SOCOCIM INDUSTRIES
SENEGAL

NOUVELLE LIGNE DE PRODUCTION DE CIMENT

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

(EIE)

RAPPORT PROVISOIRE

Etude réalisée par :

QUARTZ-Afrique
Sécurité-Environnement-Ingénierie
Siège social : Liberté VI extension, villa N°8
BP : 10427 Dakar-Liberté
Tél / Fax : 827 92 77
Email : quartz.afrique@sentoo.sn

QUARTZ- Afrique

DAKAR, juin 2006

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX 9
LISTE DES FIGURES 10
I. PRESENTATION GENERALE DU PROJET 13
1.1 Objet de la demande 15
1.2 Nature des activités actuelles 15
1.2.1 Procédé de fabrication du ciment 15
1.2.2 Procédé de la SOCOCIM 17
1.3 Nature et volume des activités prévues 18
1.4 Rubriques de la nomenclature des installations classées concernées par le projet 20
1.5 Présentation du promoteur 22
1.5.1 Identité administrative 23
1.5.2 Historique de la SOCOCIM Industries 23
1.5.3 La position de la SOCOCIM dans le secteur du ciment au Sénégal 24
1.5.4 La Politique environnementale de la SOCOCIM Industries 25
1.6 Contexte général du projet 25
1.6.1 La demande de ciment 26
1.6.2 Les exportations et importations de ciment 27
1.6.3 Consommation et distribution de ciment 27
1.6.4 Justification du projet 26
II. CADRE JURIDIQUE ET RÉGLEMENTAIRE 29
2.1. Cadre juridique de l'E.I.E applicable aux installations de la Sococim 29
2.1.1 Textes internationaux 29
2.1.2 Cadre juridique national 30
2.1.2.1 Le code de l'environnement 31
2.1.2.1.1 Ls installation classées 31
2.1.2.1.2 Déchets 32
2.1.2.1.3 Etude d'impact 33
2.1.2.1.4 Pollution des eaux, de l'air, du sol et du bruit 34
2.1.2.1.5 Pollution de l'atmosphère et odeurs incommodantes 35
2.1.2.1.6 Etablissements humains 36
2.1.2.1.7 Substances chimiques nocives et dangereuses 36

2.1.2.2 La législation minière 37
2.1.2.3 Les textes sur l'eau 38
2.1.2.3.1 La police de l'eau 38
2.1.2.3.2 La construction et l'utilisation d'ouvrages de captage de rejet 39
2.1.2.3.3 Le rejet des eaux usées 39
2.1.2.4 Le code du travail 40
2.1.2.5 Le code de l'hygiène 40
2.1.2.6 Le code de l'urbanisme 41
2.1.2.7 Le régime des monuments historiques 41
2.2. Description du cadre juridique et institutionnel de la construction d'une route 42
2.2.1 Le Cadre Juridique de la construction des routes 42
2.2.1.1 Législation foncière 43
2.2.1.1.1 La loi n°64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national 44
2.2.1.1.2 La Loi n°76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'Etat 45
2.2.1.1.3 Le Code civil et le décret du 26 juillet 1932 (domaine des particuliers) 47
2.2.1.1.4 L'expropriation pour cause d'utilité publique 47
2.2.1.2 Législation spécifique des routes 48
2.2.1.2.1 La classification nationale des routes 48
2.2.1.2.2 Le Code de la route 49
2.2.1.2.3 Le Code de l'urbanisme 49
2.2.1.2.4 Les textes sur la décentralisation 49
2.2.1.2.5 La convention de concession avec Transrail 49
2.2.1.2.6 Le Code minier 49
2.2.1.2.7 Le Code de l'environnement 49
2.2.1.2.8 Le Code forestier 51
2.2.2 Le Cadre Institutionnel de la construction des routes 51
2.2.2.1 L'agence autonome des travaux routiers 51
2.2.2.2 La cellule technique de la sécurité routière 52
2.2.2.3 Le comité de pilotage pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers 53
2.2.2.4 Le conseil exécutif pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers 53
2.2.2.5 Le comité de pilotage de l'organisation et de la régulation de la circulation routière 53
III. DESCRIPTION DU PROJET 55

3.1 Justification du projet et analyse des variantes....55
3.1.1 Justification du projet....55
3.1.2 Description et analyse des variantes....56
3.1.2.1 Le Broyage du ciment....57
3.1.2.1.1 Le broyeur horizontal à boulets....57
3.1.2.1.2 Le broyeur vertical à galets....58
3.1.2.2 Les techniques de réduction des émissions de poussières....59
3.1.2.2.1 Filtres électrostatiques....59
3.1.2.2.2 Filtres à manches....60
3.1.2.4 L'aménagement du circuit d'entrée/sortie des camions....61
3.2 Implantation des installations prévues....63
3.3 Description des caractéristiques techniques du projet....64
3.3.1 Description des Unités de procédé....64
3.3.1.1 Atelier de broyage du ciment....64
3.3.1.1.1 Bilan Matières....67
3.3.1.1.2 Description du procédé....67
3.3.1.1.2 Produits présents dans l'atelier....75
3.3.1.2 Atelier de stockage et d'ensachage du ciment....76
3.3.1.2.1 Bilan Matières....80
3.3.1.2.2 Description du procédé....80
3.3.1.2.3 Produits présents dans l'atelier....84
3.3.2 Description des unités annexes....84
3.3.2.1 Alimentation en énergie électrique....84
3.3.2.2 Contrôle commande des ateliers....87
3.3.2.3 Alimentation en air HP....90
3.3.2.3.1 Atelier de broyage....90
3.3.2.3.2 Atelier de stockage et d'ensachage....91
3.3.2.4 Alimentation en eau....93
3.3.2.4.1 Approvisionnement....93
3.3.2.4.2 Le circuit d'eau de refroidissement....94
3.3.2.4.3 Système de traitement chimique de l'eau....95
3.3.2.5 Aménagement du circuit entrée/sortie des camions....96
3.4 Exploitation des installations....97
3.5 Activités de construction....97

3.5.1 Description des constructions 97
3.5.2 Caractéristique des constructions 98
3.5.3 Besoin en main-d'œuvre 100
3.5.4 Infrastructures de construction 100
3.5.4.1 Accès au chantier et localisation des habitations les plus proches 100
3.5.4.2 Préparation du site 100
3.5.5 Installations temporaires 101
3.5.6 Organisation générale des travaux 102
3.5.6.1 Maîtrise d'ouvrage 102
3.5.6.2 Maîtrise d'œuvre 102
3.5.6.3 Planning de réalisation 103
3.6 Nuisances et rejets liés aux activités de construction 106
3.6.1 Sources de bruit 106
3.6.2 Sources de poussières 106
3.6.3 Sources d'émissions gazeuses 106
3.6.4 Eaux usées domestiques 106
3.6.5 Déchets de construction 107
3.7 Description des rejets et des nuisances liés à l'exploitation 108
3.7.1 Rejets liquides et résidus solides 108
3.7.1.1 Atelier de broyage 108
3.7.1.2 Atelier de stockage et d'ensachage 109
3.7.2 Rejets atmosphériques 111
3.7.2.1 Identification des sources d'émissions et les substances émises 111
3.7.2.2 Choix de la méthode d'estimation des émissions 113
3.7.2.3 Calcul des émissions 114
3.7.2.4 Mesures prises par le promoteur pour réduire les émissions diffuses 117
3.7.3 Gestion des effluents liquides 118
3.7.3.1 Eaux usées domestiques 118
3.7.3.2 Eaux de ruissellement 118
3.7.4 Bruit et vibration en période d'exploitation 119
3.7.4.1 Sources de bruit 119
3.7.4.2 Evaluation de l'émergence 119
3.7.4.3 Vibrations mécaniques 120
IV. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR 121

4.1 Contexte géographique....123
4.2 Délimitation de la zone d'étude....123
4.3 Description du milieu physique....123
4.3.1 Contexte géologique et géotechnique....123
4.3.1.1 Caractéristiques pédologiques du milieu....123
4.3.1.2 La géomorphologie....124
4.3.1.3 La Géologie....124
4.3.2 Le Contexte hydrogéologique....125
4.3.3 Contexte climatique....129
4.3.3.1 Les températures....129
4.3.3.2 La pluviométrie....130
4.3.3.3 Le régime des Vents....131
4.3.3.4 Qualité de l'air....134
4.3.3.5 L'environnement sonore....137
4.4 Description du milieu biologique....138
4.4.1 La faune....138
4.4.2 La flore....138
4.5 Description du milieu humain....138
4.5.1 Caractéristiques démographiques de la zone de projet....140
4.5.2 Les activités économiques....140
4.5.2.1 La pêche....141
4.5.2.2 L'agriculture....141
4.5.2.3 L'élevage....142
4.5.2.4 Les activités forestières....142
4.5.2.5 L'industrie....142
V. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX....144
5.1 Méthodologie générale....144
5.1.1 Identification des impacts....144
5.1.2 Evaluation des impacts....148
5.1.2.1 Intensité de l'impact....149
5.1.2.2 Etendue de l'impact....149
5.1.2.4 Importance de l'impact....149
5.2 Impacts environnementaux....151
5.2.1 Milieu physique....151

5.2.1.1 Effets sur la qualité de l'air 151
5.2.1.1.2 Période de construction 151
5.2.1.1.3 Période d'exploitation 151
5.2.1.2 Effets sur la qualité des eaux souterraines 151
5.2.1.2.1 Période de construction 152
5.2.1.2.2 Période d'exploitation 152
5.2.1.3 Effets sur la qualité du sol et sous-sol 152
5.2.2 Milieu biologique 153
5.2.2.1 Effets sur la végétation terrestre 153
5.2.2.1.1 Période de construction 153
5.2.2.2.2 Période d'exploitation 153
5.2.2.1 Effets sur la faune 154
5.2.3 Milieu humain 154
5.2.3.1 Effets sur le trafic routier et ferroviaire 154
5.2.2.4.1 Période de construction 154
5.2.2.4.2 Période d'exploitation 154
5.2.3.2 Effets sur l'emploi et les revenus 155
5.2.3.3 Effets sur la santé et la sécurité 155
5.2.3.4 Effets sur la qualité de vie 157
5.2.3.4.1 Période de construction 157
5.2.3.4.2 Période d'exploitation 158
5.2.3.5 Effets sur le bruit et les vibrations 158
5.2.3.5.1 Période de construction 158
5.2.3.5.2 Période d'exploitation 159
5.2.3.6 Effets sur le paysage et qualité visuelle 159
5.2.3.7 Effets sur le changement climatique 160
5.2.3.7.1 Période de construction 160
5.2.3.7.2 Période d'exploitation 161
5.3 Valorisation et amplification des impacts positifs 161
5.4 Synthèse globale de l'évaluation des impacts et mesures d'atténuation 161
VI. ÉTUDE DE DANGERS 170
6.1 Analyse des risques 170
6.1.1 Méthodologie 170
6.1.2 Classification des risques selon leur nature 173

6.1.2.1 Risque d'origine interne 173
6.1.2.1.1 Risque explosion 173
6.1.2.1.2 Risque incendie 176
6.1.2.1.3 Risque pollution 178
6.1.2.1.4 Risques liés à la circulation dans l'usine 179
6.1.2.1.5 Risques liés aux produits mis en oeuvre 179
6.1.2.2 Risque d'origine externe 183
6.1.2.2.1 Tremblement de terre 183
6.1.2.2.2 Instabilité de terrain 183
6.1.2.2.3 Inondation 183
6.1.2.2.4 Conditions météo Exceptionnelles 184
6.1.2.2.5 Transport aérien 184
6.1.2.2.6 Transport routier de produits dangereux 184
6.1.2.2.7 Transport ferroviaire de produits dangereux 184
6.1.2.2.8 Le gazoduc de Diam Niadio 184
6.1 Etude de l'accidentologie 186
6.2.1 Accidentologie externe 185
6.2.2 Synthèse des accidents 186
6.3 Synthèse de l'étude de dangers 186
VII. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL (PSSE) 189
7.1 Principaux facteurs de l'exécution du PSSE 194
7.2 Surveillance et suivi environnemental 191
7.3 Suivi environnemental 192
7.4 Recommandation pour la mise en œuvre du PSSE 192
ANNEXES 199

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Evolution des taux de croissance de différents PIB, de 2001 à 2004

Tableau 2.1 : Valeurs limites des caractéristiques de l'effluent

Tableau 3.1 : Comparaison des deux options : broyeur horizontal et broyeur vertical

Tableau 3.2 : Comparaison des techniques de réduction des émissions de poussières

Tableau 3.3 : Matières premières utilisées dans l'atelier

Tableau 3.4 : Propriété des matières premières (en %)

Tableau 3.5 : Produits finis de l'atelier de broyage

Tableau 3.6 : Composition du ciment Portland produit (le poids des matières présentes est exprimé en %)

Tableau 3.7 : Propriété des matières présentes

Tableau 3.8 : Produits présents dans l'atelier

Tableau 3.9 : Caractéristiques physico-chimiques du sel

Tableau 3.10 : description des bâtiments du projet

Tableau 3.11 : Equipements prévus pour la préparation du site

Tableau 3.12 : organisation de la maîtrise d'oeuvre du projet

Tableau 3.13 : Dates de réalisation des travaux de construction

Tableau 3.14 : Phasage des travaux de construction

Tableau 3.15 : Mode de gestion des DIB par le promoteur

Tableau 3.16 : Mode de gestion des DIS par le promoteur

Tableau 3.17 : Mode de gestion actuelle des déchets industriels banals (DIB) par le promoteur

Tableau 3.18 : Mode de gestion actuelle des déchets inertes (DI) par le promoteur

Tableau 3.19 : Mode de gestion actuelle des DIS par le promoteur

Tableau 3.20 : Mode de gestion actuelle des DIS par le promoteur

Tableau 3.21 : Paramètres prises en compte pour le calcul des émissions

Tableau 3.22 : Bilan des émissions de poussières

Tableau 3.23 : Comparaison des émissions canalisées avec les normes en vigueur

Tableau 3.24 : Paramètres prises en compte pour le calcul de la hauteur de cheminée

Tableau 4.1: Températures moyennes mensuelles (℃). Station de Dakar Yoff

Tableau 4.2 : Pluviométries moyennes (mm) de la région de Dakar. Station de Dakar Yoff (1971-1996)

Tableau 4.3 : Vitesses (m/s) et directions moyennes mensuelles des vents et leurs directions durant la période 1971-1996

Tableau 4.4 : Distances quotidiennes des véhicules

Tableau 4.5 : Emissions pour Dakar

Tableau 4.6 : Concentration maximale (µg/Nm3)

Tableau 4.7 : Nombre de Km de route où la norme n'est pas respectée

Tableau 4.9 : Evolution de la population dans les communes de Rufisque et de Bargny

Tableau 5.1 : Matrice des impacts potentiels

Tableau 5.2 : Grille de détermination de l'importance de l'impact – Phase de construction et d'exploitation

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet

Tableau 6.1 : Analyse préliminaire du risque explosion

Tableau 6.2 : Analyse préliminaire du risque incendie

Tableau 6.2 : Analyse préliminaire du risque incendie (suite)

Tableau 6.3 : Analyse préliminaire du risque de pollution accidentelle

Tableau 7.1 : Programme de surveillance et de suivi en phase de la Construction

Tableau 7.2 : Programme de surveillance et de suivi en phase d'exploitation

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Démarche d'élaboration de l'étude d'impact

Figure 1.2 : Procédé de fabrication type en voie sèche avec passage du cru dans un précalcinateur (Établi à partir de la figure dans [Note UK IPC, 1996)

Figure 1.3 : Bilan matière simplifié du projet

Figure 3.1 : Schéma de procédé : Trémies alimentation du broyeur

Figure 3.2 : Schéma de procédé : Broyage du ciment

Figure 3.3 : Bilan matière de l'atelier de broyage

Figure 3.4 : Schéma du broyeur/séparateur (BK6)

Figure 3.5 : Schéma du séparateur

Figure 3.6 : Schéma du filtre à manches

Figure 3.7 : Schéma de procédé : Silo n°10

Figure 3.8 : Schéma de procédé : Ensachage n°6

Figure 3.9 : Bilan matière de l'atelier de stockage et d'ensachage

Figure 3.11 : Synoptique du contrôle commande de l'atelier de broyage

Figure 3.12 : Synoptique du contrôle commande de l'atelier d'ensachage

Figure 3.13 : Synoptique du contrôle commande de tous les ateliers

Figure 3.14 : Synoptique du circuit d'alimentation en air de l'atelier de broyage

Figure 3.15 : Synoptique du circuit d'eau de refroidissement

Figure 3.16 : Synoptique du mécanisme de production de poussières

Figure 4.1 : A l'Est, le silo n°9 et le bâtiment de l'ensachage n°3 et 4

Figure 4.2 : Au Sud, le stockage en vrac de matières premières (gypse, calcaire, etc.)

Figure 4.3 : Au nord-ouest, la végétation arbustive

Figure 4.4 : Zone d'arrivée du tracé de la nouvelle route : à droite le portail du parking poids lourds, à gauche le traversé de la voie ferrée Dakar-SOCOCIM

Figure 4.5 : Carte des ressources en eaux de la Zone

Figure 4.6 : Céanes desséchés creusées dans les jardins de la périphérie de la SOCOCIM INDUSTRIES (jardins du linding)

Figure 4.7 : profil sondage géotechnique SASIF/SOCOCIM, 2002)

Figure 4.8 : Profil des températures et de la pluviométrie de la région de Dakar (1971-1996)

Figure 4.9 : Rose des Vents année 2000

Figure 5.1 : Processus d'évaluation des impacts

I. PRESENTATION GENERALE DU PROJET

1.1 OBJET DE LA DEMANDE

Le présent dossier est établi par la SOCOCIM Industries en vue d'obtenir l'autorisation d'implanter et d'exploiter une nouvelle ligne de production de ciment. Cette nouvelle ligne sera composée d'un nouveau broyeur à ciment (BK6), d'une nouvelle machine d'ensachage (n°6) et d'un silo de stockage du ciment (n°10). Outre ces c omposantes, le projet comprend : **deux voies d'accès au parking camion** et **deux nouveaux postes électriques (P25 et P26)**.

Ce dossier s'appuie sur la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

En effet, la **loi n°2001-01 du 15 janvier 2001** portant code de l'environnement, en son chapitre I du titre II relatif aux « Installations classées pour la protection de l'environnement », prévoit que les installations industrielles présentant de graves dangers ou inconvénients pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement en général, soit des inconvénients pour la commodité du voisinage, doivent dans un souci de protection de l'environnement, préalablement à leur mise en service, faire l'objet d'une autorisation. Un arrêté du Ministre chargé de l'environnement fixe les conditions dans lesquelles l'exploitation est autorisée (articles L. 9 et L. 11).

Par ailleurs, l'article R9 du décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 portant application du code indique que toute installation de **première classe** qui, en raison de sa dimension, de la nature de ses activités ou de son incidence sur l'environnement, doit faire l'objet d'une étude d'impact préalable.

Dans le cadre de ce travail, une démarche méthodologique a été utilisée en suivant les étapes ci-après (voir la figure 1.1) :

- Connaissance du projet et du cadre législatif et réglementaire applicable
- Connaissance technique du projet et définition des sources d'impact
- Connaissance du milieu récepteur
- Connaissance des préoccupations, des intérêts et des enjeux environnementaux associés au projet
- Analyse des impacts et détermination des mesures d'atténuation

- Analyse des risques et élaboration de mesures de sécurité

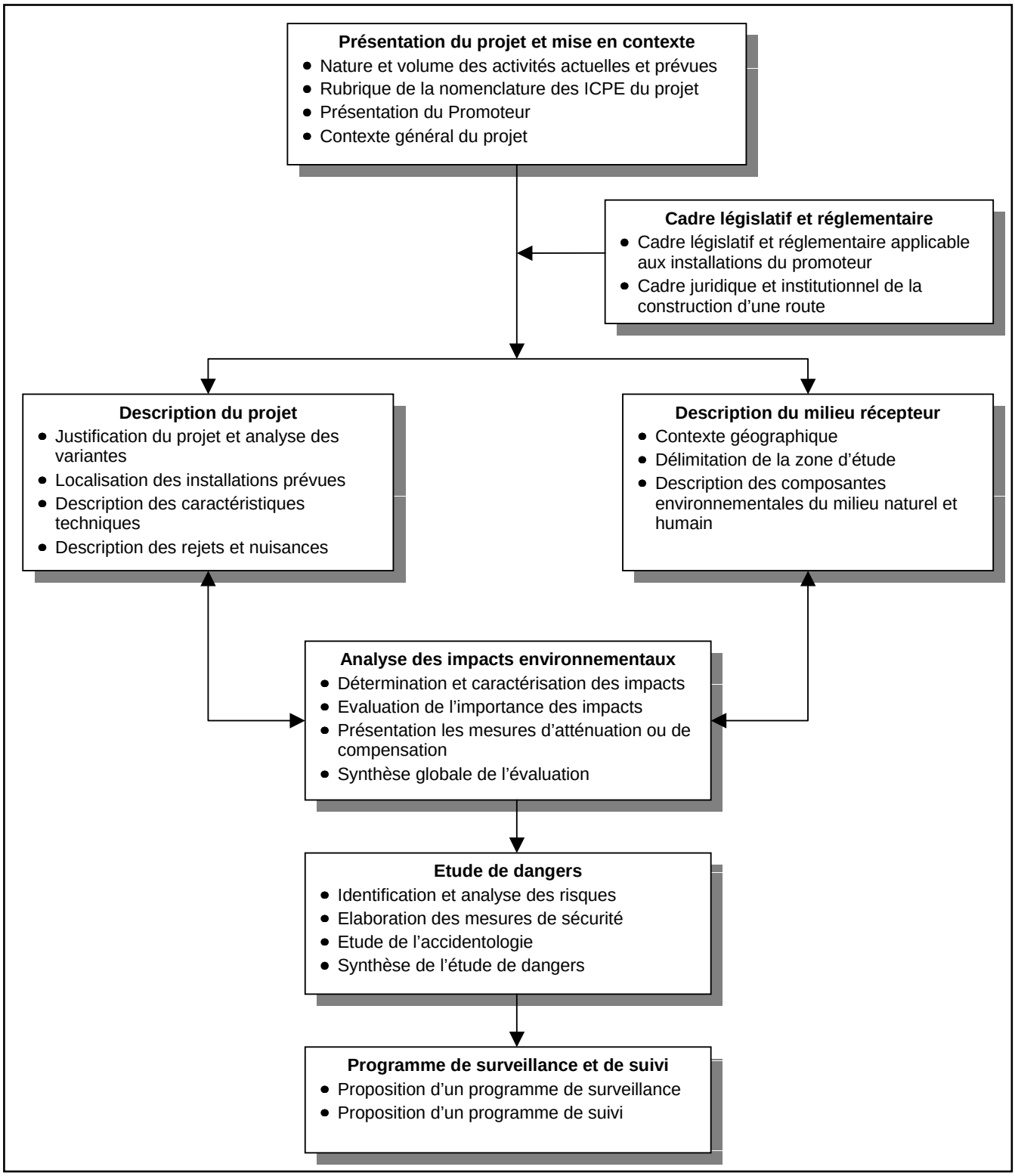


Figure 1.1 : Démarche d'élaboration de l'étude d'impact

1.2 NATURE DES ACTIVITES ACTUELLES

1.2.1 Procédé de fabrication du ciment

Les cimenteries en général ont une même constitution et utilisent le même principe pour la fabrication du ciment.

La réaction chimique de base de la fabrication du ciment commence avec la décomposition du carbonate de calcium ($CaCO_3$) en chaux (oxyde de calcium, CaO) accompagnée d'un dégagement de gaz carbonique (CO_2), à environ 900°C. Ce processus appelé calcination est suivi de la cuisson du clinker ou clinkérisation pendant laquelle l'oxyde de calcium réagit à haute température (en général entre 1 400 et 1 500°C) avec la silice, l'alumine et l'oxyde ferreux pour former des **silico-aluminates de calcium** composant **le clinker**. Celui-ci est ensuite broyé et mélangé à du gypse et à d'autres constituants ce qui permet d'obtenir le ciment.

Il existe quatre grands procédés de fabrication du ciment : la voie sèche, semi-sèche, semi-humide et humide.

- Dans la **voie sèche**, les matières premières broyées et séchées forment le cru ou farine qui a l'aspect d'une poudre fluide. Le cru est ensuite introduit dans le préchauffeur ou le précalcinateur du four ou plus rarement, dans un four tubulaire long en voie sèche.
- Dans la **voie semi-sèche**, la farine mélangée à de l'eau forme des granules qui sont introduits dans un préchauffeur à grilles situé en amont du four ou dans un four long équipé de croisillons.
- Dans la **voie semi-humide**, la pâte est d'abord débarrassée de son eau dans des filtres-presses. Le gâteau de filtre-presse est ensuite extrudé sous forme de granules et introduit dans un préchauffeur à grilles ou directement dans un sécheur pour la fabrication du cru.
- Dans la **voie humide**, les matières premières (dont la teneur en humidité est souvent élevée) sont broyées dans l'eau pour former une pâte pouvant être pompée. Elle est ensuite introduite directement dans le four ou peut passer auparavant dans un sécheur.

La figure 1.2 illustre le procédé de fabrication en voie sèche (celui de la SOCOCIM) avec passage du cru dans un précalcinateur.

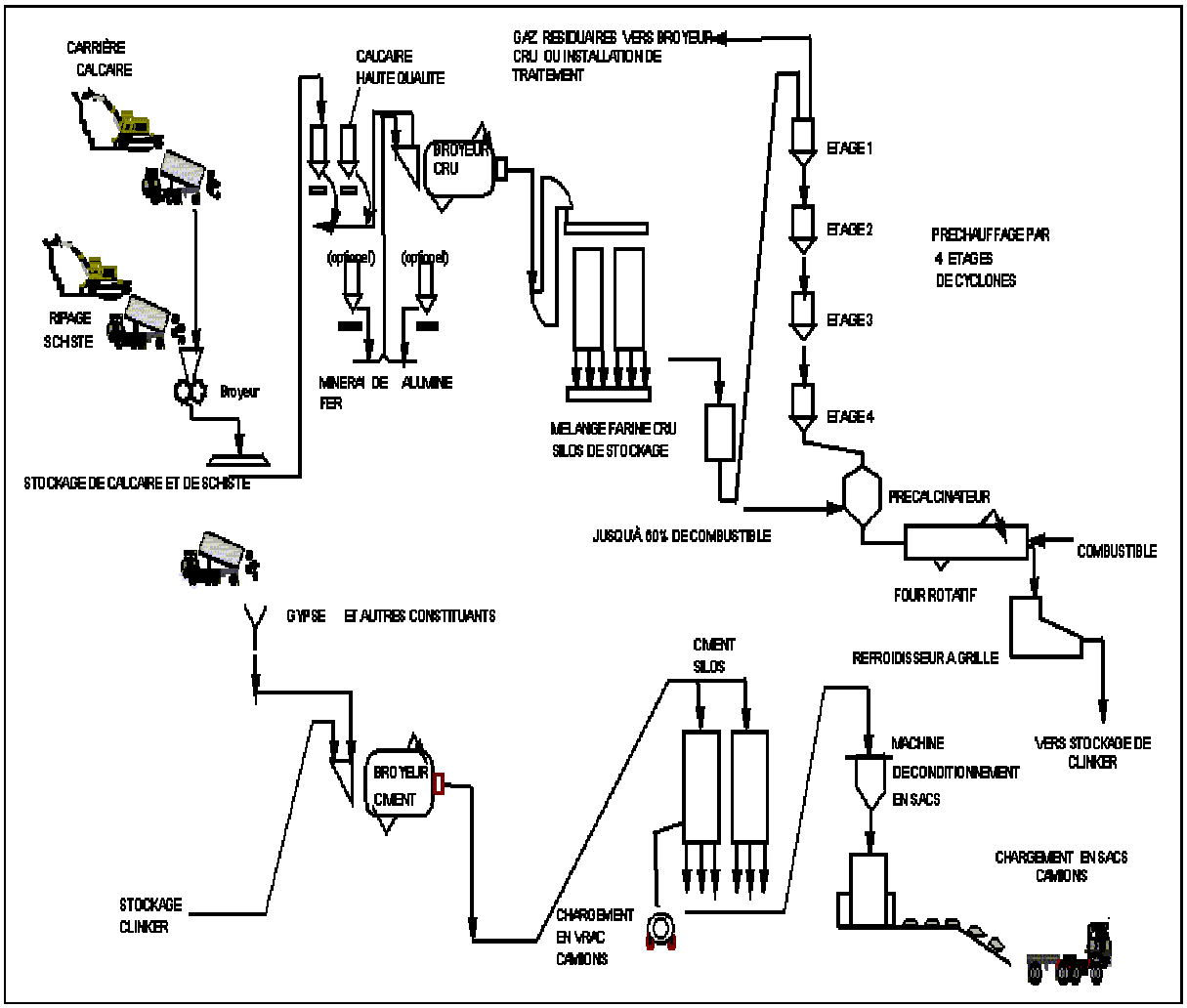


Figure 1.2 : Procédé de fabrication type en voie sèche avec passage du cru dans un précalcinateur[1]

Le choix du procédé dépend dans une large mesure de l'état des matières premières (sèches ou humides). Une grande partie de la production mondiale de clinker est toujours fabriquée en voie humide. Cependant, en Europe, plus de 75 % de la production de ciment est fabriquée en voie sèche en raison de la disponibilité des matières premières sèches. Les procédés humides consomment davantage d'énergie et sont donc plus coûteux. Les usines utilisant la voie semi-sèche se convertiront probablement aux technologies sèches à l'occasion d'une extension ou de travaux de modernisation importants.

[1] **Tirée de :** *« Bref du ciment et chaux, Meilleures techniques disponibles, Best références » ;* Publication de l'adoption au Journal Officiel des Communautés Européennes – C12. Vol 45 du 16 Janvier 2002

Les opérations suivantes sont communes à tous les procédés :

- extraction des matières premières,
- stockage et préparation des matières premières,
- stockage et préparation des combustibles,
- cuisson du clinker,
- broyage et stockage du ciment,
- conditionnement et expédition.

1.2.2 Procédé de la SOCOCIM

Vu la complexité du processus de fabrication, la SOCOCIM divise son site de production en cinq secteurs :

- **Secteur 1 :** Carrière, Préhomogénéisation

Ce secteur regroupe deux ateliers de concassage que sont le DUO612 et l'ARBED. Les matières premières, essentiellement le calcaire et l'argile, sont extraites de la carrière par abattage. Elles sont ensuite concassées et, à l'aide de tapis roulant, transportées vers l'atelier de pré homogénéisation. A ce niveau les cailloux sont répartis en quatre tas à l'aide du Stacker.

- **Secteur 2** : Broyage Cru, Homogénéisation

Dans ce secteur, la matière (en tas) est récupérée par deux gratteurs et conduite à travers des tapis d'abord vers le Gamma-metrics (pour analyse du dosage en calcaire) puis vers une trémie de stockage Cru. Cette trémie alimente les trois broyeurs à Cru : Clé (broyeur horizontal à boulet), Pfeiffer 1 et 2 (broyeurs verticaux à galets). Les produits finis de ces broyeurs sont récupérés à travers des électro-filtres puis évacués par des vis, des aéroglissiaires et des élévateurs vers le silo de stockage Homo ;

- **Secteur 3 :** ligne de cuisson

C'est dans ce secteur que se passe la fabrication du clinker. Il est constitué de deux fours (n°3 et n°4) rotatifs de 54 m de long et de 3,6 m de diamètre. A l'aide de deux extracteurs (haut et

bas), la farine est récupérée et acheminée par un ventilateur élévateur vers les trémies de ces deux fours.

- **Secteur 4 :** Broyage et stockage ciment

Dans ce secteur, le clinker est conduit par des tapis vers les broyeurs de ciment : UNIDAN 1, 2 et 3 ; BK 4 et 5 où il est broyé très finement pour l'obtention d'un « ciment pur ». D'autres constituants peuvent être utilisés pour diversifier les performances des ciments : ciments au laitier, aux cendres, au calcaire, à la fumée de silice.

Le produit fini (ciment) ainsi obtenu est aspiré par des ventilateurs, puis, récupéré à travers des filtres à manches et évacué par des aéroglissiaires et des élévateurs vers les silos (1 à 9) de stockage ciment.

- **Secteur 5 :** Ensachage et expédition

Il est constitué de 5 ateliers d'ensachage où le ciment est récupéré dans des silos et mis en sachets par des ensacheuses puis évacué par des tapis vers l'expédition.

1.3 NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES PREVUES

Les secteurs pris en compte dans le nouveau projet d'extension concernent le broyage, le stockage, l'ensachage et l'expédition du ciment (secteur 4&5 du paragraphe précédent).

Les grands principes du projet sont les suivants :

- Le clinker, qui constitue la matière de base pour la fabrication du ciment est produit par les fours.
- La reprise du clinker et des ajouts se fait par chargeuse ou par camion pour alimenter les trémies du broyeur (BK6).
- Le broyeur broie le clinker ainsi que les autres constituants nécessaires à la fabrication du ciment. Il est prévu que le broyeur ait un débit garanti continu d'au moins **120 t/h** en ciment Portland Composite **CEM II/B - 32.5**.

- Dans le circuit du broyeur, une circulation d'air emporte les produits les plus fins; le mélange air/ciment, passe dans un séparateur qui renvoie les particules les plus grosses à l'entrée du broyeur.
- Le mélange air/ciment passe alors dans un filtre à manches, qui collecte le ciment broyé et renvoie dans l'atmosphère un air pur (moins de **50 mg/Nm3 de poussières**). Le produit fini est stocké dans les silos ciment.
- Le ciment produit par le broyeur existant BK5 et éventuellement le broyeur du projet (BK6) est transporté dans le silo n°10 via une aér oglissière et un élévateur à godets,
- Le silo permet de stocker entre **12 000** ou **20 000 tonnes** de ciment. C'est un silo en béton armé pré-contraint par post-tension, avec un cône inversé à sa base.
- Le ciment est fluidisé en fond de silo, ce qui permet son extraction pour alimenter les installations d'ensachage n°3, 4 et 6.
- Deux manches de chargement du ciment en vrac, situées directement sous le silo, permettent de remplir deux camions citerne en même temps, avec un débit maximum cumulé de **300 t/h**.
- Le ciment stocké dans le silo n°10 est mis en sacs via deux ensacheuses rotatives. Les sacs sont convoyés puis chargés sur les camions par trois encamioneuses. Cette installation est dimensionnée pour une capacité maximale d'ensachage de **360 t/h**.

La figure 1.3 ci-dessous présente un bilan matière simplifié du projet.

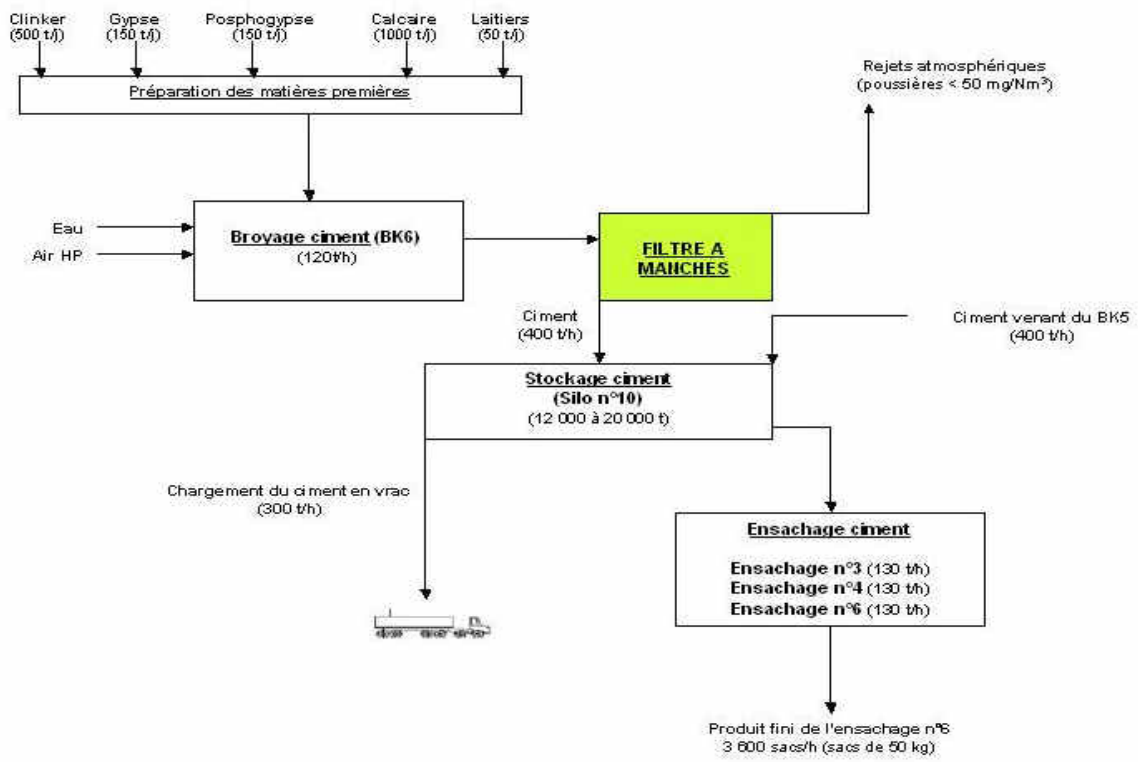


Figure 1.3 : Bilan matière simplifié du projet

1.4 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES CONCERNEES PAR LE PROJET

Le tableau ci-dessous reprend les rubriques de la nomenclature des installations classées qui font l'objet de la demande de la SOCOCIM Industries qui sera tantôt désignée par « **le promoteur** ».

Ce classement s'est effectué selon la nomenclature française des ICPE.

Les activités du projet peuvent être soumises au régime suivant :

• Autorisation ministériel : A

• Déclaration ministériel : D

• Installation non classée : NC

Classement de la rubrique	Désignation de la rubrique	Activité de SOCOCIM Industries	Régime	Rayon d'affichage
2515	**Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerai et autres produits minéraux naturels ou artificiels.** *La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant* ***supérieure à 200 kW***	Atelier broyage : **Puissance totale installées : 3 000 kW** Atelier ensachage : 1 Ensacheuse (Modèle rotatif) de 70 kW 1 Ventilateur pour filtre à manche de 40 kW 1 Elevateur à godets de 15 kW **Puissance totale installées : 125 kW** Silo de stockage : 1 Elevateur à godets 70 kW 1 Monte charge de 11 kW 2 Filtres à manches de 8 kW **Puissance totale installées : 160 kW**	**A**	2 Km
2520	**Fabrication de ciment, chaux, plâtre.** *La capacité de production étant supérieure à 5 t/j*	Capacité de production : 8000 t/j	**A**	1 Km

Classement de la rubrique	Désignation de la rubrique	Activité de SOCOCIM Industries	Régime	Rayon d'affichage
2920-1-b	**Installation de réfrigération ou compression (installations de) fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10^5 Pa,** 1. *comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques, la puissance absorbée étant supérieure à 20 kW, mais inférieure ou égale à 300 kW*	Production d'air comprimé : 1 Compresseur d'air pilote du type Atlas Copco GA 110 de 110 kW	**D**	1 Km
1530	**Dépôts de bois, papier, carton, ou matériaux combustibles analogues.** *La quantité stockée étant inférieure à 1 000 m^3.*	Stockage de sacs en papier pour l'ensachage du ciment dont le volume est de 470 m^3 (calculé sur la base de 864 000 sacs pesant 200g l'un et une densité de papier équivalente à 920 kg/ m^3)	**NC**	

1.5 PRESENTATION DU PROMOTEUR

1.5.1 Identité administrative

Raison social :	**SOCOCIM Industries filiale du groupe VICAT SA**
Siège d'exploitation :	**Usine de la SOCOCIM Industries**
Adresse :	**Rufisque, BP 29, Km 13 ancienne route de Thiès**
Téléphone / Fax :	**00 221 839 88 83**
Activité principale :	**Fabrication et vente de ciments**
Directeur Générale :	**Franck BAVARD**
Directeur des grands projets :	**Christian SIRY**
Nombre de salariés prévus pour le projet :	**20 à 25 personnes prévues pour le projet**

1.5.2 Historique de la SOCOCIM Industries

L'histoire de la SOCOCIM Industries remonte de 1935, année à laquelle la Société des Ciments du Sénégal entreprend la construction d'une cimenterie à Rufisque ; une tentative qui connaîtra un échec.

Suite à un voyage d'étude au Sénégal, **M. André Lindenmeyer** entreprit de construire une cimenterie d'une production de 40 000 tonnes par an. Ainsi, la SOCOCIM venait de naître le 11 juin 1942 avec un capital de 30 000 000 FCFA.

Les principales dates marquant l'histoire de la SOCOCIM sont les suivantes :

- Mai 1948 : avec la mise en service du four n°1, la production atteint 44 000 tonnes par an ;

- Mars 1953 : mis en service du four n°2 et augmentation de la production à 120 000 tonnes par an ;
- Septembre 1970 : mise en service du four n°3 et augmentation de la production qui passe à 250 000 tonnes par an ;
- 1973 : un broyeur à cru de type vertical (PF1) est mis en service et a permis de porter la production à 400 000 tonnes par an ;
- 1978 : SOCOCIM devient une société 100% sénégalaise ;
- Mai 1981 : mise en service d'un broyeur à ciment (BK4) qui fait passer la capacité de broyage de l'usine de 62 500 tonnes par an à 950 000 tonnes par an ;
- Novembre 1999 : rachat de SOCOCIM Industries par le groupe VICAT s.a. et mise en service d'un nouveau broyeur à ciment (BK5) ;
- 2000 : mise en service d'une nouvelle ligne de cuisson constituée d'un concasseur (ARBED) de 1000 t/h, d'un broyeur vertical (PF2) de 300 t/h et d'un four (four n°4) de 2 200 t/j ;
- 2001-2003 : remise en état des filtres du four n°4 et du refroidisseur pour ramener les émissions du four au niveau des normes internationales ;
- Février 2004 : mise en service d'un broyeur charbon et substitution d'une partie du fuel (principal combustible utilisé depuis longtemps) par de la houille (une qualité spécifique de **charbon**) permettant de réduire de plus de 30% le coût de l'énergie thermique utilisée par les fours.

La SOCOCIM exploite la carrière de calcaire à Rufisque et le ciment produit répond à la norme européenne CEM II A-M 32,5 R, avec les caractéristiques de résistances suivantes exigées : 10 N/mm^2 à 2 jours et entre 32,5 N/mm^2 et 52,5 N/mm^2 à 28 jours.

Les ciments fabriqués sous les marques de Cap-Vert, Super Cap-Vert et Cap-Vert maritime furent utilisés pour d'importants ouvrages comme l'Hôtel de Ngor, la mosquée de Touba, celle de Dakar, la piste 09 pour gros porteurs de l'aéroport Dakar Yoff, le pont sur le Niger à Bamako, etc.

1.5.3 La position de la SOCOCIM dans le secteur du ciment au Sénégal[2]

La SOCOCIM Industries comme les Ciments du Sahel, fait partie du secteur du ciment qui est une branche du secteur des bâtiments et travaux publics (BTP). Ce secteur est en plein développement au Sénégal et représente environ 6% du PIB national (en 2003).

[2] **Sources :** Ministère de l'économie et Rapport annuel 2003 du groupe VICAT

Comme le montre le tableau ci-dessous, et selon une mission économique au Sénégal, le marché du BTP est en pleine expansion grâce aux nombreux investissements effectués dans l'immobilier et grâce également aux programmes financés par les institutions internationales pour construire ou réhabiliter les infrastructures routières et de transport. Les perspectives sont très bonnes pour les années à venir avec notamment les projets présidentiels tels que l'autoroute à péage, le nouvel aéroport international ou encore les projets d'aménagement portuaire et de l'OCI. (Fanélie Mayer, 2005)

Tableau 1.1 : Evolution des taux de croissance de différents PIB, de 2001 à 2004[3]

	2001	2002	2003	2004
PIB global	+4,7%	+1,1%	+6,5%	+6%
Secteur Secondaire	+4,3%	+9,8%	+6,4%	+6,7%
Secteur du BTP	-1%	+12,4%	+10,5%	+14%

Les deux cimenteries assurent à elles seules la production de ciment au Sénégal. Cette production était de 1 890 000 tonnes en 2003 contre 1 738 000 tonnes en 2002, soit une hausse de 152 000 tonnes en valeur absolue et de 8,7% en valeur relative.

Les exportations de ciment se chiffrent à 202 203 tonnes en 2003. Ces exportations représentent 11% de la production locale. Par rapport à 2002, elles ont augmenté de 25%.

Quant aux investissements, ils s'élèvent à 11,6 milliards de francs CFA en 2003 contre 35,1 milliards de francs CFA en 2002, soit une baisse de 67%. Le niveau élevé d'investissement en 2002 est lié aux débuts de la deuxième société de production de ciment au Sénégal, les Ciments du Sahel (CDS).

Le secteur compte en 2003 un effectif de 949 employés, soit 58 de plus qu'en 2002 (+6,5%). Le niveau de recrutement est donc élevé en 2003. Sur la période 2002 - 2003, le prix de base de la tonne de ciment est en moyenne de 44 000 francs CFA. Il est resté relativement stable depuis 1999. Quant au prix à la consommation, il avoisine 60 000 francs CFA en 2003. Il est resté également stable sur la période 1999 – 2003 en dépit du passage de la taxe sur la valeur ajoutée au taux unique de 18%.

1.5.4 La Politique environnementale de la SOCOCIM Industries

Un élément majeur de l'industrie cimentière est sa consommation importante en énergie thermique (son coût représente environ 40% des coûts de production).

Actuellement, la SOCOCIM consomme 98% de houille soit 180 000 tonnes comme combustible primaire.

[3] **Source :** Missions économique du Sénégal, Fanélie Mayer, 12 septembre 2005

Les rejets atmosphériques liés à cette consommation de combustible fossile peuvent provenir de différentes sources que sont :

- La combustion au niveau des fours. Les polluants qui peuvent être rejetés sont en majorité le dioxyde de carbone (CO2) et les poussières ;
- La production de l'énergie électrique consommée dans la cimenterie. Les polluants qui peuvent être rejetés sont essentiellement le dioxyde de carbone (CO2), les poussières, le dioxyde de soufre (SO2), les oxydes d'azote (NOx).

Pour faire face aux problèmes environnementaux, la SOCOCIM s'est attachée à réduire ces émissions de poussières. C'est ainsi que vingt filtres ont été installés sur différentes chutes des circuits clinker. Plus de 100 000 arbres ont été plantés depuis la reprise de la société par Vicat [Vicat, Rapport annuel 2003].

Par ailleurs la SOCOCIM a signé un protocole d'accord avec le Ministère de l'Environnement. Un protocole qui sera décliné en plan d'actions et mis en œuvre.

Dans le cadre de la lutte contre le changement climatique dont le Sénégal est signataire de la convention, la SOCOCIM est l'une des société cible pour l'identification des projets éligibles au titre du mécanisme de développement propre (MDP). D'ailleurs une note d'idée de projet (NIP ou PIN anglais) a été concrétisée et concerne le remplacement d'une partie de combustible fossile (houille) par des combustibles secondaires (déchets).

1.6 CONTEXTE GENERAL DU PROJET

1.6.1 La demande de ciment

Avec 6,3 % de croissance estimée en 2003, le Sénégal se rapproche du seuil de croissance, qui permet une progression du PIB par tête d'habitant.

La croissance du secteur du BTP a été de 10,5% en 2003, soit un taux supérieur à ce que l'on attendait, compte tenu de la mauvaise saison agricole 2002.

Ce taux élevé, en ligne avec ceux observés les années 2000-2001, résulte de trois éléments principaux : poursuite des investissements immobiliers, programmes d'immobilier social, d'écoles et de centres de soins, et de chantiers d'infrastructures routières.

Par ailleurs, l'arrivée de la nouvelle capacité de production de la cimenterie du SAHEL a augmenté l'offre du ciment de plus de 30%, alors que la demande du marché sénégalaise n'augmentait que de 7%. Ce déséquilibre entre l'offre et la demande a entraîné une chute très importante des prix (10,6%).

1.6.2 Les exportations et importations de ciment

Les exportations de ciment ont représenté 257 000 tonnes en 2004, en progression de **26**% par rapport à 2003.

Pour faire face à la demande, essentiellement locale, des quantités importantes de clinker sont importées par la SOCOCIM depuis une dizaine d'années. Elles ont atteint 76 292 tonnes en 2003 et 89 736 tonnes en 2004.

1.6.3 Consommation et distribution de ciment

Globalement les ventes de la SOCOCIM ont été de 1 595 600 tonnes en 2004 pour une production de 1 240 000 tonnes en 2003 (soit +28 %).

Trois filières de distribution du ciment ont été organisées:

- Les grands projets : les adjudicataires sont prioritaires et peuvent s'approvisionner directement à l'usine.
- les commerçants quotataires, au nombre de 250 environ (livraisons minimales : 10 tonnes).
- l'AGETIP, organisme chargé de la réalisation de travaux à forte intensité de main-d'œuvre, également prioritaire.

La forte demande a entraîné l'augmentation des prix aux grossistes (49 200 FCFA la tonne). Compte tenu de l'offre insuffisante, est apparue une spéculation sur le prix du ciment : la tonne de ciment peut s'acheter 60.000 ou 70.000 FCFA sur le marché noir.

1.6.4 Justification du projet

Le taux de croissance du Sénégal est tel que la demande de ciment augmente régulièrement : explosion immobilière, investissements pour les infrastructures, maisons individuelles, etc.

A cela s'ajoute les nouveaux projets présidentiels à savoir :

- la construction d'un nouvel aéroport international ;
- la modernisation et l'extension du Port Autonome de Dakar (PAD) ;
- la construction d'un port minéralier à Bargny ;

- l'implantation d'une nouvelle zone industrielle et résidentielle prévue sur le site de Diamniadio.

Par ailleurs, l'Organisation de la Conférence Islamique (OCI) va mobiliser 30 milliards de F CFA pour un vaste programme routier urbain. Il concerne la réhabilitation ou la construction de 40 Km de voies dans l'agglomération dakaroise, ainsi que la construction d'hôtels et d'un centre de conférences.

A moyen terme, les simulations de vente montre que les installations actuelles de la SOCOCIM ne permettrons pas de suivre l'évolution attendue du marché.

SOCOCIM Industries doit répondre à la demande et mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour satisfaire ses clients et répondre aux besoins du pays. Pour relever ce challenge, SOCOCIM Industries doit :

- Augmenter ses capacités de broyage. Il y a quatre unités de broyage en opération à l'heure actuelle, une cinquième est nécessaire.
- Augmenter ses capacités de stockage. Il y a neuf unités de stockage en opération à l'heure actuelle, une dixième est nécessaire.
- Augmenter ses capacités d'ensachage. Il y a cinq unités d'ensachage en opération à l'heure actuelle, une sixième est nécessaire.
- Aménager un nouveau circuit d'entrée/sortie des camions pour accéder directement à la route nationale.

Ces unités rassemblées constituent une nouvelle ligne de production de ciment qui permettra en outre de mieux gérer les périodes d'arrêt de la production , et donc d'améliorer l'entretien préventif des broyeur à ciment.

II. CADRE JURIDIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

INTRODUCTION

La présente étude d'impact environnemental a été réalisée conformément au code de l'environnement du Sénégal. Avant 2001, ce code était régi par la loi 83-05 du 28 Janvier; ce code jugé restrictif a été amendé et modifié par la loi n° 2001-01 du 15 Janvier 2001 complété par son décret d'application et plusieurs autres arrêtés.

2.1 CADRE JURIDIQUE DE L'EIE APPLICABLE AUX INSTALLATIONS DE LA SOCOCIM

Cet arsenal juridique est constitué par :

- les traités internationaux ratifiés par le Sénégal,
- les codes sectoriels et autres textes en vigueur au Sénégal.

2.1.1 Textes internationaux

Nous reprenons ici quelques obligations fondamentales qui reviennent au niveau international. Celles-ci, ne sont pas exhaustives, mais méritent une attention particulière de la part des autorités de la SOCOCIM :

- La Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, adoptée à Alger le 15 mars 1968 ratifiée par la loi n° 71-66 du 30 novembre 1971 et publiée par le décret n° 72-395 du 7 avril 1972..
- La Convention de Vienne pour la protection de la couche d'Ozone adoptée à Vienne le 22 mars 1985, ratifiée le 19 mars 1993.
- Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté à Montréal le 16 septembre 1987, ratifié le 6 mai 1993.
- Loi n° 92-42 autorisant le Président de la Republique à apporter l'adhésion du Sénégal à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, adoptée à Bâle le 22 mars 1989, JO du 18 juillet 1992, p. 522.
- Convention sur les changements climatiques adoptée à Rio le 5 juin 1992; ratifiée en juin 1994.
- Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio le 5 juin 1992 ; ratifiée le 14 juin 1994.

- Convention africaine sur l'interdiction de l'importation en Afrique de déchets dangereux sous toutes les formes et le contrôle transfrontière de pareils déchets produits en Afrique, adoptée à Bamako le 30 janvier 1991 ; ratifiée le 16 février 1994.
- Règlement n° 18/2003/CM/UEMOA du 22 décembre 2003, portant adoption du Code minier communautaire de l'UEMOA.
- Convention sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable dans le cas de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international, adoptée à Rotterdam, le 11 septembre 1998,
- Convention sur les polluants organiques persistants, adoptée à Stockholm (Suède), le 22 mai 2001,
- Règlement n° 4/2005/CM/UEMOA en date du 4 juillet 2 005 portant harmonisation des réglementations nationales relatives à l'importation, à la commercialisation, à l'utilisation et à la réexportation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone et des équipements les contenant.

Au total, sur cette question, on peut aussi préciser le contenu de certaines conventions :

- La Convention de Bâle réglemente les conditions d'exportation, d'importation et de transit des déchets dangereux visés aux annexes I et II, ou définis dans la réglementation nationale d'une Partie et les modalités de leur gestion (collecte, transport, élimination, surveillance des sites d'élimination) :

Le Sénégal n'a pas encore définit une liste complémentaire de déchets dangereux autres que ceux que mentionnés dans les annexes I et II de la Convention. Il faudrait aussi noter que toute exportation, par une entreprise sous la juridiction nationale, de déchets de dangereux, tels que définis dans la Convention, doit faire l'objet d'une autorisation de l'autorité compétente de la Convention de Bâle, à savoir la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés. Cette dernière devra avant de donner son autorisation, mettre en œuvre une procédure de notification telle que explicitée à l'annexe V, à l'autorité compétente de l'Etat importateur.

- La Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le contrôle de leurs mouvements en Afrique : L'objectif fondamental de cette Convention est d'interdire l'importation en Afrique de tous les déchets dangereux, pour quelque raison que ce soit, visés par la Convention :

Au sens de l'article 9 de la Convention, est réputé être un trafic illicite tout mouvement transfrontière de déchets dangereux effectué dans les conditions suivantes :

- sans qu'une notification ait été donnée à tous les Etats concernés conformément aux dispositions de la Convention ;

- ou sans le consentement que doit donner l'Etat concerné conformément aux dispositions de la Convention ;
- ou avec le consentement des Etats concerné obtenu par falsification, fausse déclaration ou fraude;
- ou sans être matériellement conforme aux documents ;
- ou en vue d'une élimination délibérée de déchets dangereux en violation des dispositions de la Convention.

➢ La Convention de Stockholm : La Convention de Stockholm exige la gestion des déchets POP selon les règles suivantes :

- la gestion des stocks de POP, d'une manière sûre, efficace et avec une gestion écologiquement rationnelle, jusqu'à ce qu'ils soient réduits à l'état de déchets ;
- la manipulation, la collecte, le transport et l'emmagasinement des déchets POP de manière écologiquement rationnelle ;
- l'élimination des déchets en détruisant leur contenu en POP ou sinon par une gestion écologiquement rationnelle en accord avec les réglementations internationales ;
- la non autorisation de la récupération, du recyclage, de la régénération, de la réutilisation directe, ou d'autres utilisations alternatives des POP.

La Convention exige aussi aux Parties d'élaborer des stratégies pour identifier les sites contaminés (la décontamination n'est pas exigée par la Convention et si elle est entreprise, elle doit être effectuée de manière écologiquement rationnelle).

2.1.2 Le Cadre Juridique National

La Lettre politique sectorielle de l'environnement du Sénégal vise comme objectif global à assurer les conditions de la durabilité du développement économique et social dans une perspective de forte croissance compatible avec la gestion et l'exploitation écologiquement rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement. Au plan spécifique, il s'agit notamment de protéger l'environnement urbain et d'assurer une gestion et utilisation rationnelle des produits chimiques. A cet effet, une réglementation qui s'appuie sur le Code de l'environnement a été mise en place.

2.1.2.1 Le Code de l'Environnement

Ce texte sert de base à toute la procédure d'évaluation environnementale. Ainsi, l'article L. 48 dispose : « Tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale ». L'EIE est considérée comme une des étapes de ce processus. Le contenu du Code et ses textes d'application présentant un intérêt par rapport à l'étude sont présentés.

Le code fixe les règles de base en matière de protection de protection de l'environnement pour les installations classées, les établissements humains, la gestion des déchets, les substances nocives et dangereuses, la pollution des eaux, la pollution et la dégradation des sols et sous-sol, la pollution sonore et la pollution de l'air et les odeurs incommodantes.

2.1.2.1.1 Installations classées

Le Code prévoit notamment deux classes :

a) Celles présentent de graves dangers ou inconvénients qui sont assujetties à des mesures émanant d'un arrêté ministériel et doivent obtenir une autorisation d'exploitation du ministre chargé de l'Environnement;

b) Celles qui ne présentent de graves dangers ou inconvénients qui sont assujetties aux prescriptions générales édictées par le ministre de l'Environnement, après avis des ministres chargés de l'Industrie et de la protection civile.

Une installation qui présente de graves dangers ou inconvénients doit être située à au moins 500 m d'une habitation, d'une zone destinée à l'habitation, d'un cours d'eau, d'un lac, d'une voie de communication et d'un installation de captage d'eau. Les installations de première classe sont soumises à un régime d'autorisation et celles de seconde classe à un régime de déclaration.

Le projet de mise en place d'une nomenclature des installations classées permettra à l'autorité de disposer d'un puissant outil de classification de ces installations, qui va être basé sur des critères scientifiques et techniques et sur les expériences connues au Sénégal et dans d'autres pays, qui ont une grande tradition dans la législation des installations classées, comme la France.

L'article 27 fixe les droits et taxes annuels relatifs aux installations classées (taxes superficiaires, taxes sur les appareils à pression de vapeur et de gaz) telles que déterminées dans la *loi n°86-15 du 14 Avril 1986*

portant fixation des taxes relatives à la prospection, la recherche et l'exploitation des mines et carrières, au contrôle des bijoux en or, des appareils à vapeur et à pression et des établissements classés.

Les dispositions applicables aux installations classées soumises aux deux régimes sont fixées dans le décret d'application du code (articles R 1 à R 26). L'article R 5 détermine le contenu de la demande d'autorisation et l'article R 16, le contenu de la demande de déclaration. Les installations de la SOCOCIM relèvent de la première classe.

Les installations électriques font l'objet d'une normalisation. En basse tension, les normes **NS 01-001** (Règles des installations électriques basse tension) et **NS 01-002** (Poste de livraison établis à l'intérieur d'un Bâtiment et alimentés par un réseau de distribution de deuxième catégorie) ont été adoptées.

2.1.2.1.2 Déchets

L'article L. 30 du Code de l'environnement dispose « les déchets doivent être éliminés de manière écologiquement rationnelle afin de supprimer ou de réduire les effets nocifs sur la santé de l'homme, sur les ressources naturelles, la faune et la flore ou la qualité de l'environnement ». Ce code donne également le mandat aux collectivités locales d'éliminer les déchets autres que ménagers (collecte, tri, stockage, récupération, réutilisation, recyclage), assujetti aux conditions fixées par le ministre chargé de l'Environnement. Les collectivités locales ont également comme fonction d'enrayer tout dépôt non autorisé. Les consommateurs et les associations de consommateur peuvent être utilisés par l'État et les collectivités locales pour des actions de sensibilisation et d'éducation relatives à l'élimination des déchets.

L'immersion, l'incinération ou l'élimination dans les eaux continentales des déchets sont interdites. Leur enfouissement dans le sol est assujetti à une autorisation du ministre chargé de l'Environnement. La réglementation des déchets est aussi assurée par plusieurs autres textes : la loi n° 83-71 du 5 juille t 1983 portant Code de l'hygiène interdit le dépôt des ordures ménagères sur la voie publique et le mélange entre les différents types d'ordures ; Le décret n° 74-33 8 du 10 avril 1974 réglementant l'évacuation des ordures ménagères précise en son article premier que l'évacuation des ordures ménagères est un élément essentiel pour assurer la salubrité publique. Les déchets produits dans les installations de la SOCOCIM doivent respecter cette réglementation.

Il faudrait noter qu'à ce niveau qu'un projet d'arrêté qui fixe les conditions de gestion des déchets solides, y compris les déchets dangereux, est en cours de préparation au Ministère chargé de l'Environnement.

2.1.2.1.3 Étude d'impact

Certains projets de développement ou activités susceptibles de porter atteinte à l'environnement doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale (étude d'impact sur l'environnement, l'évaluation environnementale stratégique et les audits sur l'environnement). A cet effet, tout projet ou programme susceptible notamment de provoquer des modifications importantes dans l'exploitation des ressources naturelles, de nature à modifier profondément les pratiques utilisées dans l'agriculture et la pêche, relatif à l'exploitation des ressources en eau, aux ouvrages d'infrastructures, aux activités industrielles, aux industries extractives et minières et à la gestion et à l'élimination des déchets doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. LA SOCOCIM mettant en place des ouvrages d'infrastructures et exerçant des activités industrielles est soumise à une étude d'impact approfondie sur l'environnement (annexe 1 de la partie réglementaire du Code de l'environnement).

L'EIE est établie à la charge du promoteur et soumise au Ministère chargé de l'Environnement et des Etablissements classés (DEEC). Plusieurs arrêtés du 28 novembre 2001 précisent les conditions dans lesquelles l'EIE doit s'exécuter. L'arrêté n° 9468 MJEHP-DEEC porte réglementation de la participation du public. Les étapes suivantes doivent être respectées :

- annonce de l'initiative par l'affichage à la mairie ou à la gouvernance et/ou communiqué par la voie de presse :
- dépôt des documents à la mairie ;
- tenue d'une réunion d'information ;
- collecte de commentaires écrits et oraux ;
- négociation en cas de besoin ;
- élaboration du rapport.

Le Comité technique est organisé par l'arrêté n° 94 69. Il est chargé d'informer le public de l'EIE en cours, pour lui permettre d'avoir accès à l'information. Toutefois, il appartient au promoteur d'assurer les conditions permettant l'information du public. Le rapport de l'EIE doit être déposée auprès du Comité technique qui dépose un exemplaire auprès de la collectivité locale concernée qui dispose de 10 jours pour faire ses avis et commentaires. Une audience publique doit être organisée en rapport avec le promoteur. Dans le cadre de la SOCOCIM, c'est le Ministère technique concerné qui assure la présidence de l'audience publique. Le Secrétariat du comité technique élabore un rapport qui sera intégré par le promoteur dans un délai de deux semaines.

Les TDR de l'EIE sont prévues par l'arrêté n° 9471. Ils comportent 14 éléments.

Enfin, l'arrêté n°9472 détermine le contenu du rap port de l'EIE.

Toute cette réglementation doit être respectée par la SOCOCIM au moment de l'élaboration de l'étude.

2.1.2.1.4 Pollution des eaux, de l'air, du sol et bruit

La pollution des eaux, de l'air et du sol et l'émission de bruit sont traitées dans ce texte de la façon suivante :

a) Sont interdits tout déversement dans les eaux susceptible de provoquer ou d'accroître leur dégradation. Le ministre chargé de l'Environnement peut cependant fixer par arrêté une liste de substances dont le déversement est autorisé et les conditions applicables;

b) Un décret, peut fixer les cas et les conditions dans lesquels doivent être interdites ou réglementés l'émission de fumées, poussières, ou gaz toxiques, corrosifs ou radioactifs;

c) Un arrêté peut fixer les conditions de protection destinées à préserver la diversité biologique, à lutter contre la désertification, l'érosion, les pertes de terre arable et la pollution du sol et de ses ressources;

Un décret peut fixer les niveaux sonores admissibles, les interdictions et les règles applicables aux émissions de bruit. Dans ce cadre, l'article R. 84 du Code précise que les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer le corps humain à des conséquences dangereuses sont de 55 à 60 décibels le jour et de 40 décibels la nuit. Un projet d'arrêté interministériel fixant les règles sur les niveaux sonores admissibles est en cours de préparation au Ministère chargé de l'Environnement.

2.1.2.1.5 Pollution de l'atmosphère et odeurs incommodantes

Un décret, fixe les cas et les conditions dans lesquels doivent être interdites ou réglementés l'émission de fumées, poussières, ou gaz toxiques, corrosifs ou radioactifs. Le décret n° 2000-73 du 31 décembre 200 0 édicté en application de l convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone du 19 mars 1993 et du protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone détermine les conditions de la consommation de substance qui appauvrissent la couche d'ozone (CFC ; halon ; HCF). A cet effet, l'Association sénégalaise de la normalisation (ASN) a adopté plusieurs normes dans ce sens. L'arrêté ministériel n°7358 en date du 5 novembre 2003 fixe les conditions d'application de la **norme NS 05 062 sur la pollution atmosphérique**. Elle s'applique aux émissions provenant d'installations stationnaires, aux émissions pour installations spéciales (roches et terres, chimie, industrie pétrolière, moteurs à combustion

stationnaire, métaux, installations de fusion pour les métaux non ferreux, installations de zingage, déchets, installations de traitement de surface et chantiers) et aux substances cancérigènes.

Les installations doivent être équipées et exploitées de manière à respecter les valeurs limites d'émissions dans l'atmosphère de polluants atmosphériques, données aux annexes 1, 2 et 3 du texte.

A l'annexe 2 de cette norme, il est préciser que les cimenteries doivent respecter des valeurs limites pour les rejets de poussières des équipements fixes ci-dessous.

Equipement	Limite
Four	50 mg/Nm^3
Refroidisseur – Gaz non recyclés	100 mg/Nm^3
Autre (broyeur, etc.)	50 mg/Nm^3

Il convient de noter dans les dispositions de la norme les aspects suivants :

- la fixation d'un délai par la DEEC pour le respect de la norme susmentionnée par les installations stationnaires (article 3) ;
- la possibilité d'une demande de protocole d'accord entre le propriétaire d'une installation et la DEEC pour une mise aux normes différée et progressive, si ce dernier estime que les investissements pour sa mise à niveau sont importants (article 4) ;
- l'exigibilité d'une taxe pour toute installation stationnaire qui rejette des polluants atmosphériques à des concentrations qui dépassent les valeurs limites de rejets.

L'article L 79 du Code de l'environnement accorde au Ministre chargé de l'environnement, la possibilité faire une mise en demeure aux personnes responsables d'émissions polluantes dans l'atmosphère au-delà de la norme NS 05-062. « Si cette mise en demeure reste sans effet ou n'a pas produit les effets attendus dans le délai imparti ou d'office en cas d'urgence, le Ministre chargé de l'environnement, doit après consultation du Ministère concerné, suspendre le fonctionnement de l'installation ou de l'activité en cause ou faire exécuter les mesures nécessaires, aux frais du propriétaire ou en recouvrer le montant du coût auprès de ce dernier ».

2.1.2.1.6 Etablissements humains

Les plans d'urbanisme doivent tenir compte des impératifs de protection de l'environnement dans le choix, l'emplacement et la réalisation des activités économiques, de résidence et de loisirs. Dans ce cadre, les services de l'environnement sont consultés pour avis avant approbation.

2.1.2.1.7 Substances chimiques nocives et dangereuses

Le code soumet à un contrôle les substances chimiques nocives et dangereuses qui, en raison de leur toxicité, de leur radioactivité, de leur pouvoir de destruction sur l'environnement ou de leur concentration dans les chaînes biologiques, présentent ou sont susceptibles de présenter un danger pour l'homme ou l'environnement de manière générale. Une commission nationale de gestion des produits chimiques est mise en place pour assurer l'homologation de substances chimiques.

2.1.2.2 La législation minière

Elle résulte du règlement n° 18/2003/cm/uemoa du 22 decembre 2003, du Code minier du Sénégal (Loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 et Décret n° 2004-647 du 17 mai 2004). Ces textes s'appliquent à la prospection, à la recherche, à l'exploitation, à la détention, à la circulation, au traitement, au transport, à la possession, à la transformation et à la commercialisation des substances minérales, excluant les hydrocarbures et les eaux souterraines. Les principales dispositions de ces textes sont les suivantes :

- les substances minérales sont propriétés de l'État. Les titulaires de titres miniers acquièrent toutefois la propriété des substances minérales qu'ils extraient;
- des autorisations sont requises pour prospecter, rechercher, exploiter des substances de mines ou de carrières;
- les titulaires de titres miniers doivent notamment réaliser des études d'impact sur l'environnement pour la phase d'exploitation et mettre en place un programme de réhabilitation de l'environnement. L'autorisation de prospection minière est délivrée par le Directeur des Mines et de la Géologie pour une période qui n'excède pas 6 mois. Elle peut être renouvelée une fois pour la même période. Le permis de recherche minière est accordé par arrêté du Ministre chargé des Mines pour une durée qui ne peut excéder 3 ans. Il peut être renouvelé pour la même durée. Le permis d'exploitation ou la concession minière est accordé par décret pris sur le rapport du Ministre chargé des Mines pour une période initiale maximale de 5 ans pour le permis d'exploitation et entre 5 et 25 ans pour la concession minière;
- à l'expiration d'un titre minier, le titulaire du titre doit procéder à réhabilitation du site. Ces coûts de réhabilitation doivent être couverts par un compte fiduciaire.

Pour l'exploitation d'une carrière, les dispositions spécifiques suivantes s'appliquent :

- L'ouverture sur le domaine national d'une carrière publique ou privée est autorisée par arrêté du ministre chargé des mines, après avis des collectivités locales concernées;
- Pour une carrière privée, cette autorisation est limitée à un maximum de 5 ans, renouvelable. Elle peut également être temporaire (6 mois ou moins);

Le Code prévoit des mesures d'hygiène et de sécurité dans les carrières et mines :

- respect des dispositions du Code du travail en matière de sécurité et d'hygiène (notamment un personnel exposé à la pneumoconiose) ;
- rédaction spécifique de règlement d'hygiène et de sécurité approuvé par le Ministre chargé des Mines ;
- mesures prises contre les poussières et les risques de radiation (dispositif d'injection d'eau aux engins de perforation mécanique, humidification des déblais et des pistes pour la manutention et le transport des produits, ventilation…) ;
- respect d'une distance entre les bords des fouilles ou excavation de mines ou de carrières à ciel ouvert conformément à la législation ;
- toute exploitation à ciel ouvert situé dans un terrain non clos doit être protégé aux points dangereux par tout moyen de clôture offrant des conditions de sûreté et de solidité.

En outre, le ministre chargé des mines peut établir des zones à l'intérieur desquelles la prospection, la recherche et l'exploitation de substances minières sont interdites.

2.1.2.3 Les textes sur l'eau

La loi n°81-13 du 5 mai 1981 portant Code de l'eau établit les règles relatives à l'utilisation de l'eau :

a) les ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement assurent la conservation et la gestion des ouvrages hydrauliques et délivrent les autorisations d'usage des ressources en eau (par le biais d'un décret), de même que les concessions de service public pour l'exploitation de l'eau (à un établissement public, un société nationale, une société d'économie mixte, aux personnes morales bénéficiant du concours financier de l'État et à des tiers lorsque leur installation présente un intérêt général);

b) les bassins sont classés en deux types par décret. Les bassins de la zone 1 comprennent ceux où l'utilisation de l'eau souterraine approche la limite de la capacité de la nappe, ceux qui alimentent les localités desservies par un réseau public et ceux où l'intrusion d'eau saline menace. Tous les autres

bassins sont de type 2. Il faut toujours obtenir une autorisation pour capter de l'eau souterraine en zone 1 alors qu'en zone 2, une autorisation est nécessaire pour le captage de plus de 5 m3 d'eau à l'heure;

c) l'utilisation et l'accumulation artificielle des eaux pluviales sur un fonds privé sont autorisées. Pour tout autre type de captage des eaux superficielles, une autorisation est requise;

d) une autorisation est également nécessaire pour une utilisation non consommatrice d'eau (hydro-électricité, pisciculture, récréation);

e) l'usage de puits individuels pour l'alimentation en eaux potable est autorisé.

L'ordre de priorité d'allocation des ressources en eau est fixé dans cette loi de la manière suivante :

- l'alimentation en eau des populations;
- l'élevage, l'agriculture, la sylviculture et la pisciculture;
- les projets de reboisement ;
- Les complexes industriels et agro-industriels.

2.1.2.3.1 La police de l'eau

Elle est réglementée par le décret n° 98-555 du 25 juin 1998. C'est à la suite des problèmes résultant de la sécheresse et d'une exploitation abusive de la ressource en eau, que le niveau de la nappe phréatique a subi une baisse, conjuguée à la remontée de langue salée en bordure du littoral marin, ce décret a institué les mesures suivantes :

- les forages, puits, sources et citernes doivent être à au moins 200 des zones de contamination;
- les prises d'eau doivent être éloignées et en amont des points de rejet des eaux usées;
- les puits doivent être à au moins 10 m des habitations;
- les réservoirs enterrés doivent être à au moins 5 m des latrines, des écuries et des dépôts de fumier ou d'immondices.

Ce décret prévoir également la mise en place d'un réseau de surveillance de la qualités des eaux de surface ou souterraines.

2.1.2.3.2 La construction et l'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet

Elle est réglementée par le décret n° 98-556 du 25 juin 1998. En vertu de ce décret, la réalisation d'ouvrages de captage d'eau souterraine (plus de 5 m3/ heure)ou de surface, l'utilisation d'ouvrages de déversement, d'écoulement ou de rejet d'effluents dans un milieu récepteur naturel sont assujettis à une autorisation du ministre chargé de l'Hydraulique.

2.1.2.3.3 Le rejet des eaux usées

L'arrêté interministériel n° 1555 du 15 mars 2002 a fixé les conditions d'application de la norme NS 05-061 sur les rejets des eaux usées. C'est ainsi que dans certains milieux (les milieux à usages multiples, les zones de protection spéciale) tout raccordement d'un réseau d'effluent autre que domestique fait l'objet d'un protocole d'accord entre le générateur de l'effluent, le gestionnaire de la station et le Ministère chargé de l'environnement. Les protocoles d'accord permettent de fixer les caractéristiques exigées pour le rejet de l'effluent et les obligations qui incombent au générateur de l'effluent. Une redevance annuelle est exigée pour toute installation rejetant des effluents dans un milieu naturel. Un délai de 6 mois est accordé aux entreprises pour se conformer à la norme NS 05-061 (article 8) ;

En outre, la norme NS-05-061 fixe en ses annexes 1 et 2, les dispositions d'échantillonnage et de la mesure de débit normalisé et les valeurs limites des paramètres physiques, chimiques et microbiologiques des effluents dans un milieu récepteur.

L'annexe II de cette norme présentent les paramètres et les valeurs limites à respecter pour les effluents traités, susceptibles d'être rejetés dans un milieu naturel. Notamment à la partie 3, où il est précisé que « si nécessaire, l'effluent industriel est, avant son entrée dans le réseau collectif, soumis à un pré traitement défini en fonction des caractéristiques de l'effluent et des résultats de l'étude de traitabilité préalable ».

Le tableau ci dessous présente les valeurs limites que doit respecter l'effluent lorsque son flux maximal est susceptible de dépasser 15 kg/j de MEST (matières en suspension totales) ou 15 kg/j de DBO, ou 45 kg/j de DCO.

Tableau 2.1 : Valeurs limites des caractéristiques de l'effluent

Paramètre	Valeurs limites
MEST	600 mg/l
DBO5	800 mg/l
DCO	2 000 mg/l
Azote total (exprimé en N)	150 mg/l
Phosphore total (exprimé en P)	50 mg/l
Ph	6 - 9
Température	30°C

Il convient seulement de noter que les articles L 70, L 71 et L 75 déterminent les formes de répression « pénale » et « civile » pour toute infraction par une personne des lois et règlements en vigueur relatifs à la prévention de la pollution des eaux.

2.1.2.4 Le Code du travail

Le titre XI du Code du travail est relatif à l'hygiène et à la sécurité. Il est important de mettre l'accent sur l'article 171 qui fixe une obligation générale aux employeurs et qui sous-tend toutes les autres mesures. Cet article dispose : « L'employeur doit faire en sorte que les lieux de travail, les machines, les matériels, les substances et les procédés de travail placés sous son contrôle ne présentent pas de risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ». En la matière, la prévention est assurée :

- par les mesures techniques appliquées aux nouvelles installations ou aux nouveaux procédés lors de leur conception ou de leur mise en place, ou par des adjonctions techniques apportées aux installations ou procédés existants ;
- par la prise des mesures d'organisation de la médecine du travail ;
- par des mesures d'organisation du travail.

2.1.2.5 Le Code de l'Hygiène

La loi n°83-71 du 05 juillet 1983 portant Code de l'hygiène renferme des dispositions pertinentes par rapport aux installations classées. Ces dispositions légales sont relatives au (aux) :

- contrôle sanitaire aux frontières (art L 5 à art L 7) ;
- règles d'hygiène des habitations (art L 16 à L 19) ;
- règles d'hygiène des voies publiques (art L 20 à L 26) ;

- règles d'hygiène des installations industrielles (art L 30 à L 36) ;
- règles d'hygiène des boissons (art L 50 à art L 53) ;
- règles d'hygiène des restaurants et locaux assimilés (art L 54 à L 57).

Dans la mise en œuvre du Code de l'hygiène et du travail, le décret n° 94-244 du 07 mars 1994 fixe les modalités d'organisation et de fonctionnement des Comités d'Hygiène et de Sécurité (CHS).

Ce décret oblige les établissements mentionnés à l'article 2 du Code du travail occupant au moins cinquante (50) salariés, à la constitution d'un CHS (article premier). L'article 3 fixe la composition du CHS et l'article 5, les missions de la structure parmi lesquelles, figurent l'assurance de l'application des prescriptions législatives et réglementaires et des consignes concernant l'hygiène et la sécurité ainsi, que du bon entretien des dispositifs de protection.

2.1.2.6 Le Code de l'urbanisme

Il résulte de la loi n° 88-05 du 20 juin 1988 portant Code de l'Urbanisme. Sa partie réglementaire n'a pas encore été édictée. Les dispositions relatives aux normes de densité de construction (***articles 3 et 4***), les règles relatives aux servitudes (***article 13***) et les règles relatives à l'acte de construire (***article 68 à article 74***) sont des dispositions pertinentes par rapport à la construction des bâtiments dans le domaine de la SOCOCIM. De même, le Code de l'urbanisme fait état des schémas d'urbanisme qui déterminent notamment, la nature et le tracé des grands équipements d'infrastructures, les plans directeurs d'urbanisme qui intègrent les éléments essentiels de l'aménagement urbain en coordonnant les objectifs des différents acteurs, dont celui des personnes privées (SOCOCIM) et qui comportent notamment « le tracé de toutes les voies de circulation (voies nationales, voies de grande circulation, voirie secondaire) ainsi que le classement de ces voies » (article 11 a) et les plans d'urbanisme de détails.

2.1.2.7 le régime des monuments historiques

Le régime des monuments historiques et des fouilles est réglementé par la loi n° 71-12 du 25 janvier 1 971 et son décret d'application n° 73-746 en date du 8 août 1973. Les immeubles sont classés en vertu de ces textes par le ministre de la Culture sur la base d'un arrêté, après notification à leur propriétaire. Par la suite, tous les travaux autres que ceux qui visent l'entretien normal de l'immeuble doivent être notifiés au ministre et obtenir une autorisation. Le ministre peut, s'il le désire, obtenir un avis de la Commission supérieure des

monuments historiques, formée principalement de ministres et de représentants du monde de la culture et des arts. L'EIE doit se conformer à cette législation.

2.2 DESCRIPTIONS DU CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DE LA CONSTRUCTION D'UNE ROUTE

2.2.1 Le Cadre Juridique de la construction des routes

L'aménagement du circuit d'entrée et de sortie de camions de ciment qui permet directement d'entrer et de sortir à partir du rond point « Bata » sur la route nationale nécessite la présentation des aspects fonciers liés à la construction d'une telle route et la présentation de la législation applicable à la construction des routes. Tout projet doit conformément à l'article 8 de la Constitution garantir le droit à un environnement sain pour tous les individus. La construction d'une route, quelque soit son statut doit respecter cet impératif.

2.2.1.1 Législation foncière

Le régime foncier au Sénégal permet de distinguer trois types de domaines :

- D'abord, le domaine national est constitué par les terres non classées dans le domaine public, non immatriculés ou dont la propriété n'a pas été transcrite à la conservation des hypothèques.
- Ensuite, le domaine de l'Etat qui comprend le domaine public et le domaine privé qui sont les biens et droits immobiliers qui appartiennent à l'Etat.
- Enfin, le domaine des particuliers qui est constitué par les terres immatriculées appartenant aux particuliers.

Le projet de construction de la route d'entrée/sortie de camions touche une superficie d'environ 2 ha 87 ares.

La législation foncière résulte de plusieurs textes. Les plus importants de ces textes méritent d'être présentés :

- La loi n°64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national ;
- La Loi n°76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du D omaine de l'Etat ;
- Le Code civil et le décret du 26 juillet 1932 qui s'appliquent au domaine des particuliers ;
- Le Codes des Obligations civiles et Commerciales.

Le contenu de ces textes est explicité ci-dessous.

2.2.1.1.1 La loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national

Cette loi foncière importante qui pose des règles précises en matière d'occupation des terres, n'est pas appliquée de manière rigoureuse.

C'est au lendemain de l'indépendance que les nouvelles autorités ont mis en place un régime spécifique d'occupation des terres à travers la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national et ses textes d'application, notamment le décret n° 64-573 du 30 juillet 1964. L'article premier de la loi sur le domaine national dispose : «*constituent de plein droit le domaine national, toutes les terres non classées dans le domaine public, non immatriculées ou dont la propriété n'a pas été transcrite à la conservation des hypothèques à la date d'entrée en vigueur de la présente loi. Ne font pas non plus partie de plein droit du domaine national les terres qui, à cette date, font l'objet d'une procédure d'immatriculation au nom d'une personne autre que l'Etat ».*

Les terres du domaine national sont divisées en quatre zones :

- Les zones pionnières qui sont des zones d'action spéciales qui ne sont pas encore aménagées.
- Les zones urbaines sont constituées par les terres du domaine national qui servent pour l'habitat en milieu urbain et qui se situent sur le territoire des communes.
- Les zones classées qui sont des espaces protégés. Les terres des zones classées sont considérées comme une réserve foncière permanente. Ces zones sont prévues spécialement pour assurer la protection de l'environnement et le développement durable.
- Les zones de terroirs qui sont les zones les plus importantes et elles sont relatives à l'agriculture, à l'élevage et au parcours du bétail.

La route dont la construction est envisagée se trouve en zone urbaine.

Les collectivités locales bénéficient de compétences foncières importantes sous le contrôle de l'Etat. La construction de la route envisagée se situe dans la région de Dakar et le département de Rufisque. C'est ainsi que le Conseil régional de Dakar comporte plusieurs commissions, parmi lesquelles, une Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire, des domaines de l'urbanisme et de l'habitat. Le maire exerce la police municipale. Ce qui lui permet d'exercer « la police des routes dans l'intérieur des agglomérations, mais seulement en ce qui concerne la circulation sur lesdites voies » (article 127 CCL). Il peut en outre, donner des permis de stationnement ou de dépôt temporaire sur la voie publique.

La loi n° 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences aux régions, communes et communautés rurales accorde aux collectivités locales des compétences en matière de planification, d'urbanisme et

d'habitat. C'est ainsi que la région reçoit les compétences suivantes : l'élaboration de Plans régionaux de développement intégré (PRDI), la coordination des actions de développement de la région, la passation avec l'Etat de contrats-plans pour la réalisation d'objectifs de développement économique et social, l'approbation des schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme. Quant à la commune, elle élabore et exécute les plans d'investissement communaux (PIC), la passation de contrats-plans avec l'Etat, l'élaboration de plans directeurs d'urbanisme (PDU), des SDAU, des plans d'urbanisme de détails des zones d'aménagement concerté, de rénovation urbaine et de remembrement, les lotissements, leur extension ou restructuration, la délivrance de permis de construire, d'accords préalable, de certificats d'urbanisme et de permis de démolir, la délivrance de permis de clôturer, de permis de coupe et d'abattage d'arbres, l'autorisation d'installation et de travaux divers.

Quant à l'autorisation de construire, elle est requise pour toute construction à usage d'habitation, commercial, artisanal ou industriel, de même que les clôtures. La demande doit être établie en cinq exemplaires et signée par la personne qui fait construire ou par son mandataire. Le requérant doit joindre à la demande soit un certificat du droit réel délivré par le conservateur de la propriété foncière attestant la propriété, soit un titre administratif comportant le droit d'occuper (bail, permis d'occuper, droit de superficie). La demande doit être adressée au maire de la commune concernée et le dossier est instruit par les services de l'urbanisme en rapport avec les services techniques du ministère chargé des domaines et du cadastre. C'est le maire qui délivre l'autorisation de construire. En principe, toute construction nouvelle ou modification de construction est soumise à la procédure de la demande de permis de construire et exige l'intervention d'un architecte, sauf si le montant des travaux n'excède pas 30 000 francs CFA.

La construction de la route d'entrée et de sortie envisagée par la SOCOCIM implique sur le plan foncier la région de Dakar, et les différentes communes et communes d'arrondissement concernées.

2.2.1.1.2 La Loi n°76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'Etat

Le 2 juillet 1976, le législateur a adopté la loi n° 76-66 portant Code du Domaine de l'Etat. Le domaine de l'Etat est divisé en domaine public et domaine privé. Le domaine public est ensuite divisé en domaine public naturel et domaine public artificiel. L'incorporation d'un bien dans le domaine public artificiel résulte soit de son classement soit de l'exécution de travaux. Une fois qu'un espace entre dans le domaine public, il est en principe inaliénable (on ne peut pas le vendre) et imprescriptible (on ne peut pas y obtenir un droit de propriété parce qu'on y a vécu pendant plusieurs années).

En effet, le domaine public artificiel comprend, les emprises des routes (loi n° 74-20 du 24 juin 1974 portant classement du réseau routier national) et de manière générale des voies de communication, les ouvrages

réalisés en vue de l'utilisation des forces hydrauliques (barrages, puits, forages, les conduites d'eau, les halles et marché, les servitudes d'utilité publique). L'article premier du Code de la route dans sa partie réglementaire définit les autoroutes comme des espaces « faisant l'objet de prescriptions spéciales et exclusivement réservées à la circulation des véhicules à moteur d'une cylindrée supérieure à 50 cm^3. Elles jouissent d'une priorité absolue sur toutes les autres routes ». L'espace dans lequel s'implante l'autoroute relève du domaine public artificiel.

Le Code du Domaine de l'Etat précise qu'il appartient à l'Etat d'assurer la gestion du domaine public artificiel dont les dépendances n'ont pas fait l'objet d'un transfert de gestion au profit notamment d'un concessionnaire. En outre, le domaine public artificiel que constitue la route nationale peut faire l'objet de plusieurs titres d'occupation dont le retrait ne donne lieu au paiement d'aucune indemnité. Il s'agit

1. Des permissions de voirie qui permettent la construction d'installations légères, démontables ou mobiles et qui ne doivent pas avoir une emprise importante sur le domaine public;
2. Des autorisations d'occuper le domaine public naturel ou artificiel ;
3. Des concessions et des autorisations d'exploitation donnant lieu au paiement de redevances.

L'état peut accorder sur son domaine privé non affecté plusieurs titres :

1. Autorisation d'occuper à titre précaire et révocable lorsque le terrain est situé dans une zone non encore dotée d'un plan d'urbanisme ou dont le plan d'urbanisme doit être révisé dans un délai proche. L'autorisation est un acte administratif unilatéral l'attributaire est tenu de payer une redevance dont le montant est déterminé en fonction de la valeur du terrain et des avantages dont il peut tirer de l'exploitation. L'autorisation peut être retirée à tout moment sans indemnité en respectant un préavis de trois mois par lettre recommandée.
2. Bail ordinaire qui permet au locataire la jouissance du terrain pour une durée qui ne peut excéder 18 ans. Il est consenti sous condition résolutoire de mise en valeur dans un délai déterminé. Il est interdit au bailleur de céder son bail ou de faire une sous-location. Le Ministre chargé des finances peut procéder à la résiliation du bail sans indemnité.
3. Bail emphytéotique qui dure 18 ans au minimum et 50 ans au maximum avec possibilité de renouvellement. L'Etat ne transfère que la jouissance du sol. Le bail emphytéotique peut être résilié par le Ministre chargé des finances.
4. Concession du droit de superficie à l'égard des terrains situés en zone résidentielle et dotés d'un plan d'urbanisme de détail.

Dans le cadre de la construction de la route envisagée par la SOCOCIM, seront concernés des espaces qui relèvent du domaine public artificiel (route nationale n° 1). En revanche, la distance de 400 mètres qui

sépare la mer de la zone de dégagement permet de ne pas toucher le domaine public artificiel qui s'arrête à 100 mètres après les rivages de la mer.

Sur le plan strictement juridique, le déplacement des personnes ou d'infrastructures qui relèvent du domaine public ne donne lieu à aucune indemnisation. Toutefois, des personnes occupant le domaine public ne seront pas touchées par la construction de la route secondaire.

2.2.1.1.3 Le Code civil et le décret du 26 juillet 1932 (domaine des particuliers)

La législation foncière est complétée par un système plus classique. Les articles 544 à 702 du Code civil français, dont certaines dispositions sont toujours applicables au Sénégal, sont relatifs à la propriété privée. La propriété est le droit de jouir et de disposer des choses de la manière la plus absolue, pourvu qu'on n'en fasse pas un usage prohibé par les lois et les règlements. Le Code civil précise les démembrements du droit de propriété, ainsi que les droits dont dispose le propriétaire. Ce texte est complété par le décret colonial du 26 juillet 1932 réorganisant le régime de la propriété foncière en AOF, qui permet à travers l'immatriculation d'obtenir un titre foncier sur les terres par la procédure de l'immatriculation. Dans l'espace qui sera touché par la construction de la route de la SOCOCIM, le titre foncier 50 appartenant à l'Etat et le titre foncier 1902 R appartenant à la SSI (hypothèque SGBS) ont été décelés lors des recensements. La zone n'étant pas habitée, il n'est pas envisagé un déplacement des populations. Cependant, la sécurisation foncière liée à la détention du titre de propriété impose une négociation avec les détenteurs du titre. L'indemnisation dont elles pourront bénéficier sera plus conséquente. Il s'agit d'un rachat de propriété privée. D'ailleurs, un compromis a été trouvé avec la SSI.

En l'état actuel du projet, aucune expropriation n'est envisagée. Si tel était le cas, la loi n° 76-67 du 2 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique aurait été appliquée.

Néanmoins, cette procédure est sommairement présentée :

2.2.1.1.4 L'expropriation pour cause d'utilité publique

La Constitution du 22 janvier 2001 consacre certaines dispositions à l'expropriation pour cause d'utilité publique. L'article 8 garantit le droit de propriété. La même disposition précise qu'il « ne peut y être porté atteinte que dans le cas de nécessité publique légalement constatée, sous réserve d'une juste et préalable indemnité ». C'est cette exception qui permet l'expropriation d'un bien immobilier.

C'est la loi 76 – 67 du 02 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique qui constitue la base légale pour les procédures d'expropriation pour cause d'utilité publique (ECUP). L'article premier de ce

texte définit l'ECUP comme : « *la procédure par laquelle l'Etat peut, dans un but d'utilité publique et sous réserve d'une juste et préalable indemnité, contraindre toute personne à lui céder la propriété d'un immeuble ou d'un droit réel immobilier ».*

L'expropriation doit respecter les deux conditions suivantes :

- Préalable en ce sens qu'elle est fixée, payée ou consignée avant la prise de possession ;
- Juste en ce sens qu'elle doit réparer l'intégralité du préjudice, l'exproprié devant être replacé, dans des conditions quasi-similaires à sa situation antérieure. L'indemnité allouée doit couvrir l'intégralité du préjudice direct, matériel et certain causé à l'exproprié.

L'acquisition amiable ou l'expropriation des terrains nécessaires à l'exécution d'opérations déclarées d'utilité publique est toujours faite et prononcée au profit de l'Etat qui a la possibilité de se faire assister soit par le service de la compétence duquel relève le projet, soit par la collectivité publique autre que l'Etat, l'établissement public, la société nationale ou la société à participation publique qui doit réaliser le projet. L'Etat peut mettre le terrain exproprié à la disposition d'une collectivité publique ou d'une personne privée qui doit exécuter les travaux ou réaliser les opérations. En l'occurrence, c'est la SOCOCIM qui envisage d'exécuter des travaux qui touchent un titre foncier appartenant à une personne privée (SSI). L'expropriation n'est pas envisagée pour le terrain qui fait partie du domaine privé de l'Etat (TF 50). C'est le décret n° 88-074 du 18 janvier 1988 abrogeant et remplaçant le décret n° 85-906 du 28 août 1985 portant barème du prix des terrains nus et des terrains bâtis applicable en matière de loyer et d'expropriation pour cause d'utilité publique qui a déterminé notamment pour la région de Dakar, les prix applicables en matière d'expropriation. Ce texte constitue la base légale pour toute indemnisation des terrains. Ce décret est en voie de modification, mais il précise que le prix du mètre de terrain nu en bordure de la route nationale dans le secteur de Bargny est fixé à 500 francs.

2.2.1.2 Législation spécifique des routes

Outre, la législation foncière, les normes à respecter au cours de la construction et de l'exploitation de la nouvelle route se déclinent de la manière suivante :

2.2.1.2.1 La classification nationale des routes

Le réseau routier compte un linéaire de 536, 365 km de routes classées suivant la classification de l'arrêté interministériel n° 74-20 du 24 juin 1974 qui est e n cours de révision. Il s'agit de routes nationales, régionales

et départementales. La construction de la route d'entrée/et de sortie de camions de la SOCOCIM passe par la nationale 1.

2.2.1.2.2 Le Code de la route

Le **Code de la Route** a fait l'objet d'une modification par le biais de la loi n° 2002-30 du 24 décembre 2002 complété par le décret d'application n° 2004-13 fix ant les règles d'application du Code de la Route. Le décret d'application définit la route comme « tout chemin de statut public ouvert à la circulation routière des véhicules ». Quant aux autoroutes, qui constituent une catégorie de routes, elles sont désignées par arrêtés, font l'objet de prescriptions spéciales et sont exclusivement réservées à la circulation des véhicules à moteur d'une cylindrée supérieure à 50 cm^3. Elles jouissent d'une priorité absolue sur toutes les autres routes (article premier). La route qui sera construite par la SOCOCIM est considérée comme une route secondaire.

Dans la mise en œuvre du Code la Route, l'**arrêté ministériel n° 60 MIETTMI-DTT en date du 11 janvier 2005 fixant les limites de la hauteur du chargement des véhicules de transport routier public des véhicules** a fixé le nombre de places admises en fonction du type de véhicule et a précisé la manière dont le chargement du véhicule doit être réparti.

2.2.1.2.3 Le Code de l'urbanisme

Il résulte de la loi n° 88-05 du 20 juin 1988 porta nt Code de l'Urbanisme. Sa partie réglementaire n'a pas encore été édictée. Le Code de l'urbanisme fait état des schémas d'urbanisme qui déterminent notamment, la nature et le tracé des grands équipements d'infrastructures, les plans directeurs d'urbanisme qui intègrent les éléments essentiels de l'aménagement urbain en coordonnant les objectifs des différents acteurs, dont celui des personnes privées (SOCOCIM) et qui comportent notamment « le tracé de toutes les voies de circulation (voies nationales, voies de grande circulation, voirie secondaire) ainsi que le classement de ces voies » (article 11 a) et les plans d'urbanisme de détails.

2.2.1.2.4 Les textes sur la décentralisation

La décentralisation est organisée essentiellement par la loi n° 96-06 du 22 mars 1996 et la loi n° 96- 07 du 22 mars 1996 et leurs décrets d'application. La loi n° 96-06 du 22 mars 1996 portant Code des collectivités locales donne compétence au maire pour exercer la police des routes dans l'intérieur des agglomérations.

« Il peut, moyennant le paiement de droits fixés par un tarif dûment établi, donner des permis de stationnement ou de dépôt temporaire sur la voie publique… » (article 127 alinéa 2).

La loi n° 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences aux collectivités régions, communes et communautés rurales organise le transfert de compétences dans 9 domaines, parmi lesquels, l'aménagement du territoire, l'urbanisme et l'habitat. A ce titre, la commune est compétente pour l'autorisation d'installations et de travaux divers

2.2.1.2.5 La convention de concession avec Transrail

Le fait que la route traverse l'intersection des lignes ferroviaires du transrail implique une autorisation de Transrail. En effet, l'article 2-10 du décret n° 2004-101 du 6 février 2004 portant approbation de la convention de concession de la ligne ferroviaire Dakar-Bamako précise que « les modalités de création, d'entretien et de gestion de ces passages sont fixées par conventions spéciales entre le concessionnaire et les bénéficiaires. La convention est soumise au contreseing de l'autorité concédante ». En l'espèce, Transrail est le concessionnaire, le concédant est l'Etat du Sénégal. Ce dernier doit contresigner l'autorisation de traverser les lignes ferroviaires.

2.2.1.2.6 Le Code minier

La **loi n° 2003-36 du 6 février 2003 portant Code minier** abroge la loi n° 88-06 du 26 août 1986 portant Code minier. Ce nouveau texte qui réglemente les conditions de prospection, de recherche et d'exploitation minière, ainsi que le régime des carrières, s'inscrit dans une dynamique devant assurer la sauvegarde d'une telle richesse. C'est ainsi qu'au titre des garanties et obligations liées à l'exercice des opérations minières, figure la protection de l'environnement (Titre IX, chapitre IV, articles 83 à 85). L'étude d'impact environnemental (EIE) est obligatoire pour tout demandeur de permis d'exploitation, d'extension ou de concession minière ou d'autorisation d'exploitation de petite mine (articles 26 du **décret n° 2004-647 du 17 mai 2004 fixant les modalités d'application du Code minier**). La construction de la route doit respecter les prescriptions contenues dans le Code minier, notamment celles qui interdisent d'exploiter ou de faire des travaux dans des zones ou un titre minier est accordé. Toutefois, ce n'est pas le cas dans la zone concernée par la construction de la route secondaire.

2.2.1.2.7 Le Code de l'environnement

Il résulte de la loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 complété notamment par son décret d'application n° 2001-282 du 12 avril 2001. La construction de la route nécessite le respect des dispositions relatives à la prévention et à la lutte contre les pollutions et nuisances (Installations classées, établissements humains, gestion des déchets, substances nocives et dangereuses, EIE et établissements de plans d'urgence) des dispositions relatives à la mise en valeur des milieux récepteurs (pollution des eaux, pollution de l'air et odeurs incommodantes, pollution et dégradation du sol et sou-sol et pollution sonore). Dans ce cadre, une EIE est obligatoire pour toutes nouvelles constructions ou améliorations notables du réseau routier ou de pistes rurales. Le régime de la pollution des eaux est complété par la loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau.

2.2.1.2.8 Le Code forestier

Il résulte de la loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier et de son décret d'application, 98-164 du 20 février 1998. Ce Code protège les forêts des coupes, défrichements et feux de brousse. Par la même occasion, il instaure un système de protection d'espèces forestières. Ce qui interdit, l'abattage, l'arrachage, la mutilation ou l'ébranchage de certaines espèces. Les espèces entièrement protégées ne peuvent être touchées et les espèces partiellement protégées peuvent être détruites sur autorisation préalable du service chargé des eaux et forêts. Dans la phase de délimitation pour la construction de la route, une attention doit être à cette législation.

2.2.2 Le Cadre Institutionnel de la construction des routes

Le Ministre des Infrastructures, de L'Equipement et des transports terrestres est chargé de mettre en œuvre la politique arrêtée par le Chef de l'Etat notamment dans le domaine des infrastructures, des travaux publics et des transports routiers. Il est, à ce titre, chargé de la mise en œuvre de la politique des transports urbains et interurbains et au bon état du réseau routier national. Il exerce aussi la tutelle sur le conseil exécutif des transports urbains de Dakar.

2.2.2.1 L'agence autonome des travaux routiers

La réforme du secteur routier a été consacrée par le décret n° 2000-686 du 3 août 2000 avec la mise en place de l'Agence autonome des travaux routiers et du Conseil des Routes. Ce texte a été modifié par le décret n° 2004-104 du 6 février 2004. L' **Agence autonome des travaux routiers** (AATR) est chargée de la mise en œuvre des travaux de construction, d'entretien et de réhabilitation du réseau routier classé de l'Etat. L'Agence est chargée de gérer et de mettre en place une banque de données routières, d'assurer la gestion des emprises des routes, de formuler des avis sur des questions ayant trait aux routes et de préparer notamment, toutes les mesures nécessaires pour la sauvegarde de l'environnement dans le cadre des travaux. Elle peut aussi « être chargée, au nom et pour le compte d'autres maîtres d'ouvrages, dans le cadre de conventions particulières liant les deux parties, de la maîtrise d'ouvrages déléguées des travaux routiers à réaliser sur le réseau non classé » (article 2 in fine). Cette structure aurait pu être impliquée dans la construction de la route par le biais de cette disposition.

L'AATR est composé de deux organes : le **Conseil des routes et le Directeur général**. Le Conseil des Routes est l'organe de délibération, de suivi et de contrôle des actions de l'AATR. Il est chargé notamment de soumettre au Ministre chargé des routes, toute proposition ou recommandation susceptible d'améliorer la gestion des routes. Le Conseil est composé de représentants des pouvoirs publics, du secteur privé et des usagers des routes. Le Conseil des routes est dirigé par un président nommé par décret. Les membres du conseil des routes sont nommés pour une durée de trois ans renouvelable.

2.2.2.2 La cellule technique de la sécurité routière

Une **Cellule technique de la sécurité routière (CETESER)** a été créée par l'arrêté ministériel n° 127 MIET –DTT en date du 19 janvier 2004 auprès du Ministre chargé des transports. Ladite cellule est logée au sein de la Direction des transports terrestres, est l'organe d'exécution des politiques et programmes d'action définies par le **Comité permanent de la sécurité routière** (COPESAR). La cellule technique prépare les rapports trimestriels d'analyse des statistiques d'accidents corporels de la route, le rapport annuel sur la sécurité routière, coordonne et assure la mise en œuvre des projets de sécurité routière, propose le programme annuel et les plans d'action de prévention et de sécurité routière, assure la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des politiques et programmes de sécurité routière. La CETESER est présidée par le Directeur des transports terrestres et la vice-Présidence par le directeur des Travaux publics. A côté des autorités publiques, la Cellule comporte un représentant des transporteurs et un représentant des chauffeurs.

2.2.2.3 Le comité de pilotage pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers

Un **Comité de pilotage pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers** a été crée par l'arrêté ministériel n° 1124 PM/SG en date du 13 février 2004. Cet organe d'expertise a pour rôle dans le cadre du programme de mobilité urbaine (PAMU) de suivre la réalisation du projet à travers les phases d'études, travaux et exploitation, d'étudier et d'émettre des avis motivés sur tous les dossiers relatifs à la conduite de l'opération et de veiller à la mise en œuvre du plan d'actions et des recommandations du Conseil consultatif pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers. La Direction de l'environnement et des établissements classées est représentée au sein du Comité des pilotage.

2.2.2.4 Le conseil exécutif pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers

Le **Conseil consultatif pour la mise en place des centres de contrôle technique des véhicules routiers** a été crée par l'arrêté ministériel n° 1125 MIET-DTT en date du 13 février 2004. Cet organe conseille l'autorité publique sur les orientations générales en matière de contrôle technique des véhicules automobiles. A ce titre, il propose les adaptations des cadres législatifs et réglementaires nécessaires, organise des opérations d'inspections, définit la structure et les niveaux tarifaires, définit le cadre de coopération et de concertation entre les différents acteurs.

2.2.2.5 Le comité de pilotage de l'organisation et de la régulation de la circulation routière

Le **Comité de pilotage de l'organisation et de la régulation de la circulation routière dans la région de Dakar** a été crée par l'arrêté primatorial n° 3160 en date du 27 juin 2005. Le Comité est notamment chargé d'appuyer les collectivités locales dans l'organisation et la régulation de la circulation routière à Dakar. Il est présidé par le Ministre des infrastructures, de l'équipement, des transports terrestres et des transports maritimes. Il est composé des pouvoirs publics et des maires des villes de la région. **Le Fonds de développement des transports urbains** (FDTU) du Conseil exécutif des transports urbains de Dakar a été crée par la loi n° 2003-20 du 23 juillet 2003. Il répond à la volonté de l'Etat d'assainir et d'améliorer le sous-secteur des transports urbains. Il bénéficie d'une contribution de l'Etat, des collectivités locales de la région de Dakar et des personnes privées directement ou indirectement concernées par l'amélioration des

transports urbains à Dakar. Le principe de l'égalité dans la participation des contributeurs est posé. Mais, pendant les premières années d'application de la loi, l'Etat doit apporter son concours aux collectivités locales en prenant en charge une partie de leur contribution. C'est le décret n° 2004-834 du 2 juillet 2004 qui a précisé les personnes privées devant contribuer au fonds de développement des transports urbains. Il s'agit de toute personne physique ou morale exploitant un service de transport routier ou ferroviaire de personnes exerçant au moins une partie de son activité dans la région de Dakar, des compagnies d'assurances exerçant leur activité au Sénégal au titre de la couverture du risque automobile, le pool de Co-Assurance TPV et le fonds de garantie automobile. Des textes ont été adoptés pour la mise en oeuvre du Fonds de développement des transports urbains : Un **Comité de surveillance du Fonds de développement des transports urbains** a été crée par l'arrêté interministériel n° 11064 en date du 28 décembre 2004 et l'arrêté interministériel n°11065 en date du 28 décembre 2004 a déterminé les modèles-types de conventions à conclure avec le Conseil exécutif des transports urbains de Dakar (CETUD).

Le décret n° 2005-353 du 2 mai 2005 a porté approba tion du **manuel de procédures financières et du manuel des procédures administratives** du Conseil des infrastructures. C'est ainsi que le Conseil des infrastructures élabore chaque année un projet de budget soumis au Président de la République. Les crédits nécessaires au fonctionnement d'une telle structure sont inscrits au budget de la Président ce de la République et sont mis en place en début de chaque année.

III. DESCRIPTION DU PROJET

INTRODUCTION

Les installations de la nouvelle ligne de production du promoteur sont dans la plupart des installations classées soumises soit à autorisation soit à déclaration.

Conformément à **l'arrêté ministériel n°9472** portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental, ce chapitre présente une description des principales installations de la nouvelle ligne de production du ciment et plus particulièrement les installations classées.

La description a été rédigée pour permettre l'appréciation des éventuels dangers ou inconvénients présentés par les installations, les renseignements nécessaires sur les procédés de fabrication, les matières mises en oeuvre, et les produits fabriqués sont également fournis.

Pour cela les activités de la nouvelle ligne de production ont été découpées en deux catégories : **unités de procédés** et **unités annexes**.

En support à la description, des plans permettant de localiser les installations et leur environnement sont fournis en **annexe**.

3.1 JUSTIFICATION DU PROJET ET ANALYSE DES VARIANTES

3.1.1 Justification du projet

Le taux de croissance du Sénégal est tel que la demande de ciment augmente régulièrement : explosion immobilière, investissements pour les infrastructures, maisons individuelles… A moyen terme, les simulations de ventes montre que les installations actuelles de la SOCOCIM ne permettront pas de suivre l'évolution attendue du marché.

A cela s'ajoute les nouveaux projets présidentiels à savoir :

- **la construction d'un nouvel aéroport international**, qui devrait permettre de décongestionner la capitale et ainsi d'améliorer les services rendus aux usagers ;
- **la modernisation et l'extension du Port Autonome de Dakar (PAD)**, qui permettra un accroissement des capacités d'accueil et une diversification de ses activités ;
- **la construction d'un port minéralier à Bargny**, qui aura pour rôle de réduire les problèmes environnementaux de l'enceinte du PAD, de décongestionner le trafic dans la capitale et de

libérer des zones de stockages pouvant servir à d'autres marchandises et la réhabilitation du port de Kaolack ;

- **l'implantation d'une nouvelle zone industrielle et résidentielle** qui est prévue sur le site de Diamniadio ;
- **l'autoroute à péage reliant Dakar à Thiès** qui devrait favoriser l'émergence de nouvelles zones d'investissement et de développement économique. Il permettra également de fluidifier le trafic routier et de desservir la future zone industrielle de Diamniadio et le futur aéroport de Diass. Cette autoroute est le corollaire indispensable de ces deux grands projets.

Par ailleurs, l'Organisation de la prochaine Conférence Islamique va mobiliser 30 milliards de FCFA (46 millions d'euros) pour un vaste programme routier urbain. Il concerne la réhabilitation ou la construction de 40 Km de voies dans l'agglomération dakaroise, ainsi que la construction d'hôtels et d'un centre de conférences.

SOCOCIM Industries doit répondre à la demande de ciment et mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour satisfaire ses clients et répondre aux besoins du pays. Pour relever ce challenge, SOCOCIM Industries doit :

- Augmenter ses capacités de broyage. Il y a quatre unités de broyage en opération à l'heure actuelle, une cinquième est nécessaire.
- Augmenter ses capacités de stockage. Il y a neuf unités de stockage en opération, une dixième est nécessaire.
- Augmenter ses capacités d'ensachage. Il y a cinq unités d'ensachage en opération, une sixième est nécessaire.
- Aménager le circuit d'entrée/sortie (nouvelle route) des camions pour accéder directement à la route nationale.

Ces unités rassemblées constituent une nouvelle ligne de production de ciment qui permettra en outre de mieux gérer les périodes d'arrêt de la production de ciment, et donc d'améliorer l'entretien préventif des broyeurs à ciment.

3.1.2 Description et analyse des variantes

La ligne inclut le broyage, le stockage, l'ensachage du ciment et le nouveau circuit d'entrée/sortie des camions. Nous examinons ci-dessous les différentes variantes technologiques du projet du point de vue coût et impacts environnementaux.

De façon générale, le stockage se fait dans des silo en béton (la variante acier est utilisée rarement pour de faibles capacités de stockage) et l'ensachage dans des ensacheuses rotatives. Nous allons axer notre analyse sur les variantes possibles du broyage, des techniques de réduction des émissions de poussières et de l'aménagement du circuit d'entrée/sortie des camions.

3.1.2.1 Le Broyage du ciment

Le ciment Portland est obtenu par broyage et mélange de clinker et de sulfates comme le gypse et le phosphogypse. Les ciments composés contiennent d'autres constituants comme du laitier granulé de haut fourneau, des pouzzolanes naturelles ou artificielles, des calcaires ou des fillers inertes. Ces constituants sont broyés avec le clinker ou doivent être séchés et broyés séparément (les stations de broyage peuvent être implantées ailleurs que sur le site de production du clinker). [5]

Compte tenu de la diversité des types de ciment demandés par le marché, les stations de broyage de la dernière génération équipées d'un *séparateur aéraulique dynamique* sont les plus répandues.

Les installations de broyage les plus courantes sont les suivantes :

- le broyeur horizontal à boulets ;
- le broyeur vertical à galets.

3.1.2.1.1 Le broyeur horizontal à boulets

L'ensemble des broyeurs existant dans l'usine est de type à boulets dont le plus gros est le BK5 qui sera plus proche du BK6.

Le broyeur à boulets consiste en un grand cylindre fermé disposé horizontalement, dans lequel se trouvent des boulets ou des barres en métal qui broient la matière en s'entrechoquant par le mouvement de rotation du cylindre.

Les broyeurs à boulets ont un faible rendement, car une grande partie de l'énergie fournie est transformée en chaleur. Le reste sert à la fragmentation des matériaux, mais aussi à leur ré-agglomération. Les grains sont traités collectivement à l'intérieur du broyeur par des boulets qui opèrent par chocs. Les conditions optimales de broyage sont:

- ✓ Le taux de chargement ;
- ✓ L'échelonnement des corps broyant ;

- ✓ Le diamètre des boulets ;
- ✓ La vitesse de rotation.

On distingue deux types de broyage : le broyage dit **« en circuit fermé »** et le broyage dit **« en circuit ouvert »**.

Dans le broyage en circuit ouvert, la matière va d'une extrémité à l'autre du broyeur, et le temps de séjour est de 20 à 30 minutes. La finesse est fonction du débit d'alimentation. La tendance au surbroyage est élevée.

Dans le broyage en circuit fermé, les grains, après leur sortie du broyeur, sont triés dans des séparateurs. Seuls les grains les plus gros retournent dans la chambre de broyage. Cette méthode permet d'obtenir moins de ciment surbroyé, nécessite moins d'énergie, présente une bonne ventilation et évite par conséquent le phénomène de *fausse prise*.

Les inconvénients majeurs de ce type de broyeur est le fait que :

- Il consomme beaucoup d'énergie (environ 30 kWh / tonne de ciment) et présente un mauvais rendement,
- il a un niveau sonore très élevé,
- son coût d'investissement est énorme,
- il est très encombrant surtout dans le cas d'un circuit fermé.

3.1.2.1.2 Le broyeur vertical à galets

L'option du broyeur vertical à galet a été retenue par le promoteur plutôt qu'un broyeur horizontal à boulets.

Le broyeur vertical à galets est bien adapté aux additions minérales importantes du fait de sa capacité de séchage ainsi qu'au broyage séparé des additions minérales.

Le principe de fonctionnement du broyeur vertical à galets repose sur l'action de **2 à 4 galets** montés sur des bras articulés et se déplaçant sur une table ou dans un bol de broyage horizontaux. Il est plus particulièrement adapté au broyage et au séchage simultanés des matières premières du ciment ou du laitier car il peut traiter des matières dont le taux d'humidité est relativement élevé. Le temps de passage des matières dans le broyeur est suffisamment court pour éviter la pré-hydratation du clinker, comme par exemple dans le cas du broyage du ciment au laitier.

Les avantages de ce type de broyeur sont multiples :

- Il consomme moins d'énergie que le broyeur horizontal (environ 24 kWh / tonne de ciment) et présente un bon rendement,
- il a un niveau sonore faible,
- son coût d'investissement est énorme,
- il est moins encombrant du fait que le séparateur dynamique est intégré à l'équipement.
- Facilité de maintenance ; Le système est muni de vérins qui permettent le remplacement in situ des galets, sans recourir à des moyens de manutention très importants.

Le Tableau ci-dessous résume la comparaison des deux options : broyeur horizontal et broyeur vertical.

Tableau 3.1 : Comparaison des deux options : broyeur horizontal et broyeur vertical

Options	Consommation d'énergie	Niveau sonore	Coût d'investissement	Facilité d'entretien	Encombrement	Changement climatique
Broyeur horizontal à boulets	30 kWh / tonne de ciment	X	X	X	X	X
Broyeur vertical à galet	24 kWh / tonne de ciment	X X	X	X X	X X	X X

X X : plus avantageux

X : moins avantageux

Ainsi l'utilisation du broyeur vertical à galets permettra de réaliser une économie d'énergie de **6 kWh par tonne de ciment** produit correspondant à une réduction annuelle de **6 413,3 tonnes[4] de CO2-équivalent** au Sénégal.

3.1.2.2 Les techniques de réduction des émissions de poussières

Il existe trois principaux points d'émission de poussières dans la cimenterie : les fours, le refroidisseur à clinker et les broyeurs à ciment.

[4] Ce calcul est fait sur la base d'un facteur d'émission en CO2 de **862 g/kWh** d'énergie électrique produite par an au Sénégal (Source: IEA 1999/2001, reproduced in Charles Thomas, Tessa Tennant & John Roles 2000, The GHG Indicator, UNEP, Geneva) et d'une production annuelle de **1 240 000 tonnes de ciment** par an à la SOCOCIM Industries.

Différents systèmes de dépoussiérage ont été utilisés dans le passé, mais actuellement, seuls les filtres électrostatiques (EP) et les filtres à manches sont utilisés.

3.1.2.2.1 Filtres électrostatiques

Les poussières présentes dans l'effluent gazeux sont ionisées puis piégées par l'action d'un champ électrique élevé créé entre une électrode collectrice et une électrode émissive. L'électrode collectrice est régulièrement mise en vibration pour récolter les poussières accumulées. Cette technologie présente une très bonne efficacité pour toutes les particules et permet de respecter 50 mg/m3 de poussières en rejet, voire 30 mg/m3 en adaptant le nombre de champs. (CITEPA, *Techniques de réduction des poussières*)

L'investissement pour un filtre électrostatique neuf et pour un broyeur à boulets d'une capacité de 160 tonnes ciment/heure, un niveau initial d'émission pouvant atteindre 300 g de poussières/m3 et 10-50 mg dans les gaz dépoussiérés, varie de 0,8 à 1,2 millions d'euros et le coût d'exploitation est de 0,09 à 0,18 euro/tonne de clinker. [5]

3.1.2.2.2 Filtres à manches

Le flux gazeux à traiter traverse un média filtrant qui retient les poussières. Celles-ci obstruent progressivement les pores du filtre et celui-ci doit être régulièrement régénéré par évacuation des poussières accumulées. Ce type de filtre permet de garantir des rejets de 10 à 5 mg/m3 et présente une excellente efficacité pour toutes les poussières mêmes très fines. (CITEPA, *Techniques de réduction des poussières*)

Le coût d'exploitation de ce matériel est lié au renouvellement nécessaire et périodique des médias filtrants qui peuvent constituer un déchet quand elles sont usées.

Pour un broyeur à boulets capable de produire 160 tonnes de ciment/heure, avec un niveau de poussières initial pouvant atteindre 300 g/m^3 et 10 à 50 mg/m^3 dans les gaz dépoussiérés, l'investissement dans un filtre à manches à jets d'air pulsé s'élève à 0,3 – 0,5 million d'euros y compris le ventilateur du filtre, et le coût d'exploitation est de 0,03 à 0,04 euro/tonne de clinker. [5].

Le Tableau ci-dessous résume la comparaison des deux techniques.

Tableau 3.2 : Comparaison des techniques de réduction des émissions de poussières

Technique	Applicabilité	Émissions indiquées		Coût [3]	
		mg/m^{3,1}	kg/tonne [2]	investissement	exploitation
Filtres électrostatiques	tous les fours	5-50	0,01-0,1	2,1-4,6	0,1 -0,2
	refroidis. clinker	5-50	0,01-0,1	0,8-1,2	0,09-0,18
	broyeurs ciment	5-50	0,01-0,1	0,8-1,2	0,09-0,18
Filtres à manches	tous les fours	5-50	0,01-0,1	2,1-4,3	0,15-0,35
	refroidis. clinker	5-50	0,01-0,1	1,0-1,4	0,1 - 0,15
	broyeurs ciment	5-50	0,01-0,1	0,3-0,5	0,03-0,04

1. pour les fours ; exprimé normalement en moyennes journalières, mesuré sur gaz secs, 273 K, 101.3 kPa et 10 % O_2
2. kg/tonne de clinker: sur la base de 2 000 m^3/tonne de clinker
3. investissement en 10^6 Euros et coût d'exploitation en Euros par tonne de clinker pour réduire les émissions à 10-50 mg/m^3, pour un four d'une capacité de production de 3 000 tonnes de clinker par jour et des émissions initiales ne dépassant pas 500 g poussières/m^3

L'option du filtre à manches a été retenue plutôt que le filtre électrostatique.

Les deux filtres garantissent une émission de poussières de 5 à 50 mg/m^3 par contre le coût d'investissement et d'exploitation est plus élevé pour le filtre électrostatique que pour le filtre à manche.

3.1.2.4 L'aménagement du circuit d'entrée/sortie des camions

La première variante envisagée était une route en enrobés, mais compte tenu des éléments de justification développés ci-après, **une route en béton** s'avère beaucoup plus adéquate pour ce type de projet.

- Le béton est le matériau de prédilection des projets d'infrastructures, notamment dans le secteur des transports où rendement, durabilité, valeur et respect de l'environnement sont des considérations primordiales.
- Il y a une différence majeure entre la chaussée de béton et celle en asphalte, et c'est la rigidité structurelle. L'un des avantages les mieux connus du béton est sa durabilité et sa longévité. Cette durabilité réduit les travaux de construction et d'entretien qui entravent souvent la circulation. En effet, une chaussée en asphalte dure environ 15 ans alors que celle en béton peut durer 30 ans. Les routes en asphalte nécessitent des travaux d'entretien tous les 3 à 5 ans. Les travaux d'entretien mineurs des

chaussées en béton ne commencent en moyenne que 12 ans après la mise en circulation. L'utilisateur de la chaussée en béton a donc de meilleures chances de se rendre à destination sans être ralenti par des travaux de voirie.

- Vu la souplesse du revêtement en asphalte, les véhicules de fort tonnage peuvent finir par y creuser des ornières. La poussée qu'ils exercent sur le revêtement chaque fois qu'il s'arrêtent et se remettent en marche peut aussi à la longue le faire plisser et lui donner l'apparence d'une tôle ondulée. D'autre part, la force centrifuge créée par le virage des poids lourds aux intersections et dans les tournants peut faire se déplacer le revêtement et causer la formation de bourrelets. La rigidité du béton empêche ce genre de déformation de se produire. Quand la chaussée est en béton, on n'a à craindre ni ornières, ni ondulations, ni bourrelets.
- Pour le conducteur, la rigidité du béton est un important facteur de sécurité. En effet, par temps de pluie, les ornières creusées dans la chaussée en asphalte se remplissent d'eau et ajoutent donc aux risques d'aquaplanage. Le béton assure, dans l'ensemble, une meilleure adhérence et une distance d'arrêt plus courte que l'asphalte.
- Le béton permet des économies de carburant par les poids lourds. En effet, la chaussée en asphalte fléchit davantage que celle en béton sous l'effet des poids lourds. Cette déflexion absorbe une partie de l'énergie qui servirait autrement à propulser le véhicule, ce qui amène à supposer qu'il faut plus d'énergie, donc plus de carburant, pour rouler sur une chaussée souple. Il y a donc une réduction de carburant estimée à près de 20%.
- Le béton assure une meilleure visibilité la nuit. Cela est un fait bien connu, du fait de la couleur plus claire du béton ; qui réfléchit mieux la lumière des phares et des lampadaires que l'asphalte, qui est plus foncé. L'éclairage au kilomètre est donc plus réduit pour les chaussées en béton.
- Le béton augmente le confort et la qualité du transport.
- Les routes en béton offrent en général un meilleur niveau sonore. En effet, des mesures expérimentales de bruit effectuées au Canada en 2005 sur des sites en béton ont donné des niveaux sonores d'environ **108 dB** alors que pour un enrobé bitumeux, on trouve **105 dB**. Cependant, il a été démontré que le bruit augmente avec le temps pour un enrobé bitumeux à cause du colmatage de la porosité de surface et de l'apparition de fissures alors que pour le béton, l'usure de la texture avec le temps contribue à diminuer le bruit pneu-chaussée[5].

Source : « *Mesures en continu du bruit au contact pneu-chaussée »,* ARD, Nadia Pouliot, Ing. Direction du Labo des chaussées, CANADA

- Le béton contribue à ménager les ressources naturelles. En effet, le calcaire, un de ses principaux constituants, se trouve en grande abondance, tout comme les granulats, tels le sable et le gravier. De plus, l'extraction des matières premières nécessaires pour fabriquer le ciment et le béton est moins dommageable pour l'environnement que celle de matériaux de construction comparables.

Le béton est l'un des matériaux les plus respectueux de l'environnement par le fait qu'on peut le recycler en totalité en s'en servant pour produire le béton d'une nouvelle construction. Il est en outre fréquent de remplacer une partie du ciment des mélanges de béton par des sous- produits de procédés industriels, comme des cendres volantes, de la fumée de silice ou du laitier de haut fourneau.

L'ajout de ces sous – produits au ciment permet d'employer utilement ces déchets et de réduire la contribution du béton aux émissions de CO2 et de SMOG. Au cours d'une étude faite en 2000 au Canada, l'on a constaté que la consommation de carburant des poids lourds peut diminuer de jusqu'à 11 % lorsque ces véhicules roulent sur du béton plutôt que sur de l'asphalte. Or moins il se consomme de carburant, moins il y a l'émission de gaz à effet de serre (GES), tel le CO2 et d'autres émissions polluantes libérées dans l'atmosphère. De plus, comme les routes en béton sont faites pour servir environ 30 ans avant les réparations majeures, les travaux d'entretien se font moins fréquemment, et donc les ralentissement de circulation, où le moteur des véhicules tourne au ralenti, le sont aussi, et les émissions de GES et le smog s'en trouvent diminués autant.

3.2 IMPLANTATION DES INSTALLATIONS PREVUES

Les équipements du projet sont localisés dans différents ateliers.

Pour l'agencement des ateliers, voir plan fourni en **annexe 3**.

Le silo n°10 et l'atelier d'ensachage n°6 seront implantés sur le site de l'usine, à proximité du silo n°9 et des ateliers d'ensachage n°3 et 4.

Quant à l'atelier de broyage, il sera situé à proximité du silo n°10, proche aussi du broyeur BK 5 pour un transport vers les sites de stockage le plus court possible.

Le poste électrique (le **P25**) prévu pour alimenter l'ensemble des équipements électriques de l'installation du broyeur sera aménagé dans l'unité de broyage, à un endroit facilement accessible.

Quant au poste électrique (le **P26**) prévu pour alimenter l'ensemble des équipements électriques du silo n°10 et de l'ensacheuse n°6, il sera implanté dans le bâtiment de l'ensachage n°6.

3.3 DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

La variante des installations de la nouvelle ligne ciment étant retenue, ce paragraphe présente la description de ces installations.

Ces installations seront réparties dans 2 catégories :

- les unités de procédés,
- les unités connexes.

Les unités de procédés sont celles entrant directement dans la chaîne de production du ciment. Les unités annexes sont les installations de production d'utilités (vapeur, énergie, air, matières premières, infrastructures, etc.) et de traitement d'effluents.

Plusieurs autres installations classées seront nécessaires pour la période de construction. Ces installations temporaires sont décrites **au paragraphe 3.5**.

3.3.1 DESCRIPTION DES UNITES DE PROCEDE

3.3.1.1 Atelier de broyage du ciment

L'agencement de l'atelier de broyage est représenté dans un plan des installations en annexe.

Les schémas du procédé sont présentés ci-dessous.

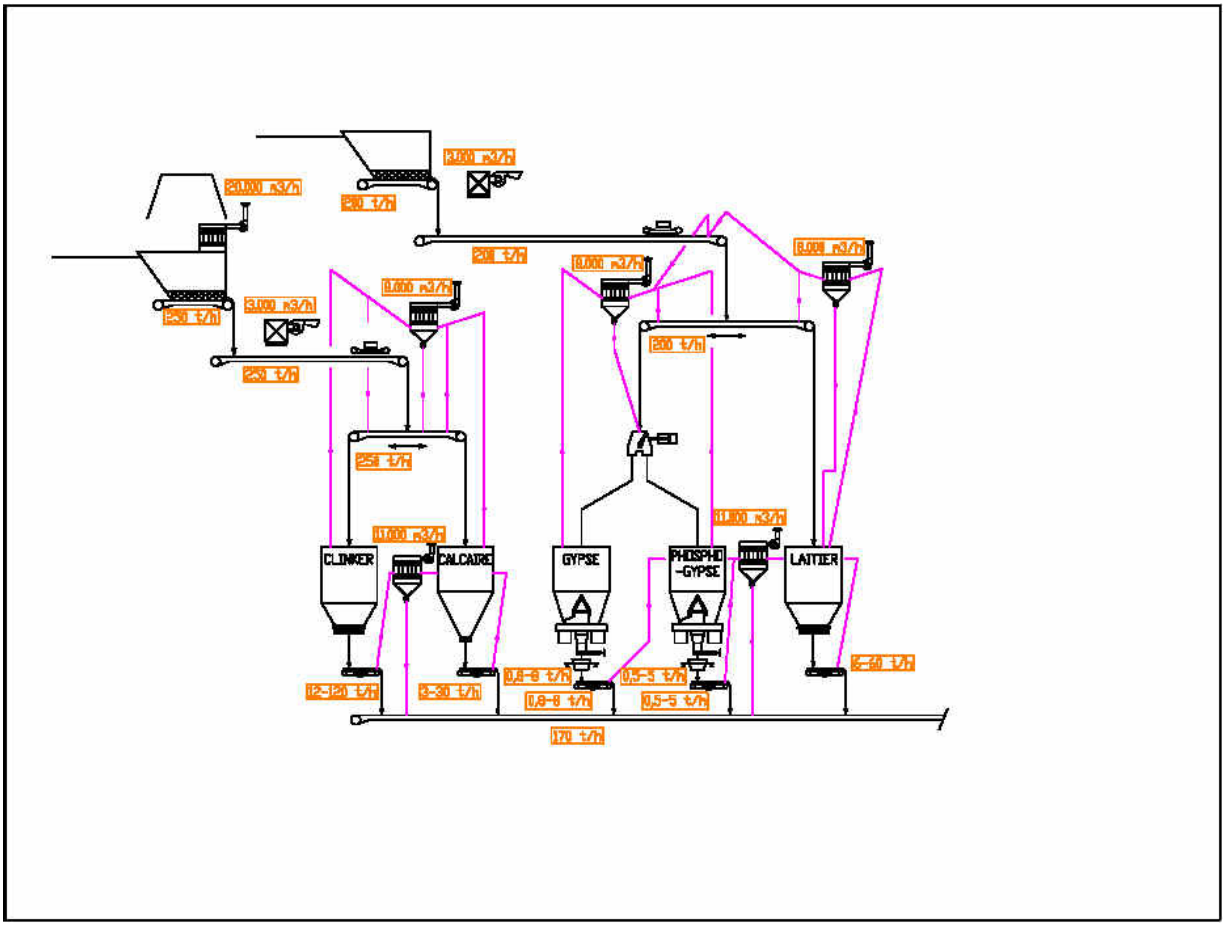


Figure 3.1 : Schéma de procédé : Trémies alimentation du broyeur

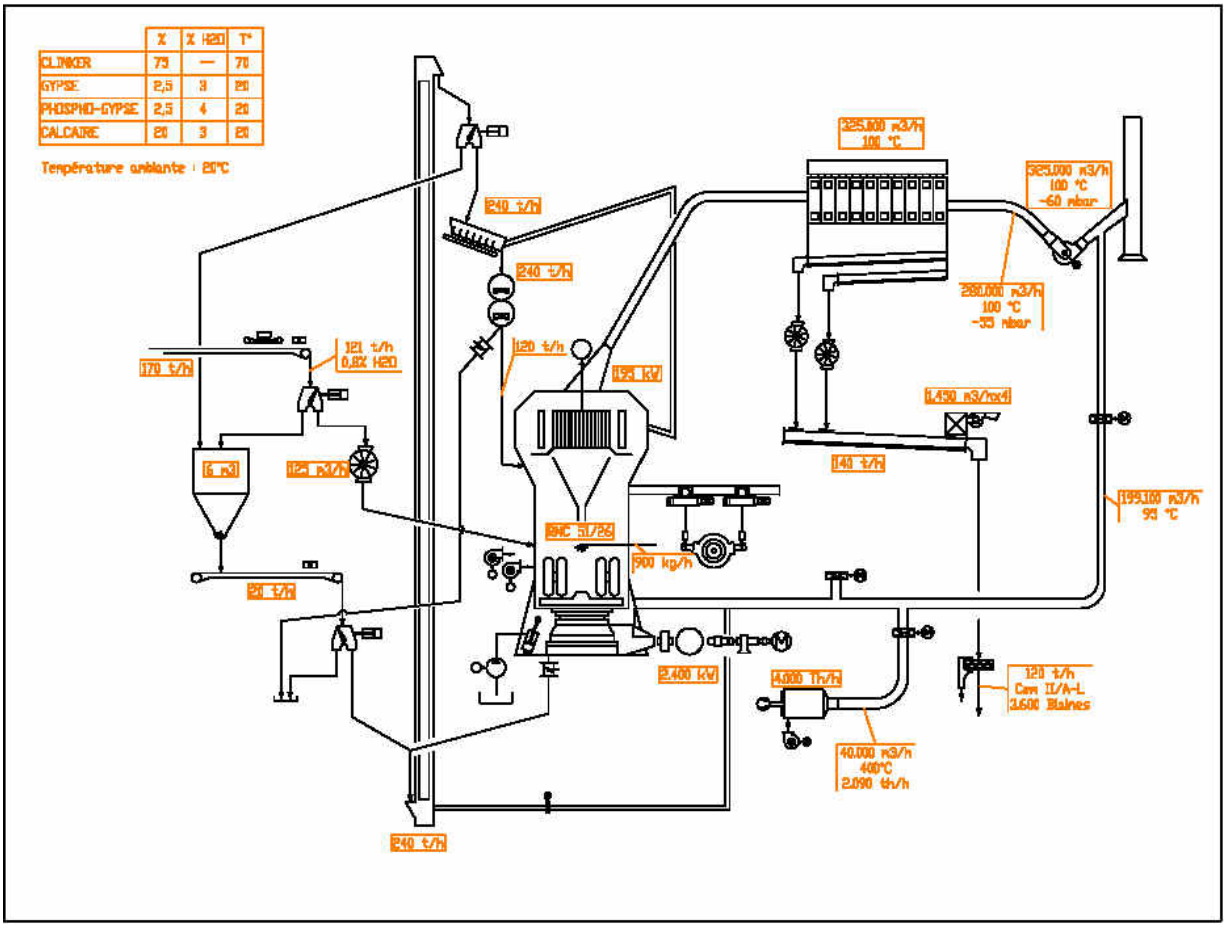


Figure 3.2 : Schéma de procédé : Broyage du ciment

L'atelier de broyage du ciment comporte un circuit d'alimentation des matières premières ainsi qu'un circuit de broyage avec un séparateur et un filtre à manches.

Le circuit d'alimentation permet la reprise des matières premières (clinker et ajouts) qui se fait par chargeuse ou par camion pour alimenter les trémies du broyeur. Le clinker matière de base pour la fabrication du ciment est produit par deux fours rotatifs. En marche normale, 6 000 t/j de clinker seront consommés par l'ensemble des broyeurs dont 2 000 t/j pour le nouveau broyeur BK6.

Le circuit de broyage constitué d'un broyeur, d'un séparateur et d'un filtre à manches permet de produire 120 t/j en ciment Portland Composite CEM II/B-32,2. Dans le circuit du broyeur, une circulation d'air emporte les produits les plus fins; le mélange air/ciment, passe dans le séparateur qui renvoie les particules les plus grosses à l'entrée du broyeur. Le mélange air/ciment passe alors dans le filtre à manches, qui collecte le ciment broyé et renvoie dans l'atmosphère un air pur (moins de 50 mg/Nm3 de poussières). Le produit fini est stocké dans les silos de ciment.

3.3.1.1.1 Bilan Matières

Le bilan matière du nouvel atelier en marche normale, est présenté dans la figure ci-dessous.

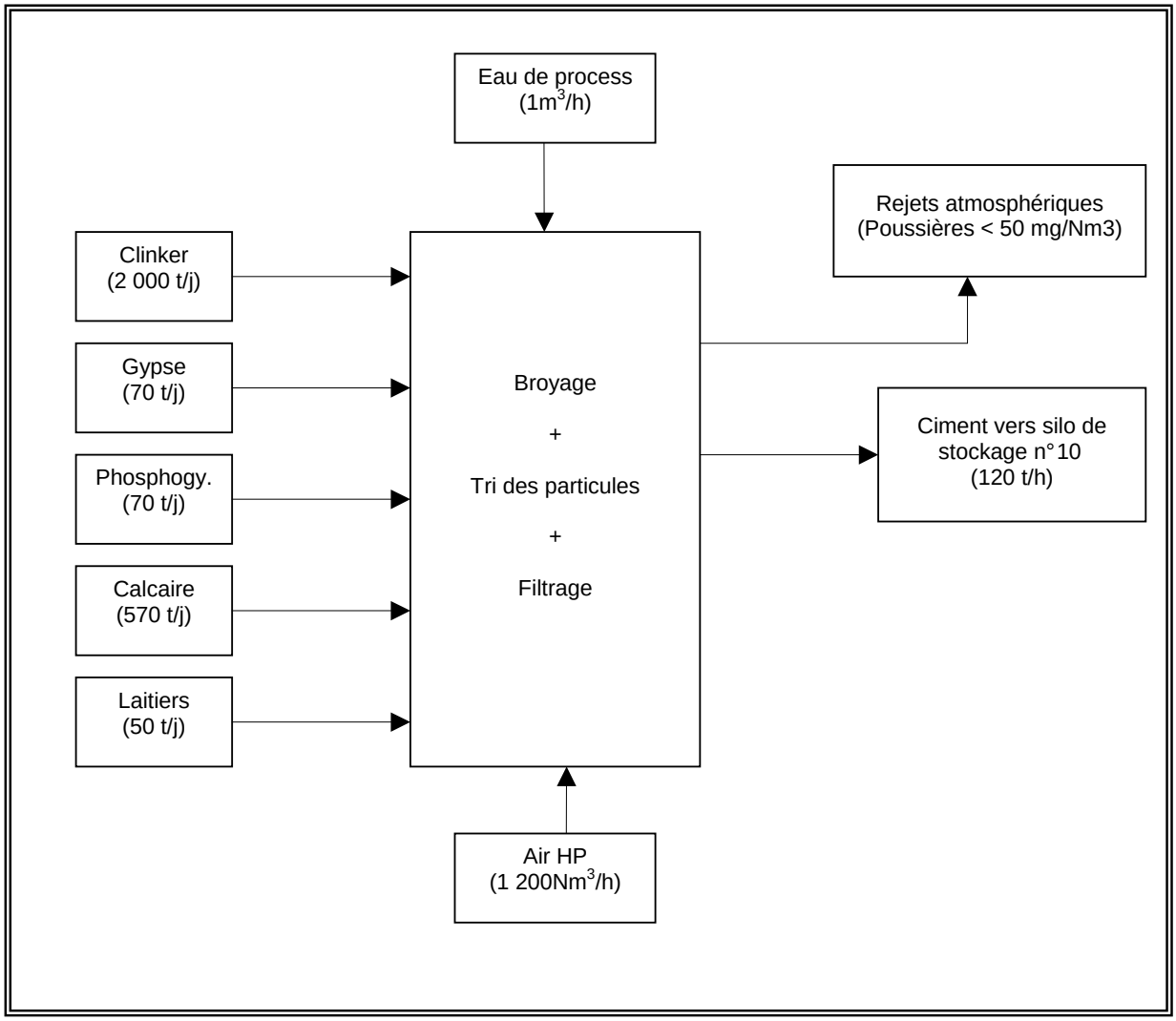


Figure 3.3 : Bilan matière de l'atelier de broyage

3.3.1.1.2 Description du procédé

Manutention des matières premières

Le clinker, qui constitue la matière de base pour la fabrication du ciment est produit par les fours.

Le clinker est repris à la chargeuse puis versé directement dans une trémie qui alimente un convoyeur à bande qui alimente l'atelier de broyage. Il est également prévu la possibilité de charger directement la trémie par camion benne ce qui évitera la rupture de charge et les nuisances liées aux chargeuses.

Il en est de même pour les constituants, gypse et additifs qui ont leur propre trémie de déchargement.

Les trémies ont des pentes suffisantes pour éviter un colmatage puis un bourrage. Les capacités envisagées sont les suivantes :

Trémies de déchargement	Capacité en m3
Clinker	50
Additifs au clinker	50

Une charpente en acier recouverte sur trois cotés et sur le toit avec un bardage en acier évite le ré-envol des poussières de clinker par le vent lors des opérations de transfert.

Un filtre à manche équipe la trémie de déchargement pour éviter toute émission de poussière.

Sous chaque trémie, un extracteur métallique permet d'alimenter un convoyeur à bande de façon régulière et continue sans débordement.

Le convoyeur à bande, d'une longueur totale estimée à 150 m amène le clinker ou les additifs depuis les trémies jusqu'à l'atelier de broyage. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Débit : 150 t/h,
- Dénivellation : 21,4 m,
- Largeur de bande : 800 mm,
- Structure en acier, supportée par des palées en acier, avec des fondations sur pieux forés.
- Tous les systèmes de sécurité du personnel sont prévus (cablettes d'arrêt d'urgence, capteurs de déport de bande, coup de poing d'arrêt, grilles anti-coincement…)
- Les passerelles de circulation sont prévues sur les deux cotés pour faciliter les opérations de maintenance et l'évacuation du personnel.
- Le capotage de la bande est continu pour éviter toute prise au vent du produit sur la bande et le ré-envol des poussières,

- Un dé-ferrailleur est positionné sur le parcours de la bande ; il permet d'enlever les éventuels morceaux de métal qui pourraient détériorer les composants mécaniques du broyeur. Les déchets métalliques sont récupérés dans une benne.

Le convoyeur à bande déverse la matière sur un tapis réversible ou sur un chariot verseur qui alimente les trémies.

Broyage des matières premières

Les opérations de broyage, de séparation des particules du ciment sont assurées par un seul équipement qui est le broyeur/séparateur. La figure ci-dessous montre la description du broyeur.

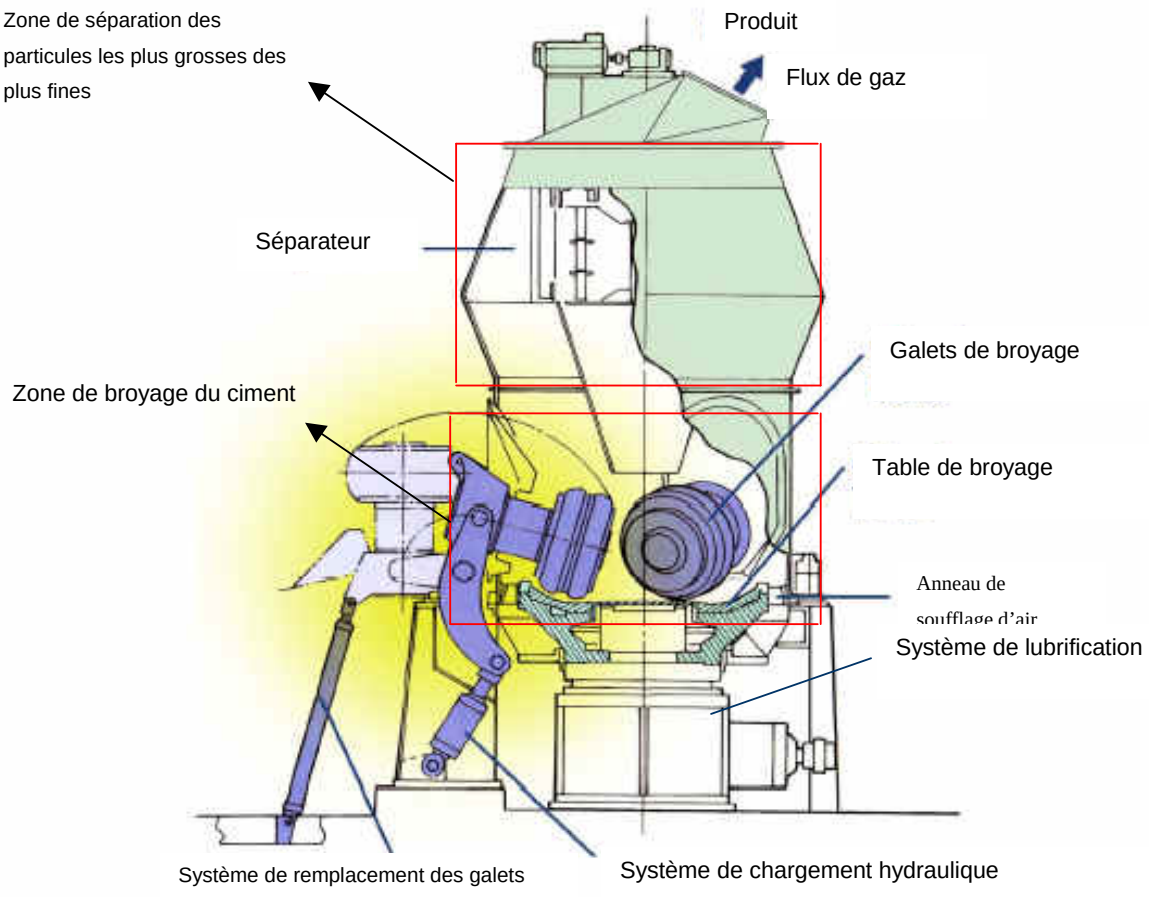


Figure 3.4 : Schéma du broyeur/séparateur (BK6)

Le Broyeur

Le broyeur est un **Dorol 51/26** de type vertical à galets dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Diamètre de la piste : 5,1 m ;
- Diamètre des galets : 2,6 m.

Le broyeur et ses auxiliaires ont une puissance unitaire d'environ 2 400 kW.

La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation de broyage est de 3 000 kW.

Cinq trémies équipées de doseurs alimentent le transporteur à bande. Les trémies gypse et phospho-gypse sont équipées d'un extracteur rotatif. Ce transporteur à bande est à vitesse variable, pour un meilleur contrôle de l'alimentation du broyeur. Un dispositif de déferraillage composé d'un séparateur magnétique et d'un détecteur de métaux est installé sur le transporteur à bande d'alimentation du broyeur.

Le mélange brut est guidé à l'entrée du broyeur BK 6 dans une goulotte métallique dont la pente empêche tout colmatage via le sas à concassés d'une capacité de 125 m3/h à 33% de remplissage..

La matière polluée rejetée par le détecteur de métaux est envoyée dans une trémie de 6 m3 et passe ensuite, à plus petit débit, sous un second détecteur afin d'affiner la séparation.

La matière broyée est acheminée par l'élévateur vers le séparateur dynamique.

Le séparateur

Le séparateur dynamique présenté à la figure 3.3, est de type **RMC470** dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Diamètre de la cage : 4,70 m,
- Vitesse de rotation du Sepol : 20 à 122 rpm (vitesse maximale de 30 m/s),
- Ventilation spécifique : 2,35 m^3/kg pour le ciment de **type CEM II**

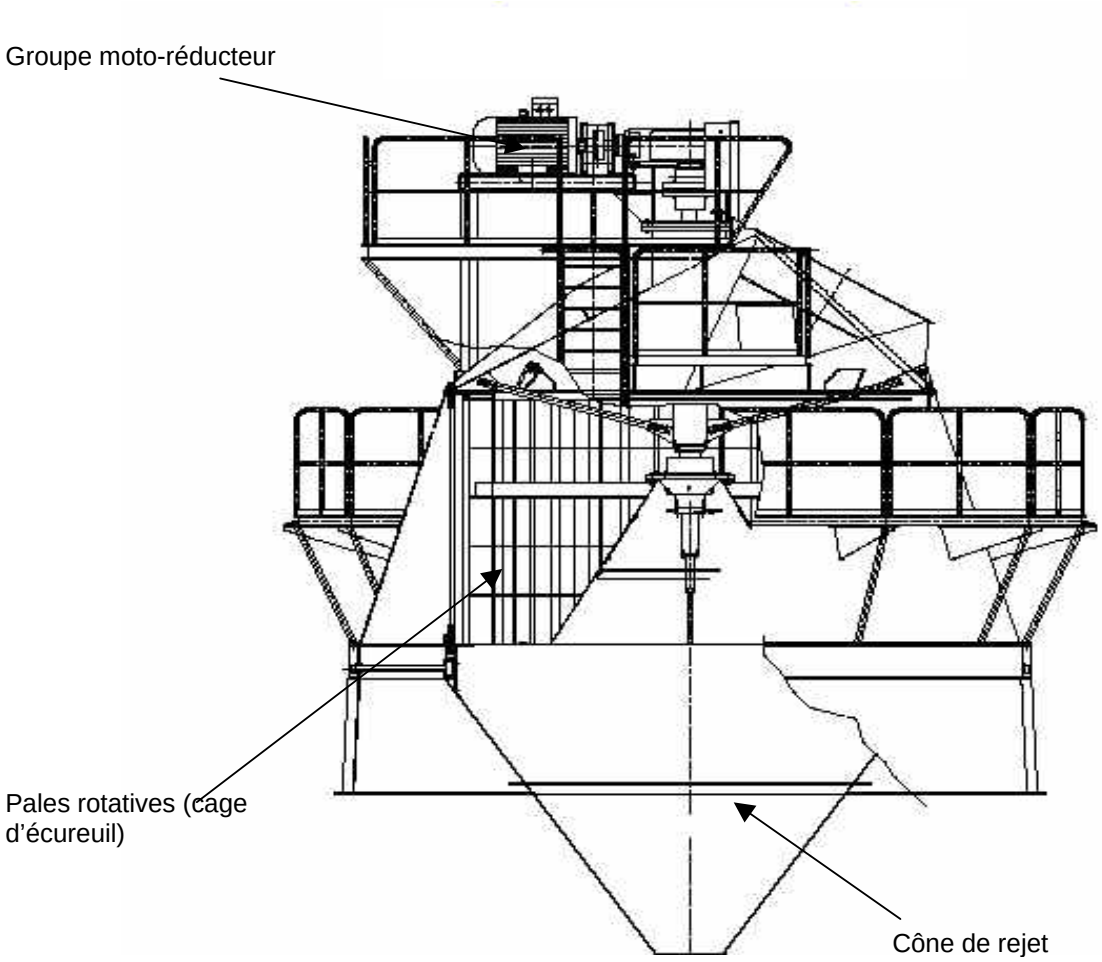


Figure 3.5 : Schéma du séparateur

D'une façon schématique, le séparateur est une chambre de grand diamètre dans lequel tourne un rotor dit à cage d'écureuil. Les phénomènes de force centrifuge générés par cette rotation assurent un tri des particules en fonction de leur taille moyenne. Le réglage du diamètre de la séparation se fait en réglant la vitesse de rotation de la cage.

Pour le besoin de l'atelier de broyage ciment, le séparateur trie les particules les plus fines des particules les plus grosses (gruaux). L'air transportant le ciment broyé passe par le séparateur dans lequel les particules les plus fines restent dans le courant d'air qui les conduit vers le filtre à manches ; les gruaux sont collectés au fond du séparateur puis renvoyés à l'entrée du broyeur.

Le filtre à manches

Le filtre à manches présenté à la figure 3.4, est de type à jet d'air pulsé dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Débit spécifique : 90 m^3. m^2/h ;
- Diamètre des manches : 160 mm ;
- Longueur des manches : < 4 m.

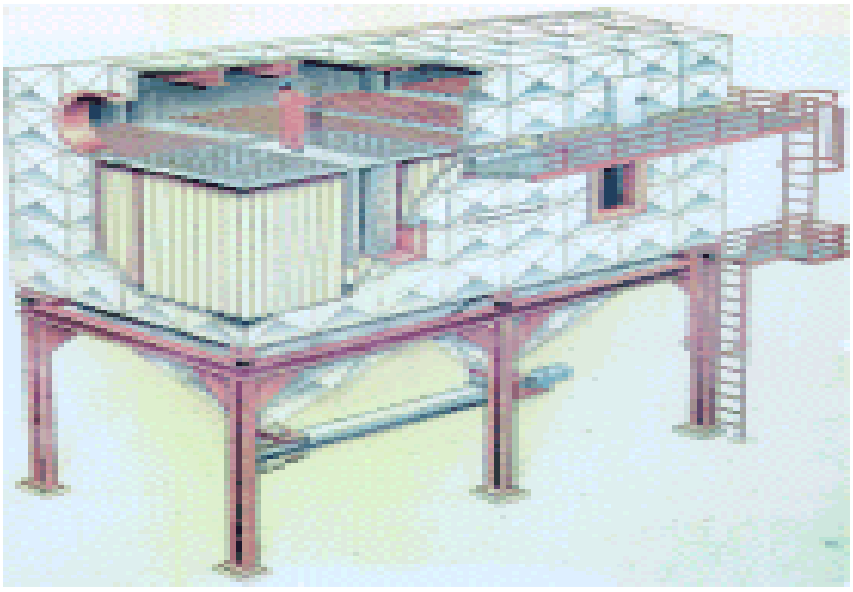


Figure 3.6 : Schéma du filtre à manches[6]

L'air mêlé aux particules de ciment passe dans le filtre à manches : des manches poreuses en tissu retiennent les particules et laissent passer l'air propre (moins de 50 mg/Nm3 de poussières). Le décolmatage des manches est assuré par l'injection occasionnelle d'air sous pression. L'air comprimé provoque un mouvement des manches et décolle le produit fini qui s'était aggloméré avant décolmatage. Les particules de ciment tombent alors dans le fond du filtre.

Une vis sans fin collecte ou une chaîne traînante collecte le produit final, qui est transporté vers les différents silos de stockage de ciment.

Sécurité dans le procédé

- *Sécurité incendie*

Il a été identifie une source possible de départ d'incendie d'origine électrique dans l'atelier de broyage.

Pour éviter ce départ de feu, les mesures suivantes seront prises :

[6] **Référence :** CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique)

- ☞ Les installations électriques seront conçues et réalisées pour une protection maximale des installations et des personnes, conformément aux normes en vigueur (application des normes européennes) ;
- ☞ Des arrêts d'urgence répartis dans l'atelier sont prévus pour couper toute l'alimentation électrique du broyeur.

L'autre source de départ de feu peut être le local du poste électrique. Ce local sera équipé de détecteurs incendie avec report direct en salle de contrôle.

Le nouvel atelier est protégé par le réseau incendie existant qui sera étendu si besoin.

Voici les caractéristiques essentielles de l'installation existante :

- ☞ Une réserve d'eau de **900 m3** est constituée dans deux anciens silos d'homogénéisation de cru de cimenterie. Un cuvelage étanche de ces silos a été réalisé au préalable ;
- ☞ Des moto-pompes d'une capacité de 200 m3/h sous 9 bars sont installées sous les silos ; placées en parallèle, elles assurent un débit maximal de 400 m3/h. Chaque pompe est motorisée avec un moteur diesel indépendant, fiable et dont l'entretien peut facilement être assuré sur place ;
- ☞ Les moto-pompes alimentent une tuyauterie en circuit fermé, de **DN 200**, que l'on appellera anneau ou réseau maillé. De cet anneau partent des tuyauteries de diamètre plus faible, qui alimentent des bornes à incendie.

Les études, les matériels et la réalisation de ces installations d'extinction incendie sont conformes aux normes européennes en vigueur, et prend en compte les conseils et observations de notre assureur.

L'installation d'extinction incendie par réseau d'eau assure la protection incendie de divers zones dans l'atelier. Nous avons, en particulier :

- ☞ Une borne à incendie placée pour pouvoir éteindre un feu dans le local du poste électrique et au niveau du broyeur,
- ☞ Les extincteurs à poudre nécessaires.

- *Sécurité des personnes*

L'atelier et les postes annexes sont conçus et réalisés pour assurer la sécurité des personnes :

- ☞ Contre les chutes en mettant en place de façon systématique des garde-corps, et garde pieds ; en obturant les trous dans les planchers ;
- ☞ Contre les coincements par mise en place de sécurités formelles sur les convoyeurs à bande, sur les accouplements de moteurs, sur les trappes de visite des vis sans fin, etc ;

- ☞ Contre les brûlures en calorifugeant les parties métalliques pouvant être à plus de 100℃ ;
- ☞ Contre le bruit, en appliquant les normes en vigueur, qui limitent les émissions sonores des appareils à 85 dB à 1 m.

⇒ Sécurité des installations électriques :

Les installations électriques seront conçues et réalisées suivant les normes de sécurité en vigueur. Une certification des études et de la réalisation des installations électriques sera délivrée par un organisme agrée par le gouvernement avant toute mise en service industrielle de l'atelier.

Une fois en service et sous tension, les locaux électriques seront verrouillés. L'entrée n'est accordée qu'au personnel dûment habilité par le service électrique de l'usine.

⇒ Sécurité des appareils à pression

L'atelier comporte un réservoir de stockage d'air comprimé pour une pression maximale de service de 10 bars. Ce réservoir sous pression et la soupape tarée sont livrés avec l'agrément d'un organisme officiel. Un transfert de cet agrément, avec nouvelle épreuve si nécessaire, sera obtenu avant la réception définitive de l'atelier.

La gestion de ces appareils à pression sera de la responsabilité du service entretien mécanique qui devra conduire les épreuves réglementaires.

⇒ Sécurité des engins de manutention

Il s'agit des rails et chariot de manutention suivants :

- ☞ Rail avec chariot à commande électrique d'une capacité de 60 tonnes, pour les manutentions au dessus du broyeur,
- ☞ Rail avec chariot manuel d'une capacité de 10 tonnes, pour la manutention du groupe de commande du broyeur (réducteur, moteur, accouplement),
- ☞ Rail avec chariot manuel d'une capacité de 3 tonnes, pour la manutention des éléments du séparateur (réducteur, moteur, accouplement, séparateur).

Ces engins de manutention seront éprouvés et vérifiés selon les normes et règles en vigueur, avant la réception définitive de l'atelier.

3.3.1.1.2 Produits présents dans l'atelier

Tableau 3.3 : Matières premières utilisées dans l'atelier

Type de matière	Etat physique	Conditionnement	Lieu de Stockage
Clinker	Solide	Trémies en béton	Unité de broyage
Gypse	Solide	Trémies en béton	Unité de broyage
Phosphogypse	Solide	Trémies en béton	Unité de broyage
Calcaire	Solide	Trémies en béton	Unité de broyage
Laitiers	Solide	Trémies en béton	Unité de broyage

Le tableau ci-dessous présente les propriétés des matières premières.

Tableau 3.4 : Propriété des matières premières (en %)

Elément	Clinker	Phosphogypse	Gypse	Calcaire
SiO_2	21,18	5,38	3,30	6,79
Al_2O_3	5,08	0,17	0,44	1,65
Fe_2O_3	3,87	0,38	0,51	0,90
CaO	64,74	28,83	31,66	49,93
MgO	2,47	0,35	1,25	0,61
SO_3	0,63	39,32	37,76	0,10
PF	0,40	24,43	24,50	39,68
RI	-	-	-	-
CaOl	1,34	0,00	0,00	-
P_2O_5	0,97	0,94	0,11	0,55
K_2O	0,25	0,04	0,37	0,04
Na_2O	0,08	0,05	0,03	0,00
Cl	-	-	-	-
MnO	0,03	0,02	0,02	-
SrO	0,06	0,05	0,09	-
TiO_2	0,30	0,09	0,05	0,10
LSF	95	-	-	232
MS	2,36	-	-	-
A/F	1,31	-	-	-
C3S	55	-	-	-
C2S	19,90	-	-	-
C3A	6,92	-	-	-
C4AF	11,78	-	-	-
IS	21,64	-	-	-
DK	7,13	-	-	-
C4AF+2C3A	25,63	-	-	-
liquide	25,97	-	-	-
Total	100	100	100	

Le produit fabriqué dans l'atelier de broyage (BK6) est principalement du ciment **Portland Composite** suivant la norme **NFP 15-301**. Cet atelier doit être capable de produire quatre qualités différentes de ciment Portland, récapitulées dans le tableau ci-après :

Tableau 3.5 : Produits finis de l'atelier de broyage

Produit fini	Etat physique	Conditionnement	Lieu de Stockage
CPA-CEM I - 42,5	Solide	Silo n°10	Près du silo n°9
CPJ-CEM II/B - 32,5	Solide	Silo n°10	Près du silo n°9
CPJ-CEM II/B 32,5 laitier	Solide	Silo n°10	Près du silo n°9
CHF-CEM III/B 32,5	Solide	Silo n°10	Près du silo n°9

Le tableau ci-dessous présente la composition de ces quatre types de ciment.

Tableau 3.6 : Composition du ciment Portland produit (le poids des matières présentes est exprimé en %)

Produit	Blaine	Clinker	Gypse	Phosphogypse	Calcaire	Laitier
CPA-CEM I - 42,5	3100	95	5	0	0	0
CPJ-CEM II/B - 32,5	3600	75	2,5	2,5	20	0
CPJ-CEM II/B 32,5 laitier	3600	65	2,5	2,5	15	15 (co-broyage ou prébroyé)
CHF-CEM III/B 32,5	4150	23	5	0	0	72

Le tableau ci-dessous présente les propriétés des matières présentes.

Tableau 3.7 : Propriété des matières présentes

	Clinker	Gypse	Phosphogypse	Calcaire	Laitier
Humidité	0%	< 17 % à 105℃	< 17% à 105℃	< 8% à 105℃	< 6% à 105℃
Granulométrie entrée	0-5mm	0-70 mm	0 - 20 mm	0 - 90 mm	0 - 40 mm

3.3.1.2 Atelier de stockage et d'ensachage du ciment

L'agencement de l'atelier est représenté dans un plan des installations en annexe

Les schémas du procédé sont présentés ci-dessous.

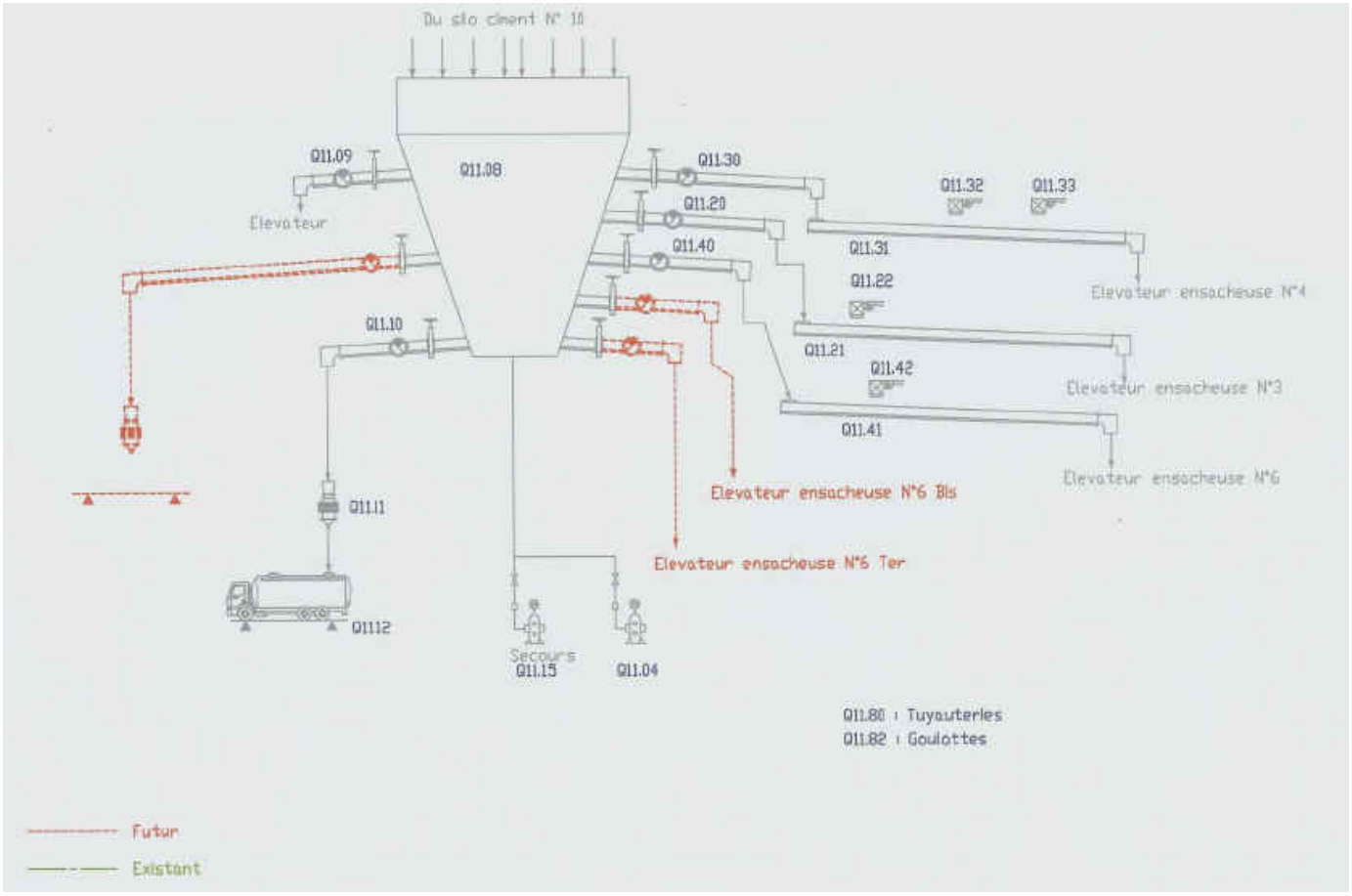


Figure 3.7 : Schéma de procédé : Silo n°10

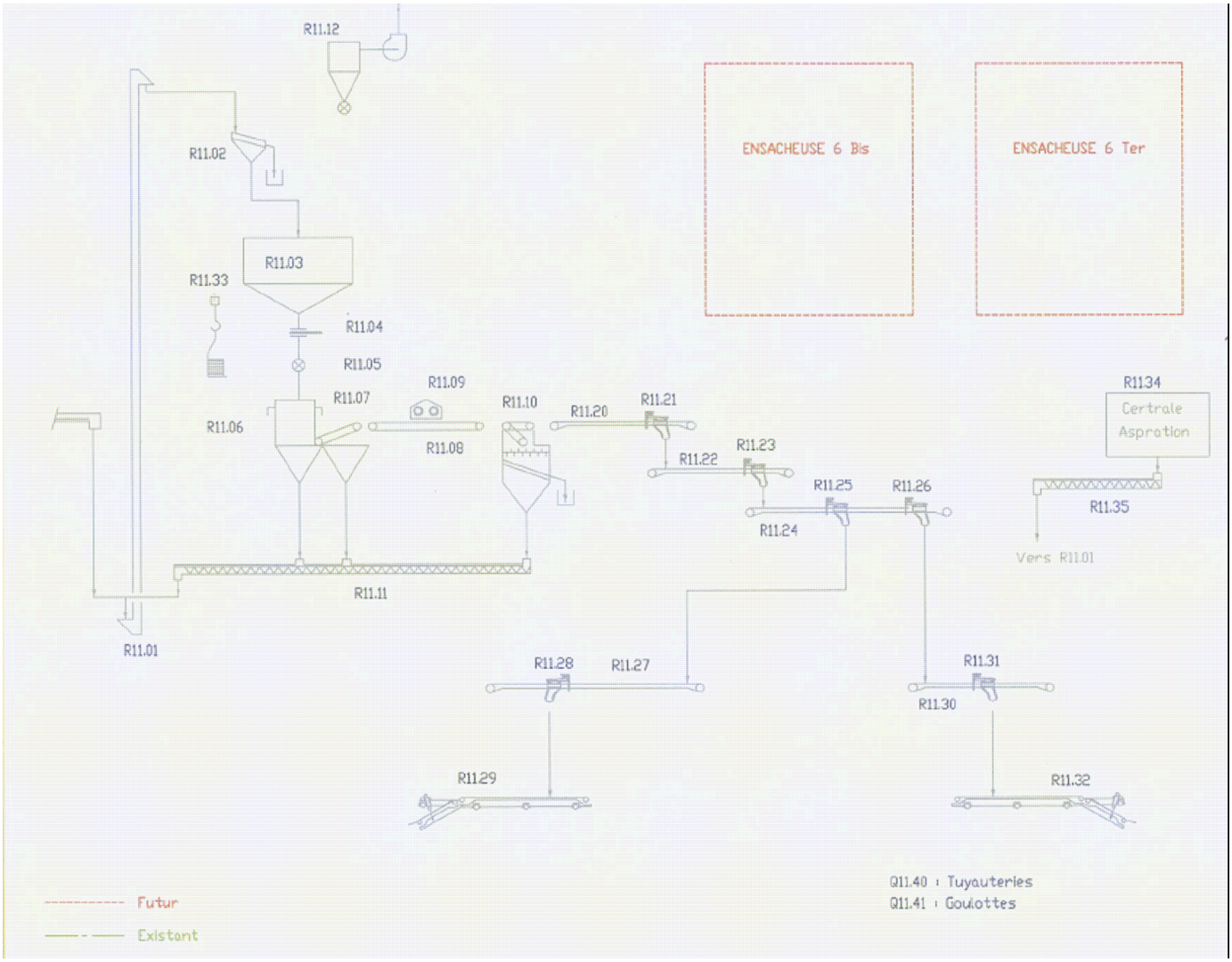


Figure 3.8 : Schéma de procédé : Ensachage n°6

Cet atelier a pour fonction l'ensachage du ciment produit par les broyeurs. L'atelier reçoit le ciment en provenance du broyeur BK5 et éventuellement le BK6 et le conditionne soit en sacs de 50 ou 35 kg soit en vrac dans des camions de citerne de 20 tonnes. Cet atelier a une capacité de 180 t/h d'ensachage pour les sacs de 50 kg.

En fonctionnement normal les deux broyeurs peuvent alimenter le silo n°10 avec un débit maximum de 400 t/h de ciment, 2x200 t sont conditionnés dans les camions citerne et 180 t/h en sacs.

La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation est de 160 kW pour la partie stockage en silo de capacité 12 000 tonnes et 180 kW pour la ligne d'ensachage. Cette installation est composée de :

- 1 élévateur à godets;

- 1 monte charge;
- 2 filtres à manches;
- 2 ensacheuses rotatives;
- 1 ventilateur du filtre à manches;
- 1 élévateur à godets;
- 1 compresseur d'air pilote.

Les principales caractéristiques de cet atelier sont :

- 1 silo n°10 de réception et de stockage du ciment d 'une capacité de 12 000 tonnes ;
- 1 zone de conditionnement en vrac
- 1 zone de conditionnement en sacs via les ensacheuses rotatives.

Le procédé se décompose en deux étapes :

- Stockage du ciment dans le silo n°10 :
  - Le ciment produit par le broyeur existant BK5 et éventuellement le BK6 est transporté dans le silo n° 10 via une aéroglissière et un élévateur à godets ;
  - Le silo permet de stocker entre 12 000 tonnes de ciment. C'est un silo en béton armé pré-contraint par post-tension, avec un cône inversé à sa base ;
  - Le ciment est fluidisé en fond de silo, ce qui permet son extraction pour alimenter les installations d'ensachage n°3, 4 et 6 ;
  - Deux manches de chargement du ciment en vrac, situées directement sous le silo, permettent de remplir deux camions citerne en même temps, avec un débit maximum cumulé de 300 t/h.
- Ensachage du ciment dans l'atelier d'ensachage n°6 :
  - L'atelier est alimenté par le silo n°10 ;
  - Deux ensacheuses rotatives mettent le ciment en sacs; les sacs sont convoyés puis chargés sur les camions par trois encamioneuses. Cette installation est dimensionnée pour une capacité maximale d'ensachage de 360 t/h à 400 t/h.

3.3.1.2.1 Bilan Matières

Le bilan matière de l'usine en marche normale, est présenté dans la figure ci-dessous.

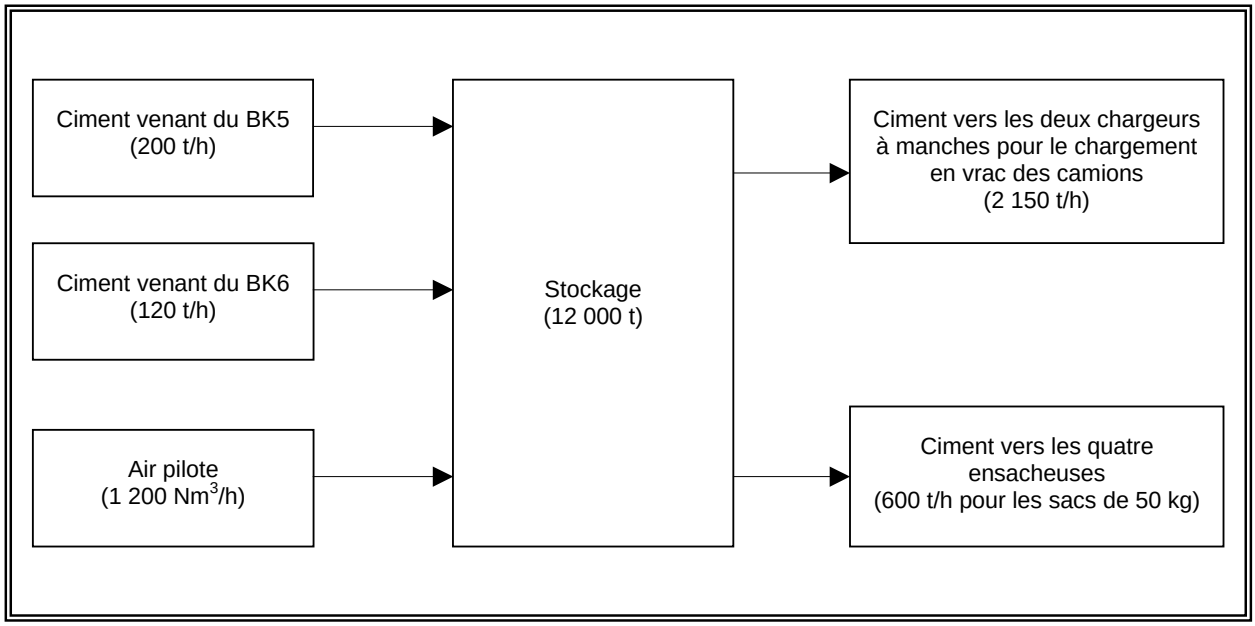


Figure 3.9 : Bilan matière de l'atelier de stockage et d'ensachage

3.3.1.2.2 Description du procédé

Manutention et stockage du ciment

Une aéroglissière de l'atelier de broyage permet d'alimenter le silo n°10 de stockage du ciment.

Un élévateur à godets transporte le ciment au sommet du silo. A la chute en tête d'élévateur, un déviateur permet d'alimenter soit le silo n°10, soit le silo n°9 existant (création d'un circuit de secours pour l'alimentation du silo n°9).

Le silo n°10 est une réalisation en béton armé, dont les caractéristiques de construction sont décrites au § 4.2.2.

Le ciment est extrait en fond de silo à travers diverses trappes périphériques, connectées à une trémie de stockage qui assure un tampon de matière et qui redistribue le produit vers les divers utilisateurs via une aéroglissière qui alimente directement l'élévateur des ateliers suivants:

- Ensachage n°3 : 130 t/h ;
- Ensachage n°4 : 130 t/h ;

- Ensachage n°6 : 400 t/h.

Il est aussi prévu que ce silo puisse alimenter les deux chargeurs et manches de chargement permettant de délivrer le ciment dans des camions citerne stationnés sous le silo avec un débit de 2x150 t/h.

Une installation de recirculation est prévue qui peut servir pour vidanger le silo ou faire circuler la matière pour l'homogénéiser.

Ensachage du ciment

L'atelier d'ensachage n°6 est en fait constitué de deux lignes d'ensachages indépendantes, qui suivent exactement le même procédé décrit aux paragraphes ci-dessous.

Le ciment arrive par aéroglissière depuis le silo n°10. Au niveau de l'atelier, un élévateur à godets remonte le ciment qui est ensuite stocké dans une trémie tampon. La mesure du niveau de cette trémie agit sur l'action d'une vanne située au niveau du silo n°10. On garan tit ainsi en permanence un niveau optimal de la trémie.

Un crible est inséré entre la chute de l'élévateur et le silo tampon. Un sas sous trémie dose la quantité de ciment stockée dans la machine d'ensachage.

L'ensacheuse est un modèle rotatif, avec 12 becs de chargement de sacs. Chaque bec doit remplir un sac de 50 kg avec une précision commerciale, pendant un tour. Le débit moyen est de 300 sacs/heure/bec, soit 3600 sacs/heure, soit 180 tonnes/h pour des sacs de 50 kg.

Les sacs vides sont stockés dans l'atelier, pour être rapidement disponibles. Leur mise en place dans les becs de l'ensacheuse est automatique, réalisée par un applicateur de sacs.

Une fois le sac rempli lors d'une rotation complète de l'ensacheuse, le sac est éjecté sur un tapis roulant. Il passe par un dispositif qui éprouve la solidité du sac et nettoie la surface extérieure de toute trace de ciment.

Les sacs sont alors orientés par des convoyeurs et des déviateurs vers l'encamioneuse.

L'atelier comporte trois encamioneuses pour deux ensacheuses, l'objectif étant de démobiliser au minimum les équipes de chargement des sacs sur le camion.

Sécurité dans le procédé

- *Sécurité incendie*

Il a été identifie deux sources possibles de départ d'incendie dans l'atelier :

  - Feu de sacs, qui peut intervenir dans la zone de stockage ;
  - Feu d'origine électrique.

Pour éviter ce départ de feu, les mesures suivantes seront prises :

- ☞ Les installations électriques seront conçues et réalisées pour une protection maximale des installations et des personnes, conformément aux normes en vigueur (application des normes européennes) ;
- ☞ Des arrêts d'urgence répartis dans l'atelier sont prévus pour couper toute l'alimentation électrique des équipements mécaniques.

En plus de ces moyens de prévention, la détection et les moyens de lutte seront appropriés pour éviter la propagation du feu à l'ensemble de l'atelier en cas d'accident. Ainsi, des détecteurs incendie seront disposés aux points suivants :

- Local électrique ;
- Salle de contrôle ;
- Lieu de stockage des sacs.

L'alarme sera centralisée au point de contrôle central de l'usine

Afin de limiter tout phénomènes d'incendie dans les différents circuits du ciment, un poteau incendie sera implanté au pied du silo n°9 et donc à une distance de:

- 25 m du silo n°10,
- 40 m de l'ensachage n°6.

Des lances incendies sont disponibles et stockées dans le local incendie de la zone fuel (100 m) et la salle des pompes incendie (200 m).

Un Robinet Incendie Armé (RIA) est installé à l'entrée de la zone de stockage des sacs, au deuxième niveau de l'atelier d'ensachage.

Pour mémoire le réseau d'eau incendie peut assurer un débit continu de 200 m3/h sous 9 bar pendant une durée de plus de 2 heures.

L'installation permettra de lutter efficacement contre un feu de sacs (rare - jamais rencontré dans l'usine) ou des installations électriques (après isolement).

Des extincteurs seront disposés à chaque endroit jugé utile, au moment de la mise en production des installations.

- *Sécurité des personnes*

L'atelier et les postes annexes sont conçus et réalisés pour assurer la sécurité des personnes :

- ☞ Contre les chutes en mettant en place de façon systématique des garde-corps, et garde pieds ; en obturant les trous dans les planchers ;

- ☞ Contre les coincements par mise en place de sécurités formelles sur les accouplements de moteurs, sur les trappes de visite des vis sans fin, etc ;
- ☞ Contre les brûlures en calorifugeant les parties métalliques pouvant être à plus de 100℃ ;
- ☞ Contre le bruit, en appliquant les normes en vigueur, qui limitent les émissions sonores des appareils à 85 dB à 1 m.

⇒ Sécurité des installations électriques :

Les installations électriques seront conçues et réalisées suivant les normes de sécurité en vigueur. Une certification des études et de la réalisation des installations électriques sera délivrée par un organisme agrée par le gouvernement avant toute mise en service industrielle de l'atelier.

Une fois en service et sous tension, les locaux électriques seront verrouillés. L'entrée n'est accordée qu'au personnel dûment habilité par le service électrique de l'usine.

⇒ Sécurité des appareils à pression

L'atelier comporte un réservoir de stockage d'air comprimé pour une pression maximale de service de 10 bars. Les cuves de stockage des gaz et fluides sous pression et la soupape tarée sont livrées avec l'agrément d'un organisme officiel. Un transfert de cet agrément, avec nouvelle épreuve si nécessaire, sera obtenu avant la réception définitive de l'atelier.

La gestion de ces appareils à pression sera de la responsabilité du service entretien mécanique qui devra conduire les épreuves réglementaires.

⇒ Sécurité des engins de manutention

Il s'agit des rails et chariot de manutention suivants :

- Rail avec chariot à commande électrique d'une capacité de 60 tonnes, pour les manutentions au dessus du broyeur,
- Rail avec chariot manuel d'une capacité de 10 tonnes, pour la manutention du groupe de commande du broyeur (réducteur, moteur, accouplement),
- Rail avec chariot manuel d'une capacité de 3 tonnes, pour la manutention des éléments du séparateur (réducteur, moteur, accouplement, séparateur).

Ces engins de manutention seront éprouvés et vérifiés selon les normes et règles en vigueur, avant la réception définitive de l'atelier.

⇒ Autres risques

Les autres risques identifiés sont liés à la hauteur exceptionnelle du silo (55 m) qui sera équipé :

- D'un paratonnerre ;
- D'un feu qui sert de signalisation de position aux avions et aéronefs.

3.3.1.2.3 Produits présents dans l'atelier

Les seuls produits présents dans l'atelier sont résumés dans le tableau ci-dessous**.**

Tableau 3.8 : Produits présents dans l'atelier

Type de produit	Etat physique	Quantité	Conditionnement	Lieu de Stockage
Ciment	Solide	12 000 t	Silo n°10	Acheminement par aéroglissière
Sacs	Solide	864 000 sac en 5 j	Dans 166 palettes de 5200 sacs	Dans l'atelier d'ensachage n°6
Huiles	Liquide			
Graisse	Pâteux			

3.3.2 DESCRIPTION DES UNITES ANNEXES

3.3.2.1 Alimentation en énergie électrique

Dans la fabrication du ciment, l'énergie est principalement utilisée sous forme de combustibles dans les fours. Les principaux consommateurs d'électricité sont les broyeurs (ciment et cru) et les ventilateurs extracteurs (fours/broyeur cru et broyeurs ciment) qui consomment à eux seuls 80 % de l'électricité utilisée. Le coût de l'énergie sous forme de combustible et d'électricité représente en moyenne 50 % du coût de production total d'une tonne de ciment. L'électricité représente environ 20 % des besoins globaux en énergie. [5]

La consommation électrique des cimenteries de l'union européennes est de l'ordre de **90 à 130 kWh/tonne de ciment**.

La consommation électrique annuelle de la SOCOCIM est estimée à **155 GWh (Base 2005)**. Ce qui correspond à **100 kWh/tonne de ciment** sur la base d'une production de 1 500 000 tonnes. Ce ratio montre que la consommation énergétique de la SOCOCIM est dans les standards européens.

Le schéma unifilaire du nouveau poste électrique sera le même que celui du broyeur BK5 existant.

- **Description simplifiée du réseau électrique actuel**

Le réseau électrique actuel de la SOCOCIM a une structure radiale arborescente (ou en antenne). Le principe de cette structure est d'assurer une **liaison unique** entre la source et le récepteur. Conformément à la norme française **NFC 15-100** relative aux règles d'installations électriques à basse tension, les **protections** contre les surintensités (surcharges et courts-circuits) sont installées en amont de chaque élément partiel du réseau :

- transformateur ;
- liaison transformateur/tableau ;
- jeu de barre du tableau ;
- liaison entre tableau et récepteur ;
- récepteur.

Hormis son poste d'alimentation (le P90) desservi par la SENELEC (12 MW) et l'ancienne centrale SOCOCIM (20,7 MW) qui sera bientôt remplacée par une nouvelle centrale diesel de 24 MW, le site compte 11 postes de distribution que sont:

- Le P1, poste neuf toujours sous garanti, est directement relié au poste 90 kV. Il alimente le PF1, le PF2, les exhausteurs 1, 2 et 3 du four 4, le BK5, les poste P19, P20, P12 et P24 ;
- Le P19 et le P20 qui alimente le four 4 ;
- Le P24 qui alimente l'aval du four 3 et le broyeur charbon ;
- Le P13, directement relié au P90, alimente les broyeurs clé, l'exhausteur 1 du four 3, le séparateur dynamique et le ventilateur de tirage ;
- Le P14, directement relié au P90, alimente l'atelier 14, le ventilateur 413, les ateliers mécaniques, le dépotage fuel, les départs secours fours ;
- Le P21 alimente les deux moteurs du BK5 ;
- Le P12 alimente l'atelier DUO612 et le P22 ;
- Le P22 alimente la carrière et le P23 ;
- Le P23 alimente les deux moteurs concasseurs ARBED.

Le repérage des conducteurs se fait de la façon suivante, conformément à la norme française **NFC 04-100** :

- la puissance : phase en noir avec les repères L1, L2, L3, le neutre en bleu avec le repère N et la terre en vert-jaune ;
- la commande en noir ;
- la signalisation 48 Vcc en rouge ;
- l'instrumentation : l'alimentation 220 V en gris et le 4-20 mA en orange.

La SOCOCIM présente différents niveaux de tension allant de :

- la tension d'alimentation HT de 90 kV ;
- aux tensions de distribution et d'alimentation MT 30 kV ; 6,6 kV et 6 kV ;
- aux tensions d'alimentation BT de 400 V, 380 V et 220 V ;
- aux tensions de commande et de signalisation de 110 V, 48 V, 24 V et 12V.

o **Alimentation de la nouvelle ligne**

La construction des ateliers (broyage, stockage et ensachage) nécessite la création de nouveaux postes électriques équipés de cellules et d'armoires électriques destinés à leur alimentation. Ils comprennent l'ensemble des armoires électriques de puissance et de contrôle nécessaires à la conduite des ateliers.

Ces postes seront dimensionnés de manière à alimenter l'ensemble des machines électriques présentes dans les différents ateliers à savoir :

- Atelier de broyage dont la puissance moyenne est estimée à 3 000 kW et constitué de :
  - 1 broyeur BK6 d'une puissance de 2 400 kW ;
  - 1 ventilateur d'une puissance de 755 kW ;
- Atelier de stockage (capacité de 12 000 tonnes) et d'ensachage dont la puissance moyenne est estimée à 160 kW et constitué de :
  - 2 élévateurs à godets d'une puissance de 70 kW et 15 kW respectivement ;
  - 1 monte charge d'une puissance de 11 kW ;
  - 2 filtres à manches d'une puissance de 8 kW chacun ;
  - 2 ensacheuses rotatives d'une puissance de 70 kW chacune ;
  - 1 ventilateur du filtre à manches d'une puissance de 40 kW ;
  - 1 compresseur d'air pilote d'une puissance de 110 kW

Les différents niveaux de tension rencontrés dans l'installation seront :

- En puissance

− 30 kV (distribution électrique) triphasé en haute tension

− 6 kV triphasé en moyenne tension (moteurs électriques)

− 400 et 230 V pour l'éclairage et la distribution d'électricité courante dans les ateliers

- En contrôle commande

− 110 et 24 V courant continu

− 230 V alternatif

- En instrumentation

− 230 V alternatif et 24 V continu

− signaux en 4 – 20 mA ou digital

3.3.2.2 Contrôle commande des ateliers

La conduite des différents ateliers est assurée via un système moderne de dernière génération d'automate, type ABB IT. Ce système permet à partir d'une console d'ordinateur :

- de conduire des ateliers (marche, arrêt, vitesses, régulations…),
- de contrôler tous les paramètres de fonctionnement des ateliers,
- d'intégrer des automatismes et sécurités permettant d'optimiser la marche des installations (broyeur, ensacheuse) ou de les mettre en sécurité en cas d'anomalie,
- d'archiver les paramètres pour un meilleur retour d'expérience.

La conduite de l'atelier de broyage se fera depuis la salle de contrôle de l'usine, par les opérateurs en charge des fours et des broyeurs déjà existants. Ce système ainsi que les connexions nécessaires sont illustrés dans la figure ci-dessous.

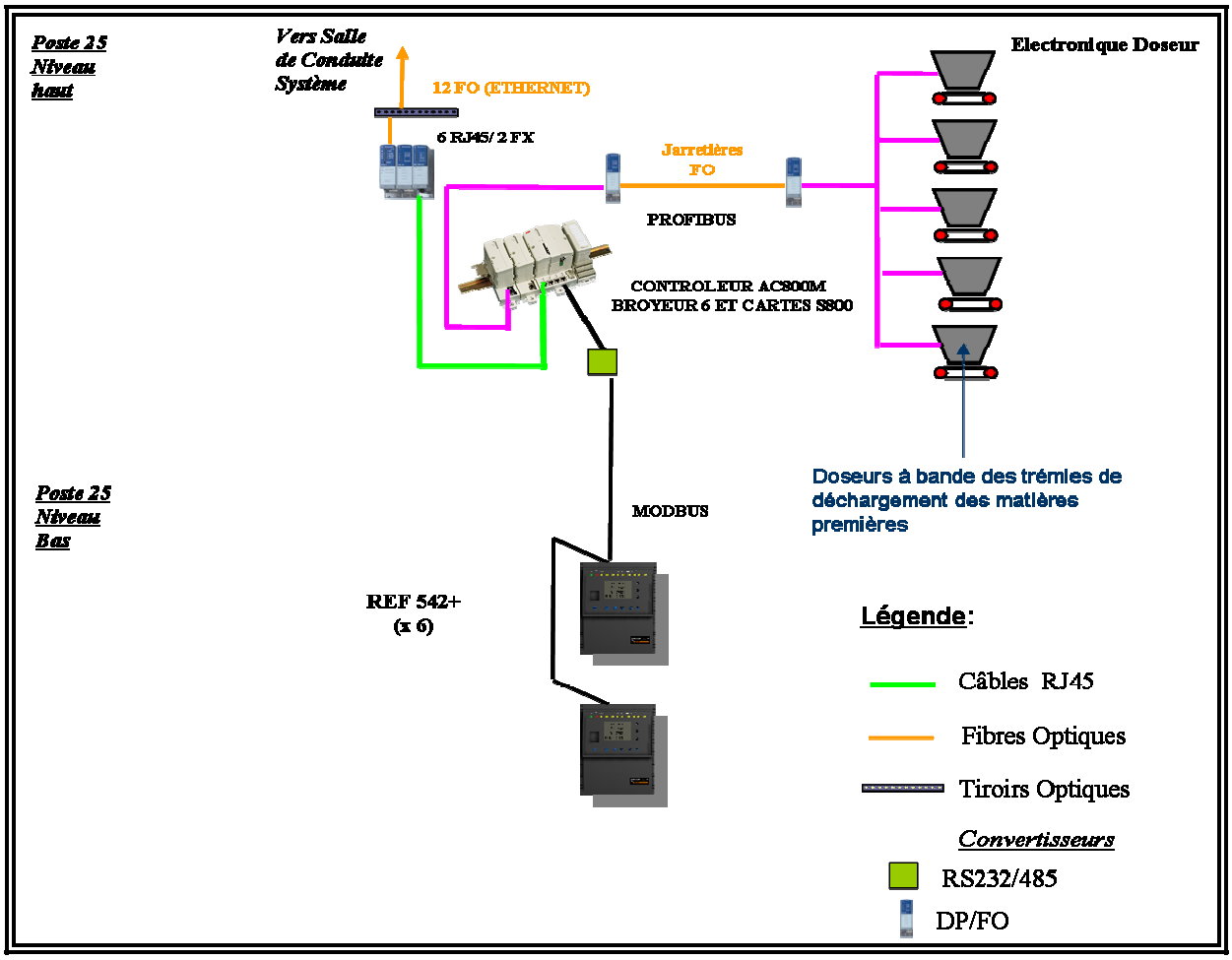


Figure 3.11 : Synoptique du contrôle commande de l'atelier de broyage

Quant à la conduite de l'atelier d'ensachage n°6 et du silo n°10, elle se fera dans une salle de contrôle implantée dans le bâtiment de l'atelier. Ce système ainsi que les connexions nécessaires sont illustrés dans la figure ci-dessous.

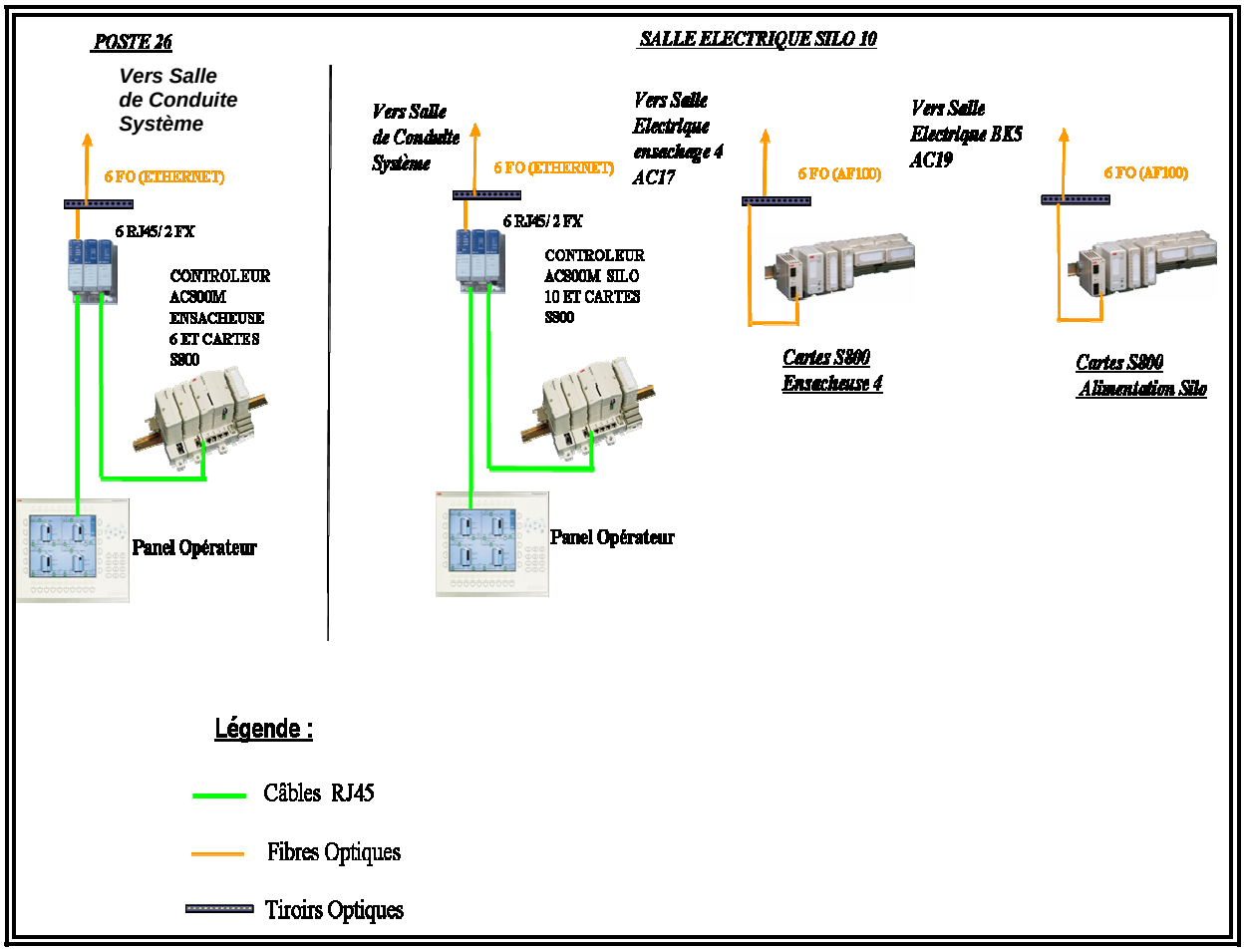


Figure 3.12 : Synoptique du contrôle commande de l'atelier d'ensachage

Le synoptique du contrôle commande de l'ensemble des ateliers est présenté à la figure 3.8

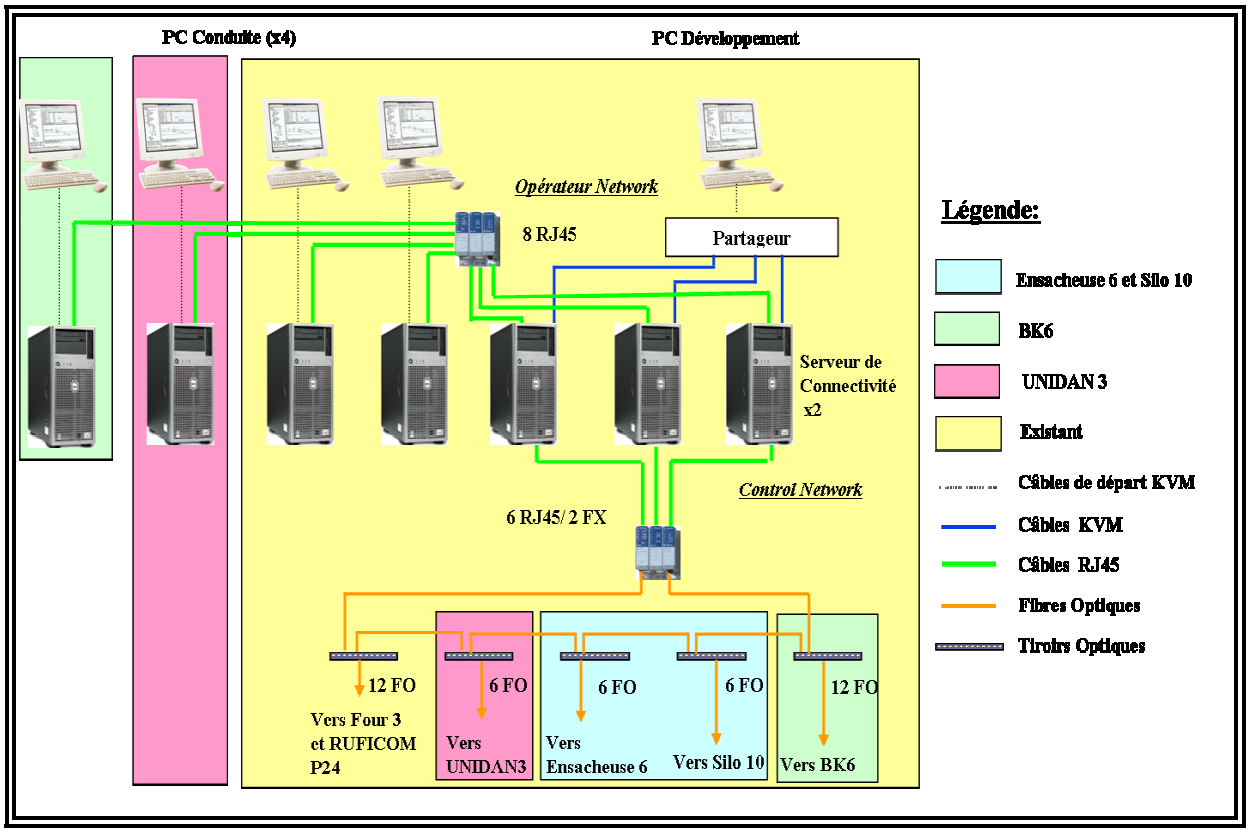


Figure 3.13 : Synoptique du contrôle commande de tous les ateliers

3.3.2.3 Alimentation en air HP

3.3.2.3.1 Atelier broyage

Des compresseurs d'air à 6 bars (2 environ dont un en stand-by) alimentent tous les ateliers en air pilote, qui sert :

- à la manœuvre des organes mécaniques de sécurité (vérins),
- à l'injection dans des espaces inter-joints pour parer les fuites de matière sur les organes tournants (air de barrage),
- au décolmatage des filtres à manches.

Pour améliorer la fiabilité des compresseurs et des surpresseurs, un local spécifique sera créé pour les abriter, dans lequel la ventilation est contrôlée et l'accès à la maintenance facilité. Ce local est mitoyen du local électrique de l'atelier. Les tuyauteries d'air comprimé passent dans les galeries souterraines pour aller du local compresseurs jusqu'à l'atelier de broyage.

Le circuit d'alimentation en air est présenté dans la figure ci-dessous. Les caractéristiques du compresseur sont les suivantes :

- Nombre de compresseurs : 2 (dont 1 en stand-by)
- Puissance : 2 x 110 kW
- Capacité : 2 x 1 200 Nm^3 /h
- Pression : 6 bars
- Capacité de stockage associé : 20 Nm^3 pour l'air de procédé

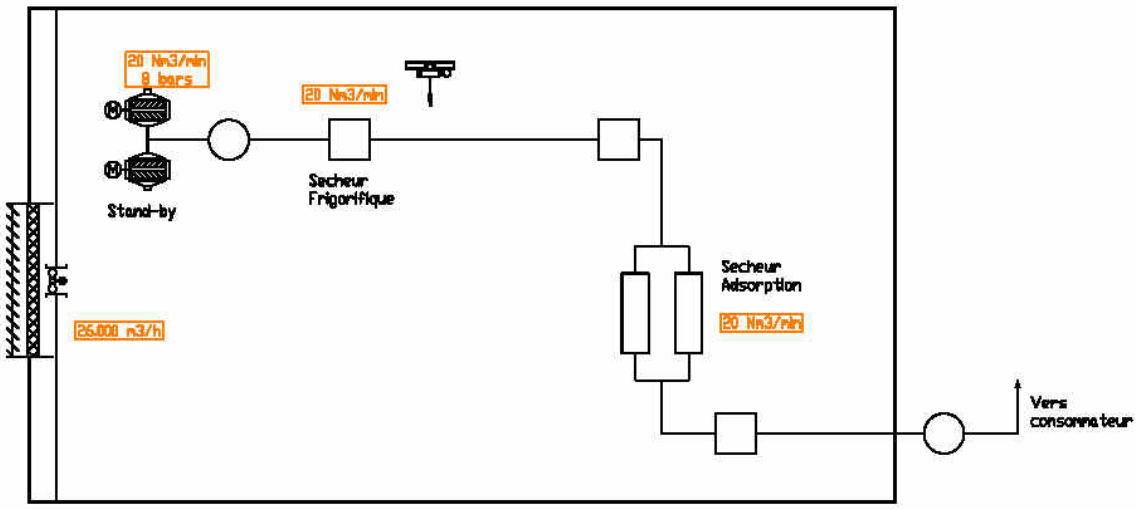


Figure 3.14 : Synoptique du circuit d'alimentation en air de l'atelier de broyage

3.3.2.3.2 Atelier de stockage et d'ensachage

L'air utilisé dans cet atelier servira à la fluidisation du ciment dans le silo et le dépoussiérage de l'ensemble du circuit du ciment.

- Fluidisation du ciment dans le silo :

Pour que l'extraction du ciment en bas de silo se fasse sans problèmes, il faut fluidiser en continu le produit avec de l'air sous faible pression.

L'air comprimé à 500 mbar est produit par 03 surpresseurs et diffusé dans des toiles en tissu fixées sur les parois internes du silo. Les caractéristiques de chaque surpresseur, en fonctionnement normal sous 20°C et 1 bar, sont les suivantes :

- Débit d'air : 5,8 m^3 ;
- Pression effective : 500 mbar ;
- Puissance absorbée : 7 kW ;
- Vitesse surpresseur : 3 670 tr/mn ;
- Température au refroidissement : 87 ℃ ;
- Niveau sonore sans capot d'ionisation : 90 dB(A) ;
- Niveau sonore avec capot d'ionisation : 74 dB(A) ;
- Moteur à installer type B3 : 11 kW ;
- Vitesse moteur : 3 000 tr/mn ;
- Protection / classe d'ionisation : IP 54/F

La technologie du silo est étudiée pour limiter au maximum la fluidisation, tout en conservant une extraction efficace. Ainsi:

- Le fond du silo est équipé avec un cône inversé, en béton armé ;
- Les toiles de fluidisation sont fixées sur le fond du silo, avec une légère pente, à l'opposé du cône. La fluidisation se fait par secteurs afin de limiter la consommation d'air ;
- L'extraction se fait en fond de silo et pied de cône, également par secteurs.
    - Dépoussiérage de l'ensemble du circuit du ciment :

Les procédés de transport par aéroglissières et de fluidisation génèrent des flux d'air poussiéreux qu'il faut dépoussiérer avec des filtres à manches. Il est prévu d'installer:

- Un filtre à manches sur le toit du silo, qui assure la dépression dans le silo et le dépoussiérage de l'ensemble du circuit d'alimentation du silo ;
- Un filtre à manches intégré à la trémie tampon en sortie d'extraction du silo, qui assure le dépoussiérage de tout le circuit amont ;
- Un filtre à manches intégré à chaque trémie située sous l'ensacheuse et les premiers mètres du convoyeur de sacs.

Les filtres à manches garantissent un rejet inférieur à 50 mg/m3 d'air. L'air pilote nécessaire au décolmatage des manches est fourni par un compresseur type **Altas Copco GA 110**, avec sécheur d'air, filtre, et cuve dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Nombre de compresseurs : 2

- Puissance : 2 x 110 kW
- Capacité : 2 x 1 200 Nm^3 /h
- Pression : 6 bars
- Capacité de stockage associé : 20 Nm^3 pour l'air de procédé.

Les compresseurs, ainsi que les surpresseurs de fluidisation pour le silo n°10 sont installés dans un local spécifique dans lequel la ventilation a été contrôlée et l'accès à la maintenance facilité.

3.3.2.4 Alimentation en eau

3.3.2.4.1 Approvisionnement

L'approvisionnement en eau de tous les ateliers, pour refroidissement et pour consommation, se fera à partir des canalisations d'alimentation en eau brute de ruissellement et des canalisations combinées pour l'eau potable et l'eau de protection contre l'incendie, déjà existantes.

L'eau brute (1 à 2 m^3) en permanence sera utilisée dans l'atelier de broyage pour refroidissement de certains organes mécaniques (réducteurs, réfrigérant d'air pilote). Une installation en circuit fermé assure donc la fonction de circuit d'eau de refroidissement. Cette installation est composée:

- 2 pompes de circulation,
- d'un aéro-réfrigérant eau/air,
- d'un compensateur permettant de reprendre les variations de volume,
- d'un système d'appoint d'eau,
- d'un système de traitement de l'eau d'appoint.(produits additifs)

L'eau potable (180 000 m^3/an) est fournie par la SDE sera utilisée comme suit :

- eau potable pour consommation et toilettes ;
- la réserve d'eau (900 m^3) utilisé pour la protection incendie.

3.3.2.4.2 Le circuit d'eau de refroidissement

Ce système présenté à la figure 3.9, est utilisé uniquement pour l'atelier de broyage. C'est un circuit fermé composé de :

- 1 aéro-réfrigérant de type SEPOL de capacité 4 m^3/h ;
- 2 pompes de circulation (dont un en stand-by) de capacité 40 m^3/h chacune ;
- 1 compensateur permettant de reprendre les variations de volume ;
- 1 système de tuyauteries, robinetterie et instrumentations associées ;
- 1 système de traitement chimique de l'eau constitué de réservoirs de réactifs.

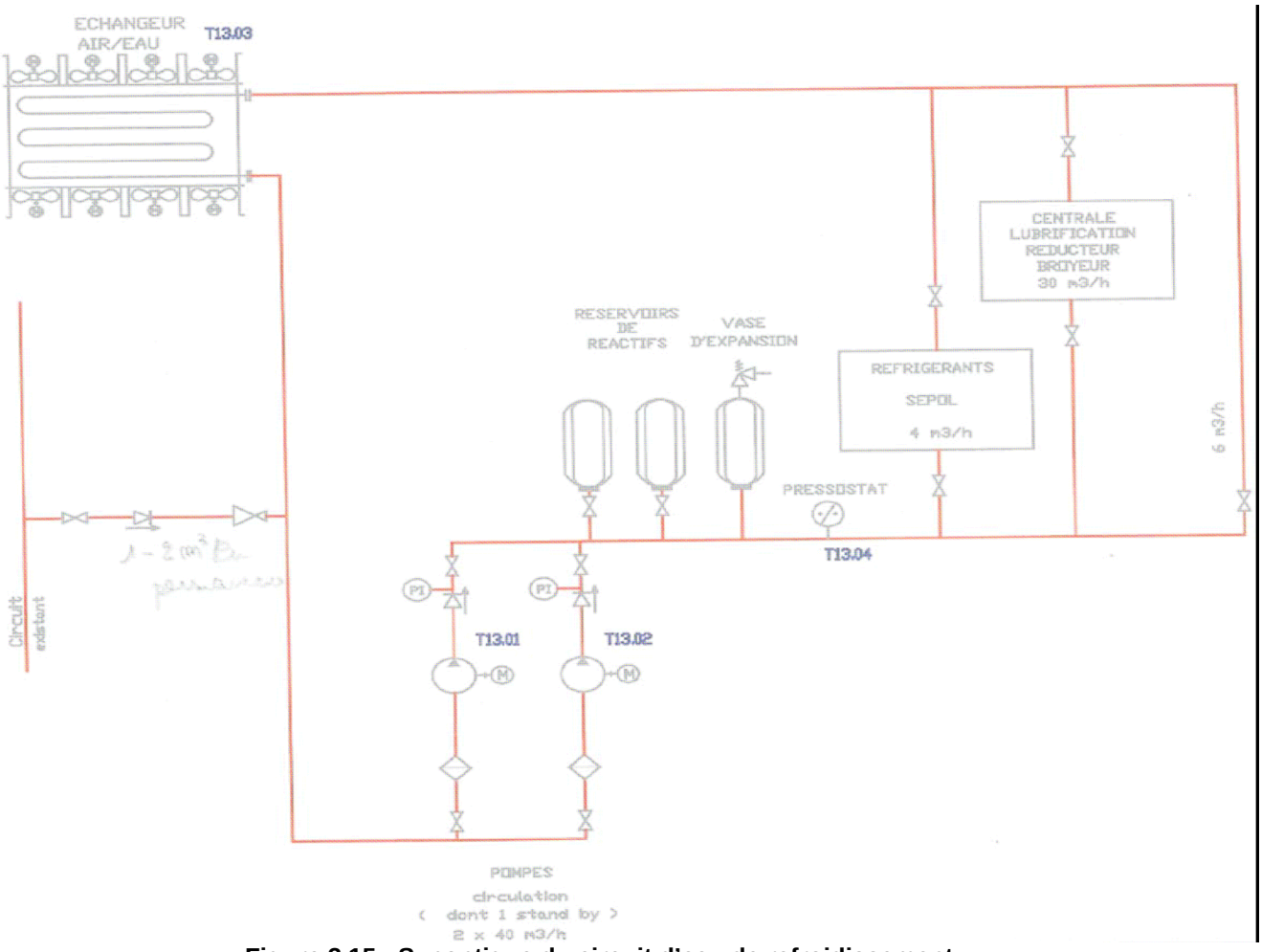


Figure 3.15 : Synoptique du circuit d'eau de refroidissement

3.3.2.4.3 Système de traitement chimique de l'eau

L'eau d'appoint au système mécanique du broyeur sera adoucie afin d'éviter les phénomènes de corrosion et d'entartrage.

Approche :

La dureté de l'eau est principalement causée par la présence de certains sels. La dureté est principalement due aux ions Calcium (Ca^{2+}), Magnésium (Mg^{2+}) et Bicarbonate (HCO^{3-}) dans l'eau. Ces ions ou minéraux peuvent poser des problèmes d'entartrage dans les canalisations d'eau chaude, les appareillages d'eau potable et les systèmes de traitement d'eau. Les adoucisseurs offrent une solution de purification d'eau pour la dureté de l'eau et la suppression de calcaire.

La dureté de l'eau s'exprime par le titre hydrotimétrique (en degré français TH, ou allemand). Celui-ci exprime la concentration en ion Ca^{2+} et Mg^{2+}. Les adoucisseurs d'eau sont des échangeurs d'ions spécifiques, conçus pour modifier la composition ionique de l'eau à traiter, et ainsi retirer les ions responsables d'une dureté élevée.

Les adoucisseurs d'eau sont automatiquement régénérés avec du sel. Le sel utilisé par la SOCOCIM sera du type **AXAL Pastilles de Chlorure de Sodium.** C'est une pastille blanche de sel raffiné totalement soluble dont les caractéristiques physico-chimiques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.9 : Caractéristiques physico-chimiques du sel

Composition chimique :	
Chlorure de sodium	> 99,9 %
Insoluble dans l'eau	< 100 mg/kg
Teneur en eau	< 1 000 mg/kg
Ca + Mg + SO_4	< 0,2 %
Arsenic	< 0,5 mg/kg
Cadmium	< 0,5 mg/kg
Chrome	< 13 mg/kg
Mercure	< 0,05 mg/kg
Nickel	< 13 mg/kg
Plomb	< 2 mg/kg
Antimoine	< 2,6 mg/kg
Sélénium	< 2,6 mg/kg
Cuivre	< 2 mg/kg
Aspects physiques :	
Masse volumique apparente	env. 1 000 kg/m^3
Diamètre	25 mm
Granulométrie	Fines < 5 mm max. 4 %

3.3.2.5 Aménagement du circuit entrée/sortie des camions

Actuellement, les camions accèdent à la SOCOCIM par une route en état de dégradation très avancée, et qui traverse des quartiers à fortes densités de population. C'est pour pallier à cette situation qu'il est envisagé de construire une nouvelle route.

Il s'agit de l'aménagement d'un nouveau circuit entrée / sortie des camions qui s'étend sur près de 425 mètres de route situés en grande partie à l'intérieur du périmètre de l'usine. Au total, il n y a que 175 mètres de tronçon à aménager à l'extérieur de SOCOCIM Industries.

La nouvelle route qui part du rond point BATA (voir Plan en annexe) traverse dans son tronçon extérieur à l'usine, une zone inhabitée où on trouve des terrains non exploités dont certains sont des titres fonciers privés.

La route sera aménagée en deux voies de circulation séparées par endroits par un terre-plein central. Deux ponts bascule sont prévus pour assurer le contrôle des camions à l'entrée comme à la sortie.

Au niveau de la traversée de chemin de fer, il est prévu d'installer des barrières de sécurité.

Les activités d'aménagement de cette route vont tourner autour d'un certain nombre d'opérations :

- aménagement des installations de chantier (bureau, aires de fabrication, aires de stockage, atelier)
- préparation de la chaussée, nivellement
- ouverture de l'emprise
- terrassement léger
- construction de la route

Compte tenu de son domaine d'activité, SOCOCIM a fait le choix pour une chaussée qui sera en béton, avec une couche de base en latérite améliorée au ciment ou tout venant 0/31,5 basaltique.

Aussi, faut il noter que le béton est le matériau de prédilection des projets d'infrastructures, notamment dans le secteur des transports où rendement, durabilité, valeur et respect de l'environnement sont des considérations primordiales.

Il est prévu un certain nombre d'installations connexes comme le réseau de drainage des eaux pluviales, l'éclairage de la route et la signalisation verticale et horizontale.

Les aménagements sont prévus pour une durée de vie de 15 ans au minimum avec élaboration d'un plan d'entretien de la route et de ses annexes.

La limitation de vitesse sera harmonisée à 30 km/h comme dans le reste de l'usine.

Les travaux de construction de cette route nécessiteront la mobilisation de moyens divers :

- moyens humains : 30 personnes
- moyens matériels : pelle mécanique, chargeuse, bulldozer, niveleuse, centrale à béton et pulvimixer.

Les matériaux à mettre en oeuvre viendront de l'usine pour le ciment et des carrières ouvertes que ce soit de la latérite ou du tout venant de basalte.

3.4 EXPLOITATION DES INSTALLATIONS

Les installations prévues sont conçues pour fonctionner de façon continue, 24 heures sur 24, et pour une durée de vie 30 ans.

L'exploitation des installations créera une **vingtaine d'emplois spécialisés** comprenant essentiellement de personnel de manutention au niveau de la nouvelle ligne d'ensachage.

Les travaux d'entretien nécessiteront 2 arrêts annuels de l'unité, pendant une semaine ainsi qu'un programme quotidien d'inspection, de graissage, de visite, de mesure de vibrations, etc.

3.5 ACTIVITES DE CONSTRUCTION

3.5.1 Description des constructions

Dans le tableau 4.1 ci-dessous sont présentés les bâtiments qui seront construits.

Tableau 3.10 : description des bâtiments du projet

Atelier	Composition du bâtiment	Superficie
Broyage ciment	• Le broyeur vertical et son séparateur • Le filtre	600 m^2
Poste électrique (le **P25**) de l'atelier de broyage (BK6)	• Les cellules électriques • Les armoires électriques	120 m^2
Ensachage n°6	Les deux lignes d'ensachage	1 368 m^2
	Les encamioneuses (3 ou 4) avec passage des voies de circulation des camions	
	Le passage de la voie de circulation pour la livraison de circulation des camions	
	La zone de stockage des sacs	
	La salle de contrôle	
	La salle du compresseur et des surpresseurs	
	Des bureaux, vestiaires et sanitaires	
Poste électrique (le **P26**) de l'atelier d'ensachage n°6	• Les cellules électriques • Les armoires électriques	100 m^2
Local compresseurs et surpresseurs à air	• Les compresseurs • Les surpresseurs	100 m^2

3.5.2 Caractéristique des constructions

Le bâtiment qui abritera le **broyeur BK6**, incluant les trémies de stockage et la trémie tampon, est en béton armé. Des structures en charpentes métalliques complètent l'ouvrage, lorsqu'il faut y installer des équipements.

Le broyeur proprement dit est posé sur un massif en béton (*cas d'un broyeur vertical*) qui repose sur des fondations profondes par pieux. Ces fondations sont calculées pour éviter tout phénomène de tassement général et différentiel, résonance aux fréquences propres des machines en mouvement, gonflement des marnes…

De même, les colonnes du bâtiment en béton armé reposent sur des fondations profondes identiques mais désolidarisées des massifs du broyeur. Le dallage de l'atelier est en béton armé, réalisé avec une légère pente pour canaliser les écoulements et permettre un nettoyage aisé de l'atelier.

Le bâtiment qui abritera l'**ensacheuse n°6** est aussi en béton armé, avec fondations profondes type micro-pieux. Ses caractéristiques sont :

- Longueur : 36 m ;
- Largeur : 38 m ;
- Hauteur : de 22 m (partie ensacheuse) à 15 m (partie encamioneuses) ;
- Quatre étages (deux uniquement au dessus des voies de circulation).

Le **silo n°10** est une réalisation en béton armé, que l'on peut décrire de la façon suivante :

☞ Cylindre vertical:

⇒ Diamètre extérieur: de 18 m (12 000 t)

⇒ Épaisseur de la paroi (zone de stockage ciment) : de 280 mm à 350 mm

⇒ Hauteur totale: de 63 m à 74 m

⇒ Béton pré-contraint par post-tension assurée par des câbles métalliques

⇒ Voies de passage sous silo: nombre= 2 de largeur 4 m

☞ Cône intérieur inversé:

⇒ Réalisation en éléments préfabriqués en béton armé

⇒ Base: Niveau 10,5 m

⇒ Angle intérieur: 30° par rapport à la verticale

☞ Fondations (en fonction des pré-études déjà conduites)

⇒ Radier consistant en un anneau circulaire en béton armé (Hauteur 2 m, largeur 2,5 m, rayon moyen 9 à II m) du niveau -3 m jusqu'au niveau -1 m.

⇒ Cet anneau repose sur des barrettes en béton armé (Longueur 3 m, Largeur 0,6 m, profondeur 7 m)

La certification des études et de la réalisation des ouvrages est assurée par le Bureau Véritas de Dakar ou tout autre organisme certifié, qui agit pour le compte de la SOCOCIM.

3.5.3 Besoin en main-d'œuvre

La main-d'oeuvre nécessaire pour la construction des ateliers est évaluer à 200 personnes. À cet effectif, s'ajoutera le personnel de gestion et de supervision évalué à une cinquantaine de personnes pour une durée de 2 ans.

3.5.4 Infrastructures de construction

3.5.4.1 Accès au chantier et localisation des habitations les plus proches

Le chantier occupe un terrain d'environ 1 ha clôturé dans une zone industrielle entre les villes de Rufisque et de Bargny.

L'accès au chantier se fait par deux routes principales :

- La première démarre à la sortie de Rufisque, sur la route nationale, et traverse des quartiers habités ainsi que la voie du chemin de fer. Un parking de poids lourds a été aménagé sur cette route, juste à l'entrée de l'usine ;
- La deuxième démarre dans la ville de Bargny, sur la même route nationale. Après la traversée de la voie ferrée, cette route s'avère plus dégagée que la première et traverse peu de quartiers habités.

Le chantier se trouve dans la partie sud de l'usine (voir plan d'implantation générale), donc dans la zone la plus éloignée de toute habitation. Cette zone est encadrée :

- Au sud : par la voie ferrée et la route nationale,
- Au nord par l'usine existante,
- A l'ouest par le parking camion existant,
- A l'est par la zone de stockage de SOCOCIM,

Les habitations les plus proches sont donc à plus de 500 mètres du projet (conformément à la réglementation), il s'agit du quartier de Gouye Mouride.

3.5.4.2 Préparation du site

Les travaux de préparation du site comprennent les travaux d'excavations pour les fondations des différents ateliers (notamment le Silo et le Broyeur). Les zones excavées sont les zones actuelles de stockage. Le projet n'entraîne pas de défrichage, ni de dynamitage. Le site sera clôturé pendant et après la construction.

Les travaux de préparation du site commenceront par les travaux de l'aménagement de l'aire de l'usine. Un nivellement brut du terrain sera effectué. Ces travaux produiront un volume de déblai évalué à quelques milliers de tonnes qui seront évacuées vers les carrières du promoteur. Des travaux d'aménagement paysager seront effectués à la fin des travaux de construction.

Le système de drainage de surface du terrain sera aménagé au début des travaux de préparation du site. Le terrain sera aménagé en pente douce, ce qui permettra l'écoulement des eaux de ruissellement vers le bassin de rétention de la SOCOCIM. Un fossé interceptant les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur du site sera aménagé pour éviter que ces eaux ne s'écoulent vers le site.

Les équipements prévus pour les travaux de préparation du site sont présentés au tableau 4.2. Une directive sera donnée aux entrepreneurs afin qu'ils procèdent aux changements d'huile des équipements mobiles dans une aire désignée par la SOCOCIM.

Tableau 3.11 : Equipements prévus pour la préparation du site

Type d'équipement	Quantité
Grue 250 tonnes	1
Grue 210 tonnes	1
Grue à tour	1
Centrale à béton	1
Pelle type Poclain	1
Chargeuses pour déblais	2 ou 3

3.5.5 Installations temporaires

Durant la période de construction, un certain nombre de bâtiments temporaires seront requis. La plupart des ces bâtiments sont du type « container ». Parmi ceux-ci, mentionnons des bureaux, un poste de garde, et un bâtiment pour les relations de travail, la sécurité et l'infirmerie ainsi que des « container » pour les divers entrepreneurs. Une plate-forme sera aménagée pour l'entreposage des équipements.

Les installations sanitaires seront celles existantes à l'usine (extension des facilités faite depuis 2005).

L'approvisionnement en eau potable sera effectué à partir de citernes ou d'un réseau provisoire.

Chaque entrepreneur disposera d'une aire pour les bâtiments temporaires. Ces entrepreneurs seront en charge des différentes activités telles que le bétonnage, le montage de la structure, la mise en place des services souterrains, les travaux de maçonnerie, etc. Une aire de nettoyage des équipements sera aménagée pour le nettoyage des bétonnières et autres équipements. L'eau de lavage sera acheminée au

bassin de rétention d'une capacité de 8 000 m^3 où elle sera décantée au besoin avant d'être évacuée dans le réseau d'eau publique.

Un raccordement électrique temporaire alimentera le chantier à partir d'une ligne électrique à 30 kV du réseau électrique de la SOCOCIM. Les besoins en électricité seront d'environ 30 kVa pour la centrale à béton.

3.5.6 Organisation générale des travaux

3.5.6.1 Maîtrise d'ouvrage

SOCOCIM Industries, à travers sa cellule travaux neufs, assure la maîtrise d'ouvrage pour l'ensemble des unités du projet, comprenant également le poste électrique et le réseau incendie.

En outre, des organismes certifiés aident le maître d'ouvrage en apportant leur capacité d'expertise et de certification de la conception et de la réalisation. Il s'agit d'organismes du type :

- Bureau Véritas Dakar pour les structures génie civil et charpente métallique,
- Bureau Véritas de Dakar ou APAVE pour la certification des réalisations électriques et le respect des normes de sécurité du personnel.

3.5.6.2 Maîtrise d'œuvre

Pour l'ensemble du projet, la plupart des études d'ingénierie, de génie civil et de mécanique, ainsi que la fourniture des équipements mécaniques seront confiés à une société d'ingénierie cimentière.

Cette prestation ainsi que les autres lots seront résumés dans le tableau 4.2 ci-après :

Tableau 3.12 : organisation de la maîtrise d'oeuvre du projet

Projet	lot	Etudes	Fournitures	Réalisation - Montage
Broyeur ciment (BK6)				
	Génie civil	*Ingénierie*	*Fougerolle/ CSE, ou autre société au Sénégal*	*Fougerolle/ CSE, ou autre société au Sénégal*
	Mécanique	*Ingénierie*	*Ingénierie*	*Friedlander ou autre société au Sénégal*
Poste électrique				
	Génie civil	*Sococim*	*Infra TP ; EGX, ou autre société*	*Infra TP ; EGX, ou autre société au Sénégal*
	Electricité	*Sococim*	*ABB ou autre société*	*ABB ou autre société au Sénégal.*
Réseau incendie				
	Mécanique	*Sococim*	*Afric industrie ou autre société.*	*Afric industrie ou autre société au Sénégal.*
Circuit entrée/sortie camions				
	Génie civil	*Ingénierie*	*Fougerolle/ CSE, ou autre société au Sénégal*	*Fougerolle/ CSE, ou autre société au Sénégal*
	Mécanique	*Pas d'objet*	*Pas d'objet*	*Friedlander ou autre société au Sénégal*
Silo de stockage (n°10) et Ensachage (n°6)				
	Génie civil	*Ingénierie*	*Fougerolle, SASIF*	*Fougerolle, SASIF*
	Mécanique	*Ingénierie*	*Fougerolle, SASIF*	*Friedlander ou autre société au Sénégal*

3.5.6.3 Planning de réalisation

Les investissements réalisés devraient suivre les dates clé conformément au tableau 4.3 ci-après :

Tableau 3.13 : Dates de réalisation des travaux de construction

Projet	Début des travaux	Essais et mise en service	Budget (en million de francs CFA +/- 25 %)
Broyeur ciment (BK6)	30/06/2006	30/06/2008	12 000
Poste électrique	30/06/2006	30/06/2008	
Circuit entrée/sortie camions	30/09/2006	31/12/2007	500
Silo n°10	30/06/2006	30/06/2007	3 500
Ensachage n°6			2 500

Le phasage du chantier de construction des ateliers et les activités prévues sont décrits dans le tableau 4.4 ci-dessous, To étant la date de début des travaux (m =mois) :

Tableau 3.14 : Phasage des travaux de construction

To +	Broyeur ciment (BK6)	Circuit entrée/sortie camions	Silo n°10	Ensachage n°6
½ m	Plans guides Génie civil et plan mécanique		• Ouverture d'une voie de déviation pour les camions provenant des autres ateliers d'ensachage et devant sortir de l'usine • Ceinturage de la zone de chantier, mise en place d'une clôture, Installation de chantier	
4 m	• Etude génie civil et fondation • Préfabrication mécanique	Travaux de terrassement	• Démolitions (dallage, mur) et terrassements du silo • Fondations profondes du silo, radier	
6 m	• Construction génie civil • Préfabrication mécanique		Cylindre en coffrage glissant	
8 m	• Fin génie civil • Approvisionnement	Travaux de génie civil		Terrassements, fondations
9 m	Début de montage mécanique	Travaux de génie civil	• Réalisation du cône inversé et dalles supérieures. • Montage des équipements mécaniques	Réalisation du bâtiment
10 m	Début de montage électrique		Finitions génie civil	
12 m	• Fin du montage mécanique. • Montage des équipements électriques	Mise en place des ponts bascule et fin de chantier	• Fin du montage mécanique. • Montage des équipements électriques	• Fin du bâtiment • Début montage mécanique
14 m	Essais - Mise en service (fin du mois)		Essais - Mise en service (fin du mois)	Début montage électrique
16 m	Mise en service			Essais - Mise au point
17 m				Mise en service

3.6 NUISANCES ET REJETS LIES AUX ACTIVITES DE CONSTRUCTION

3.6.1 Sources de bruit

Durant la construction, des équipements tels que des pelles mécaniques, des camions et des grues, seront utilisés sur le chantier. Les travaux de préparation du site et de mise en place des fondations représentent les activités les plus susceptibles de causer un impact sonore. Cependant, ces équipements seront conformes aux normes en vigueurs.

3.6.2 Sources de poussières

La circulation de camions sur le site durant les travaux de préparation du terrain constituera une source d'émission de poussières qui sera réduite au moyen d'abats poussières au besoin. Ces émissions seront limitées conformément aux exigences de la norme NS 05-062 notamment par la limitation des émissions des machines et des appareils utilisés, la consignation des procédures d'exploitation. Cependant, les valeurs limites des émissions au sens de l'annexe I de la norme ne sont pas applicables.

3.6.3 Sources d'émissions gazeuses

Ces émissions seront celles des engins de chantiers (pelles, chargeuses, groupe électrogène). Ces émissions seront limitées conformément aux exigences de la norme NS 05-062 notamment par la limitation des émissions des machines et des appareils utilisés, la consignation des procédures d'exploitation. Cependant, les valeurs limites des émissions au sens de l'annexe I de la norme ne sont pas applicables.

3.6.4 Eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques proviendront des installations sanitaires du chantier. Le débit maximal prévu est de **150 litres par personne et par jour**. À raison de 250 employés de construction pour une durées de 2 ans, les débits moyen et maximal journalier d'eaux usées domestiques seront d'environ **37 et 38 m^3/j**.

Ces eaux seront déversées dans le réseau d'égout sanitaire de l'usine et ne devront pas dépasser les limites (norme NS 05-061) ci-dessous :

Paramètre	Valeurs limites
MEST	600 mg/l
DBO5	800 mg/l
DCO	2 000 mg/l
Azote total (exprimé en N)	150 mg/l
Phosphore total (exprimé en P)	50 mg/l
Ph	6 - 9
Température	30°C

3.6.5 Déchets de construction

Durant la construction des ateliers, divers déchets seront générés et pour lesquels un mode de gestion et de contrôle sera mis en place. Les principaux déchets de construction sont les suivants :

- **Huiles usées de vidange**

La plupart des équipements roulants seront vidangés dans des garages situés à l'extérieur du site des travaux. Par contre, pour certains équipements peu mobiles tels que les pelles hydrauliques ou les grues, les vidanges se feront dans une zone destiné à cet effet et feront l'objet d'un suivi régulier.

- **Matériaux de construction**

Les matériaux de construction sont composés principalement de bois de coffrage et de résidus de béton. Ces déchets sont récupérés par les entrepreneurs pour réutilisation, mise en décharge ou en centre d'enfouissement technique. Dans le cas des résidus de béton, ceux-ci peuvent être réutilisés en carrière.

- **Déchets domestiques**

Les déchets domestiques proviennent principalement des « contener » des entrepreneurs et sont composés surtout de résidus de table. Ces déchets seront éliminés dans un centre d'enfouissement technique. Les rebuts de papier et les cartons seront recyclés par des compagnies spécialisées ou mise en décharge.

3.7 DESCRIPTION DES REJETS ET DES NUISANCES LIES À L'EXPLOITATION

Ce paragraphe décrit et caractérise les sources de rejets liquides, solides et gazeux de la nouvelle ligne incluant le broyage, le stockage et l'ensachage du ciment ainsi que les sources de nuisance (bruit, odeurs, nuisances visuelles, etc.). Les technologies de traitement qui seront installées et les mesures prises par le promoteur afin de minimiser ces rejets seront aussi décrites.

3.7.1 Rejets liquides et résidus solides

Au cours de la phase d'exploitation, le projet génèrera principalement des déchets de type DIB et DI :

- Déchets Industriels Banals (DIB) : déchets industriels assimilables aux ordures ménagères et les matériaux de construction non pollués. Ce sont des déchets d'emballages, des refus de fabrication non polluants (chutes, rebuts), des déchets d'entretien et les matériels en fin de vie.
- Déchets inertes (DI) : déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique.

Ces déchets seront collectés et envoyés au CET (Centre d'enfouissement technique) de Dougar nouvellement construite.

3.7.1.1 Atelier de broyage

DIB produit par l'atelier

Les déchets solides qui peuvent être produits dans l'atelier de broyage sont essentiellement de déchets d'emballage (palettes de bois, papier, ..), des pièces d'usure de maintenance (les galets et la table de broyage qui ont une durée de vie estimative de 2 ans). Ces déchets métallique sont soient rechargés pour être réutilisés soient vendus à des ferrailleurs.

Le niveau de gestion par le promoteur des DIB produits au niveau d'atelier de broyage ainsi que les sociétés prestataires actuellement sont fournis dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.15 : Mode de gestion des DIB par le promoteur

Désignation du DIB	Tonnage annuel (estimatif)	Lieu de production	Mode de traitement
Emballages bois, de papier, les manches de filtres	> 50 tonnes[7]	Atelier de broyage	Par de divers ou mise en décharge municipale
Galets de broyage	30 t tous les 2 ans	Atelier de broyage	Société agréée ou le promoteur (réemploi)
Pièces de la table de broyage	A rechanger tous les 2 ans	Atelier de broyage	Société agréée ou le promoteur (réemploi)

[7] **Référence :** La société CHAUX et DOLOMIE française

DIS produit par l'atelier

L'atelier sera conçu avec des circuits fermés : les seuls rejets liquides sont les condensats des compresseurs et surpresseurs d'air. Ces condensats sont collectés dans des **boîtes de décantation fermées**, vidées régulièrement dans des fûts avec d'autres liquides huileux (résidus d'atelier, etc.). Ces fûts seront brûlés dans les fours du promoteur.

Les autres résidus identifiés sont relatifs à l'adoucissement de l'eau du circuit de refroidissement. Ce sont du sel (chlorure de sodium) solide ou en solution et les emballages qui les conditionnent.

Le niveau de gestion par le promoteur des DIS produits au niveau de l'atelier de broyage ainsi que les sociétés prestataires actuellement sont fournis dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.16 : Mode de gestion des DIS par le promoteur

Désignation du DIS	Tonnage annuel (estimatif)	Lieu de production	Mode de traitement
Huiles usagées, graisses des équipements fixes et condensats des compresseurs	> 33 tonnes[8]	Atelier de broyage	Société agréée ou le promoteur (valorisation énergétique dans les fours)
Sel solide et solutions		Système de traitement de l'eau de refroidissement	Société agréée ou le promoteur (Mise en décharge après traitement)
Sacs PE de 25 kg		Système de traitement de l'eau de refroidissement	Le promoteur (Les emballages seront vidés le plus complètement possible après utilisation ; valorisation énergétique dans les fours)

3.7.1.2 Atelier de stockage et d'ensachage

DIB et DI produits par l'atelier

Les seuls déchets solides produits dans cet atelier sont:

- les sacs crevés lors du chargement: Ils sont systématiquement récupérés et rendus au fournisseur qui doit les remplacer par des sacs neufs ;
- les chutes de ciment des sacs crevés: le sac peut être crevé lors du chargement sur le camion. Le ciment qui se déverse doit être balayé et récupéré en tas. II est soit recyclé directement dans l'atelier (une trémie est prévue au pied de l'élévateur), soit aspiré par le camion citerne aspirateur qui assure le nettoyage continu de l'usine ;
- les refus du crible de l'ensacheuse : Ils sont collectés dans une benne et recyclés dans les broyeurs à ciment.

[8] **Référence :** La société CHAUX et DOLOMIE française

Les tableaux ci-dessous résument le niveau de gestion par le promoteur des DIB et DI produits au niveau de l'atelier ainsi que les sociétés prestataires actuellement.

Tableau 3.17 : Mode de gestion actuelle des déchets industriels banals (DIB) par le promoteur

Désignation du DIB	Tonnage annuel (estimatif)	Lieu de production	Mode de traitement
Sacs crevés	7,5 tonnes	Zone de conditionnement en vrac	RUFSAC (Recyclage)

Tableau 3.18 : Mode de gestion actuelle des déchets inertes (DI) par le promoteur

Désignation du DI	Tonnage annuel (estimatif)	Lieu de production	Mode de traitement
Les chutes de ciment	10 tonnes	Zone de conditionnement en vrac	Promoteur (Recyclage)
Les refus de crible	2 tonnes	Zone de conditionnement en sacs via ensacheuses	Promoteur (Recyclage)

Tableau 3.19 : Mode de gestion actuelle des DIS par le promoteur

Désignation du DIS	Tonnage annuel (estimatif)	Lieu de production	Mode de traitement
Huiles usagées, graisses des équipements fixes et condensats des compresseurs	3,5 tonnes	Local des compresseurs à air et surpresseurs et Zone de conditionnement en sacs via ensacheuses	Société agréée ou le promoteur (réemploi ou valorisation énergétique)

DIS produit par l'atelier

Les seuls rejets liquides de l'atelier sont les condensas des compresseurs et surpresseur d'air. Ces condensas sont collectés dans des boîtes de décantation fermées, vidées régulièrement dans des fûts avec d'autres liquides huileux (résidus d'atelier, etc.). Ces fûts sont confiés à des sociétés spécialisées agrées pour leur élimination ou brûlés dans les fours du promoteur.

Le tableau ci-dessous résume le niveau de gestion par le promoteur des DIS produits au niveau de l'atelier ainsi que les sociétés prestataires actuellement.

Tableau 3.20 : Mode de gestion actuelle des DIS par le promoteur

Désignation du DIS	Tonnage annuel (estimatif)	Lieu de production	Mode de traitement
Huiles usagées, graisses des équipements fixes et condensats des compresseurs		Local des compresseurs à air et surpresseurs et Zone de conditionnement en sacs via ensacheuses	Société agréée ou le promoteur (réemploi ou valorisation énergétique)

3.7.2 Rejets atmosphériques

Les rejets atmosphériques du projet sont déterminés et caractérisés suivant une démarche méthodologique en quatre grandes étapes :

- Etape 1 : Identification des sources d'émissions et les substances émises ;
- Etape 2 : Choix de la méthode d'estimation des émissions ;
- Etape 3 : Calcul des émissions en tenant compte de quelques hypothèses ;
- Etape 4 : Mesures prises par le promoteur pour réduire les émissions atmosphériques.

3.7.2.1 Identification des sources d'émissions et les substances émises

Deux principaux types de rejets atmosphériques **directs** sont concernés par le projet : **les rejets canalisés** et **les rejets diffus en plein air**.

Les rejets canalisée

Les rejets canalisés comprennent les émissions régulières de poussières, provenant d'émissaires bien caractérisés en terme de débit de gaz, hauteur, diamètre, température, emplacement, etc. Ce sont pratiquement les émissions de poussières de l'atelier de broyage (cheminée).

Dans un autre langage scientifique, on parle *d'aérosols de dispersion* ou *d'aérosols primaires* produits mécaniquement (broyage de ciment, par exemple) ou par vaporisation d'un liquide.

L'atelier de broyage comprend une cheminée unique. L'air qui en sort est traité juste en amont dans un **filtre à manches**. Le filtre à manches est la technologie la plus efficace disponible sur le marché des équipements. Sa fonction est de séparer les poussières de l'air :

- les poussières sont collectées en fond de filtre et constituent le produit utile et fini de l'atelier de broyage,
- l'air sort dépoussiéré du filtre, le rejet de poussières à sa sortie étant garanti inférieur à 50 mg/Nm^3 par le constructeur.

Les rejets diffus de plein air

Les rejets diffus en plein air correspondent aux autres types d'émissions. Ce sont principalement les envolés de poussières dus aux différents transferts du ciment par manutention non étanches telles que les convoyeurs à bande. Les transports par camions ou chargeurs, les opérations de manutention et de chargement du clinker et des additifs du ciment sont aussi à l'origine des émissions diffus de poussières.

Les substances qui seront émises sont les suivantes :

- **les poussières totales (TSP)** : ce sont l'ensemble des rejets de poussières qui peuvent être classées par type de sources d'émissions ;
- **les particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 microns (PM10)** : elles représentent un pourcentage des poussières totales. Le ratio entre poussières totales et particules fines dépend principalement :
  - du procédé de génération des poussières (poussières très fines pour les poussières issues de réaction chimique ou thermique, **plus grossières** pour les poussières d'origine mécanique) ;
  - du procédé de filtration, **les électrofiltres** émettant plus de particules grossières que **les filtres à manches**.
- **des métaux du groupe (Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+Pb+V+Zn)** : se trouvent sous la forme d'éléments traces dans les matières premières utilisées en cimenteries (quelques ppm). Ces éléments sont des constituants naturels des minerais. Cependant des mesures réalisées sur les dépoussiérages secondaires par l'US EPA montrent que les émissions de métaux sont négligeables après filtration. Par conséquent, ils ne seront pas considérés dans le calcul des émissions.

La figure ci-dessous illustre le mécanisme de productions de poussières des différents ateliers.

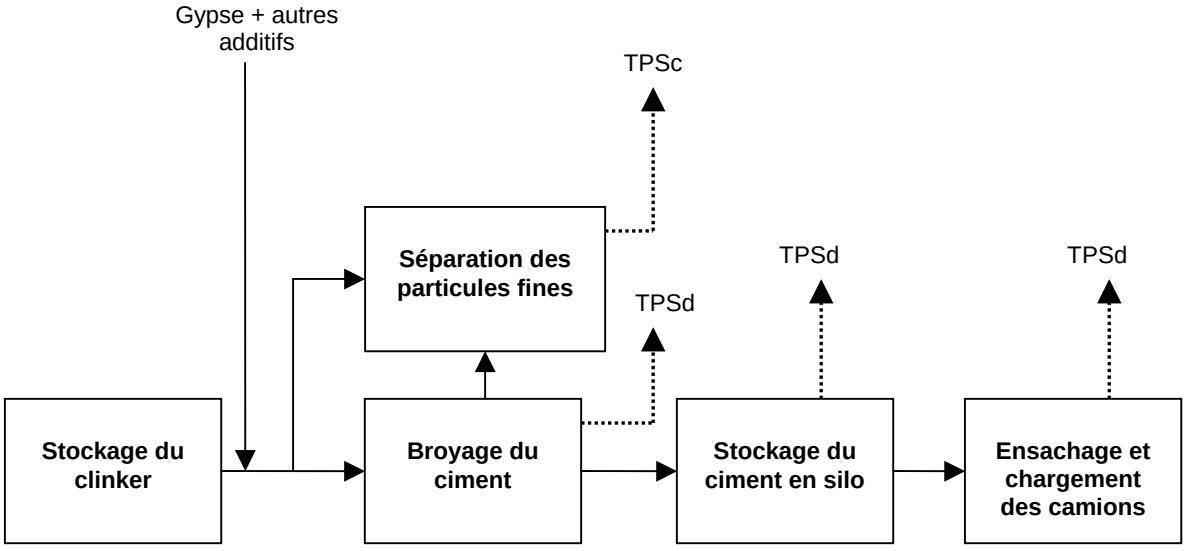


Figure 3.16 : Synoptique du mécanisme de production de poussières

Légende :

TPSc : les poussières totales canalisées incluant les PM10 et les métaux

TPSd : les poussières totales diffuses de plein air incluant les PM10 et les métaux

3.7.2.2 Choix de la méthode d'estimation des émissions

Emissions de poussières totales à la cheminée du broyeur :

Le constructeur du filtre à manche choisi par la SOCOCIM garantit des émissions de **50 mg/Nm^3** à la sortie équivalent à un débit de **0,1 kg/tonne de ciment**.

Cependant, il été évalué les émissions de la cheminée (BK6) en se basant sur les facteurs d'émissions fournis au tableau 11.6-3 du document AP-42 de l'US EPA (Agence pour la Protection de l'Environnement des états unis). Le facteur d'émission utilisé ici est relatif aux poussières totales filtrables émises à la sortie du séparateur aérodynamique sans aucun contrôle et sont donnés en kilogramme par mégagramme de ciment produit par le broyeur. Ce facteur est établi par mesure selon la méthode 5 de l'EPA qui consiste à prélever l'air juste à la sortie du séparateur dynamique pour en analyser les poussières totales qu'elles contiennent.

La concentration de poussières totales à la sortie du filtre à manches sera calculée en considérant ce facteur d'émission et via la formule ci-dessous :

$\mathbf{C = [q * F_{TPSc} * (1-R_{FM}/100)* 10^6]} * \mathbf{Q^{-1}}$, avec :

C : concentration de poussières totales exprimée en mg/Nm^3

q : quantité de ciment sortant du broyeur exprimée en t/h

F_{TPSc} : facteur d'émission des poussières totales à la sortie du séparateur exprimé en kg/t de ciment

R_{FM} : efficacité du filtre à manches utilisé (%)

Q : débit des fumées à la sortie de la cheminée exprimé en Nm^3/h sec[9]

Emissions diffuses de plein air :

La méthode d'estimation des émissions diffuses de plein air est basée sur les formules de calcul développées par US EPA et répertoriées dans le document AP42 chapitre 13.2. Ces formules évaluent les émissions diffuses pour deux catégories de sources :

- le trafic routier sur routes et pistes,

[9] Nm^3 : m^3 normalisé ramené aux conditions de pression et température standards (273 K, 1013 hPa)

- les opérations de manutention.

Il sera évalué uniquement l'émission de poussières provenant des opérations de manutention qui est une fonction de trois variables par point d'émission :

$$\mathbf{E_M = f(U,M,Q) = 0.001184 * [U/2.2]^{1,3} * [M/2]^{-1,4} * Q \ (kg/h)}$$

avec U : vitesse moyenne du vent dans la journée (en m/s)

M : humidité du ciment (en %)

Q : quantité de ciment transféré (en tonne/h)

Emissions de PM10 provenant de cette source identifiée :

Les particules fines sont considérées comme une fraction des émissions globales de poussières.

La méthode utilisée (US EPA) est une méthode basée sur :

- le flux annuel de poussières totales évalué par émetteur et par type d'émission,
- un pourcentage de PM10 caractérisant à ce flux d'émission.

Le tableau ci-dessous montre les fractions de PM10 (FePM10) dans les rejets totaux de poussières (source : US EPA, tableau 1.2-4) :

Type d'émission	Système de dépoussiérage	FePM10
Diffuse canalisée	Filtre à manche	0,90
Diffuse canalisée	électrofiltre	$C \leq 30$ mg/Nm^3 : 0,95 $C > 30$ mg/Nm^3 : 0,95 - (C – 30)/200
Diffuse de plein air	-	0,47

3.7.2.3 Calcul des émissions

Pour les différentes activités émettant des poussières, le tableau 3.21 présente les paramètres tenus en compte pour le calcul des émissions selon les types d'émission.

Tableau 3.21 : Paramètres prises en compte pour le calcul des émissions

Activités	paramètres d'Emission	Type d'Emission
Broyage du ciment (BK6)	q = 120 t/h (cf. schéma process) F_{TPSc} = 0,014 (cf. tableau 11.6-3 du document AP-42) R_{FM} = 3,7% (filtre à manche à faible efficacité) Q = 325 000 Nm^3/h	Emissions canalisées (TSP et PM10)
Transfert du ciment vers le silo (n°10) de stockage	U = 5 m/s M = 3% à 100°C (cf. tableau 13.2.4-1 du document AP-42) Q = 120 t/h	Emissions diffuses de plein air (TSP et PM10)
Transfert du ciment vers l'ensacheuse n°6	U = 5 m/s M = 3% à 100°C (cf. tableau 13.2.4-1 du document AP-42) Q = 600 t/h	Emissions diffuses de plein air (TSP et PM10)

Pour tout calcul fait, nous obtenons les résultats présentés dans le tableau ci-dessous. Nous rappelons que les calculs sont faits avec une incertitude de 25%.

Tableau 3.22 : Bilan des émissions de poussières

ACTIVITES	EMISSIONS CANALISEES (kg/h)		EMISSIONS DIFFUSES (kg/h)	
	TSP	PM_{10}	TSP	PM_{10}
Broyage du ciment (BK6)	1,68	1,5	-	-
Transfert du ciment vers le silo de stockage (n°10)	-	-	0,23	0,11
Transfert du ciment vers l'ensacheuse n°6	-	-	1,15	0,55

Au tableau 3.23, les émissions sont comparées aux normes d'émissions du Sénégal (**NS 05-062**).

Comme le montre ce tableau, le projet répond aux normes d'émissions du Sénégal en terme d'émissions de poussières totales (TSP) canalisées.

Tableau 3.23 : Comparaison des émissions canalisées avec les normes en vigueur

Polluants émis	Valeurs limites	Références réglementaires	Valeur calculée (projet)
Broyage du ciment (BK6)			
TSP canalisée	50 mg/Nm^3	NS 05-062	5 mg/Nm^3

<u>Calcul de la hauteur réglementaire minimale de la cheminée</u> :

Pour le broyeur BK6, il a été nécessaire de calculer la hauteur minimale hp de la cheminée pour les poussières émises basée sur les articles 53 et 54 de l'arrêté du 2 février 1998 de la réglementation française, selon la formule suivante :

$hp = (k*q/Cm)^{1/2} / (R*DeltaT)^{1/6}$

où k : est un coefficient dépendant du type de polluant

k pour les **Poussières** et le plomb est de 680

k pour les autres polluants est de 340

q : est le flux du polluant émis

Cm : est la concentration du polluant considérée comme acceptable au sol (mg/dNm3)

Cm pour les Poussières et SO2 est de 0.14 mg/dNm^3

Cm pour NOx est de 0.13 mg/dNm^3

Cm pour HCl et COV est de 0.05 mg/dNm^3

Cm pour le plomb est de 0.0005 mg/dNm^3

R : est le débit réel émis par la cheminée (m^3/h)

Delta T : est la différence entre la température de sortie des gaz et celle de l'air ambiant (°C)

si cette différence est inférieure a 50°C, on ado pte 50°C pour Delta T

Tableau 3.24 : Paramètres prises en compte pour le calcul de la hauteur de cheminée

Débit réel (Nm^3/h)	Température des gaz (°C)	Delta T (air à 27 °C)	Coefficient k	Cm	Emission de poussières (kg/h)
325 000	100	73	680	0,14	1,68

Pour tout calcul fait, nous obtenons :

hp = 5,33 m

3.7.2.4 Mesures prises par le promoteur pour réduire les émissions diffuses

Dès la conception des précautions seront prises conformément aux exigences de la norme sénégalaise NS 05-062, pour éviter les émissions diffuses des divers ateliers. Les principes sont de confiner le plus possible les chutes, de limiter leur hauteur et dans certains cas de mettre en place des systèmes d'aspiration d'air.

En fonctionnement, l'application des consignes pour limiter les effets des manutentions est importante. Les étapes concernées sont les suivantes :

- Les charpentes situées au dessus des trémies déchargement du convoyeur à bande ont un bardage sur trois cotés, qui joue le rôle d'écran,
- Une hotte aspirante est mise en place. Un filtre à manches de grand débit assure le dépoussiérage de l'air empoussiéré. La matière récoltée est déposée sur le convoyeur à bande.

Dans l'atelier de broyage, les dispositions suivantes seront prises :

- Capotage du convoyeur à bande ; pour les opérations de surveillance et d'entretien, des poignées sont prévues pour enlever et remettre les capots en place ;
- Mise en dépression continue (quelques millibars) des silos de stockage du clinker et des additifs, grâce à un filtre à manches intégré aux silos. Cette dépression assure une aspiration de l'air au niveau de la chute du produit depuis le convoyeur vers les silos, évitant ainsi l'émission de poussières depuis cette chute ;
- De plus la mise en dépression inhérente au procédé de broyage empêche toute fuite de produit fin vers l'extérieur ;

Des précautions seront prises par le promoteur pour éviter les émissions dans l'atelier de stockage et d'ensachage. Il sera appliqué les principes suivants :

- Mise en dépression continue du silo, des trémies, des circuits de transport et de récupération, grâce à des filtres à manches ;
- Étanchéité complète du transport du ciment ;
- Pour les ensacheuses rotatives, une hotte aspirante prise sur le filtre à manche de l'atelier d'ensachage est ménagée dans le plancher de l'installation: elle récupère toutes les poussières qui peuvent s'échapper des becs de remplissage des sacs.

3.7.3 Gestion des effluents liquides

Les eaux usées générées par le projet seront ségréguées selon leur provenance afin d'être traitées de manière à répondre aux exigences du MEPN.

L'atelier d'ensachage n°6 ne consomme pas d'eau de process, à l'exception des toilettes et sanitaire implantés dans le bâtiment de cet atelier. Quant à l'atelier de broyage, il sera conçu avec des circuits fermés : la seule consommation d'eau a lieu au démarrage du broyeur et en permanence avec un débit de 1 à 2 m^3/h.

Les rejets liquides du projet comprennent :

- les eaux usées sanitaires de l'atelier d'ensachage n°6 ;
- les eaux de ruissellement du site.

3.7.3.1 Eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques proviendront des installations sanitaires de l'atelier d'ensachage. Le débit maximal prévu est de 150 litres par personne par jour. À raison de 20 employés, les débits moyen et maximal journalier d'eaux usées domestiques seront d'environ 2 et 3 m^3/j. Ces eaux seront déversées dans le réseau d'égout sanitaire de l'usine et leurs paramètres ne devront pas dépasser les valeurs limites (norme NS 05-061) ci-dessous :

Paramètre	**Valeurs limites**
MEST	600 mg/l
DBO5	800 mg/l
DCO	2 000 mg/l
Azote total (exprimé en N)	150 mg/l
Phosphore total (exprimé en P)	50 mg/l
Ph	6 - 9
Température	30°C

3.7.3.2 Eaux de ruissellement

Ces eaux sont celles collectées durant la saison des pluies. Les eaux de ruissellement seront captées et transférées via un drain directement vers le grand bassin de décantation (≈ 8 000 m^3) avant rejet en mer. Le promoteur analysera ces eaux avant leur rejet et vérifiera par conséquent que leurs paramètres ne dépassent pas les valeurs limites ci-dessous (norme NS 05-061) :

Paramètres	paramètre	Valeur (mg/l)
Matières en suspension totales:MEST :	MEST	50
DBO5 sur effluent non décanté : flux journalier < 30 kg/l	DBO5	80
DBO5 sur effluent non décanté : flux journalier > 30 kg/l	DBO5	40
DCO (sur effluent non décanté) : flux journalier < 100 kg/j	DCO	200
DCO (sur effluent non décanté) : flux journalier < 100 kg/j	DCO	100
Azote (azote total comprenant l'azote organique, l'azote ammoniacal, l'azote oxydé) : en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal est égal ou supérieur à 50 kg/jour.	Azote total	30
Phosphore (phosphore total) : en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal autorisé est égal ou supérieur à 15 kg/jour	Phosphore total	10

3.7.4 Bruit et vibration en période d'exploitation

3.7.4.1 Sources de bruit

Certaines composantes du projet sont des sources de bruit qui peuvent affecter le milieu sonore environnant. Les principales sources de bruit du projet sont :

- le broyeur BK6 et les principaux convoyeurs à bande (niveau de pression acoustique (Lp) = 90 dBA) ;
- les surpresseurs à air (2 surpresseurs avec Lp sans capot d'ionisation = 75 dBA pour chacun d'eux) ;
- compresseurs à air (3 compresseurs avec Lp sans capot d'ionisation = 72 dBA pour chacun d'eux) ;
- le chargement du ciment (en vrac comme en sac) avec un Lp négligeable ;
- le trafic des poids lourds (400 camions poids lourds par jour avec un Lp = 75 dBA à 15 m pour chacun d'eux).

3.7.4.2 Evaluation de l'émergence

L'arrêté du 23 janvier 1997 de la réglementation française fait référence au critère d'émergence. Il définit :

- Le «bruit résiduel» : bruit engendré en l'absence de ceux générés par l'établissement considéré.
- Le «bruit ambiant» : bruit total généré installations en fonctionnement.
- L' «émergence» : différence entre bruit ambiant et bruit résiduel.

Il est possible d'évaluer le niveau de pression acoustique global généré par l'ensemble des sources fixes identifiées, à la condition, très peu probable, qu'ils fonctionnent tous en même temps.

$Lp\ (global) = 10 \log (\Sigma\ 10^{(Lpi/10)})$

On obtient ainsi un **Lp (global) de 90 dBA.**

Pour évaluer le niveau sonore à la hauteur de l'habitation la plus proche, on peut utiliser la règle de décroissance en champ libre du niveau sonore du site. Cette décroissance ne tient pas compte des obstacles futurs. Le principe est que le bruit diminue de **6 dBA** pour une source ponctuelle, à chaque doublement de la distance. Donc pour un niveau de X mesuré à 1 m, ce niveau sera de (X-6) à 2 m et de (X-12) à 4 m, ainsi de suite.

Ces mesures nous permettent d'estimer les futurs niveaux sonores en limite de propriété des habitations les plus proches.

Distance par rapport à la source (m)	1	4	8	16	32	64	128	256	512
Niveaux sonores (dBA)	90	84	78	72	66	60	54	48	42

On rappelle que la SOCOCIM intègre déjà la gestion du bruit au sein de ses ateliers (cartographie périodique du bruit). D'ailleurs, une nouvelle cartographie est en cours de réalisation.

3.7.4.3 Vibrations mécaniques

Les activités réalisées par la SOCOCIM dans le cadre de ce nouveau projet, peuvent être génératrice de vibrations importantes en particulier l'exploitation du broyeur BK6.

A ce titre le broyeur sera posé sur un massif en béton qui repose sur des fondations profondes par pieux. Ces fondations sont calculées pour éviter tout phénomène de tassement général et différentiel, résonance aux fréquences propres des machines en mouvement, gonflement des marnes…

De même, les colonnes du bâtiment en béton armé reposent sur des fondations profondes identiques mais désolidarisées des massifs du broyeur. De plus, le dallage de l'atelier est en béton armé et sera antivibratoire.

IV. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR

4.1 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Le site d'implantation envisagé pour la nouvelle ligne jouxte les Titres Fonciers (TF) 1461 A qui est du domaine privé de la SOCOCIM Industrie. Quant au nouveau circuit des camions, il sera implanté entre le TF 50 (propriété de l'état) et une partie du TF 1902 R (propriété de la Société Sénégalaise d'Investissement).

La zone globale du projet est géographiquement à cheval entre les Communes de Rufisque et de Bargny qui sont comprises dans le Département de Rufisque (Région administrative de Dakar). Toutefois, le site du projet fait partie de la Commune d'arrondissement de Rufisque Est dont la SOCOCIM Industries dépend administrativement. Les autres Communes d'arrondissement intéressées sont celles de Rufisque Ouest, de Rufisque Nord, et celle de Bargny.

Le relief de la zone est généralement plat, avec une élévation maximale de 105 m aux Mamelles (JICA, 1994).

Le voisinage proche de la nouvelle ligne est constitué actuellement :

- en limite de propriété, à l'ouest par une voie ferroviaire et à l'est par le silo n°09 et les ensachages n°03 et 04,
- à environ 400 mètres à l'ouest au delà de la voie ferrée, par le domaine maritime qui jouxte l'océan atlantique,
- à environ 200 mètres au nord par la route nationale N°01.

Le nouveau circuit des camions quant à lui passe au dessus de la voie ferroviaire et rencontre la route nationale N°01 au rond point BATA.

Il convient de noter qu'au voisinage de l'ensemble du projet, il n'y a pas d'habitations proches.

Les photos ci-dessous ont été prises depuis l'usine et montre l'environnement proche du site.

4.2 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

La délimitation de la zone d'étude a été faite de façon à inclure l'ensemble des composantes environnementales pouvant être affectées par les activités du projet.

La zone d'étude considérée englobe un territoire centré sur le site de l'usine et sur ses abords immédiats. Elle couvre l'ensemble des activités projetés, incluant le nouveau circuit des camions ceci pour circonscrire l'ensemble des effets directs et indirects du projet sur les milieux naturels et humains.

Elle est étendue au-delà de ce périmètre pour l'analyse de certains paramètres régionaux (données climatiques, géomorphologie et sols, hydrogéologie, biodiversité, caractéristiques socio-économiques, etc.).

Elle comprend ainsi :

- Le transfert des matières premières (clinker, gypse, etc.) jusqu'à l'atelier de broyage ;
- Les sites destinés à l'installation du broyeur à ciment, le silo de stockage, l'ensachage ainsi que les installations annexes ;
- La nouvelle voie d'accès des camions.

Figure 4.1 : A l'Est, le silo n°9 et le bâtiment de l'ensachage n°3 et 4

Figure 4.2 : Au Sud, le stockage en vrac de matières premières (gypse, calcaire, etc.)

Figure 4.3 : Au nord-ouest, la végétation arbustive

Figure 4.4 : Zone d'arrivée du tracé de la nouvelle route : à droite le portail du parking poids lourds, à gauche le traversé de la voie ferrée Dakar-SOCOCIM

4.3 DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

4.3.1 Contexte géologique et géotechnique

4.3.1.1 Caractéristiques pédologiques du milieu

Les différents types de sols présents dans la zone de Rufisque sont selon Maignien (1959) :

- les vertisols : sols avec de fortes teneurs en argiles et très pauvres en matières organiques ;
- les sols hydromorphes : localisés dans les dépressions hydromorphes, humifères et très propices à la production maraîchère (le linding) ;
- les sols calcimagnésiens : avec de fortes teneurs en carbonates de chaux ;
- les sols minéraux bruts : sols d'apport éolien ou d'apport alluvial ;
- les sols à sesquioxydes : sols Dior ou sols ferrugineux tropicaux faiblement enrichis en matières organiques.

Les types de sols présents dans le domaine de la SOCOCIM INDUSTRIES sont, selon la morphologie du milieu :

- sur le plateau, des sols calcimagnésiens peu épais à cuirasse affleurante constituée par du gravier calcaire ferruginisé. La barrière physique constituée de pierres calcaires se retrouve à moins de 30 cm ;
- dans le secteur du glacis de raccordement, le sol est calcimagnésique à tendance vertique. Dans le bas-fond, il est vertique avec de larges fentes de retrait (Yao, A., 1999) ;
- au fur et à mesure qu'on descend vers les bas-fonds, le sol devient épais, et la barrière descend également à plus d'un mètre.

L'usine de la SOCOCIM Industries exploite à Rufisque les gisements de marno-calcaires. Le site de Rufisque se caractérise par la présence d'un puissant horizon marno-calcaire. On y distingue (Fondasol International, 2003) en effet :

- les marno-calcaires altérés caractérisés par une couleur jaune, d'une épaisseur de 2 à 3 mètres ;
- les marno-calcaires beiges compacts dont la base se situe vers 20 mètres de profondeur ;
- les marnes grises à noires reconnues entre 20 et 35 mètres.

Une nappe phréatique est observée entre 2 et 3 mètres. Cette nappe exploitée dans les jardins maraîchers de la périphérie de l'usine n'est productive, selon eux, que pendant six à sept mois par an.

Le rapport sols / végétation met en évidence les facteurs déterminants ci-après :

- le sol présente une barrière physique à l'expression des racines en profondeur. Les espèces à racines pivotantes ne pourront pas développer tout leur potentiel de développement. Ceci constitue

une contrainte de taille, car une nappe phréatique est perchée dans le secteur à moins de trois mètres.

- Les espèces calcicoles sont les plus adaptées au contexte pédologique.

Dans le cadre des actions à mener pour la mitigation des défrichements, il importera de privilégier la plantation d'espèces calcicoles, ayant un développement racinaire latéral. Adam (1959) a identifié des espèces autochtones ayant un bon comportement dans les milieux calcaires et adaptées au contexte climatique local. Il s'agit de : Acacia senegal, Acacia seyal, Acacia mellifera, Acacia nilotica, Acalypha ciliata, Adansonia digitata, Cordia gharaf, Maytenus senegalensis, Grewia bicolor, Tamarindus indica, Stapelia decaisneata, Parkinsonia aculeata.

4.3.1.2 La géomorphologie

Le relief de la zone est généralement plat, avec une élévation maximale de 105 m aux Mamelles (JICA, 1994). La région peut être subdivisée en trois secteurs (MI/DAT/SRAT, 1993) :

- Le sud-est où s'élève le massif de Ndiass correspondant au horst de gré maastrichtien. Avec des altitudes dépassant parfois 100 mètres, il présente un modelé de collines et de plateaux souvent cuirassés. Le long de la côte, les buttes de grés rouges se terminent par des falaises pittoresques ;
- Les bas plateaux : dans la zone de Rufisque-Bargny, s'étendent des bas plateaux dont la surface regroupe des calcaires et les marnes éocènes ;
- La plaine côtière est caractérisée par des formations dunaires et des dépressions inter dunaires abritant des sites hydromorphes.

4.3.1.3 La Géologie

Le Sénégal est caractérisé par deux grands ensembles géologiques et structuraux :

- le socle ancien, constitué de formations éruptives et métamorphiques, localisé à la pointe orientale du Sénégal et occupant moins de 1/5 du territoire ;
- le bassin sédimentaire, constitué de couches d'épaisseur variable alternant sables, grés, argiles, calcaires et marno-calcaires.

Le bassin sédimentaire, d'âge méso-cénozoique se caractérise par :

- de fortes épaisseurs sédimentaires (6 000 m ou plus au droit de Dakar) ;
- une structure faillée, très présente entre Dakar et Mbour où la côte est découpée en une succession de horsts et de graben ;

- un volcanisme intense, d'âge oligo-miocène à quaternaire, bien représenté dans la presqu'île du Cap-Vert.

La géologie de la zone du projet s'inscrit dans le cadre global de la région de Dakar.

Celle-ci montre une formation sableuse d'âge quaternaire reposant sur un substratum marneux tertiaire, elle-même surmontée, sur une partie de Dakar, par des produits volcaniques. La couverture basaltique disparaît progressivement vers l'Est de la Presqu'île (Gaye et al., in UICN, 1992).

La géologie de la région est ainsi marquée par des roches dures cohérentes et des roches tendres. Cette nature des roches présentes sur ce littoral rocheux, combinée à la nature des agents d'érosion détermine la morphologie d'ensemble, caractérisée principalement par des falaises, des plates-formes et des plages.

Une autre particularité de la géologie de la région par rapport au reste du bassin sédimentaire est constituée par le soulèvement, au cours de l'Oligo-miocène, puis la flexion anticlinale qui se sont produits dans cette partie, provoqués par des mouvements orogéniques accompagnés de manifestations tectoniques très marquées.

Ainsi, la partie du bassin sédimentaire comprise entre Thiès et Dakar a été affectée par des failles verticales de direction NE-SW, qui sont à l'origine de la formation des horst de Ndiass et de Dakar, et du graben de Rufisque-Sangalkam, où les dépôts sont subsidents (Castelain et al., 1965).

La géologie a conféré à la région des ressources exploitées à des degrés divers. Ces ressources minérales sont constituées par :

- les formations latéritiques ;
- les grès du Maastrichtien affleurant à Ndiass ;
- le calcaire de Bargny d'âge lutétien qui est utilisé pour le dallage et le pavage ;
- les marno-calcaires exploitées par la SOCOCIM Industries pour la fabrication du ciment ;
- le gaz de Diamniadio (MI/DAT/SRAT, 1993),
- etc.

4.3.2 Le Contexte hydrogéologique

Aux principales formations géologiques décrites dans le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien correspondent globalement 3 grands systèmes aquifères :

- Les aquifères superficiels du quaternaire et du continental terminal exploités par des forages entre Thiès et Louga ;
- L'aquifère intermédiaire des calcaires de l'éocène exploité entre Thiès et Louga et du paléocène exploité dans la région de Pout ;

- L'aquifère profond du maestrichtien présent et exploité dans la partie Sud des Niayes.

Le contexte écologique et hydrogéologique régional est fortement déterminé par l'importance de la nappe des sables quaternaires. Ce système aquifère, l'un des plus riches parmi les différents aquifères qui composent le bassin sédimentaire sénégalais, est une importante réserve hydrogéologique qui a longtemps approvisionné la population en eau potable et subvenu aux besoins des activités agricoles et industrielles. En 1995, 82% de l'eau destinée à la ville de Dakar était extraite des ressources souterraines.

Cependant cet approvisionnement en eau potable de la région devient de plus en plus problématique, avec un déficit qui se creuse toujours davantage. De 4 % en 1984, ce déficit a dépassé le seuil de 30 % en 1991, atteignant aujourd'hui le chiffre de 100 000 m^3/jour (Blouin et al, 2002).

En outre, concomitamment aux problèmes de quantité, la qualité des eaux souterraines connaît une péjoration persistante. La proximité de la mer et la surexploitation des eaux souterraines posent le problème des intrusions salines, alors que les habitats spontanés dans la périphérie de Dakar ont conduit ou contribué à la pollution des eaux souterraines, en particulier par les nitrates.

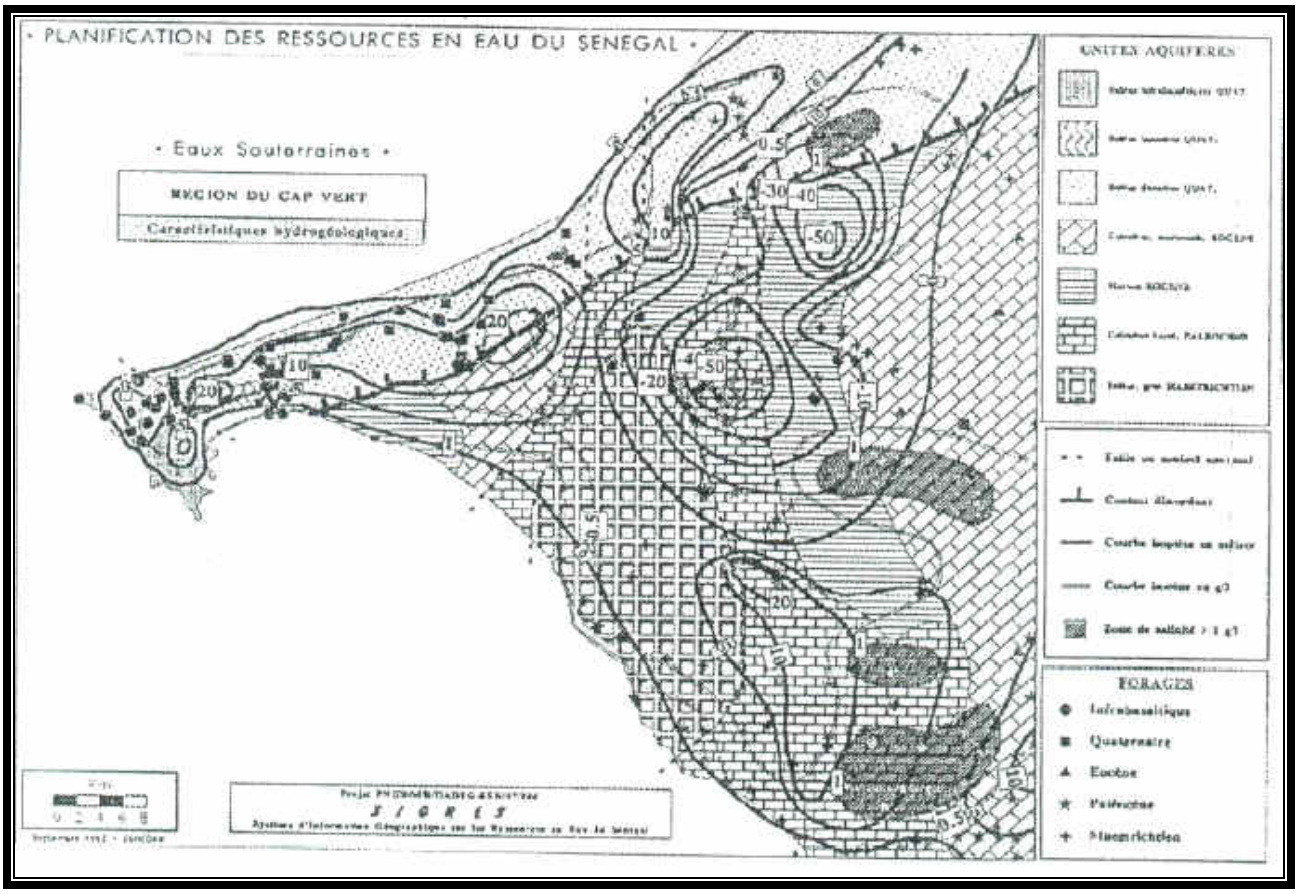


Figure 4.5 : Carte des ressources en eaux de la Zone

Les ressources hydrogéologiques locales

Sur le site du projet, un sondage carotté réalisé lors de la reconnaissance géotechnique n'a pas rencontré de niveau aquifère sur une profondeur de 30 mètres. Le profil du sondage montre des niveaux lithostratigraphiques sans grands intérêts hydrogéologiques, essentiellement constitués d'argiles et de marnes de faible perméabilité (figure 4.7). Le quasi inexistence d'ouvrages hydrauliques de captage dans la région de la zone du projet confirme cette situation.

A quelques kilomètres de la zone du projet, une nappe phréatique apparemment de faible importance sub-affleure dans les zones basses du *linding* (zone dépressionnaire). Cette nappe exploitée occasionnellement par les paysans maraîchers n'est productive que six mois sur douze. En effet, les *céanes* (ouvrages hydrauliques artisanaux de 2 à 3 m de profondeur réalisés par les populations locales pour capter la nappe) se dessèchent dès le mois d'avril. Les populations exploitent de moins en moins ces eaux souterraines. Elles se sont tournées vers le réseau de la Sénégalaise des eaux (SDE), qui actuellement est le principal fournisseur d'eau des exploitants de périmètres maraîchers et des concessions alentours.

Cette nappe se situerait à la limite sud-est du système hydraulique dit "sable quaternaire de Thiaroye ″ qui se localise entre Dakar et Cayar et est limitée par le substratum marneux tertiaire qui affleure à partir de Mbao (figure 5.3 : voir profil sondage géotechnique SASIF/SOCOCIM, 2002).

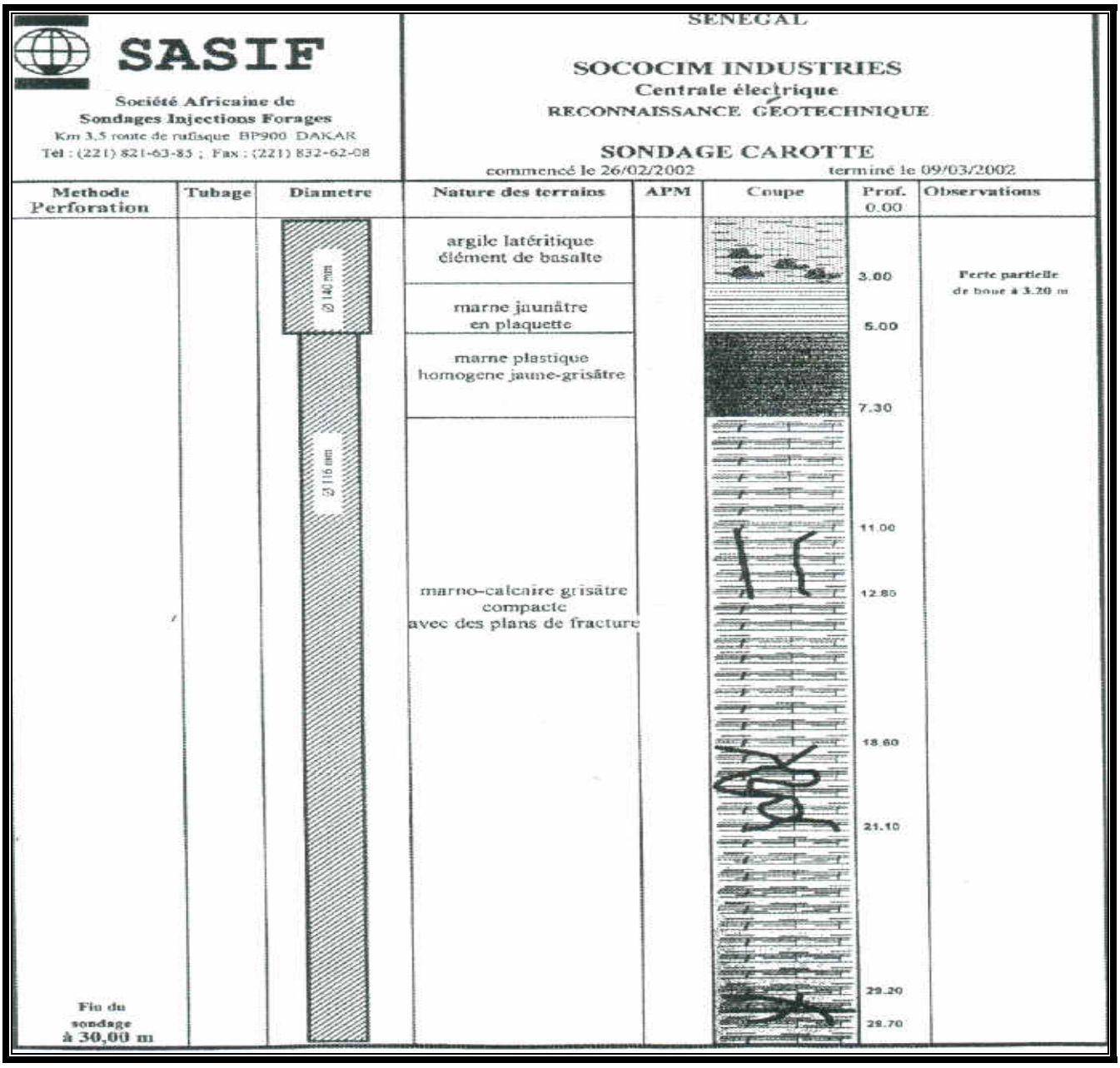


Figure 4.7 : profil sondage géotechnique SASIF/SOCOCIM, 2002)

Qualité des eaux souterraine

Dans la presqu'île du Cap-Vert, les ressources en eaux souterraines subaffleurantes ont jadis entretenu des dépressions hydromorphes, dont la distribution spatiale se décrit sous la forme d'un réseau étalé et bien hiérarchisé qui s'articule autour d'une série de lacs en chapelet plus ou moins salés (les lacs Warouwaye, Youi, Mbeubeuss, Tamna, Retba et Mbaouane). Aujourd'hui, la plupart des lacs ne sont que temporairement inondés. Bon nombre d'entre eux dans la région du Cap-Vert ont perdu de leur envergure et de leur importance. Vers le nord, il n'existe actuellement que des mares dont la durée dans le temps et dans l'espace reste largement tributaire de la pluviométrie.

Le développement des habitations spontanées dans les zones péri urbaines contribue à la dégradation de la qualité des eaux souterraines. Plusieurs études ont ainsi mis en évidence la pollution des eaux souterraines par les nitrates, en particulier dans le secteur de Thiaroye. Selon Cissé (2001), les teneurs en

nitrates dans cette zone varient entre 52,1 et 547,5 mg/l, avec une moyenne de 341 mg/l alors que la norme de potabilité des eaux est fixée à **50 mg/l de nitrate**.

Ainsi le niveau de pollution des eaux souterraines dans les zones péri-urbaines de Dakar incite de plus en plus vers un renoncement, ou du moins vers des usages autres que alimentaires.

4.3.3 Contexte climatique

L'environnement atmosphérique est un élément principal de l'écosystème naturel, et plusieurs paramètres différents servent à le décrire. Les paramètres météorologiques les plus importants sont la température, les précipitations, l'humidité relative, la vitesse et la direction des vents.

La présente section décrit l'environnement atmosphérique autour du site du projet.

4.3.3.1 Les températures

Les températures sont peu élevées sur la presqu'île du Cap-Vert (tableau 2). La région présente un climat doux avec une amplitude thermique qui varie de 20 à 27°C avec de légères nuances en période d'hivernage. Elle s'individualise par rapport au reste du pays par son régime thermique uni modal.

Les températures sont caractérisées par des maxima qui se situent entre juin et novembre alors que les minima sont enregistrés entre décembre et mai. Les moyennes de températures connaissent une évolution tri modale : le maximum principal est en octobre (28,8°C), le maximum secondaire en septembre (28,1°C) , le troisième maximum en juin (27,9°C) et le minimum en janvier (20°C).

Tableau 4.1: Températures moyennes mensuelles (°C). Station de Da kar Yoff[10]

	Mois												
Années	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Moyenne**
1971-1980	21,1	20,5	20,6	21,3	22,2	25,4	26,9	27,3	27,3	27,4	25,5	22,8	**24,0**
1981-1990	20,6	20,9	21,8	21,7	23,0	25,7	27,3	27,5	27,6	27,8	25,8	23,1	**24,4**
1991-1996	21,7	20,9	20,8	21,5	22,9	25,4	27,1	27,4	27,6	25,7	25,7	25,5	**24,4**
1971-1996	21,1	20,7	21,0	21,5	22,7	25,5	27,1	27,4	27,5	25,6	25,6	23,8	**24,2**

Les baisses de **température** sur la côte s'accompagnent d'une hausse de la rosée mais aussi de celle de l'humidité relative. La proximité de l'océan joue un rôle de maintien du taux d'humidité relative à un niveau élevé en saison sèche. Les quantités d'humidité relative s'affaiblissent cependant au fur et à mesure que s'installe vers l'est l'influence de l'alizé maritime continentalisé. L'humidité relative minimale diminue très vite

[10] **Source** : Direction de la Météorologie Nationale

du littoral vers l'intérieur. L'humidité relative atmosphérique est toujours très élevée (supérieure à 65%). Les maxima sont observés en août (80%) et les minima en décembre-janvier (66%) alors que l'évaporation, de plus en plus forte en saison sèche, permet de maintenir cette humidité de l'air à des valeurs élevées pendant une bonne partie de l'année.

4.3.3.2 La pluviométrie

La **pluviométrie** est marquée par deux saisons : une période pluvieuse de 3 mois (juillet à septembre) contre une période sèche d'environ 9 mois (octobre à juin). Les quantités de pluies sont relativement faibles. Les précipitations varient de 300 à 500 mm de pluie par an. La saison des pluies s'étale sur quatre à cinq mois en général. Elle s'installe habituellement de juin à octobre avec un optimum centré soit sur le mois d'août, soit sur le mois de septembre. Les quantités précipitées varient assez fortement d'un point à un autre et d'une année à une autre.

Depuis quelques années, on assiste à une diminution régulière de la pluviométrie, accompagnée de multiples phénomènes comme les pluies précoces, les pluies tardives, la réduction de la durée utile des pluies. Les moyennes annuelles ne dépassent guère 350 mm sur la période 1971- 1998 (Tableau 3).

Tableau 4.2 : Pluviométries moyennes (mm) de la région de Dakar. Station de Dakar Yoff (1971-1996)[11]

	Mois												
Années	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Total**
1971-1980	5.1	0,2	-	-	-	10,4	56,9	122,3	115,5	15,8	2,4	1,0	**329,7**
1981-1990	1,2	1,2	0,1	-	-	10,7	47,05	158,7	27,6	15,7	-	-	**356,3**
1991-1996	3,0	2,7	-	-	0,2	24,0	48,1	148,9	27,6	13,8	0,3	3,3	**361,4**
1971-1996	3,1	1,3	-	-	-	13,8	50,6	143,3	27,5	15,1	0,9	1,4	**348,7**

A titre indicatif, il a été illustré dans la figure ci-dessous le profil des température et pluviométrie dans la région de Dakar pour la période 1971-1996.

[11] **Source** : Direction de la Météorologie Nationale

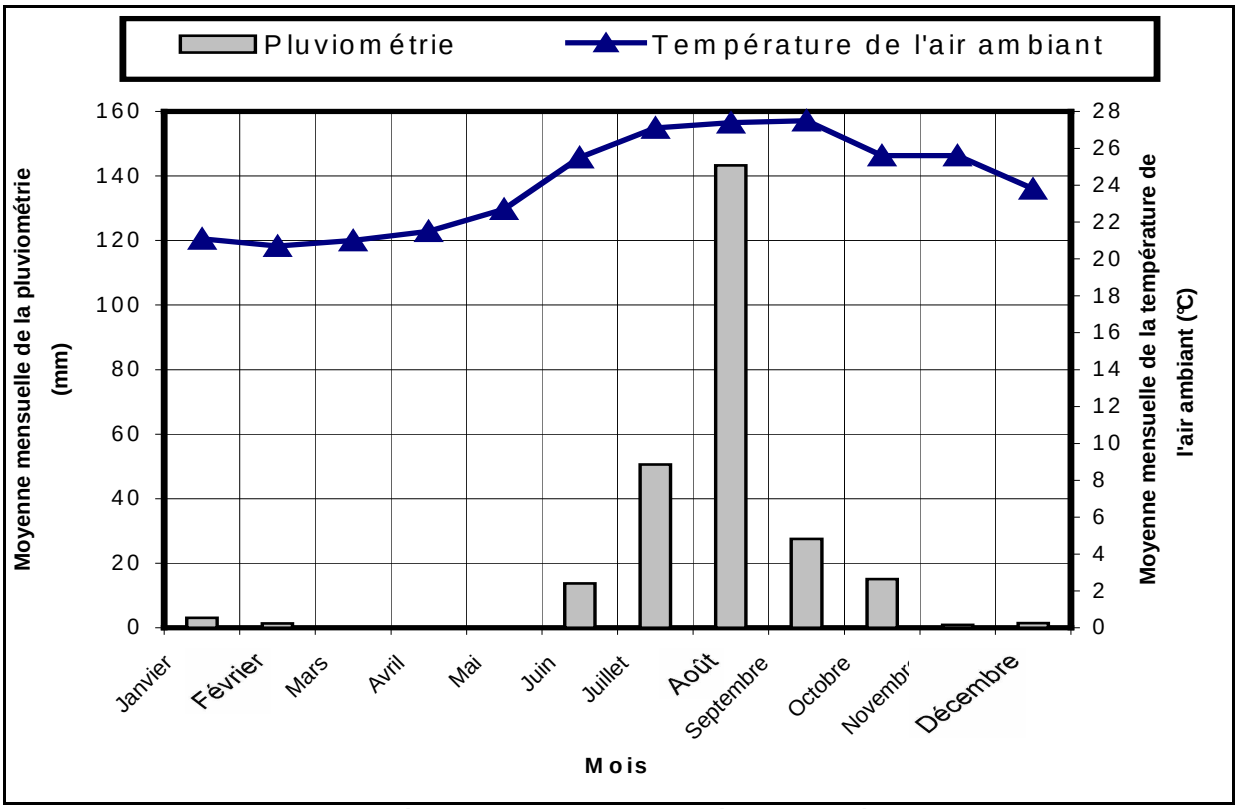


Figure 4.8 : Profil des températures et de la pluviométrie de la région de Dakar (1971-1996)

4.3.3.3 Le régime des Vents

Contexte général

La région de Dakar se caractérise par une alternance de vents d'origines et de caractères distincts. Quatre vents chauds déterminent la circulation et l'évolution saisonnière dans la zone :

- les anticyclones des Açores et de St Hélène qui forment 2 systèmes maritimes permanents ;
- l'anticyclone de Libye et la dépression saharienne qui forment deux systèmes continentaux saisonniers.

Les directions dominantes sont : la circulation du secteur nord de novembre à mai avec une rotation progressive vers l'ouest avec environ 6 m/s, celle des vents faibles d'ouest, de juillet à septembre, et la transition rapide d'octobre et juin. La vitesse moyenne des vents ne dépasse pas 6 m/s dans la zone, mais reste supérieure à 4 m/s (tableau 1).

Tableau 4.3 : Vitesses (m/s) et directions moyennes mensuelles des vents et leurs directions durant la période 1971-1996[12]

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy.
1971-1980	4,5 NNE	4,6 NNE	5,8 N	5,9 N	5,5 WNW	4,2 WNW	3,9 NW	3,7 W	3,4 W	3,9 N	4,8 NNE	5,2 N	4,9
1981-1990	4,9 NNE	5,1 N	5,2 N	5,5 N	4,5 NW	3,7 NNW	3,9 NW	3,5 SW	2,9 NNW	3,9 N	4,6 NNE	5,1 N	4,7
1991-1996	4,9 NE	5,4 NNE	5,3 NNE	5,5 NNE	5,0 N	3,6 W	3,3 NNW	3,1 NNW	2,4 NNW	3,4 NNE	4,2 NE	4,8	4,2
1971-1996	4,7 NNE	4,9 NE	5,4 NE	5,6 NNE	5 NW	3,8 WNW	3,7 NW	3,4 NNW	2,9 NNW	3,7 NNE	4,5 NNE	5,0	4,6

La zone du projet appartient au domaine soudano sahélien. Située à proximité de l'océan, elle jouit de l'influence de celui-ci. Le climat est ainsi marqué par l'interférence de facteurs géographiques et météorologiques divers.

L'intérêt d'une compréhension des facteurs climatiques réside dans l'action que les paramètres du climat peuvent avoir sur la dispersion des polluants. Les polluants atmosphériques tels que les fumées et gaz des cheminées, seront emportés préférentiellement dans la direction des vents dominants.

La Rose des Vents dans la zone

Nous donnons ci-dessus la rose des vents pour la zone de Rufisque – année 2000. Elle donne une idée de la répartition directionnelle des vents. Elle montre que, sur une base annuelle, les vents dominants proviennent du nord-est.

[12] **Source** : Direction de la Météorologie Nationale

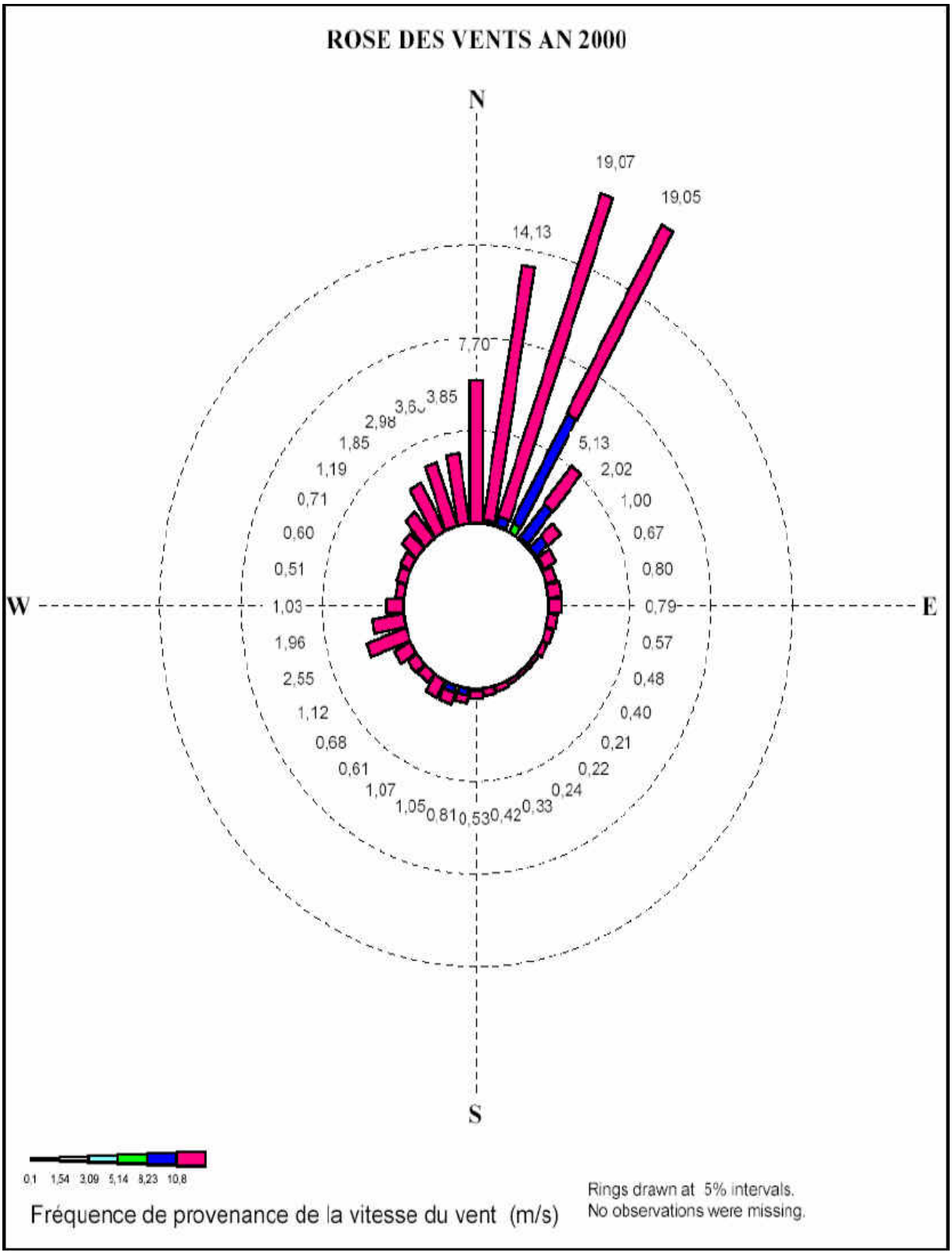


Figure 4.9 : Rose des Vents année 2000[13]

[13] Cette rose est tracée à partir du logiciel FrekWorks. Les données du vent (vitesses et directions) proviennent de la station météorologique du site de Cap des biches.

4.3.3.4 Qualité de l'air

Les contaminants atmosphériques présents sur le site du projet résultent des activités suivantes :

- Le fonctionnement des fours à clinker. Les polluants qui peuvent être rejetés sont entre autres : le SO_2, le NO_x, le PM_{10}, les HAP, le CO et les métaux (Sb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn) ;
- Le fonctionnement de la centrale électrique actuelle. Les polluants qui peuvent être rejetés sont entre autres : le SO_2, le NO_x, le PM_{10}, les HAP, le CO et les métaux ;
- Le fonctionnement des broyeurs et équipements annexes (ventilateurs)
- Le stockage du charbon et des autres combustibles ;
- La circulation automobile et en particulier celle des camions.

La pollution de l'air peut aussi provenir de la circulation automobile sur la route nationale (RN) N°1 .

Il convient de noter qu'actuellement on ne connaît pas le niveau de pollution au Sénégal du fait qu'il n'existe pas encore de stations de mesure de la pollution basées au sein même du pays. Mais la Direction de l'Environnement en partenariat avec le PAMU (Programme d'Amélioration de la Mobilité Urbaine) prévoit un réseau de surveillance de la qualité de l'air à Dakar. Ce réseau sera constitué de cinq stations de mesure dont une mobile et localisées à Sandaga, à l'Aéroport, aux Almadies (station de référence), à Blaise Diagne, à Poste Thiaroye et Pikine Icotaf. Il envisage aussi de créer un laboratoire central localisé à la Direction pour l'analyse des prélèvements, un observatoire régional sur la qualité de l'air, l'évaluation des impacts de cette pollution de l'air sur la santé publique, …

Cependant une étude sur la qualité de l'air à Dakar a été réalisée par Tracebel Development Engineering (TDE) en **1998-1999**.

L'objectif de cette étude était de quantifier les émissions de quelques polluants générés par le transport terrestre. Pour ce faire, TDE a d'abord modélisé le trafic routier (cf. tableau 5.4) par un modèle mathématique (**EMME/2**). Ce modèle permet d'évaluer pour chaque voirie de la ville de Dakar, le nombre de véhicules par type et par sens qui y circulent ainsi que la vitesse moyenne de déplacement de ces flux.

Ainsi en utilisant les facteurs d'émission du programme **CORINAIR** de la communauté Européenne, TDE a pu déterminer le taux d'émission de chaque polluant en fonction de la période journalière en tenant compte des caractéristiques des trafics calculés. Ces taux sont présentés dans le tableau 5.5.

Tableau 4.4 : Distances quotidiennes des véhicules

		Dakar	
Véhicules particuliers + taxis	10^9 km/j	1,881	65%
Autobus	10^9 km/j	0,206	7%
Cars rapides	10^9 km/j	0,786	27%
2-roues motorisés	10^9 km/j		
		2,872	100%

Tableau 4.5 : **Emissions pour Dakar**

	CO	NO_x	HC	SO_2	PM_{10}
Période de pointe du matin (kg/h)	14 112	1 533	1 496	802	157
Période de pointe du matin (kg/h)	3 227	647	378	317	61
Période de pointe du matin (kg/h)	2 611	652	318	302	59
Total de la journée (kg/j)	49 595	9 997	5 780	4 766	929

TDR a aussi évalué l'impact sur la qualité de l'air de ces émissions. Le calcul de la dispersion est réalisé à l'aide d'un modèle de dispersion de polluants dans l'air ambiant. Certain nombre de paramètres entrent en ligne de compte pour ces calculs et en particulier la situation de Dakar sur la côte, dans un relief sans obstacles sous l'influence des vents maritimes, facilitant la dispersion des polluants, sauf durant la période d'inversion de température de l'air (de janvier à juin, de manière quasi permanente le matin).
Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus.

Tableau 4.6 : **Concentration maximale (µg/Nm^3)**

	Dakar	
	Pointe horaire	Moyenne journée
CO	9 380	2578
NO_x	732	272
HC	953	267
SO_2	399	142
PM_{10}	79	28

Ces concentrations sont comparées aux normes courte et longue durée de l'OMS pour déterminer les **tronçons de voirie où ces normes sont dépassées** (tableau 5.7).

Tableau 4.7 : **Nombre de Km de route où la norme n'est pas respectée**

	Dakar	
	Exposition courte durée	Exposition longue durée
CO	-	-
NO_x	68	133
HC	*na*	*na*
SO_2	6	78
PM_{10}	*na*	-
na : Pas de nor		

Le résultat des simulations pour le NO_x par exemple est représenté à la figure 5.7. L'épaisseur du trait représente, à des échelles différentes entre les dessins, le niveau de concentration atteint et la couleur rouge ou verte les dépassements de la norme.

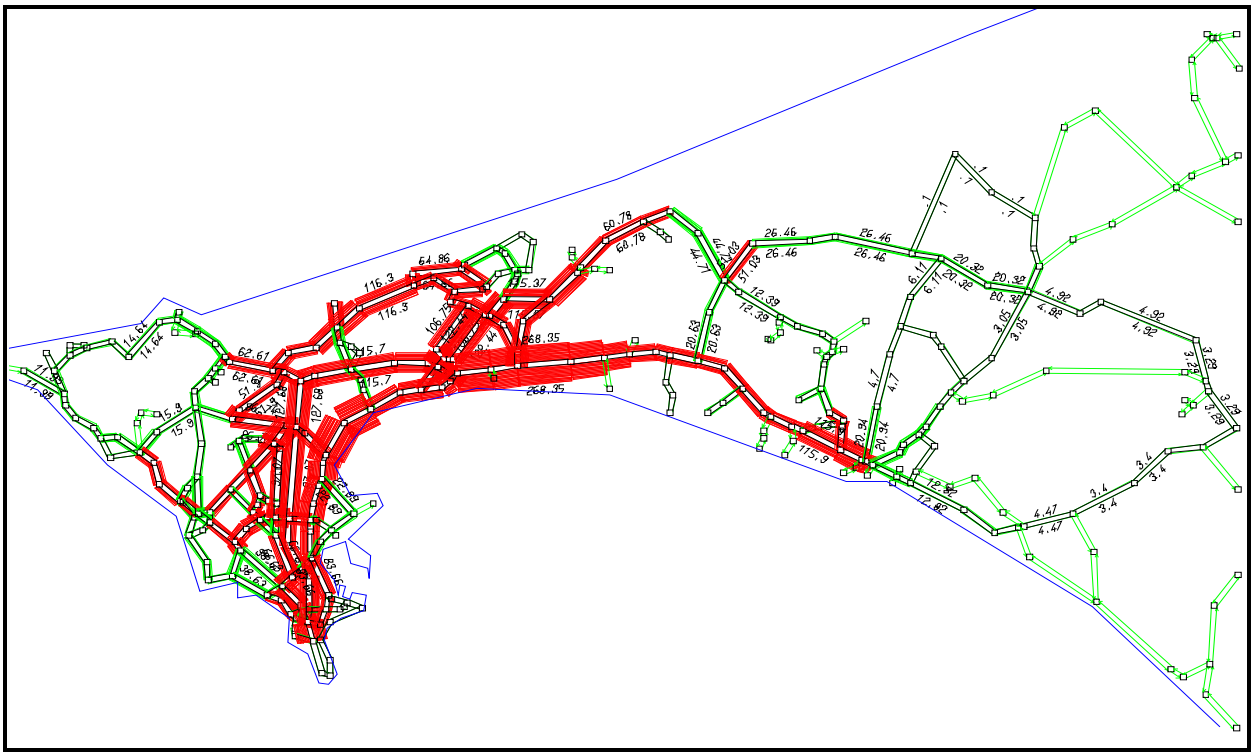


Figure 4.10 : Concentration du NO_x (en µg/Nm^3) et zones de dépassement de la norme[14]

La figure 5.7 montre le dépassement de la normes courte et longe durée de l'OMS sur la route nationale (RN) N°1.

[14] **Source :** Etude sur la qualité de l'air à Dakar, Tractebel Development Engineering, 1999.

En l'absence de données de caractérisation propres au site en ce qui concerne les contaminants gazeux et particulaires de l'air (c'est-à-dire surtout le SO_2, le NO_x et les particules fines), nous ne pouvons connaître avec précision la qualité de l'air ambiant.

Par ailleurs, la qualité de l'air dans la zone de l'usine a fait l'objet d'un protocole d'accord entre la SOCOCIM et le MEPN.

Une campagne de mesures des émissions atmosphériques de l'usine – réalisée par le bureau VERITAS en la date du 20 décembre 2004 au 6 janvier 2005 – a montré la conformité par rapport aux valeurs limites de la norme NS 05-062 pour les polluants mesurés.

Cette caractérisation s'est faite pour les installations suivantes :

- La cheminée du Four n°4 (cheminée n°1) ;
- La cheminée PEABODY du Four n°3 (cheminée n°2) ;
- La cheminée ELEX du Four n°3 (cheminée n°3).

Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Polluant		Dioxyde de soufre (SO_2)	Oxyde d'azote (NOx)
Valeurs limites (NS 05-062)		800 mg/Nm^3	1 300 mg/Nm^3
Cheminée n°1	**Valeurs mesurées**	19,9 mg/Nm^3	487,5 mg/Nm^3
	Conformité	Oui	Oui
Cheminée n°2	**Valeurs mesurées**	2,2 mg/Nm^3	354,7 mg/Nm^3
	Conformité	Oui	Oui
Cheminée n°3	**Valeurs mesurées**	23,4 mg/Nm^3	222,6 mg/Nm^3
	Conformité	Oui	Oui

4.3.3.5 L'environnement sonore

L'environnement sonore actuel à l'emplacement proposé pour la nouvelle ligne et le nouveau circuit des camions est composé d'un ensemble de bruits de diverses provenances :

- Bruits provenant des ateliers de la SOCOCIM
- Les bruits des postes de transformateurs
- Le bruit de la circulation des véhicules sur la route national

- Le bruit du trafic des camions.

4.4 DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE

4.4.1 La faune

La faune du Sénégal est relativement importante, du fait de la diversité des habitats qui vont du désert à la forêt guinéenne. La plupart des espèces présentes ont une large diffusion avec très peu d'espèces endémiques.

Cependant, avec la dégradation des biotopes, beaucoup d'espèces ont quasiment disparu.

Le contexte régional du projet est très urbanisé et en particulier la Presqu'île du Cap-Vert concentre près de 90% des unités industrielles du pays. La région de Dakar ne recèle de ressources biologiques intéressantes que dans les aires protégées ou dans la zone des Niayes qui renferme des dépressions inter dunaires hydromorphes où subsistent les reliques d'anciens marigots ou de lacs.

La région abrite le Parc de Hann et le Parc National des Iles de la Madeleine (PNIM), qui est un important site de biodiversité. Situé à 3km au large à partir de Soumbédioune, le Parc National des Iles de la Madeleine est considéré comme un conservatoire *in situ* de la biodiversité. Il renferme près de 500 couples du grand cormoran (*Phalacrocorax carbo lucidus*) qui s'y reproduit annuellement. Au niveau de la région, les oiseaux migrateurs les plus couramment observés sont : le balbuzard pêcheur (*Pandion halieatus*), le fou de Bassan (*Sula bassana*), le fou brun (*S. leucoaster*), les sternes (*Sterna sp*.), le héron cendré (*Ardea cinerea*) et beaucoup d'autres espèces en transit. Cette aire protégée constitue l'un des rares sanctuaires de la faune dans la région.

Au niveau du site du projet, la dégradation des conditions du milieu et les activités quotidiennes de la carrière (rotation des camions, tirs de mines, etc.) ont entraîné la migration de la faune qui fuit le stress.

Seuls quelques espèces d'oiseau sont visibles dans le secteur. Il s'agit de : la tourterelle maillée, le pigeon rônier, le héron garde-bœuf, le merle métallique. Sur le site du projet, les oiseaux sont surtout observés dans les bassins de rétention des eaux de ruissellement de la carrière.

4.4.2 La flore

La région de la Presqu'île du Cap-Vert, comprend plusieurs sous zones végétales encore visibles malgré les fortes mutations liées à l'urbanisation, du fait de ses caractéristiques morpho-pédologiques et de son climat maritime :

- à l'extrémité ouest de la presqu'île : steppe arbustive sur les sols volcaniques rocailleux (*Boscia senegalensis, Euphorbia balsamifera, Acacia seyal*) ;

- à l'est sur les plateaux de Sébikotane prédomine la savane arbustive dense : *Acacia seyal, Acacia albida, Adansonia digitata* ;
- sur les dunes côtières nord : on note une savane arbustive avec des strates herbacées ;
- dans les dépressions hydromorphes (ou niayes) on trouve un peuplement de type sub-guinéen : *Elaeis guineensis, Khaya senegalensis*, etc.

La végétation naturelle de la zone du projet est composée d'environ 39 espèces, réparties entre 34 genres et 21 familles (Yao, A., 1999). Les familles des Mimosaceae et des Cesalpiniaceae sont les familles dominantes.

Environ 55.000 plants ont été utilisés pour le reboisement entre 1992 et 1997. Dans la même logique, diverses espèces sont utilisées pour réhabiliter le milieu (Voir tableau 4).

Sur le site du projet, la végétation subit le stress engendré par les activités de la carrière voisine. Les branches et les feuilles des arbres sont recouvertes d'une pellicule de poussière. Il en résulte un comportement phénologique déficient des végétaux, qui se traduit par des arbres rabougris, de petites tailles.

Tableau 4.8 : Espèces utilisées par SOCOCIM INDUSTRIES pour réhabiliter le milieu[15]

Familles	**Espèces**
- Apocynaceae	- *Nerium oleander L.* - *Thevetia neriifolia Juss*
- Araliaceae	- *Aralia filicifolia chr. Moore*
- Bignoniaceae	- *Tecoma stans L.*
- Casuarinaceae	- *Casuarina equisetifolia*
- Cesalpiniaceae	- *Caesalpinia pulcherrima*
- Euphorbiaceae	- *Acalypha marginata* - *Euphorbia tirucalli* - *Jacoba sp.* - *Jatropha curcas* - *Phyllanthus niruri* - *Croton lobatus*
- Malvaceae	- *Hibiscus rosa sinensis*
- Myrthaceae	- *Punica granatum*
- Nyctaginaceae	- *Bougainvillea spectabilis* - *Bougainvillea glabra*
- Verbenaceae	- *Clerodendron aculeatum* - *Eranthrum sp.*

Le site prévu pour la réalisation de la nouvelle ligne est inclus dans le domaine clôturé de l'usine. Les espèces végétales présentes sur le site sont dans leur grande majorité plantées. On y distingue : *Acacia*

[15] **Source** : Yao, A., 1999.

seyal, Bauhinia rufescens, Cassia bicapsularis, Cordia sebestana, Eucalyptus alba, Maytenus senegalensis, Parkinsonia aculeata, Prosopis juliflora, Terminalia mantaly, Adansonia digitata.

Parmi ces espèces présentes sur le site et susceptibles d'être enlevées pendant la réalisation du projet, aucune ne fait partie des espèces rares.

4.5 DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN

4.5.1 Caractéristiques démographiques de la zone de projet

La zone du projet est géographiquement à cheval entre les communes de Rufisque et Bargny qui sont comprises dans le Département de Rufisque (Région administrative de Dakar). Toutefois, le site du projet fait partie de la Commune d'arrondissement de Rufisque Est dont la SOCOCIM Industries dépend administrativement. Les autres communes d'arrondissement intéressées sont celles de Rufisque Ouest, de Rufisque Nord et celle de Bargny.

Au niveau de toute zone géographique, l'examen de la pyramide des ages montre un élargissement de la base, ce qui implique une prédominance des jeunes.

La répartition par sexe quant à elle permet d'enregistrer des taux de 49,84% d'hommes et 50,16% de femmes dans la ville de Rufisque, tandis qu'à Bargny on note 50,55% d'hommes et 49,45% de femmes.

Tableau 4.9 : Evolution de la population dans les communes de Rufisque et de Bargny[16]

Populations	Commune de Rufisque	Commune de Bargny
Population en 1988	109.615	26.367
Population prévue en 2000	160.280	37.640
Population estimée en 2001	250.000	50.000

Par ailleurs, la lecture du tableau ci-dessus montre une croissance très rapide de population du fait de l'exode rural massif et un dynamisme des secteurs d'activités économiques dans la zone. Rufisque et Bargny sont devenues un puissant pole économique, social et culturel.

La population est composée principalement de Ouolofs, de Lébous, de Peulhs, de Toucouleurs et de Laobés. Les Lébous sont majoritaires aussi bien à Rufisque (70%) qu'à Bargny (90%) (CAUS, 2001).

4.5.2 Les activités économiques

Le rayonnement de la zone de Rufisque – Bargny est renforcé par son état de villes portes d'entrée de la région de Dakar ayant des fonctions économiques, culturelles et politiques très importantes.

[16] **Source** : Enquêtes ménages CAUS-2001 / PDU Dakar horizon 2015.

L'essor économique de ces deux villes s'est essentiellement accompli grâce à la présence d'industries de grande envergure (extraction minière avec la présence d'Industrie, production d'énergie à la Centrale du Cap des Biches, etc.), de pêcheries dynamiques, etc.

Du point de vue commercial, les villes de Rufisque-Bargny abritent d'importantes unités de production de biens et de services destinés à la vente sur le marché national, à l'exportation et la création d'emplois.

Aussi, au regard de sa proximité avec la ville de Dakar, Rufisque et Bargny sont devenues des centres de décisions politiques et administratives incontournables.

Toutes ces raisons justifient le dynamisme des différents secteurs d'activités de la zone, avec une prédominance des activités que sont la pêche, l'industrie, l'agriculture et le commerce.

4.5.2.1 La pêche

La pêche est la principale activité communautaire qui assure la génération de revenus aux populations, en plus de l'activité de la transformation traditionnelle du poisson qui tient à diminuer du fait des achats du secteur industriel et de la forte demande en produits frais du marché.

En effet, il s'agit d'une activité qui, de par les revenus générés, draine beaucoup de population. Elle est pratiquée sous deux formes : la pêche artisanale et plus loin la pêche industrielle.

La pêche artisanale connaît un très grand dynamisme dans la zone du fait de la cote. Elle s'appuie sur un marché intérieur soutenu par des consommations alimentaires importantes et des potentialités d'exportation, de conservation et d'infrastructures de débarquement et d'unités de traitement modernes lui permettant de dégager des valeurs ajoutées substantielles. Les populations lébous de la zone de Rufisque – Bargny sont organisées en groupements et travaillent de manière structurelle avec les sociétés de conditionnement et de traitement. Les productions annuelles de ces entreprises tournent autour de 100 000 tonnes, dont plus de 25% provenant de la localité.

Cependant, malgré le caractère très poissonneux de cette côte, la zone Rufisque – Bargny a subi une forte pression des pêcheurs en raison de la multiplication exponentielle des acteurs, de la rareté de la ressource dans certaines zones de pêche et des multiples rejets sur le milieu marin.

Au niveau du secteur Rufisque-Bargny, les communautés de pêcheurs se convertissent de plus en plus dans d'autres activités malgré la longue pratique acquise et l'importance économique de cette activité.

4.5.2.2 L'agriculture

Le secteur se caractérise par de petites exploitations familiales. Des populations riveraines de la SOCOCIM exploitent à la périphérie des carrières des champs et des jardins maraîchers. Les productions

importantes sont enregistrées pour le manioc, le piment, les oignons, la tomate, les haricots verts, etc. Les exploitants sont branchés au réseau de distribution d'eau de la SDE (Sénégalaise des Eaux). D'autres utilisent les puits malgré leur qualité relativement faible pour ces activités.

Les activités agricoles pluviales traditionnelles se déroulent généralement durant l'hivernage. Les superficies emblavées ainsi que les productions varient d'une année à l'autre. Les productions concernent essentiellement le mil, le sorgho, le gombo et le bissap. Elles sont difficiles à estimer du fait de l'inorganisation des producteurs qui écoulent leurs produits eux-mêmes.

L'agriculture traditionnelle se fait sans gros moyens. En l'absence de tout apport d'engrais, les rendements sont généralement faibles.

La commercialisation des produits se fait au niveau des marchés locaux. Elle est facilitée par la proximité de grands centres urbains et par l'existence d'un important réseau routier.

4.5.2.3 L'élevage

A l'image de l'agriculture, l'élevage constitue une activité d'appoint pour les propriétaires de bétail. Il est essentiellement du type traditionnel et s'effectue sous la forme de case. Le cheptel est globalement constitué de bovins et de caprins. L'élevage traditionnel fournit principalement du lait. Il est confronté à l'exiguïté de la zone pour une activité qui a besoin d'espace et au substrat du site (marno-calcaire) qui limite des disponibilités fourragères.

4.5.2.4 Les activités forestières

Les forêts naturelles et les activités de production forestières sont aussi limitées. Elles sont sous la menace des effets combinés de la sécheresse, du développement de l'habitat spontané et du niveau très élevé d'empoussièrement qui conduit à un stress de la végétation. Aussi, les conditions morpho-pédologiques du site (marno-calcaire) limitent les possibilités de développement d'une végétation naturelle.

Les arbres fruitiers forestiers présents (jujubier et *niandam*) sont sous-exploités. Le secteur souffre de l'inexistence d'une gestion moderne.

4.5.2.5 L'industrie

A l'image de la région de Dakar qui abrite à elle seule environ 80% des unités industrielles du pays, la zone de Rufisque détient une longue tradition industrielle consécutive à la période coloniale. La zone

abritait en effet les unités de production industrielle les plus importantes de la région administrative de Dakar comme **ValdAfrique**, **Bata**, la **SOCOCIM Industries**, etc.

Cependant avec la disparition de la quasi-totalité de ces unités, la SOCOCIM Industries reste l'une des sociétés dont les activités connaissent un plein essor impliquant la création de valeur ajoutée et d'emplois directs et indirects. Cette société embauche environ 400 permanents et plus de 500 temporaires, et verse au trésor public une patente et des redevances minières conformément à la législation en vigueur.

Dans le budget communal de Rufisque, les industries contribuent à près d'un milliard (1.000.000.000) de francs CFA par an à titre de versement de patentes, soit près du tiers de son budget annuel.

Quant aux redevances minières versées aux inspections régionales, elles sont d'environ deux cent millions (200.000.000) de francs CFA.

V. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

INTRODUCTION

Conformément à **l'arrêté ministériel n°9472** portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental, ce chapitre présente une évaluation des impacts probables (positifs ou négatifs directs, indirect, cumulatifs à court, moyen ou long terme) que le projet dans son ensemble est susceptible de générer pendant la phase de construction et la phase d'exploitation.

Il sera question de déterminer et d'évaluer les impacts du projet, lors des différentes phases de réalisation, et de proposer des mesures destinées à atténuer ou éliminer les impacts négatifs et à améliorer les impacts positifs.

5.1 MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

L'analyse des effets environnementaux du projet consiste à les identifier puis à évaluer leur importance.

Pour cela, deux outils sont utilisés pour la détermination et l'évaluation des impacts. **Le premier outil** est une matrice qui illustre les relations entre les composants du projet (sources d'impact) et les éléments du milieu récepteur. Cette mise en relation permet d'identifier les éléments du milieu qui pourront être touchés par les installations projetées. La matrice d'identification des impacts potentiels de l'avant-projet en situation normale (sans accident majeur) est matérialisée dans le tableau 5.1.

Le second outil sert à évaluer l'importance des impacts prévisibles en fonction des critères d'intensité (incluant la valeur), d'étendue et de durée. Ces critères sont regroupés dans une grille et permettent de préciser l'importance de l'impact d'une activité du projet sur une composante donnée. Il est à noter que l'importance des impacts sera évaluée une fois les mesures d'atténuation appliquées.

5.1.1 Identification des impacts

L'identification des impacts tant positifs que négatifs attribuables à la réalisation du projet est basée sur l'analyse des effets résultant des interactions entre le milieu touché et les équipements à implanter ou les activités à réaliser. Cette analyse permet de mettre en relation les sources d'impact associées au projet et les composantes environnementales des différents milieux susceptibles d'être affectés.

Les sources d'impacts liées au projet se définissent comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de construction, d'exploitation et d'entretien qui constituent le projet. La phase de démantèlement du site à la fin de vie des installations n'est pas tenue en compte dans notre évaluation.

En période de construction les sources potentielles d'impact peuvent comprendre :

- *Pour le lot « broyage, stockage, ensachage de ciment » :*
    - Travaux de préparation du site notamment de terrassement, d'excavation et de remblai ;
    - Circulation des véhicules lourds ;
    - Le stockage de matières dangereuses ;
    - Utilisation de la main d'œuvre ;
    - les achats de biens et services;
    - etc.
- *Pour le lot « nouvelle route » :*
    - Le curage et le reprofilage des fossés ;
    - L'aménagement des exutoires et ouvrage de drainage ;
    - La recharge ponctuelle des accotements ;
    - La préparation de la chaussée, nivellement ;
    - La réhabilitation des dalots ;
    - Le terrassement léger ;
    - Le revêtement ;
    - La mise en place de la signalisation.

En période d'exploitation et d'entretien, les activités sources d'impact sont liées :

- *Pour le lot « broyage, stockage, ensachage de ciment » :*
    - Fonctionnement des installations (émissions atmosphériques poussiéreuses, bruit,…) ;
    - Aux travaux d'entretien des équipements et éventuellement de réfection des équipements au cours de leur vie utile ;
    - Gestion des déchets et matières dangereuses ;
    - Présence des installations et en particulier le silo n°10 ;
    - Opération d'embauche et fourniture de biens et services ;
    - Utilisation rationnelle de l'énergie électrique (réduction des gaz à effet de serre) ;
- *Pour le lot « nouvelle route » :*
    - la présence de l'infrastructure et de ses ouvrages connexes ;
    - l'expédition du ciment par les camions;
    - les travaux d'entretien courant de la route;

- etc.

Les composantes des milieux physique, biologique et humain susceptibles d'être affectées par le projet, correspondent pour leur part aux éléments sensibles de la zone d'étude, c'est-à-dire à ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les composantes ou les activités reliées au projet (ligne de production de ciment et la nouvelle route).

Impacts sur le milieu physique	Qualité de l'air
	Qualité des eaux souterraines
	Qualité du sol et sous - sol
Impacts sur le milieu biologique	Flore (espèces végétales)
	Faune
Impacts sur le milieu humain	Trafic routier et ferroviaire
	Qualité de vie
	Emploi et revenu
	Santé et sécurité
	Bruit et vibrations
	Qualité visuelle
	Changements climatiques

Le tableau 5.1 présente les interactions prévues entre les activités du projet et le milieu récepteur pour chaque phase du projet.

Tableau 5.1 : Matrice des impacts potentiels

ACTIVITES DU PROJET			ELEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	MILIEU PHYSIQUE			MILIEU BIOLOGIQUE		MILIEU HUMAIN						
				Qualité du sol et sous-sol	Qualité des eaux souterraines	Qualité de l'air	Espèces végétales	Faune	Trafic routier et ferroviaire	Emplois et revenus	Santé et sécurité	Qualité de vie	Bruit et vibration	Paysage et qualité visuelle	Changements climatiques
CONSTRUCTION	BROYAGE, STOCKAGE ET ENSACHAGE DU CIMENT	Travaux de préparation du site notamment de terrassement, d'excavation et de remblai				●				●	●		●		●
		Activités du chantier			●	●				●	●		●		●
		Utilisation de la main d'œuvre								●					
		Achats de biens et services								●					
	NOUVELLE ROUTE	Installation du chantier		●	●		●	●	●	●	●		●	●	
		Ouverture de l'emprise		●		●	●	●	●	●	●		●	●	●
		Présence du personnel de chantier						●							
		Réalisation des travaux		●		●			●	●	●		●		
EXPLOITATION	BROYAGE, STOCKAGE ET ENSACHAGE DU CIMENT	Fonctionnement des installations				●				●	●	●	●		
		Aux travaux d'entretien des équipements		●		●				●	●	●			
		Gestion des déchets et matières dangereuses		●						●	●	●			
		Présence des installations et en particulier le silo n°10												●	
		Opération d'embauche et fourniture de biens et services								●					
		Utilisation rationnelle de l'énergie électrique (réduction des gaz à effet de serre)				●									●
	NOUVELLE ROUTE	Présence de l'infrastructure et de ses ouvrages connexes					●	●	●			●		●	
		Trafic des camions		●	●					●			●		
		Travaux d'entretien courant de la route				●				●	●	●	●	●	

● **impact potentiel négatif**

● **impact potentiel positif**

5.1.2 Evaluation des impacts

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les impacts environnementaux du projet, repose essentiellement sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue et de la durée de l'impact appréhendé[17] que celui-ci soit positif ou négatif. Ces trois qualificatifs sont agrégés en un indicateur-synthèse, **l'importance de l'impact**, qui permet de porter un jugement global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu.

La figure 5.1 présente schématiquement l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'importance de l'impact.

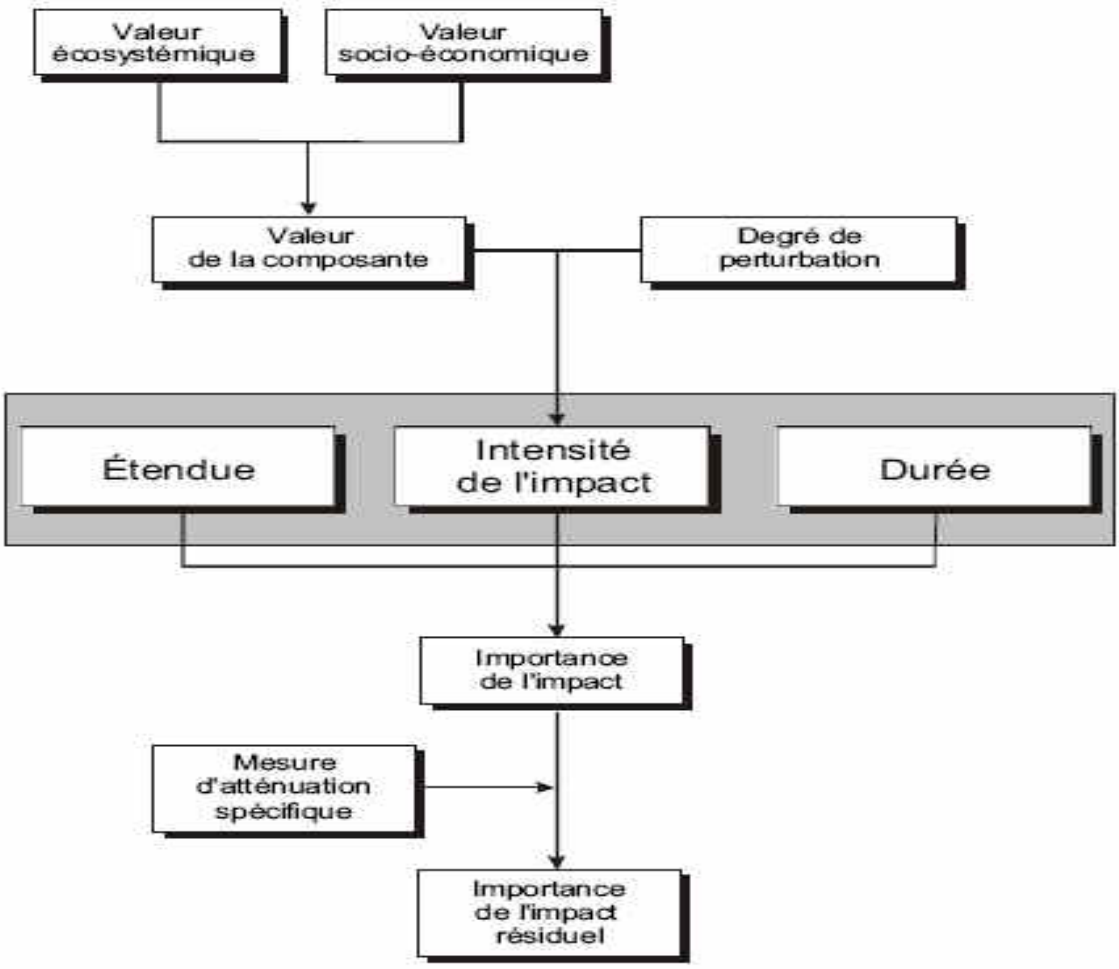


Figure 5.1 : Processus d'évaluation des impacts

[17] L'approche présentée est adaptée des méthodes d'évaluation des impacts préconisées par la Banque Mondiale (World Bank, 1990) Hydro-Québec (1990) .

5.1.2.1 Intensité de l'impact

L'**intensité de l'impact** exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Elle intègre la **valeur de la composante** tant pour ce qui est de sa valeur écosystémique que de sa valeur socio-économique. Elle tient également compte de l'ampleur des modifications apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de cette dernière (**degré de perturbation**).

5.1.2.2 Etendue de l'impact

L'étendue de l'impact exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets générés par une intervention sur le milieu. Cette notion réfère soit à une distance ou à une surface sur lesquelles seront ressenties les modifications subies par une composante ou encore à la proportion d'une population qui sera touchée par ces modifications.

5.1.2.3 Durée de l'impact

La durée de l'impact précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Cette notion n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe d'impact et doit prendre en compte la fréquence lorsque l'impact est intermittent.

5.1.2.4 Importance de l'impact

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'impact affectant une composante touchée par le projet. Cette analyse doit prendre en compte le niveau d'incertitude qui affecte l'évaluation et la probabilité que l'impact se produise.

Le tableau 5.2 présente la grille de détermination de l'importance de l'impact. Celle-ci distingue trois niveaux d'importance : **majeur**, **moyenne**, **mineur**.

Tableau 5.2 : Grille de détermination de l'importance de l'impact – Phase de construction et d'exploitation

Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Intensité de l'impact	Importance relative
longue	régionale	forte	**majeure**
longue	régionale	moyenne	moyenne
longue	régionale	faible	mineure
longue	locale	forte	**majeure**
longue	locale	moyenne	moyenne
longue	locale	faible	mineure
longue	ponctuelle	forte	**majeure**
longue	ponctuelle	moyenne	moyenne
longue	ponctuelle	faible	mineure
Moyenne	régionale	forte	**majeure**
Moyenne	régionale	moyenne	moyenne
Moyenne	régionale	faible	mineure
Moyenne	locale	forte	**majeure**
Moyenne	locale	moyenne	moyenne
Moyenne	locale	faible	mineure
Moyenne	ponctuelle	forte	**majeure**
Moyenne	ponctuelle	moyenne	moyenne
Moyenne	ponctuelle	faible	mineure
courte	régionale	forte	**majeure**
courte	régionale	moyenne	moyenne
courte	régionale	faible	mineure
courte	locale	forte	**majeure**
courte	locale	moyenne	moyenne
courte	locale	faible	mineure
courte	ponctuelle	forte	**majeure**
courte	ponctuelle	moyenne	moyenne
courte	ponctuelle	faible	mineure

5.2 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

5.2.1 MILIEU PHYSIQUE

5.2.1.1 Effets sur la qualité de l'air

5.2.1.1.2 Période de construction

Pendant la construction des installations et de la nouvelle route, des effets sur la qualité de l'air seront ressentis localement, en raison du soulèvement de poussières causé par la circulation des camions et par les travaux de préparation du site et de terrassement.

Du fait que les habitations les plus proches sont à plus de 500 mètres du projet (conformément à la réglementation), les poussières ne devraient pas constituer une nuisance importante pour les résidants. On s'attend à des effets négatifs, d'intensité faible, avec un délai d'apparition immédiat, de courte durée.

5.2.1.1.3 Période d'exploitation

Le stockage, la manutention du ciment, les fonctionnement des installations, l'expédition du ciment par les camions, les travaux d'entretien courant de la nouvelle route auront des effets probables sur la qualité de l'air en terme de rejet de poussières diffuses et de gaz à effet de serre (GES).

Cependant, le projet prévoit le remplacement de nombreuses manutentions actuellement réalisées par camions et chargeuses, par des convoyeurs à bandes permettant de diminuer les émissions de poussières au sol par rapport à la situation existante.

Toutefois, si on considère l'effet cumulatif des rejets de poussière et de fumée de l'ensemble des installations de l'entreprise, l'impact négatif sur l'atmosphère et la qualité de l'air revêt une importance majeure.

5.2.1.2 Effets sur la qualité des eaux souterraines

Les travaux de construction et les activités liées à l'exploitation de l'ensemble du projet auront un effet non significatif (mineur) sur la qualité des eaux souterraines de la zone d'étude.

5.2.1.2.1 Période de construction

Le déboisement du site d'implantation de la nouvelle route favorisera le ruissellement superficiel des eaux pluviales chargées en particules fines qui seront évacuées vers le canal de drainage.

Le respect des bonnes pratiques permettra de prévenir tout déversement de produits contaminants, tels les lubrifiants, les carburants et les huiles, qui pourraient constitué une menace pour les nappes souterraines même si elles sont à des profondeurs relativement importantes dans cette zone.

5.2.1.2.2 Période d'exploitation

Durant l'exploitation des installations projetées et la nouvelle route, les fuites d'huile des camions peuvent modifier la qualité de l'eau du milieu naturel (eaux souterraines).

Cependant, on s'attend à des effets positifs pour les raisons suivantes :

- le projet prévoit l'amélioration des manutentions par l'installation de convoyeurs en lieu et place des circuits camions actuels ;
- la présence fréquente d'un canal de drainage des eaux de ruissellement ;
- la nouvelle voie d'accès est plus courte que l'actuelle ;
- la nappe phréatique dans la zone d'étude est à plus de 30 m.

5.2.1.3 Effets sur la qualité du sol et sous-sol

Aux fins du nivellement du terrain et de préparation du site (ligne ciment et nouvelle route), un volume important de sols sera excavé. Dans le cas où des déblais excédentaires devaient être transportés hors du site, ils seront gérés conformément aux exigences du code de l'environnement du Sénégal.

Toujours en période de construction de la route, le sol peut être contaminé par les activités suivantes :

- Déversement de produits dangereux du aux travaux d'entretien des équipements de chantier ;
- Production de déchets et matières dangereuses.

D'une manière générale, les effets négatifs seront mineurs comparés à la situation actuelle.

Derrière ces effets négatifs, on s'attend à des effets positifs dus à la présence du canal de drainage prévu dans le cadre du projet qui permet, par temps de pluies, de récupérer les résidus d'usure de polluants (ainsi que les huiles usagées fuyant les moteurs de camions).

5.2.2 MILIEU BIOLOGIQUE

La ligne ciment n'aura aucun effet significatif sur la végétation terrestre ni sur la faune aussi bien en période de construction qu'en période d'exploitation. Nous nous pencherons donc sur les effets attendus de la construction et de l'exploitation de la nouvelle route.

5.2.2.1 Effets sur la végétation terrestre

5.2.2.1.1 Période de construction

La végétation sera éliminée par les travaux de préparation du terrain d'implantation de la nouvelle route, qui comprennent le déboisement et le nivellement de l'emplacement de l'ouverture de l'emprise. Il en résultera une perte du couvert végétal.

Une faible valeur environnementale est accordée à la végétation terrestre qui sera éliminée par ces travaux de déboisement. Lors de notre visite, nous avons constaté que ce milieu fait l'objet de peu de préoccupation et est peu valorisé par la population de la zone de Rufisque et Bargny.

L'étendue locale et la longue durée de l'impact font en sorte que l'enlèvement de la végétation terrestre sur le terrain d'implantation de la nouvelle route, constitue un effet environnemental d'une importance mineure.

5.2.2.2.2 Période d'exploitation

La présence de la nouvelle route et ces ouvrages annexes vont se traduire par un phénomène de coupure sur la faune et les formations et associations végétales de la zone.

L'effet de coupure sur les écosystèmes que traverse la route est susceptible d'entraîner une perturbation des cycles naturels de fonctionnement et de renouvellement des écosystèmes.

Tout compte fait, ces différents impacts peuvent être considérés comme mineurs.

5.2.2.1 Effets sur la faune

La construction et l'exploitation de la nouvelle route occasionneront certains effets environnementaux sur la faune de la zone d'étude. Puisque le projet se situe dans une zone péri - urbaine qui ne présente pas de sites naturels à proprement parler, l'impact sera mineur.

A cela, s'ajoute le bruit lié à l'intensité du trafic qui peut perturber la micro et petite faune qui, de toute manière, ne semble pas abondante. Les quelques espèces rencontrées sont : les oiseaux, les reptiles, les insectes et les rongeurs.

5.2.3 MILIEU HUMAIN

5.2.3.1 Effets sur le trafic routier et ferroviaire

Les effets attendus sur les trafics routier et ferroviaire actuels sont imputables aux travaux de construction, d'exploitation et d'entretien de la nouvelle route.

5.2.2.4.1 Période de construction

Au début de la construction, des matériaux granulaires et du béton seront transportés sur le site, ce qui exigera la venue de quelques camions supplémentaires par jour au chantier, pendant deux ans de travaux. Selon les données collectées à la SOCOCIM, le débit moyen journalier des camions est estimé actuellement à 400.

Par conséquent, la construction de la route augmentera le camionnage actuel (3 camions par jour).

Une valeur environnementale grande est attribuée à la route national n°1. On s'attendrait à un impact négatif, de courte durée, d'intensité moyenne dans une étendue locale.

5.2.2.4.2 Période d'exploitation

Le projet n'empiète sur aucune zone contenant des biens ou patrimoines historiques. La nouvelle voie traverse l'axe ferroviaire Dakar – Thiès. Les camions chargés de ciment traverseront donc la voie à ce niveau dans une zone sans habitation, plutôt que de traverser la voie au niveau du passage à niveau existant au centre de Rufisque.

Une valeur grande environnementale est attribuée à l'axe ferroviaire Dakar – Thiès. Les effets majeurs attendus sur l'implantation de la nouvelle route sont principalement les risques d'accident de circulation. A cet effet le promoteur est actuellement en négociation avec **TransRail** pour le franchissement futur de la ligne de voie ferrée avec barrières de sécurité et panneaux de signalisation.

Les livraisons de ciments sont ouvertes 24h/24h, 6 Jours sur 7 en général et 7J/7J pendant les périodes de pointe avec un débit moyen journalier de 400 camions. Les entrées et sorties de camions à la hauteur du rond point BATA, sont plus adaptés que les sorties actuelles qui ne sont pas équipées de rond point et faciliterons ainsi la fluidité du trafic. Par conséquent, on s'attend à des effets positifs.

5.2.3.2 Effets sur l'emploi et les revenus

Le projet global représente un investissement d'environ 18 500 millions de francs CFA, dont une partie seront alloués à l'acquisition de biens et de services au Sénégal. Durant la phase de construction, estimée à 2 ans, le projet créera des emplois pour en moyenne 200 travailleurs, dont on peut s'attendre à ce quelques unes soient occupées par des habitants de Rufisque et Bargny.

En période d'exploitations d'une durée de 30 ans, outre les revenus à réaliser sur la production de ciment par la facilitation de son expédition sur la nouvelle route, le projet créera une vingtaine d'emplois spécialisés comprenant essentiellement de personnel de manutention au niveau de la nouvelle ligne d'ensachage.

5.2.3.3 Effets sur la santé et la sécurité

Les impacts négatifs potentiels sur le milieu humain se résument à des questions de santé et de sécurité, surtout liées aux émissions de poussières et de génération de bruit.

Les risques de maladie encourus affectent, par ordre d'importance, les travailleurs de l'entreprise, puis les populations riveraines.

Cependant, compte tenu des nouveaux moyens de manutentions mise en œuvre dans le cadre du projet, les émissions de poussières seront diminuées par rapport à la situation actuelle.

Les accidents liés à la présence de « machines tournantes » constituent une autre catégorie de risque lié au fonctionnement d'une ligne de production de ciment. Dans le cadre de ce projet, ces machines seront protégées par les normes en vigueur.

Le bruit généré par le trafic sur la nouvelle route sera comparativement plus faible que dans la situation actuelle, dans la mesure où la nouvelle voie d'accès est plus courte que la voie existante. Il y a aussi que cette voie est plus loin des zones habitées.

Deux types d'effets du bruit peuvent avoir un impact sanitaire[18] :

- Les effets auditifs (fatigue auditive, perte auditive) ;
- Les effets « extra auditifs » (perturbation du sommeil, stress, accélération du rythme cardiaque, augmentation de la pression artérielle) qui peuvent, à long terme dériver vers des maladies, un état dépressif, une fatigue chronique, etc.

Nous présentons ci-dessous les effets sur la santé humaine attribuables aux émissions de poussières du projet dans sa globalité.

Données toxicologiques des poussières émises

La source d'information sur les propriétés des poussières a été les publications de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS). Il en a été de même pour les valeurs d'expositions lorsque celles-ci n'étaient pas données dans la réglementation sénégalaise.

Voies d'exposition pertinentes

Bien que la voie intestinale soit la voie d'absorption principale de composés des matières particulaires, c'est la voie respiratoire qui est la plus sensible dans le cas de la pollution atmosphérique.

Le profil de distribution des particules dans l'organisme dépend de la taille, la forme, la densité et la solubilité des particules.

Effets non cancérigènes

De nombreuses études ont été réalisées tant sur les effets aigus que sur ceux à long terme sur la santé des populations. Le plus souvent il s'agissait d'étude sur des populations urbaines fortement soumises aux émissions des véhicules à moteur et des appareils de chauffage domestiques en plus des émissions industrielles. La consommation de tabac a souvent été signalée comme un facteur aggravant.

Les effets à court terme consistent en une gène respiratoire parmi les personnes les plus faibles (personnes âgées, enfants en bas âge et personnes ayant déjà des affections respiratoires, asthmatiques).

Les effets à long terme d'une exposition moins élevée à ces polluants sont une augmentation du taux de mortalité.

Relations dose-réponse

[18] **Source :** Publications de l'OMS

La valeur guide établie par l'OMS pour les pays de l'Union Européenne est de **120 µg/m^3 pour une exposition de 24 h**.

D'un point de vue législatif, la directive européenne n°1999/30/CE du 22 avril 1999 relative à la fixation des valeurs limites pour l'anhydride sulfureux, les oxydes d'azote et les particules, définit des valeurs seuils de poussières PM_{10} à surveiller :

- **Valeur limite moyenne journalier** pour la protection de la santé humaine **50 µg/m^3** à ne pas dépasser plus de 35 jours par année civile.
- **Valeur limite moyenne annuelle** pour la protection de la santé humaine **40 µg/m^3**.

Effets cancérigènes

L'association d'une exposition élevée au dioxyde de soufre et aux matières particulaires en combinaison avec la consommation régulière de tabac a été démontrée comme une source importante d'aggravation du risque d'apparition de cancer du poumon.

La nature des particules peut le cas échéant générer un risque cancérigène mais dépend complètement de la substance incriminée.

5.2.3.4 Effets sur la qualité de vie

Dans le cadre de ce projet, il faut examiner si la qualité de vie de certains résidents pourrait être dégradée en raison d'effets sur des composantes valorisées du milieu comme la santé, la quiétude (climat sonore), le paysage, la qualité de l'air (poussières et GES). Une grande valeur environnementale est accordée à la qualité de vie des résidents de Rufisque et Bargny.

5.2.3.4.1 Période de construction

Tout chantier de construction d'une route occasionne inévitablement des nuisances de nature à perturber temporairement la qualité de vie du voisinage. Dans le cas du projet de la SOCOCIM, ces nuisances sont notamment :

- Les émissions de poussières provenant du chantier ;
- les vibrations et le bruit occasionnés par les engins lourds et le camionnage ;
- la circulation accrue de camions.

Les mesures suivantes permettront de minimiser les poussières durant la préparation du terrain et des fondations : utilisation d'abat poussières sur les aires des travaux de chantier et recouvrement des camions de transport de matériaux de construction.

En ce qui concerne le bruit, le chantier sera normalement actif entre 8 h et 17 h du lundi au vendredi, durant la période initiale de construction de 2 ans pendant laquelle les activités bruyantes auront lieu.

Compte tenu du fait que peu de résidences sont proches des aires de travaux (aussi bien pour la nouvelle route que pour la ligne ciment) et que des mesures d'atténuation seront mises en oeuvre, la perturbation de la qualité de vie des résidents de la zone de Rufisque sera d'une importance mineure.

5.2.3.4.2 Période d'exploitation

En période d'exploitation, il aura certes des effets significatifs sur la qualité de l'air occasionnés par l'expédition des sacs de ciment en terme d'émissions de poussières diffuses et de GES.

D'autre part, la mise en service de la route présente l'avantage de supprimer toutes les formes de pollutions et nuisances liées au passage des camions chargés de convoyer le ciment, auxquelles sont encore exposées les populations habitant les quartiers qui se trouvent le long du circuit actuel d'entrée / sortie. On s'attend donc à des effets positifs dans l'ensemble.

5.2.3.5 Effets sur le bruit et les vibrations

Les effets appréhendés du projet sur le climat sonore est évalués en tenant compte du niveau sonore initial (cartographie du bruit en cours de réalisation par le promoteur). L'étendue et la durée de l'effet sont ensuite considérées pour déterminer l'importance des effets appréhendés sur le climat sonore.

5.2.3.5.1 Période de construction

Le bruit généré par l'utilisation des engins et du matériel roulant, peut être considéré comme négligeable par rapport au bruit de fond actuel.

5.2.3.5.2 Période d'exploitation

Considérant d'une part l'intensité acoustique liée aux installations existantes, et d'autre part le bruit généré par les nouvelles installations, le personnel de l'usine sera soumis à une forte nuisance. Cependant on peut s'attendre à des effets cumulatifs positifs étant donné que le broyeur BK6 aura un niveau sonore plus faible qu'un broyeur à boulet et que par ailleurs le promoteur prévoit de suspendre le fonctionnement de l'un des premiers broyeurs à boulets.

Pour les populations riveraines, situées à quelques encablures, les nuisances sonores seront moins préjudiciables.

Si les nuisances sonores occasionnées par la mise en service de la nouvelle route peuvent être qualifiées d'une importance majeure à l'intérieure de l'usine, elles sont par contre d'importance moyenne dans le tronçon de route située à l'extérieur, et elles seront moindre que dans la situation actuelle.

5.2.3.6 Effets sur le paysage et qualité visuelle

Lors des travaux, l'impact visuel sera marqué par la présence du chantier avec les tas de matériaux et les gros engins.

A la fin des travaux, la nouvelle route devrait présenter un cadre esthétiquement mieux appréciable, du fait du reboisement d'arbres d'alignement prévu le long de la route ; cela d'autant qu'il est prévu de mettre en place une signalisation lumineuse et bien d'autres mesures d'accompagnement .

Les effets sur le paysage attribuables à l'implantation de la nouvelle ligne ciment sont liés à la visibilité des installations à partir de certaines zones d'observation. Les effets prévus dans ces zones seront ressentis durant toute la durée de vie des installations projetée estimée à 30 ans.

Le caractère dominant du milieu est l'omniprésence du silo de stockage n°10 composé d'un bâtiment d'une hauteur de 55 mètres. Les points d'observation principaux (autres qu'à l'intérieur de l'usine) sont situés sur la route national n°1 et plus particulièrement au rond point BATA (cf. photos ci-contre).

5.2.3.7 Effets sur le changement climatique

Depuis la révolution industrielle, les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre se sont accrues de façon substantielle, provoquant une augmentation des températures moyennes à la surface du globe. La communauté scientifique est d'avis qu'au cours du XX^{e} siècle le climat de la planète a changé, la consommation énergétique par l'homme étant possiblement le principal responsable de ce changement. Si la tendance se maintient, les changements climatiques appréhendés dans l'avenir seront d'une ampleur inégalée depuis plusieurs milliers d'années (**GIEC, 1996**).

À l'échelle du globe, on s'attend à :

- un rehaussement du niveau moyen des océans;
- une augmentation de la fréquence de certains types d'événements météorologiques extrêmes (pluie, inondation, sécheresse, verglas, vent, etc.).

5.2.3.7.1 Période de construction

Lors des travaux (ligne ciment et nouvelle route), on assistera à un phénomène de rejet de fumée (constituée en partie de GES) par les camions et engins utilisés.

La dégradation de la qualité de l'air qui en résulte, n'est malgré tout que temporaire et localisée.

5.2.3.7.2 Période d'exploitation

Pour l'exploitation des installations, on s'attend à des effets positifs à long terme sur le changement climatique en termes de choix technologique fait par le promoteur. Le broyeur BK6 de type vertical à galets, en remplacement d'un broyeur à boulets, permet des économies d'énergie assez substantielles (**6 kWh par tonne de ciment**) correspondant à une réduction annuelle de **6 413,3 tonnes[19] de CO2-équivalent** au Sénégal.

5.3 VALORISATION ET AMPLIFICATION DES IMPACTS POSITIFS

L'étude a révélé que les impacts positifs du projet seront, pour l'essentiel, d'ordre économique et social. Ces impacts qui seront ressentis aussi bien pendant la réalisation des infrastructures que pendant leur mise en exploitation s'articulent autour de :

- l'augmentation de la capacité de production de l'usine ;
- l'amélioration de la technologie de production du ciment ;
- l'amélioration des conditions d'accès des camions à l'usine ;
- la diminution des pollutions et nuisances auxquelles le transport de ciment expose les habitants de certains quartiers de Rufisque ;
- la création d'emplois et de revenus.

Toutefois, ces impacts positifs peuvent être renforcés du point de vue environnemental et social.

L'option d'une technologie plus propre symbolisée par le choix d'un broyeur vertical à galets, moins énergétivore. Dans un contexte où l'énergie en tant que facteur de production représente 40% des coûts de production, toute option qui concourt à une économie d'énergie peut être une voie intéressante, non seulement en termes de rentabilité financière, mais également de diminution de la quantité d'émission de gaz à effet de serre.

Cette approche participe à la promotion des modes de production propre et s'inscrit en droite ligne dans la dynamique d'amélioration de l'image de SOCOCIM Industries et de la politique énergétique du gouvernement.

[19] Ce calcul est fait sur la base d'un facteur d'émission en CO2 de **862 g/kWh** d'énergie électrique produite par an au Sénégal (Source: IEA 1999/2001, reproduced in Charles Thomas, Tessa Tennant & John Roles 2000, The GHG Indicator, UNEP, Geneva) et d'une production annuelle de **1 240 000 tonnes de ciment** par an à la SOCOCIM Industries.

La mise en exploitation du nouveau circuit d'entrée / sortie des camions à partir du rond point BATA doit s'accompagner d'un plan de suivi et d'entretien régulier de la route et des installations connexes (signalisation lumineuse, canal de drainage des eaux de pluie etc.), de manière à en assurer une fonctionnalité durable. Par ailleurs, des dispositions doivent être prises pour éviter, autant que faire se peut, l'utilisation de l'ancienne route par les camions. A la limite, cette ancienne route ne devrait, dans l'avenir, ne servir que de voie de secours.

Pour ce qui concerne la création d'emplois et de revenus, les communes de Rufisque et Bargny bénéficieront de leur proximité pour promouvoir l'emploi local.

Aussi, dans le choix des prestataires de services, la SOCOCIM associerait autant que faire se peut les entreprises nationales qui présentent des compétences avérées.

5.4 SYNTHÈSE GLOBALE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS ET MESURES D'ATTENUATION

Le tableau ci-dessous résume la synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet.

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU PHYSIQUE					
Qualité de l'air	Construction	Au niveau de la nouvelle ligne ciment : ● Soulèvement de poussières du aux travaux de terrassement du site ● Activités de chantier Au niveau de la nouvelle route : ● Installation de chantier ● Ouverture de l'emprise de la route ● Réalisation des travaux	Négatif	Mineure	● Utilisation d'abat-poussière
Qualité de l'air	Exploitation	Au niveau de la nouvelle ligne ciment : ● Rejets de poussières dus au fonctionnement des installations (manutention, stockage et expédition du ciment)	Négatif	Majeure	Les mesures suivantes seront prises pour réduire le plus que possibles les émissions diffuses de poussières : ● Pavage, humidification des chaussées, propreté des zones de circulation des camions ; ● Nettoyage par des systèmes d'aspiration fixes et mobiles : au cours des opération de maintenance ou en cas de problème avec les convoyeurs à bandes, des matériaux peuvent se déverser ; ● Ventilation et récupération dans des filtres à manches : les matériaux doivent autant que possible être manipulés dans des circuits fermés en dépression ; ● Dépotage en milieu clos avec système de manutention automatique. Les installations de ce type sont équipées de filtres à manches pour empêcher les émissions de poussières diffuses ; ● Collecte et recyclage des poussières diffuses dans le procédé chaque fois que possible.
		Au niveau de la nouvelle route : ● L'amélioration du trafic des camions ● Travaux d'entretien courant de la route	Positif	Majeure	

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet (suite)

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU PHYSIQUE					
Qualité des eaux souterraines	Construction	Au niveau de la nouvelle ligne ciment : ● Déversement de produits dangereux du aux activités de chantier	Négatif	Mineure	● Prendre des mesures spécifiques pour prévenir tout déversement de produits dangereux (cf. qualité du sol et sous sol)
		Au niveau de la nouvelle route : ● Ouverture de l'emprise ● Installation de chantier	Négatif	Mineure	● Drain des eaux pluviales vers le canal de drainage et contrôle de la qualité des eaux avant leur rejet ● Prendre des mesures spécifiques pour prévenir tout déversement de produits dangereux (cf. qualité du sol et sous sol)
	Exploitation	● Amélioration des manutentions et réduction du trafic des camions ● Présence d'un drainage des eaux de ruissellement au niveau de la nouvelle route	Positif	Moyenne	● Visites techniques régulières des camions

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet (suite)

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU PHYSIQUE					
Qualité du sol et sous-sol	Construction	• Production de déblais excédentaires lors des travaux de chantier (ligne ciment et nouvelle route)	Négatif	Mineure	• Ces déchets seront transportés dans un centre d'enfouissement technique de classe 2
		Pour la nouvelle route : • Déversement de produits dangereux du aux travaux d'entretien des équipements • Production de déchets et matières dangereuses	Négatif	Mineure	Afin d'éviter toute contamination du sol et sous-sol et de préserver la qualité des eaux souterraines, les mesures de protection suivantes seront prises : • L'approvisionnement en carburant des véhicules et des équipements ainsi que l'entretien des engins et des véhicules de chantier seront effectués à l'extérieur de l'usine ou dans une zones réservées pour cela ; • Tous les produits contaminants provenant des activités normales de chantier seront récupérés et conditionnés dans des contenants adéquats puis transportés et éliminés à l'extérieur du chantier selon les pratiques environnementales en vigueur au Sénégal ; • Des récipients étanches étiquetés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets, seront disponibles en tout temps au chantier ; • Dans l'éventualité où un déversement accidentel de produits contaminants surviendrait, un nettoyage régulier des aires de travaux et des autres emplacements sera effectué de manière à débarrasser ces lieux de tout déchet.
	Exploitation	• Présence de drainage d'eaux de ruissellement au niveau de la nouvelle route	Positif	Moyenne	• Réduction du trafic des camions par rapport à la route existante ; • Contrôle technique périodique des camions et autres véhicules.

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet (suite)

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU BIOLOGIQUE					
Espèces végétales	Construction	• Ouverture de l'emprise de la route (déboisement et nivellement du terrain)	Négatif	Mineure	• Aménagement paysager autour du chantier
	Exploitation	• Présence de la route et de ces ouvrages connexes • Travaux d'entretien courant de la route	Négatif	Mineure	• la revégétation et le reboisement d'arbres sont prévus sur les abords de la nouvelle route • La perte d'écosystèmes sera compensée par un reboisement de la zone par SOCOCIM
Faune	Construction	• Ouverture de l'emprise de la route • Présence du personnel de chantier • Réalisation des travaux	Négatif	Mineure	• Aménagement paysager autour du chantier
	Exploitation	• Présence de la route et de ces ouvrages	Négatif	Mineure	• La perte d'écosystèmes sera compensée par un reboisement de la zone par SOCOCIM

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet (suite)

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU HUMAIN					
Trafic routier et ferroviaire	Construction	• Augmentation du camionnage actuel • Ouverture de l'emprise de la route • Réalisation des travaux	Négatif	Moyenne	• Avis à **TransRails** concernant le début des travaux et horaires
	Exploitation	• Réduction du trafic des camions • Diminution du trajet pour rejoindre la route nationale N°1	Positif	Majeure	• Mise en place de dispositifs de sécurité • Limitation de la vitesse des camions à 30 Km/h
Emploi et revenus	Construction	• Activités de chantier • Utilisation de la main d'ouvre • Achats de bien et services	Positif	Majeure	
	Exploitation	• Opération d'embauche et fourniture de biens et services • Trafic des camions • Travaux d'entretien courant de la route	Positif	Majeure	
Santé et sécurité	Construction	Emissions de poussières et génération de bruit dues : • Aux activités de chantier • A la réalisation des travaux	Négatif	Majeure	• Utilisation d'équipements munis de capot d'insonorisation • Exiger le port des EPI par les travailleurs du chantier • Utilisation d'abat-poussière

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet (suite)

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU HUMAIN					
Santé et sécurité	Exploitation	• Réduction des émissions de poussières et génération de bruit dues aux nouveaux moyens de manutention du ciment • Gestion des déchets et matières dangereuses au niveau de la nouvelle ligne • Travaux d'entretien courant de la route	Positif	Majeure	• Utilisation d'équipement munis de capot d'insonorisation • Exiger le port des EPI par les travailleurs du chantier • Réduire mieux que possible les émissions de poussières fugitives
Qualité de vie	Construction	• Ouverture de l'emprise de la route • Activités de chantier durant la construction de la route	Négatif	Mineure	• Avis sur le calendrier des travaux, distribués à la municipalité de Rufisque • Utilisation d'équipements bien entretenus et munis de capot d'ionisation • Planification optimale des déplacements de camions et limite de leur vitesse à 30 Km/h • Utilisation d'abat-poussière
	Exploitation	• Mise en service et entretien des équipements • Présence de la route et de ces ouvrages • Travaux d'entretien courant de la route	Positif	Mineure	
Bruit et vibration	Construction	• Utilisation des engins et du matériel roulant	Négatif	Majeure	• Utilisation d'équipements entretenus et munis de capot d'ionisation • Planification optimale des déplacements de camions et limite de leur vitesse à 30 Km/h • Activités de construction bruyantes limitées à la période du jour (8 h à 17 h)
	Exploitation	• Mise en service du broyeur BK6 et des installations annexes (compresseurs, surpresseurs, etc.)	Négatif	Mineure	• Insonoriser mieux que possible les équipements d'exploitation
		• Trafic des camions • Travaux d'entretien courant de la route	Positif	Mineure	• Limiter la vitesse des camions à 30 Km/h • Amélioration des manutentions

Tableau 5.3 : Synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux du projet (ter)

Eléments environnementaux	Période	Source d'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation
MILIEU HUMAIN					
Paysage et qualité visuelle	Construction	• Présence du chantier (dépôts de tas de matériaux et gros engins) durant la construction de la route	Négatif	Mineure	• Reboisement le long du chantier
	Exploitation	• Présence des installations et en particulier le silo n°10	Négatif	Mineure	• Reboisement d'arbres
Changements climatiques	Construction	• Activités de chantier (ligne ciment et nouvelle route) • Réalisation des travaux	Négatif	Mineure	• Utilisation d'équipements bien entretenus
	Exploitation	• Utilisation rationnelle de l'énergie électrique au niveau de la nouvelle ligne ciment • Travaux d'entretien courant de la route et réduction du trafic	Positif	Majeure	

VI. ÉTUDE DE DANGERS

INTRODUCTION

Ce chapitre a pour objet une étude de dangers des installations de la SOCOCIM Industries qui prévoit d'implanter une nouvelle ligne ciment (broyage, stockage et ensachage) et une nouvelle route pour l'expédition du ciment. Les activités faisant l'objet de ce chapitre sont décrites en détail dans le chapitre III.

Cette étude doit exposer les dangers que pourraient présenter les installations en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, puis, prévoir des mesures pour réduire la probabilité et les effets d'un accident.

6.1 ANALYSE DES RISQUES

6.1.1 Méthodologie[20]

La méthodologie utilisée pour réaliser l'analyse des risques du projet est **l'Analyse Préliminaire des Risques (APR)**. Son objectif principal est de rechercher les sources de dangers et de risques liés aux produits et aux installations afin de les éliminer ou d'en réduire les éventuelles conséquences.

Les résultats se présentent alors de la façon suivante :

Activité/ phases	Dangers	Causes	Risque potentiel			Mesures de prévention	Mesures de protection	Conséquences envisageables	Risque résiduel		
			P	G	R				P	G	R

Activité : il s'agit de désigner une phase de fonctionnement des installations, par exemple le stockage de sacs de ciment.

Danger : les dangers définis sont les situations dangereuses ou événements redoutés engendrés par les activités du site. Il peut s'agir d'un incendie, d'une explosion, d'une pollution accidentelle, etc.

Causes possibles : ce sont les causes envisageables sur le site pour le danger concerné.

Conséquences envisageables : ce sont les conséquences probables sur le site, après mise en sécurité.

[20] Inspirée de la méthodologie du groupe **"BrogWarner Transmission Systems"**

Risques potentiels : il s'agit d'évaluer les risques ne prenant en compte les probabilités d'apparition et les gravités ainsi que les possibilités d'intervention après sinistre de façon à limiter la propagation du sinistre.

Mesures de prévention : les barrières mises en place sont toutes les consignes de sécurité, les procédures qui vont permettre d'agir sur la probabilité d'occurrence d'un accident (interdiction de fumer, procédure de chargement/déchargement, etc.).

Mesures de protection : ce sont les équipements de protection collective et individuelle qui vont permettre de protéger le personnel, les tiers et l'environnement. Il s'agit également des matériels et aménagements qui pourront diminuer la gravité liée à la réalisation d'un danger (gants, masques, casque, extincteurs, exutoires de fumées et de chaleur, etc.).

Risques résiduels : il s'agit d'évaluer les risques en prenant en compte les dispositifs de sécurité mis en place. Cette colonne permet d'illustrer les risques qui nécessitent d'être plus profondément étudiés.

Acceptabilité des risques (R)

L'évaluation des risques est réalisée à l'aide d'une matrice en 2 dimensions. Cet outil permet d'apprécier les risques selon 2 critères qui sont :

- La probabilité d'occurrence (P),
- La gravité (G).

Pour chaque critère, 4 niveaux sont définis afin de ne pas créer d'ambiguïté et de manière à ce que les résultats soient les moins influencés possible par les différentes perceptions.

Selon la norme ISO CEI Guide 73, la probabilité est définie comme « le degré de vraisemblance pour qu'un événement se produise ».

Niveau	Probabilité (P)	Signification
4	Très probable	S'est déjà produit sur le site ou de nombreuses fois sur d'autres sites
3	Probable	Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais a été observé de façon récurrente sur d'autres sites
2	Peu probable	Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais a été observé quelques fois sur d'autres sites
1	Extrêmement improbable	Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais très rarement sur d'autres sites

Selon la norme ISO CEI Guide 73, la gravité (ou conséquences) est « le résultat d'un événement ».

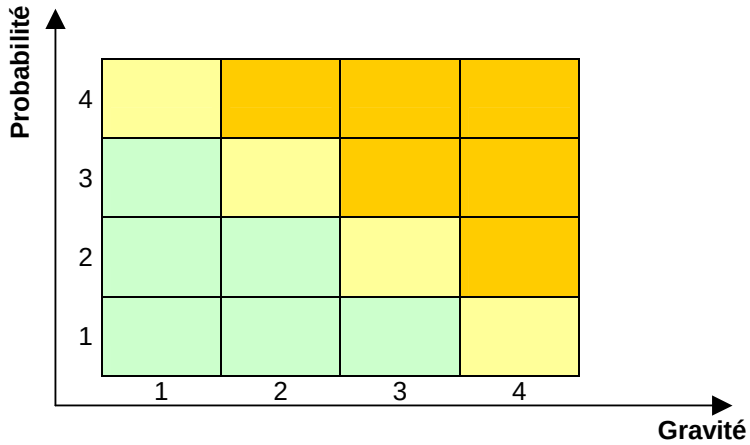
Niveau	Gravité (G)	Signification
4	Catastrophique	• Dommages irréversibles et atteinte d'équipements extérieurs au site, • Pollution majeure (répercussion à l'échelle locale), • Létalité, blessés graves hors du site.
3	Critique	• Atteinte d'équipements sensibles du site avec aggravation des conséquences, installation hors service, • Pollution ayant une incidence étendue et nécessitant de lourds travaux de dépollution, • Blessés graves.
2	Significative	• Dommages sérieux limités à l'installation, • Pollution limitée nécessitant de faibles travaux de dépollution, • Blessés légers (effets localisés).
1	Mineure	• Pas de dommage remarquable sur les équipements du site, • Pas d'atteinte sur l'environnement, • Pas de blessés.

Le degré de risque induit par une situation accidentelle est estimé à l'aide des deux paramètres précédemment introduits que sont :

- La gravité de l'accident potentiel identifié,
- La probabilité de l'accident potentiel identifié.

Une matrice de criticité prenant en compte ces deux paramètres est utilisée. Elle servira entre autres à définir le nombre de barrières de sécurité (barrières d'utilisation et barrières technologiques) de façon à maîtriser chaque risque identifié et évalué.

Selon la norme ISO CEI Guide 51, un risque tolérable est défini comme « un risque accepté dans un certain contexte et fondé sur les valeurs admises par la société ».



O	Le domaine orange désigne le doublet probabilité/gravité des **scénarii d'accidents considérés comme inacceptables.**
J	Le domaine jaune désigne le doublet probabilité/gravité des **scénarii d'accidents considérés comme critiques.** Pour ces risques, il sera considéré que les mesures de sécurité mises en place sont suffisantes au regard des risques.
V	Le domaine vert désigne le doublet probabilité/gravité des **scénarii d'accidents considérés comme acceptables.**

6.1.2 Classification des risques selon leur nature

6.1.2.1 Risque d'origine interne

Pour le projet de la SOCOCIM, il a été identifié quatre types de risque d'origine interne à l'usine :

- Risque explosion ;
- Risque incendie ;
- Risque pollution ;
- Autres risques (risques liés à la circulation dans l'usine, risques liés aux produits mis en oeuvre dans les ateliers, etc.)

6.1.2.1.1 Risque explosion

Une explosion est la combustion rapide d'un mélange avec l'air dans un espace confiné ou semi confiné.

L'hexagone de l'explosion

L'occurrence d'une explosion est fonction de l'enchaînement de plusieurs conditions que l'on a explicitées sous le nom "d'hexagone de l'explosion" et caractérisé par :

- Une **source d'inflammation** correspondant à l'apport d'énergie au combustible, initiant ainsi l'explosion. Les diverses sources d'inflammation qu'il est possible de rencontrer sont des surfaces chaudes, le matériel électrique, la foudre… ;
- Une **présence de gaz inflammable** qui ne peut-être due qu'à la présence du gaz naturel dans le local des chaudières par exemple ;
- Des produits relâchés qui doivent être **combustibles**, ce qui est le cas du gaz naturel par exemple ;

- Du **confinement** qui vient augmenter les effets de l'explosion (atteinte rapide du domaine d'explosivité, bruit, fragmentation, projection de débris…) et accroître la sévérité d'une explosion ;
- Du **comburant** qui est l'oxygène présent dans l'air des locaux ;
- Du **domaine d'explosivité** qui correspond au domaine de concentration en gaz ou en poussières dans l'air à l'intérieur duquel une explosion est possible.

Les effets d'une explosion en général :

- La production d'un bruit caractéristique et violent ;
- La propagation d'un front de flamme engendrant la propagation d'un incendie ;
- La projection de débris divers provenant d'objet à l'intérieur du bâtiment ou des morceaux du bâtiment lui-même ;
- La propagation d'une onde de pression impliquant des blessés voir des morts et des dégâts sur les structures.

Tableau APR explosion du projet :

Pour le projet de la nouvelle ligne ciment, il a été identifié deux sources d'explosion :

- Explosion dans le local des compresseurs et surpresseurs ;
- Explosion dans le local électrique.

Le tableau ci-dessous présente l'APR dans le cas d'une explosion dans ces locaux.

Tableau 6.1 : Analyse préliminaire du risque explosion

Activité/ phases	Dangers	Causes	Risque potentiel			Mesures de prévention	Mesures de protection	Conséquences envisageables	Risque résiduel		
			P	G	R				P	G	R
Compresseurs et surpresseurs d'air	**Explosion par rupture de la vanne**	• Rupture de la vanne (usure ou corrosion)	1	2	V	• Plan de maintenance préventive • Visite périodique par un organisme agrée • Implantation dans un local dédiée • Consigne de sécurité • Permis de travail/feu • Contrôle des accès	• Equipements conformes aux normes en vigueurs pour les appareils sous pression	• Effets de surpression limités	1	1	V
Postes électriques (transformateurs)	**Explosion**	• Surtension / surintensité externe • Détérioration de l'isolation des bobinages • Surcharge • Humidité (détérioration de la qualité de l'isolant et augmentation des risques de court circuit entre spires des bobinages)	1	2	V	• Vérification électrique et périodique par un organisme certifié • Mis à la terre des transformateurs et des équipements connexes • Procédure d'évacuation du personnel • Dispositif de coupure générale de l'installation électrique • Consigne de sécurité • Permis de travail/feu • Contrôle des accès	• Ventilation naturelle du local • Extincteurs à proximité	• Effets de surpression limités	1	1	V

6.1.2.1.2 Risque incendie

Un incendie est définit comme un feu dont on n'a pas ou plus le contrôle. La réaction de combustion nécessite le rassemblement au même moment de plusieurs conditions communément définies par le **"triangle du feu"** caractérisé par :

- **L'énergie d'activation** correspond à l'apport d'une source de chaleur au combustible. Cette source, autorisant l'amorçage du combustible mélangé au comburant, initie un feu. Les diverses sources d'ignition qu'il est possible de rencontrer sont le matériel électrique, la foudre… ;
- **Le combustible** est ici représenté par les sacs de ciment, les palettes, les lubrifiants, graisses,… ;
- **Le comburant**, quant à lui, est l'oxygène présent dans l'air des locaux.

Effets d'un incendie :

Les effets d'un incendie peuvent résider en :

- L'émission d'un rayonnement thermique pouvant engendrer à la fois des brûlures graves pour les personnes et des effets sur les structures ;
- L'émission de gaz toxiques issus de la décomposition thermique des produits combustibles ;
- La pollution du sol et/ou de l'eau par ruissellement des eaux d'extinction.

Tableau APR incendie du projet :

Pour le projet de la nouvelle ligne ciment, il a été identifié deux sources d'incendie :

- incendie dans le local de stockage des sacs de ciment et palettes ;
- incendie dans le local électrique.

Le tableau ci-dessous présente l'APR dans le cas d'un incendie dans ces locaux.

Tableau 6.2 : Analyse préliminaire du risque incendie

Activité/ phases	Dangers	Causes	Risque potentiel			Mesures de prévention	Mesures de protection	Conséquences envisageables	Risque résiduel		
			P	G	R				P	G	R
Stockage de sacs d'ensachage du ciment et des palettes	**Incendie du stockage**	• Malveillance • Défaillance électrique • Travaux par point chaud	2	3	J	• Bâtiment non fumeur • Site clôturé • Contrôle des accès • Contrôle des installations électriques • Consignes de sécurité • Plan de prévention et permis de feu • Stockage à plus de 60 cm des néons ou tout autre source de chaleur	• Détection incendie • Quantités stockées limitées • Présence d'extincteurs et de RIA • Réseau sprinkler • Equipe de 1ère intervention • Ouvrant en toiture pour le désenfumage	• Rayonnement thermique • Possibilités de propagation au stockage des big-bag • Pollution de l'air • Dégâts importants sur les structures et le bâtiment	2	2	V
Local électrique	**Incendie d'une armoire électrique**	• Court-circuit • Surchauffe • Malveillance	2	3	V	• Plan de maintenance préventive • Local clôturé • Contrôle des accès • Permis de feu • Plan de prévention • Contrôle des installations électriques par un organisme agréé • Local coupe feu 2h • Personnel habilité	• Détection incendie • Présence d'extincteurs • Réseau sprinkler • Equipe de 1ière intervention	• Rayonnement thermique • Propagation au local • Pollution de l'air	2	3	A

6.1.2.1.3 Risque pollution

Pour le projet de la nouvelle ligne ciment, il a été identifié une source de pollution accidentelle :

- vidange des machines utilisant ces huiles et graisses.

Le tableau ci-dessous présente l'APR dans le cas d'une pollution accidentelle dans ces locaux.

Tableau 6.3 : Analyse préliminaire du risque de pollution accidentelle

Activité/ phases	Dangers	Causes	Risque potentiel			Mesures de prévention	Mesures de protection	Conséquences envisageables	Risque résiduel		
			P	G	R				P	G	R
Vidange des machines utilisant des huiles et graisses neuves	**Déversement de produits**	• malveillance • erreur humaine • défaillance du système de collecte	2	3	V	• système de collecte relié directement aux cuves de stockage par une conduite en polypropylène renforcé • consigne de sécurité • procédure de vidange • plan de maintenance préventive • formation du personnel • site clôturé • contrôle d'accès • présence du personnel pendant toute l'opération • détection de niveau haut des cuves de stockage • revêtement du sol	• Protection par le réseau incendie de l'usine	• pollution des sols limités dans les ateliers • élimination des déchets liquide de façon non écologiquement rationnelle	2	2	V

6.1.2.1.4 Risques liés à la circulation dans l'usine

Les risques liés à la circulation au sein de l'usine ont 3 origines :

- La circulation des camions de réception des matières premières et d'expédition du ciment ;
- La circulation des engins de manutention (rail avec chariot à commande électrique d'une capacité de 60 tonnes, rails avec chariot manuel de capacités 10 et 3 tonnes respectivement) ;
- La circulation des véhicules des visiteurs.

Les conséquences envisageables liées aux accidents de la circulation sont :

- le renversement de matière première ou de ciment en cas d'accident à l'intérieur du site ;
- choc avec des piétons ou des installations ;
- Choc entre véhicule.

La prévention est réalisée par la mise en place – dans l'enceinte de l'usine – d'un certain nombre de consignes ou d'aménagements :

- Limitation de la vitesse de circulation des véhicules (30 Km/h pour les camions) ;
- Plan de circulation pour limiter le croisement possible entre les véhicules du personnel, les camions et les visiteurs dans l'enceinte de l'usine ;
- L'accès au site, des visiteurs et des camions, se fait par des portails automatiques gérés par l'accueil ;
- Dégagement des aires de circulation et en particulier des zones de croisement ;
- Mise en place de façon systématique des garde-corps, et garde pieds ; en obturant les trous dans les planchers pour lutter contre les chutes ;
- Mise en place de sécurités formelles sur les convoyeurs à bande, sur les accouplements de moteurs, sur les trappes de vis sans fin pour lutter contre les coincements ;
- Diminution des manutentions par l'installation de convoyeur à bande.

6.1.2.1.5 Risques liés aux produits mis en oeuvre

Les produits mise en œuvre dans les ateliers sont :

- Le ciment ;
- Le sel raffiné (Pastilles de Chlorure de Sodium) du système de traitement d'eaux de refroidissement

du broyeur BK6 ;

Les fiches de données de sécurité (FDS) de ces produits sont données en **annexe**.

a) Analyse des dangers liés à la manipulation du ciment

a-1) Généralité

La manipulation des ciments demande des précautions. Les ciments ne sont pas des produits inertes et ils sont notamment susceptibles d'induire des pathologies cutanées parfois graves.

Le ciment est un mélange primaire de silicates, aluminates, ferrites et sulfate de calcium. L'ajout d'un stabilisant ou d'un inhibiteur peut modifier les propriétés toxicologiques de la substance.

Il réagit avec les acides, l'aluminium, les métaux et les sels de l'ammoniac. Il réagit aussi lentement avec l'eau produisant des substances hydratées et dures, de la chaleur et une solution fortement alcaline. La sensibilisation observée avec le ciment de Portland est due en premier lieu à la présence de **chrome hexavalent**. Certains ciments de Portland peuvent ne pas contenir du chrome hexavalent.

En présence d'humidité, des brûlures de la peau peuvent se produire 12 à 48 heures après l'exposition; au moment de l'exposition il n'y a pas de douleur.

a-2) Propriétés physico-chimiques

Couleur : Grise, claire ou blanche	**Etat physique :** Poudre	**Odeur :** Inodore
Informations relatives à la sécurité		**Valeur**
Point de fusion		>1000℃
Inflammation à l'état solide		Produit ininflammable
Densité		1 à 1,5 g/cm³
Solubilité dans l'eau		réaction

a-3) Risque incendie / explosion

Le ciment n'est pas combustible.

a-4) Risque toxique

La substance peut être absorbée par l'organisme par inhalation.

Une contamination gênante de particules en suspension dans l'air peut être rapidement atteinte par dispersion.
La substance est irritante pour la peau et les voies respiratoires et corrosive pour les yeux.

Un contact répété ou prolongé avec la peau peut causer une dermatite ou une sensibilisation cutanée.

a-5) Mesures de prévention

Pour la prévention collective et/ou individuel, il y a lieu de :

- automatiser le plus d'opérations possibles ;
- étiqueter clairement les sacs de ciments ;
- informer les utilisateurs habituels et occasionnels du risque encouru ;
- éviter tout contact direct entre la peau et le ciment frais ;
- porter des gants adaptés ;
- ne pas s'agenouiller sur du ciment frais ;
- changer régulièrement de tenue de travail ;
- après avoir manipulé du ciment, se laver les mains avec un savon neutre ;
- utiliser des crèmes protectrices pendant et/ou après la manipulation de ciment ;
- se doucher à la fin de la journée de travail ;
- si du ciment frais entre en contact avec la peau ou avec les yeux, rincer à l'eau pendant 15 min.

b) Analyse des dangers liés au sel raffiné

b-1) Généralité

Ce sel raffiné est sous forme de pastilles de qualité alimentaire répondant au critère de pureté de Codex Alimentarius.

Ce produit est conforme à la norme EN-973 (A) : chlorure de sodium pour la régénération des résines échangeuses d'ions.

Les pastilles sont spécialement élaborées afin d'obtenir une saumure de haute pureté pour la régénération des résines échangeuses d'ions des adoucisseurs d'eau.

Les pastilles sont obtenues par haute pression mécanique sans ajout d'antimottant.

La manutention et le stockage doivent être assurés dans les conditions d'hygiène et de préservation telles que tout risque de contamination soit exclu.

Elles sont livrées en sacs PE de 25 kg sur palettes.

b-2) Propriétés physico-chimiques

Couleur : blanche	**Etat physique :** cristallin	**Odeur :** inodore		
Informations relatives à la sécurité		**Valeur**	**Température**	**à**
pH à la livraison		6 - 9	20 ℃	50 g/l
Point d'ébullition		1461 ℃		1013 hPa
Point de fusion		801 ℃		
Point d'éclair		non applicable		
Inflammation à l'état solide		Aucune		
Inflammation à l'état gazeux		Aucune		
Température d'inflammation		Aucune		
Auto- inflammation		Aucune		
Limite inférieure d'explosibilité		Aucune		
Limite supérieure d'explosibilité		Aucune		
Pression de vapeur		0 mbar	20 ℃	
Densité		2,1615 g/cm3	25 ℃	1013 hPa
Densité en vrac		Sel raffiné: 1100 – 1300 kg/m3	25 ℃	1013 hPa
Solubilité dans l'eau		359 g/l	20 ℃	1013 hPa
Coefficient de distribution (log pOW)		ne détermine pas		
Viscosité 1		non applicable		
Essai se séparation du solvant		non applicable		

b-3) Risque incendie / explosion

Le sel raffiné est un produit non combustible. Par conséquent, les moyens d'extinction sont choisis en fonction des incendies environnants. Cependant, en cas d'incendie il peut y avoir dégagement d'Acide chlorhydrique (HCL).

Lors d'une explosion ou d'un incendie, il est déconseillé d'inhaler les gaz dégagés.

b-4) Risque toxicologique

A une concentration de 3 000 mg/kg, le produit devient hautement toxique par ingestion (DL50 aiguë).

Il peut aussi irriter légèrement la peau et les yeux par contact.

6.1.2.2 Risque d'origine externe

Installations de la nouvelle ligne ciment au point d'entraîner un accident. Celui-ci pourrait avoir par ricochet un impact sur les éléments sensibles du milieu décrits plus haut. Ces risques externes sont ceux d'origine naturelle, sans aucun lien avec le projet et sont les tremblements de terre, l'inondation, etc.…

6.1.2.2.1 Tremblement de terre

Le Sénégal est situé dans une zone continentale stable, où **l'activité sismique est quasi nulle**. Par conséquent le risque de tremblement de terre est quasi inexistant, comme le confirment la géologie et la géomorphologie de la zone (bassin sédimentaire d'age méso-cénozoique avec de fortes épaisseurs sédimentaires à de 6000 m au droit de Dakar, volcanisme d'age oligo-miocène à quaternaire éteint).

6.1.2.2.2 Instabilité de terrain

En rappel, les différents types de sols présents dans la zone de Rufisque sont selon Maintien (1959) : les vertisols, les hydromorphes, les calcimagnésiens et les sols à sesquioxydes.

Ces sols limoneux, prennent facilement en masse et sont très érables. En raison de leur teneur importante en argile, il y a de réelles difficultés d'implantation de fondations stables si des mesures particulières ne sont pas prises (substitution de sol, renforcement par pieux). Avec ces précautions, bien maîtrisées par ailleurs par les spécialistes du génie civil, **les risques de glissement de terrain sont quasi nuls**. Historiquement, on ne décèle pas d'accidents liés à une instabilité de terrain dans la zone si les travaux de génie civil ont été menés dans les règles de l'art. Les ateliers seront donc construits sur des fondations appropriées au type de terrain en place avec si nécessaire une substitution des sols et/ou un renforcement avec enfouissement de pieux de soutènement.

6.1.2.2.3 Inondation

Il n'y a pas de cours d'eau susceptible de provoquer une inondation de la zone d'implantation des ateliers de la nouvelle ligne ciment. Les statistiques disponibles depuis 1971 donnent une moyenne annuelle de précipitations de l'ordre de 350 mm, avec des précipitations réparties entre juin et octobre. Les eaux de ruissellement en découlant ne sont pas de nature à provoquer des inondations. En plus la tendance

observée est une diminution régulière de la pluviométrie. En résumé, les ateliers ne seront pas construits dans une zone inondable et **les risques d'inondation sont nuls**.

6.1.2.2.4 Conditions météo Exceptionnelles

Les temps violents sont très rares et même exceptionnels. Les moyennes annuelles de pluie sont de 350 mm, avec une tendance à la diminution. La vitesse moyenne des vents est de l'ordre de **6 m/s** dans la zone soit **22 km/h**. Les conditions météo exceptionnelles sont rarissimes dans la Zone.

6.1.2.2.5 Transport aérien

La zone n'est pas un couloir aérien et il n'existe pas de risque d'écrasement d'avions. En plus, le silo n°10 (55 m de hauteur) sera équipé d'un paratonnerre et d'un feu pour signalisation de position aux avions et aéronefs.

6.1.2.2.6 Transport routier de produits dangereux

La zone d'implantation est éloignée de la Nationale 1, route empruntée par les camions de transport de produits dangereux et chimiques entre autres. Il n'y aura pas d'impact sur les installations futures en cas d'accident majeur sur ces camions circulant sur la nationale 1.

6.1.2.2.7 Transport ferroviaire de produits dangereux

Les installations de la nouvelle ligne ciment sont éloignées de la voie ferroviaire (environ 25 m) où circule régulièrement le train dédié au transport des produits chimiques des ICS (acide phosphorique, soufre). Un accident majeur sur ce train n'aurait pas d'impact significatif sur ces installations.

6.1.2.2.8 Le gazoduc de Diam Niadio

Il existe un gazoduc, celui de Diam Niadio Cabor, transportant le gaz de Diamniado vers le site du cap des Biches de la SENELEC. Ce gazoduc est éloigné des installations de la SOCOCIM et son explosion éventuelle n'aurait pas d'impact sur les installations actuelles et futures.

En conclusion

On peut considérer que les risques extérieurs ci-dessus recensés ne peuvent pas affecter le fonctionnement et/ou l'intégrité des installations de la nouvelle ligne ciment au point de provoquer un accident majeur avec les effets dominos qui en découleraient.

6.2 ETUDE DE L'ACCIDENTOLOGIE

Le procédé de la SOCOCIM Industries est utilisé par de nombreuses industries dans le monde, seuls diffèrent les équipements utilisés : types de broyeurs (à boulets, à galets, ..), de filtres (filtre à manches, électrostatique,…), etc.

L'étude des accidents survenus sur de tel procédé a pour but de préparer les analyses de risques. Elle permet de cerner précisément les conséquences des défaillances étudiées.

Cette étude a pour but de réaliser un inventaire et une sélection des accidents les plus instructifs, puis de les analyser et d'en donner le retour d'expérience.

L'analyse des accidents passés met en évidence les équipements et modes opératoires « à risques », ainsi que les barrières préventives abaissant ce niveau de risque : il s'agit là du « retour d'expérience ».

6.2.1 Accidentologie externe

Les accidents liés à des installations industrielles peuvent être retrouvés dans la base de données de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, rattaché au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable de la France.

Des accidents liés typiquement à des installations produisant du ciment n'ont pas été décelés dans le dernier inventaire des accidents industriels réalisé en 2000. Cependant, nous avons recensé quelques accidents de natures comparables à celles identifiées au $ 6.1.2.1.

Date et lieu	Nature	Causes
12/01/00 – Ottmarsheim	**Incendie** nocturne d'**origine électrique** à l'atelier ammonitrates. Le sinistre est circonscrit au local et est maîtrisé après une heure, sans dégats sur l'environnement. les armoires de distribution électrique sont gravement touchées.	Armoire de distribution électrique de l'atelier
7/04/00 - Richwiller	**Incendie d'origine électrique** dans un atelier de traitement de surface provoquant la destruction de la cuve mais les 1700 l de solution de nickelage sont contenus dans une cuvette de rétention et il n'y a pas atteinte à l'environnement, le bain et les eaux d'extinction étant récupéré en totalité.	Incendie causé par le moteur électrique du dispositif de filtrage laissé en service la nuit.
12/05/00 – Huningue	**Incendie d'un petit stockage de mousse et déchets** à base de TDI provoquant des dégats minimes et pas d'effet sur l'environnement urbain.	Origine incendie recherchée ; vanne fuyarde au bassin de rétention incendie
3/06/00 - Strasbourg	**Incendie de 300 tonnes de papiers** de récupération provoquant une pollution de l'air	Origine criminelle de l'incendie supposée
26/06/00 - Barr	**Pollution de rivière** par un rejet de 10 minutes environ d'**effluents industriels** d'une tannerie qui provoque une mortalité de poisson sur 2 Km	Obstruction de la canalisation acheminant les eaux usées vers la STEP
24/09/00 - Moosch	**Incendie** dans un atelier de production de nappes de coton suite à l'inflammation de poussières de coton près **d'armoires électriques** et de machines. Pas de conséquences sur le personnel et sur l'environnement	Causes restant indéterminées après enquête technique de l'exploitant

6.2.2 Synthèse des accidents

Le tableau ci-dessus montre que les conséquences principales des accidents sont l'incendie et la pollution des eaux.

Les équipements concernés par ces accidents sont principalement les armoires électriques ou les machines électriques, le stockage d'emballages et de déchets.

6.3 SYNTHÈSE DE L'ETUDE DE DANGERS

Les dangers externes auxquels seront soumises les installations de la nouvelle ligne ciment sont quasiment inexistants.

L'historique des accidents indique que les risques les plus importants pour ces installations sont plutôt liés au stockage de quantités importantes de matières (sacs d'emballage, palettes, etc.) dans l'enceinte de l'usine et de défauts au niveau des postes électriques.

Au niveau interne, la manutention du ciment et des matières premières peut aussi être à l'origine d'accident grave pouvant entraîner mort d'homme si les dispositions strictes de sécurité ne sont pas prises.

Les produits dangereux peuvent être sur le plan interne des sources d'accidents pour le personnel, mais aussi des sources de pollution des eaux.

Pour faire face à ces dangers, le promoteur établira, en s'attachant si nécessaire les services d'experts agréés de compétences reconnues, un programme de gestion des risques qui ne peuvent être éliminés avec les mesures de protection prévues. Ce programme s'articulera autour des points suivants :

Dispositions technologiques et d'exploitation

- Mise en place d'un programme de maintenance prédictive, préventive avec des inspections périodiques ;
- Mise à la disposition des exploitants de carnets de procédures d'exploitation claires, sans ambiguïté, intégrant celles de pré-démarrage et de démarrage. L'aspect sécuritaire sera toujours mis en exergue dans ces procédures d'exploitation. A chaque modification de circuit ou de process, une mise à jour des consignes et procédures d'exploitation devra être opérée ;
- Bonne tenue et bonne gestion de la documentation des installations de façon générale, avec en particulier les plans de dépannage électriques et mécaniques, et la documentation sur les produits chimiques ;
- Formation sur les risques inhérents à l'exploitation et à la maintenance des installations ;
- Formation sur les méthodes sécuritaires de travail (consignes de sécurité) ainsi que sur les mesures de protection individuelle.

Sociétés de prestation de services

- Réglementation des accès des sociétés extérieures dans les ateliers ;
- Réglementation des méthodes de travail des sociétés de prestation de services ;
- Carnet des procédures et des consignes de sécurité, de consignation à l'usage des prestataires de services ;
- Contrôle des compétences des employés des sociétés de prestation de service, pour certaines fonctions critiques.

Hygiène et sécurité

- Prise en compte de la santé et de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs dans l'exercice quotidien de leurs fonctions ;

- Politique de protection de l'environnement ;
- Élaboration d'un Plan Opérationnel d'Intervention (POI) impliquant les partenaires (personnel de l'usine, municipalités, population, etc..). Le POI permettra de définir un véritable plan d'urgence en cas de sinistre en précisant les responsabilités, les acteurs, les plans d'évacuation, les types de formation requis pour les intervenants, les services de la commune et de la municipalité, les techniques de coordination à mettre en œuvre.
- Enquête sur les accidents (causes, occurrences et mesures correctives).

Repérage des produits dangereux et identification des circuits

- Identification par code des couleurs des différents conducteurs des fluides.
- Identification visuelle des produits chimiques entreposés.

Audit du système de Sécurité

- Organismes d'audit.
- Procédure d'audit.
- Périodicité des Audits.
- Contrôle d'une allocation optimale des ressources.

VII. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL (PSSE)

INTRODUCTION

Le programme de surveillance et de suivi environnemental (PSSE) vise à assurer la réalisation correcte, et dans les délais prévus, de toutes les mesures allant dans le sens d'une gestion écologiquement rationnelle du projet. Il s'avère donc indispensable que le management environnemental soit intégré de manière harmonieuse à toutes les étapes du projet.

La surveillance environnementale est la démarche qui permet de garantir le respect des mesures environnementales envisagées dans l'étude d'impact, incluant les mesures d'atténuation, mais aussi, les exigences découlant des lois et règlements, notamment les normes de rejet en vigueur.

Plus précisément, le programme de surveillance décrit les moyens et les mécanismes proposés par le promoteur afin d'assurer le respect des exigences légales et environnementales, et le bon fonctionnement des activités du projet. Il peut permettre lorsque requis, de réorienter la poursuite des activités et d'améliorer éventuellement le déroulement de ces dernières.

La surveillance va de pair avec l'établissement des impacts et la proposition des mesures de prévention, d'atténuation ou de compensation.

Le suivi environnemental est quant à lui une sorte de prolongement de l'évaluation des impacts. Il peut être considéré comme une étape scientifique fondamentale qui consiste à :

- vérifier la justesse des prévisions et des évaluations ;
- confirmer par l'expérience : les hypothèses émises à la suite des questions soulevées par des actions ou des problèmes concernant les sources d'impact, les ressources affectées et les mesures d'atténuation.

En règle générale, le suivi sert à mesurer les impacts réels d'une activité ou d'un projet, à les comparer aux impacts appréhendés et à évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et de bonification retenues, et le cas échéant, des mesures de compensation.

De façon pratique, le programme de surveillance et de suivi environnemental (PSSE) définit les activités à dérouler, identifie les responsables, et inclut un calendrier de réalisation des programmes en question.

7.1 LES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'EXECUTION DU PSSE

Dans la mise en œuvre du programme de surveillance et de suivi environnemental, les acteurs institutionnels directement impliqués sont :

- SOCOCIM Industries dans son rôle de maître d'ouvrage et plus précisément les Cellules qui s'occupe de Travaux neufs et de l'exploitation ;
- La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés chargée de veiller au respect des normes environnementales en vigueur ;
- La Direction de la Protection Civile ;
- Les Collectivités locales de Rufisque et Bargny
- Les Cabinets et Bureaux d'études impliqués dans leur tâche de maître d'œuvre des opérations de construction, et d'entretien ;
- Les entreprises de sous traitance en tant qu'exécutants de certains travaux spécifiques ;
- L'observatoire de la qualité de l'air, structure à mettre en place.

7.2 LA SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

La surveillance environnementale prend les allures d'un contrôle systématique de l'application des mesures d'atténuation et d'accompagnement préconisées.

Pour la réalisation du projet, la plupart des études et travaux d'ingénierie, de génie civil, de génie électrique et mécanique, ainsi que la fourniture des équipements seront confiés à des entreprises privées.

Des organismes certifiés (VERITAS, APAVE) aident le maître d'ouvrage en apportant leur capacité d'expertise et de certification de la conception et de la réalisation.

Pour l'ensemble des questions qui relèvent de considérations techniques et technologiques, ce dispositif de contrôle peut garantir le respect strict des spécifications des équipements annoncées dans le document de projet (intégration de filtre à manches dans les trémies etc.).

Pendant la phase d'exploitation des installations, l'exigence du respect des lois et règlements en vigueur oblige la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés mais aussi la Direction de la Protection Civile à organiser des inspections régulières pour s'assurer de la bonne application des mesures environnementales et sociales.

Ce travail pourrait être mené en collaboration avec le Responsable Sécurité et Environnement de l'entreprise. A défaut de disposer de compétences aptes à assumer correctement cette fonction, il est recommandé à SOCOCIM de s'attacher les services d'un Cabinet ou d'un Expert spécialisé en Sécurité – Environnement.

Pour tout ce qui touche aux attitudes et comportements des travailleurs allant dans le sens de la prévention et de la protection contre les accidents et maladies, la SOCOCIM a la charge de veiller quotidiennement à une application stricte des consignes, et à organiser régulièrement des modules de formation continue dans le domaine de la sécurité.

7.3 LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le suivi est une opération plus délicate qui s'inscrit dans la durée. Il ne peut se faire de manière efficace sans un bon partenariat entre SOCOCIM Industries et tous les acteurs concernés par les incidences environnementales et sociales du projet.

La mise en place d'une cellule de suivi des impacts (composée des différentes parties prenantes) devrait permettre d'aboutir à présenter annuellement un bilan environnemental.

L'analyse des performances environnementales devra permettre de vérifier l'efficacité des dispositions arrêtées pour une gestion environnementale plus responsable.

Il s'agit là d'un travail qui intéresse en premier lieu le promoteur, l'administration et les acteurs de la recherche. En tant que prolongement de l'évaluation des impacts, le suivi des paramètres environnementaux est une étape scientifique qui permet de passer des impacts potentiels appréhendés aux impacts réels.

Au plan de la sécurité et de la santé, l'entreprise devrait renforcer le suivi médical de son personnel aux fins de pouvoir apprécier, à la fin de chaque année, à sa juste valeur l'efficacité des mesures de prévention et de protection des travailleurs contre les accidents et maladies, mais aussi de la pertinence des modules de formation dispensés.

7.4 RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PSSE

La mise en œuvre effective du Plan de surveillance et de suivi environnemental requiert la création d'un certain nombre de conditions propres à encadrer l'application des mesures de mitigation préconisées et à

développer une fonction de veille environnementale qui se traduit par un réflexe écologique qui s'inscrit dans la durée. A ce sujet, les mesures suivantes sont recommandées :

- ✓ **Mise en place d'une Cellule de suivi des impacts de l'usine**

La mise en place d'une cellule de suivi des impacts sera nécessaire pour garantir une bonne prise en compte des mesures de réduction des impacts dans la planification et le déroulement des travaux, mais également dans la mise en exploitation des installations. Cette cellule aura en quelque sorte une fonction de veille environnementale. Sous ce rapport, elle devra se doter d'un plan de travail annuel incluant des stratégies de communication et de diffusion des informations.

Le noyau dur de la cellule devrait être constitué autour de SOCOCIM, des Collectivités locales de la zone, de la DEEC et de la Direction de la Protection Civile.

Le budget relatif au fonctionnement de cette cellule de suivi environnemental devra être intégré dans l'estimation du coût du PSSE.

- ✓ **Tenue d'une audience publique**

L'audience publique est juridiquement une partie intégrante du processus d'étude d'impact. A cet effet, elle devra être organisée au niveau des collectivités locales concernées, à titre de validation populaire du rapport d'étude d'impact et d'acceptation sociale du projet. L'audience publique répond au droit d'information des populations et offre une opportunité d'amélioration du « design » du projet, par une prise en compte des attentes et préoccupations des populations bénéficiaires.

- ✓ **Campagne de communication**

Par le biais de l'étude d'impact, le promoteur élabore et déroule un plan de communication avant le début des travaux et durant toutes les séquences du projet, afin d'amener les travailleurs de SOCOCIM à prendre conscience de tous les enjeux environnementaux et sociaux liés à l'augmentation de la capacité de production de l'usine d'une part, et de dissiper les tensions avec les populations des collectivités locales de la zone de Rufisque / Bargny d'autre part.

- ✓ **Exécution des mesures environnementales**

Pour assurer une application efficace et efficiente de ces mesures, le promoteur doit :

- veiller à intégrer dans le dossier d'appel d'offres les mesures d'atténuation et les dispositions environnementales proposées par le présent rapport d'étude d'impact de manière à ce que les entreprises adjudicataires du marché de réalisation des infrastructures soient légalement liées par des engagements de respect et de protection de l'environnement ;
- veiller, lors de la mise en service des installations, à ce que les clauses environnementales soient prises en considération dans le plan global de surveillance. Ce dernier doit comprendre, en plus des activités de surveillance, les tâches précises qui incombent à chaque unité de l'entreprise.

✓ Diffusion des résultats

Tous les résultats de mesures et d'analyses réalisés dans le cadre du programme de suivi seront conservés en registre pour au moins deux ans. Les résultats du programme de suivi des émissions atmosphériques et des rejets liquides seront transmis au MEPN dans des délais qui feront l'objet d'une entente mutuelle. Le bilan des déchets produits sera transmis annuellement au MEPN.

Un sommaire des résultats du programme de suivi environnemental sera rédigé dans un rapport annuel dés le début des constructions qui sera transmis au MEPN.

Les résultats du programme de suivi seront résumés dans un rapport environnemental destiné au grand public et en particulier la municipalité de Rufisque. Ce rapport sera distribué à ceux qui en font la demande.

Tableau 7.1 : Programme de surveillance et de suivi en phase de Construction

Programme de surveillance et de suivi en phase de la Construction					
Éléments environnementaux	**Paramètre à surveiller**	**Stratégie**	**Indicateur de suivi**	**Responsabilité**	**Coût annuel (estimatif)**
Qualité des eaux	▪ Débit ; ▪ Température ; ▪ PH ; ▪ Hydrocarbures ; ▪ Total Solides en Suspension (MEST) ; ▪ Demande en Oxygène Biologique (DBO5) ; ▪ Demande chimique en Oxygène (DCO) ; ▪ Azote total ▪ Métaux	▪ Prélèvements annuels et analyse des eaux de ruissellement selon les conditions de la norme NS 05-061 et ceci dés le début des travaux	Résultats d'analyse périodique	Constructeur + suivi par un cabinet d'Expertise	3 000 000 F CFA
Qualité de l'air	▪ Particules et poussières			Par un bureau agrée sous la charge du promoteur	?
Bruit et vibration	▪ Niveau de dB continu	▪ Effectuer les mesures de bruits adéquats dés le début des travaux	Résultats des mesures	Par un bureau agrée sous la charge du promoteur avec rapport au MEPN	1 000 000 F CFA
Communication	▪ Incident, Accident avec impact sur l'environnement ▪ Commentaire du suivi des rapports environnementaux.	▪ Une fois tous les deux mois	Comptes rendus des visites de chantier	Promoteur	?
Coût global en phase de construction : 4 000 000 F CFA					

Tableau 7.2 : Programme de surveillance et de suivi en phase d'exploitation

Programme de surveillance et de suivi en phase d'exploitation					
Éléments environnementaux	**Paramètre à surveiller**	**Stratégie**	**Indicateur de suivi**	**Responsabilité**	**Coût annuel (estimatif)**
Prévention de la pollution atmosphérique	▪ Rejets de poussières (TSP et PM10) canalisés en provenance du broyeur BK6	▪ Contrôles annuels dés la mise en service du broyeur;	Résultats des mesures et contrôles	Par un bureau agrée sous la charge du promoteur	25 000 000 F CFA
Prévention de la pollution des eaux	▪ Consommation annuelle d'eau de l'atelier de broyage (BK6) ; ▪ Mesures des paramètres suivants sur une durée de 24 h, sur les effluents industriels que la SOCOCIM rejette en mer : – Débit ; – Température ; – pH – Hydrocarbures – Matières en suspension totales (MEST) – Demande en Oxygène Biologique (DBO5) ; – Demande chimique en Oxygène (DCO) ; – Azote total ; – Métaux.	▪ Prélèvements et analyses selon des méthodes normalisées des eaux du bassin de décantation de la SOCOCIM dés le début de fonctionnement des installations	Résultats des mesures	Par un bureau agrée sous la charge du promoteur	3 000 000 F CFA

Programme de surveillance et de suivi en phase d'exploitation (suite)					
Éléments environnementaux	**Paramètre à surveiller**	**Stratégie**	**Indicateur de suivi**	**Responsabilité**	**Coût annuel (estimatif)**
Prévention de la pollution du sol	▪ Etiquetage des réservoirs contenant des produits dangereux ; ▪ Dispositifs mise en place pour éviter les déversements accidentels (vérification du niveau, stockage avec cuvettes de rétention, etc.) ; ▪ Métaux dans le sol	▪ Visualisation in situ dés le début de fonctionnement des installations ;		Promoteur	?
Prévention des nuisances acoustiques	▪ Niveau de dB continu	▪ Contrôles des émissions sonores de l'usine au niveau des postes de travail ; ▪ Quelques points dans les habitations les plus proches autour de l'usine et au niveau de la route nationale n°1	Résultats des mesures	Sous la charge du promoteur	1 000 000 F CFA
Coût global en phase d'exploitation : 29 000 000 F CFA					

Pour la mise en application du programme, le promoteur est tenu de respecter quelques aspects juridiques et réglementaires à savoir :

- Respect du Code de l'environnement et de tous ses textes d'application, notamment les normes en matière de rejet dans l'eau et l'atmosphère ;
- Respect l'obligation de réhabilitation de sites après exploitation conformément au code minier ;
- Respect la législation forestière relativement aux espèces protégées ;
- Se conformer à la réglementation relative à la construction des routes, en se rapprochant de l'AATR et de Transrail.
- Respect des dispositions du Code de la Route :
    - Préciser par un panneau, le caractère de voie privée de la route à construire ;
    - Prévoir des trottoirs au niveau de la chaussée ;
    - Respecter les normes en matière de valeurs admises pour les émissions de gaz d'échappement des véhicules routiers. Pour les véhicules à essence ou gaz, 1,5% pour les monoxydes de carbone et 300 PPM pour l'hydrocarbures ; pour les véhicules à diesel, 25% pour l'opacité des fumées.

ANNEXES

ANNEXE 1 : L'EQUIPE D'INTERVENTION

ANNEXE 2 : LISTE DES ABRÉVIATIONS

ANNEXE 3 : BIBIOGRAPHIE

ANNEXE 4 : PLANS PRINCIPAUX ET PHOTOS

ANNEXE 5 : TEXTES SUR LE RÉGIME FONCIER ET LES ROUTES

ANNEXE 6 : FICHES DE DONNÉES SÉCURITÉ DES DIVERS PRODUITS

ANNEXE 1 : L'EQUIPE D'INTERVENTION

L'étude a été réalisée, en collaboration avec la SOCOCIM, par une équipe de spécialiste comprenant :

- **Mohamed DIAWARA,** Ingénieur en Sécurité-Environnement et spécialiste des établissements classés, Directeur de projet ;
- **Serigne M. DIOP,** Ingénieur Polytechnicien et Master en Environnement, Coordonnateur et Chef de projet ;
- **Moustapha N'GAÏDE,** Juriste-Environnementaliste, Chargé d'étude ;
- **Ibrahima NIAYE,** Ingénieur en Environnement, Chargé d'étude ;
- **Gamdi NIANG,** Ingénieur Géotechnicien, Chargé d'étude ;
- **Badara GUEYE,** Ingénieur au Cabinet QUARTZ-Afrique, Chargé d'étude.

ANNEXE 2 : LISTE DES ABRÉVIATIONS

BTP : Bâtiment et Travaux Publics

UEMOA : Union Monétaire Ouest Africaine

AATR : Agence autonome des travaux routiers

CETUD : Conseil exécutif des transports urbains de Dakar

CETESER : Cellule technique de la sécurité routière

COPESAR : Comité permanent de la sécurité routière

ECUP : Expropriation pour cause d'utilité publique

EIE : Etude d'impact environnemental

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

DEEC : Direction de l'environnement et des établissements classés

PSSE : Plan de surveillance et de suivi environnemental

ANNEXE 3 : BIBIOGRAPHIE

- **Documents réglementaires**

[1] Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MENP) – Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés. *Loi n°2001 – 01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement* ; 2001.

[2] Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MENP) – Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC). *Textes réglementaires relatifs aux études d'impacts sur l'environnement.*

[3] Norme Sénégalaise NS-05-062 - Pollution Atmosphérique - Norme des Rejets. Octobre 2003

[4] Norme Sénégalaise NS 05-61- Pollution des Eaux Usées –-Année 2004

- **Documents divers**

[5] Ministère de l'écologie et du développement durable- *Bref du ciment et chaux, Meilleures techniques disponibles, Best références ;* Publication de l'adoption au Journal Officiel des Communautés Européennes – C12. Vol 45 du 16 Janvier 2002

[6] World Bank Environment Health and Safety Guideline: Cement manufacturing , 1998

[6] Environmental Protection Agency EPA

[7] Rapport sur l'étude d'impact de la Centrale Thermique Diesel de la SOCOCIM - par le Cabinet QUARTZ-Afrique – Décembre 2005

[8] Rapport sur l'étude d'impact du nouvel atelier de Broyage de la Houille à la SOCOCIM - par le Cabinet QUARTZ-Afrique – Janvier 2004

[9] Nomenclature française des ICPE, 2003

[10] World Health Organization 2000, Guidelines for Air Quality -WHO/SDE/OE/00.02 http://www.who.int.peh

[11] Inventaire des Accidents Technologiques 2002- Ministère de l'écologie et du développement durable- Direction de la prévention des pollutions et risques –Service de l'Environnement Industriel http://www.environnement.gouv.fr

[13] Transformers failures-An analysis of transformers failures –Part 1 1988 through 1997 By William H. Bartley, P.E

[12] Adam J.G., (1959) : La flore des calcaires de Rufisque (Environs de Dakar, Sénégal).

[13] Castelain et al. (1965) : Excursions géologiques dans le Sénégal occidental d'après des travaux et des documents de la Société Africaine des Pétroles (S.A.P.). Colloque intern. Micropaléontologique (Dakar, 6-11 mai, 1963). Mém. BRGM, N°32, 357-365.

[14] GAYE C. B. FAYE A., (1992): : Stimulation de l'intrusion saline dans la nappe des sables infra basaltiques de Dakar, Sénégal, in Actes de l'atelier de Gorée gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal pp 181-189.

[15] JICA / MH (1994) : Etude de l'assainissement de Dakar et ses environs ; Rapport de soutien, Octobre 1994.

[16] Maignien (1959) : Les sols de la Presqu'île du Cap-Vert, ORSTOM, Dakar, 163 pages.

[17] Ministère de l'hydraulique (1994) : Bilan diagnostic des ressources en eau du Sénégal. Projet MH/PNUD/DADSG-SEN/87/006 ; Septembre 1994.

[18] Ministère de l'intérieur / DAT (1993) : Schéma régional d'aménagement du territoire de Dakar, décembre 1993.

[19] 26 .Yao, A., (1999) : Evaluation préliminaire des effets des émissions de la cimenterie de Rufisque sur la végétation ligneuse périphérique. Essai de restauration du couvert végétal. Dépt Biologie végétale, UCAD.

[20] Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du paysage (OFEFP). Directive : Elimination des déchets dans les cimenteries.

[21] RECYCONSULT. Mémento de la réglementation environnementale française et européenne. Septembre 2004.

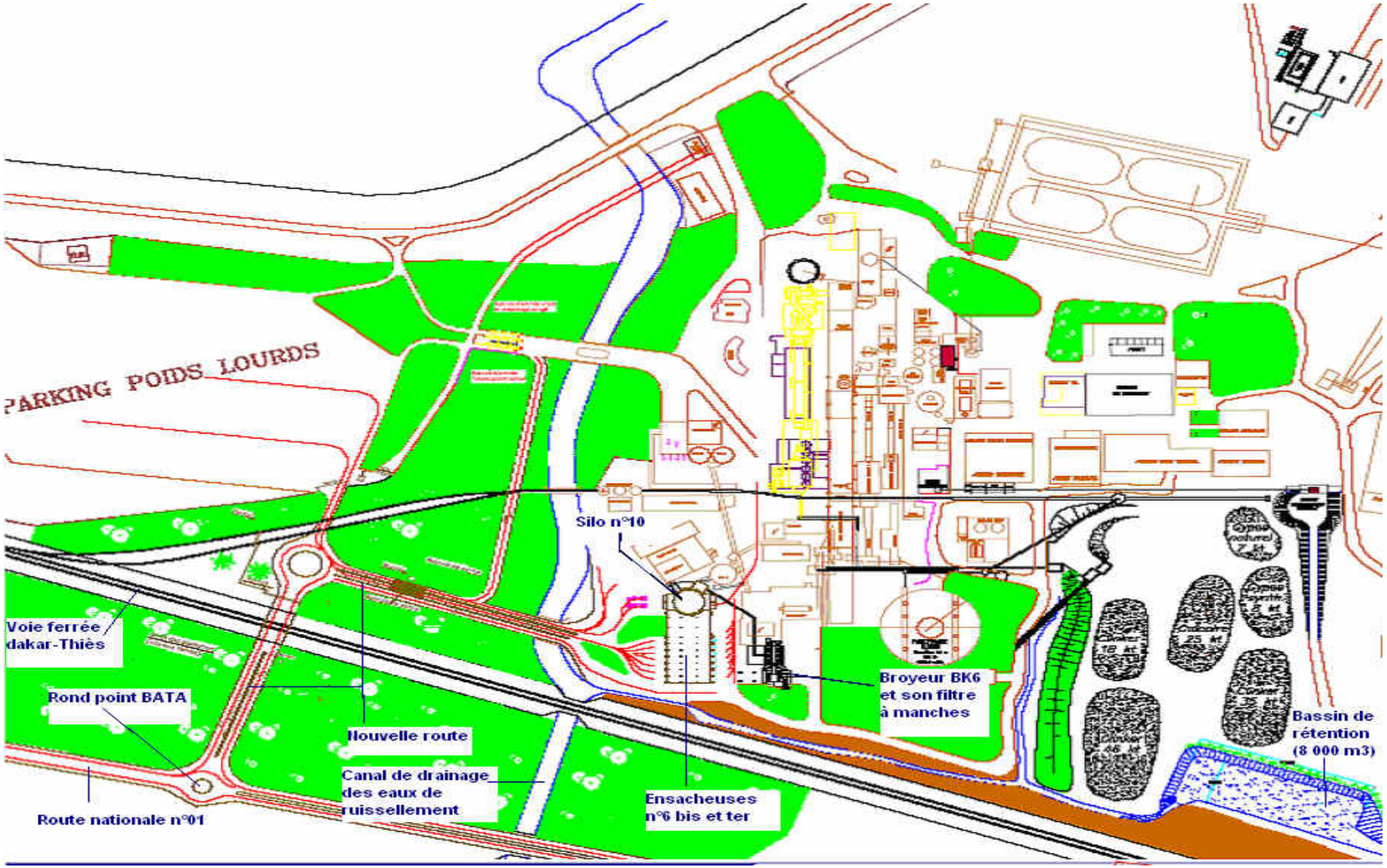
[22] VICAT S.A. Rapport annuel 2003.

[23] QUARTZ-Afrique. Etude d'impact sur l'environnement du projet d'installation d'un atelier de broyage à houille à la SOCOCIM industries, rapport final ; Janvier 2004.

[24] Ecole Supérieure polytechnique (ESP), Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Energie (CRES). Mémoire de fin d'études : Optimisation, étude comptage énergie usine à la SOCOCIM Industries présenté et soutenu par Babacar DIOP ; Février 2004.

ANNEXE 4 : PLANS PRINCIPAUX ET PHOTOS

PLAN N°01 : implantation globale du projet



PLAN N°02 : Vue géographique de la nouvelle route

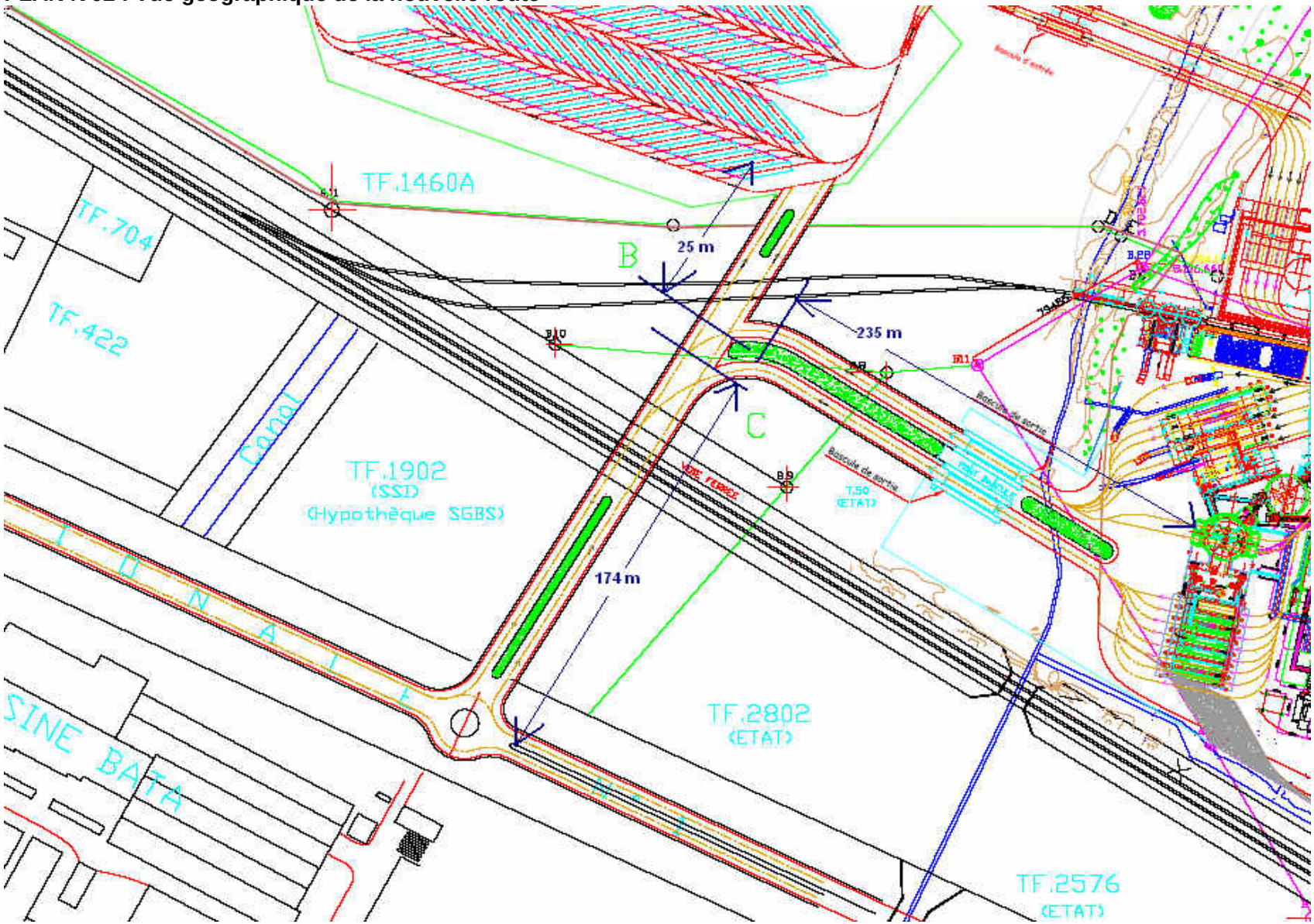


PHOTO N°01 : Broyeur vertical à galets

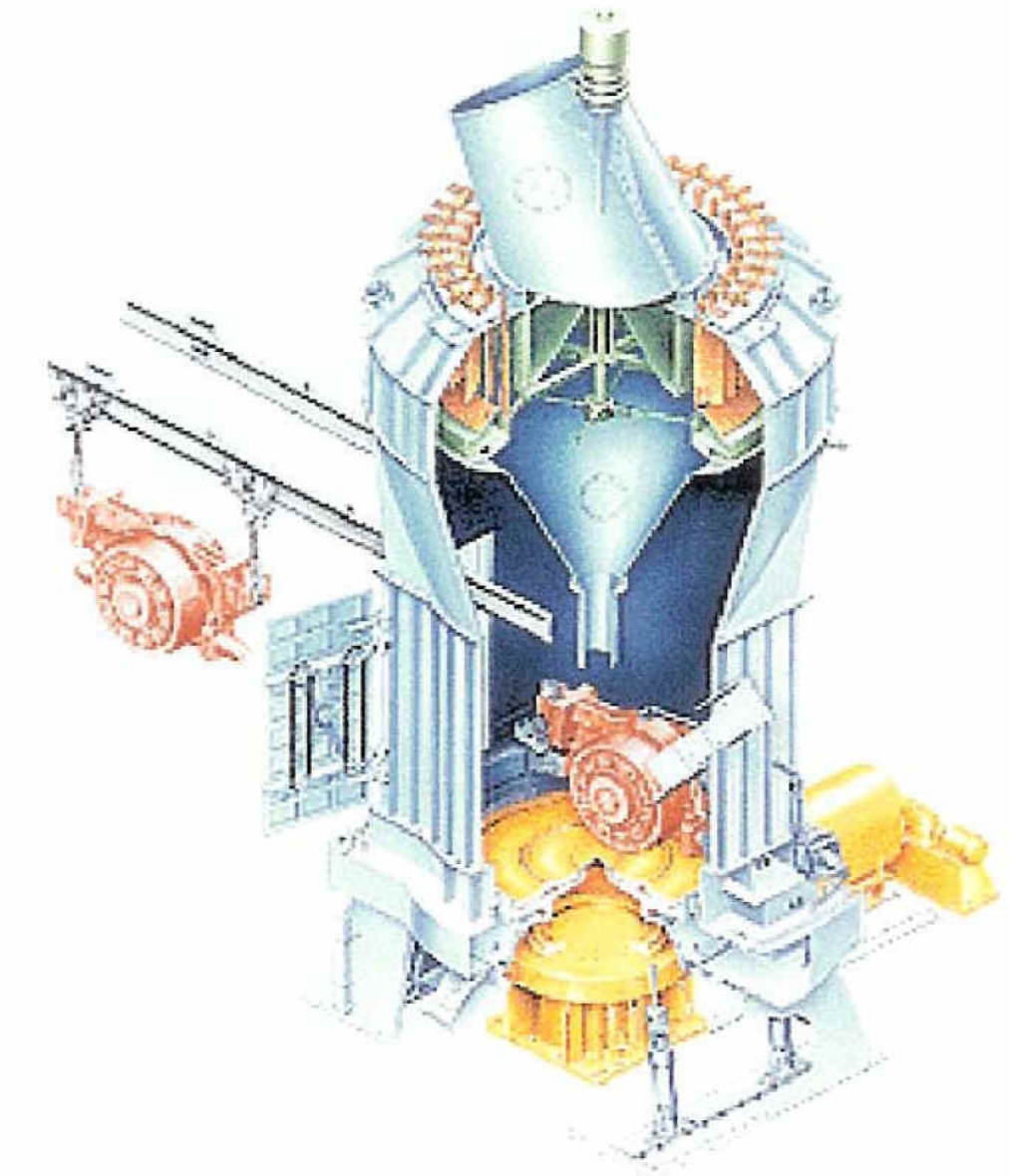


PHOTO N°01 : Broyeur à boulets

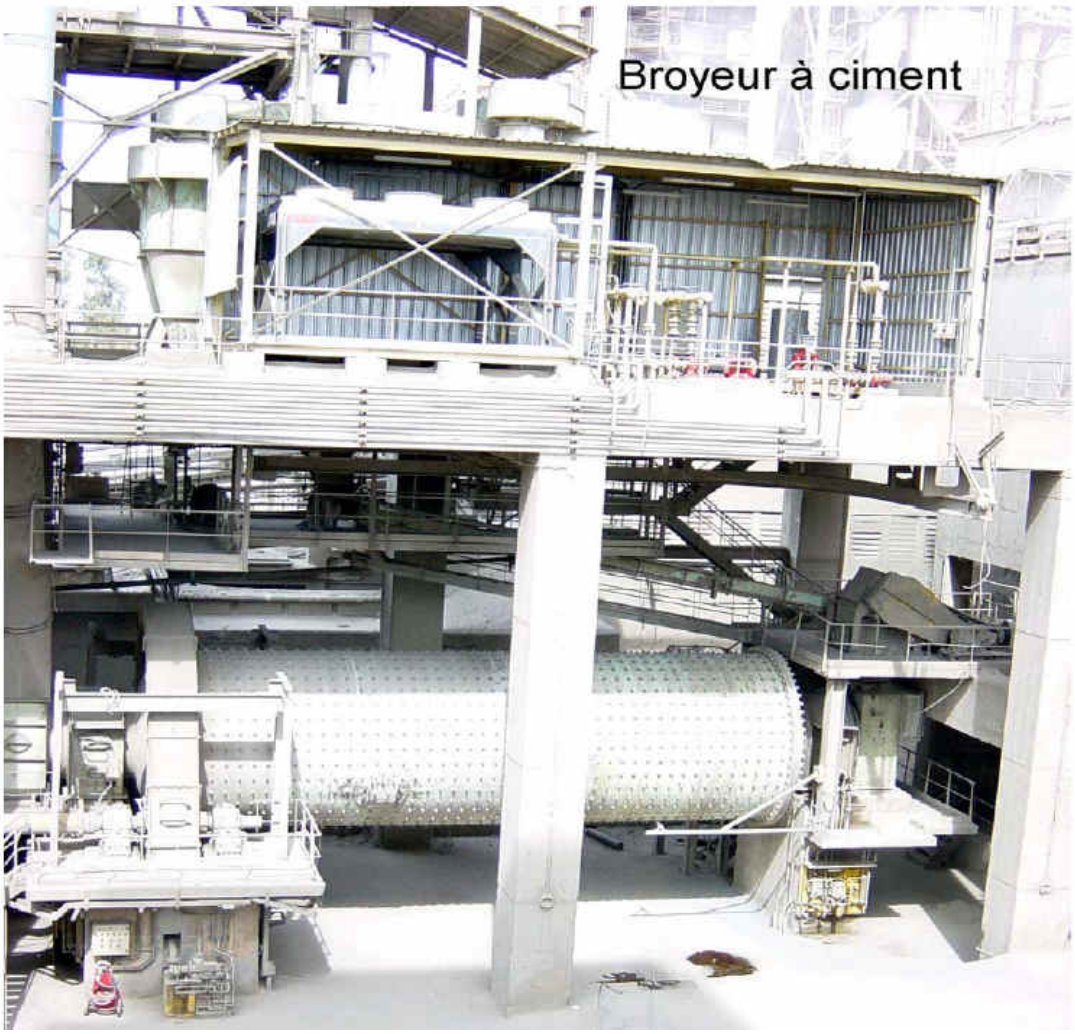


PHOTO N°02 : Ensacheuse n°3 en marche

PHOTO N°03 : Transporteur à bande de l'ensacheuse n°3 en marche

ANNEXE 5 : TEXTES SUR LE RÉGIME FONCIER ET LES ROUTES

1°TEXTES GENERAUX

- La Constitution du Sénégal du 22 janvier 2001 : C'est la loi fondamentale du Sénégal qui garantit le droit de propriété en son article 8. Mais, l'article 15 précise qu'il ne peut être porté atteinte à ce droit que dans le cas de nécessité publique légalement contrôlée, sous réserve d'une juste et préalable indemnité.
- Code civil : il s'agit des articles 502 et s. du Code civil français qui précisent les conditions d'accès à la propriété privée et les droits et devoirs attachés à la propriété ainsi qu'à ses démembrements.
- La loi n° 64 – 46 du 17 juin 1964 relative au Domaine National : elle régit les espaces immobiliers appartenant à la nation et administrés par l'Etat et les collectivités locales. Le domaine national constitue la majeure partie de l'espace national et dans ce cadre le territoire est divisé en quatre zones.
- Loi n° 72-02 du 1er février 1972 modifiée relative à l'organisation de l'administration territoriale : Cette loi précise les différentes circonscriptions administratives.
- La loi n° 76 – 66 du 02 juillet 1976 portant code du domaine de l'Etat : elle régit les biens mobiliers et immobiliers appartenant à l'Etat et divise cet espace en domaine public et en domaine privé.
- La loi n° 76 – 67 du 02 juillet 1976 modifiée relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux autres opérations foncières d'utilité publique : Ce texte constitue la base légale pour les procédures de déplacement et de compensation.
- Loi n° 88-05 du 20 juin 1988 portant Code de l'urbanisme : ce texte précise les dispositions relatives aux normes de densité de construction en déterminant notamment les servitudes nécessaires dans le cadre de toute construction. La partie réglementaire de ce texte n'ayant toujours pas été édictée, ce sont les dispositions du décret n° 66-1076 du 31 décembre 1966 conformes au Code qui sont encore applicables.
- La loi n° 96 – 06 du 22 mars 1996 portant code des collectivités locales : elle comprend l'ensemble des dispositions législatifs et légales qui régissent l'organisation et le fonctionnement de la région, de la commune et de la communauté rurale.
- La loi n° 96 – 07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétence aux régions, aux communes et aux communautés rurales ; elle régit les compétences des collectivités locales (région, commune, communauté rurale) transférées par l'Etat au pouvoir central. Elle précise comment les collectivités locales peuvent être amenées à gérer le domaine national, le domaine public et le domaine privé.

- Loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier : Ce texte fixe le régime de l'exploitation forestière applicable aux différentes domaines forestiers.
- Loi n° 98-05 du 8 janvier 1998 portant Code pétrolier : Ce texte précise que tous les gisements ou accumulations d'hydrocarbures existant dans le sous-sol du Sénégal sont la propriété de l'Etat.
- Loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement : Cette loi insiste sur la participation du public à la prise de décision, à la décentralisation des décisions en matière d'environnement et de gestion des ressources naturelles, sur les mécanismes de prévention et de lutte conte les pollutions et nuisances (autorisation d'installations d'aéroports, procédure de l'étude d'impact environnemental…), protection et mise en valeur des milieux récepteurs (pollution de l'air, pollution et dégradation des sols et sous-sol, pollution sonore…).
- Loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code minier : le sous-sol est considéré comme faisant partie du domaine public naturel. Il faut compléter ce texte par le règlement n° 18/2003/CM/UEMOA du 22 décembre 2003, portant adoption du Code minier communautaire de l'UEMOA qui précise que les substances minérales contenues dans le sol et le sous-sol, les eaux territoriales et sur le plateau continental d'un Etat membre sont la propriété de cet Etat.
- Décret du 26 juillet 1932 portant réorganisation du régime de la propriété foncière en Afrique occidentale française : ce texte colonial dont plusieurs dispositions sont encore en vigueur précise les conditions d'accès à la propriété privée.
- Décret n° 64 – 573 du 30 juillet 1964 fixant les conditions d'application de la loi n° 64 – 46 du 17 juin 1964 : c'est un texte qui détermine les conditions d'application de la loi sur le domaine national.
- Décret n° 64-574 du 30 juillet 1964 portant application de l'article 3 de la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national : ce décret autorise à titre transitoire l'immatriculation au nom des occupants ayants réalisé une mise en valeur à caractère permanent.
- Décret n° 72-1288 du 27 octobre 1972 relatif aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine national situées en zone des terroirs : ce texte précise les conditions relatives à l'affectation des terres des zones de terroirs situées en zone des terroirs.
- Décret n° 77-563 du 3 juillet 1977 portant application de la loi n° 76-67 du 2 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique : ce texte précise la durée de l'enquête avant l'expropriation, les conditions dans lesquelles elle doit se dérouler et les organes institués dans ce sens ;
- Décret n° 80-268 du 10 mars 1980 portant organisation des parcours du bétail et fixant les conditions d'utilisation des pâturages : Ce texte précise les différents espaces réservés au pâturage des animaux;

- Décret n° 81 – 557 du 21 mai 1981 portant application du code du domaine de l'Etat : ce texte détermine les conditions d'application de la loi sur le domaine de l'Etat en ce qui concerne le domaine privé. Il précise notamment la composition et les attributions de la commission de contrôle des opérations domaniales.
- Décret n° 88 – 74 du 18 janvier 1988 abrogeant et remplaçant le décret n° 85-906 du 28 août 1985 portant barème du prix des terrains nus et des terrains bâtis applicable en matière de loyer et d'expropriation pour cause d'utilité publique : ce texte fixe les prix en matière d'expropriation de terrains.
- Décret n° 91- 595 du 14 juin 1991 abrogé et remplacé par le décret n° 96 – 386 du 15 mai 1996 instituant un Fonds de Restructuration et de Régularisation Foncière (FORREF) : ce texte crée un Fonds devant permettre l'indemnisation de personnes déplacées suite à des opérations de régularisation foncière.
- Décret n° 98-164 du 20 février 1998 portant application du Code forestier : Ce texte précise les conditions de classement et de déclassement des forêts classées.
- Décret n° 2000-996 du 11 décembre 2000 accordant la reconnaissance d'utilité publique à la Fondation Droit à la Ville (FDV) : Ce texte reconnaît l'utilité publique de ladite fondation qui est chargée notamment d'opérations de restructuration ou de régularisation foncière.
- Décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 portant application du Code de l'environnement : ce décret précise les conditions d'application du Code de l'environnement par rapport notamment aux installations classées, à l'étude d'impact, à la pollution de l'air et à la pollution sonore.
- Arrêté ministériel n° 8871 MEF-MDB-DGID en date du 25 octobre 2004 fixant les coefficients de correction de la valeur des immeubles prévus à l'article 888 alinéa 3 du Code général des impôts : cet arrêté revoit à la hausse la détermination de la taxe de plus value des immeubles.

2°TEXTES APPLICABLES SPECIFIQUEMENT AUX ROUTES ET TRANSPORTS DE MARCHANDISES

- Loi n° 2002-30 du 24 décembre 2002 portant Code de la route et décret n° 2004-13 du 19 janvier 2004 fixant les règles d'application du Code de la route : ce texte précise parmi les différentes routes, les autoroutes.
- Acte uniforme de l'OHADA en date du 22 mars 2004 relatif aux contrats de transport de marchandises par route : Ce texte s'applique dans les pays membres de l'OHADA pour tout transport par route de marchandise, sauf les marchandises dangereuses, les transports funéraires, les déménagements ou les transports effectués en vertu des conventions internationales.

- Décret n° 2004-104 du 6 février 2004 abrogeant et remplaçant le décret n° 2000-686 du 3 août 2000 relatif à la création, à l'organisation et au fonctionnement de l'Agence autonome des travaux routiers et du Conseil des routes, JO du 12 juin 2004, p. 898.
- Décret n° 2004-833 du 2 juillet 2004 portant prise en charge par l'Etat, pour une période de quatre ans d'une partie des contributions des collectivités locales au fonds de développement des transports urbains et définition, pour la même période, des différentes contributions au Fonds, JO du 4 septembre 2004, p. 1364.
- Décret n° 2004-834 du 2 juillet 2004 portant désignation des personnes privées devant contribuer au Fonds de Développement des transports urbains, JO du 4 septembre 2004, p. 1364.
- Décret n° 2004-1037 du 23 juillet 2004 portant création de l'inspection générale des Routes, JO du 25 septembre 2004, p. 1491.
- Arrêté ministériel en date du 19 janvier 2004 MIET-DTT portant création de la cellule technique de sécurité routière (CETESER), JO du 12 juin 2004, p. 902.
- Arrêté ministériel n° 1125 MIET/DIT en date du 13 février 2004 portant création du Conseil consultatif pour la mise en place des centres de contrôle technique de véhicules routiers, JO du 19 juin 2004, p. 950.
- Arrêté primatorial n° 5565 du 30 juin 2004 portant création d'un Comité de pilotage de l'organisation et de la régularisation de la circulation routière dans la région de Dakar, JO du 28 septembre 2004, p. 1347.
- Arrêté ministériel n° 7604 du 15 septembre 2004 portant organisation et fonctionnement du centre de commandement opérationnel de la circulation dans la région de Dakar, JO du 6 novembre 2004, p. 1625.
- Arrêté interministériel n° 11064 en date du 28 décembre 2004 portant organisation du Comité de Surveillance du fonds de développement des transports urbains, JO du 22 janvier 2005, p. 59.
- Arrêté interministériel n° 11065 en date du 28 décembre 2004 portant établissement de modèles type de conventions à conclure avec le CETUD, JO du 22 janvier 2005, p. 59.
- Arrêté ministériel n° 60 MIETTMI-DTT en date du 11 janvier 2005 fixant les limites de la hauteur en chargement des véhicules de transports routier public de personnes, JO du 26 février 2005, p. 198.