

République du Sénégal

Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

Direction de l'Environnement et des Établissements Classés

Ministère de l'Industrie et de la Petite et Moyenne Industrie



ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL(EIES) DU PROJET DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION D'UNE USINE DE CERAMIQUE A SINDIA, REGION DE THIES

Rapport final

Juillet 2018



Engineering & Environment Services
(Cabinet EES)

Adresse : Maristes II Immeuble Y62 – Dakar Sénégal

Téléphone : (+ 221) 33 832 88 70

E-mail : ees.sarl@cabinet-ees.com

Tables des matières

SIGLES ET ABREVIATIONS	10
LISTE DES TABLEAUX	13
LISTE DES CARTES	16
LISTE DES FIGURES.....	17
LISTE DES PHOTOS.....	17
0. RESUME NON TECHNIQUE	19
0.1. CONTEXTE ET OBJECTIF	19
0.2. L'OBJET DE L'EIES	19
0.3. DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET	19
0.4. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....	20
0.5. DESCRIPTION SOMMAIRE DU MILIEU INITIAL	21
0.6. CONCLUSION SUR LES VARIANTES	22
0.7. RESULTATS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES.....	24
0.8. RESULTATS DE L'ANALYSE DES IMPACTS	24
0.8.1. Impacts environnementaux et sociaux positifs et mesures de bonification.....	24
0.8.1.1. En phase construction.....	24
0.8.1.2. En phase exploitation	25
0.8.2. Impacts environnementaux et sociaux négatifs et mesures d'atténuations	25
0.8.2.1. En phase construction de l'usine	25
0.8.2.2. En phase exploitation de l'usine.....	27
0.9. CONCLUSIONS SUR L'ETUDE DE DANGER	28
0.10. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	28
0.10.1. Objectifs du PGES	28
0.10.2. Surveillance et suivi environnemental du projet	29
1. INTRODUCTION.....	31
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE	31
1.2. JUSTIFICATION DU PROJET	31
1.3. OBJECTIFS DE L'EIES	32
1.4. METHODOLOGIE DE REALISATION DE L'EIES.....	33
1.4.1. Le démarrage de l'étude	34
1.4.2. La collecte de données	34
1.4.2.1. Rencontre et échanges avec le promoteur	34
1.4.2.2. La recherche documentaire	34
1.4.2.3. Visite de site	35
1.4.2.4. Les consultations publiques	35
1.4.3. traitement des données	35
1.5. STRUCTURE DE L'EIES.....	36
1.6. PRESENTATION DU CABINET EES.....	37
2. DESCRIPTION DU PROJET.....	38
2.1. RENSEIGNEMENT GENERAUX SUR LE PROJET	38
2.2. PRESENTATION DU PROMOTEUR	39
2.3. ORGANISATION DU PROJET.....	40
2.4. LOCALISATION ET COORDONNEES DU SITE DU PROJET	43

2.5. PRESENTATION DES COMPOSANTES TECHNIQUES DU PROJET	45
2.5.1. Les équipements de production	45
2.5.1.1. Équipements de fraisage à balles	45
2.5.1.2. Équipements de frittage.....	46
2.5.1.3. Equipement d'émaillage.....	46
2.5.1.4. Equipements de séchage.....	47
2.5.1.5. Des convoyeurs	48
2.5.1.6. Machine à rouleaux de compresseurs.....	48
2.5.1.7. Ligne de faïence	49
2.5.1.8. Le groupe électrogène	49
2.5.2. Equipements et infrastructures du site.....	50
2.5.3. Les locaux techniques	50
2.5.4. Les locaux tertiaires	51
2.6. DESCRIPTION DES ACTIVITES EN PHASE CONSTRUCTION	53
2.6.1. Activités de pré-construction	53
2.6.1.1. Aménagement du site	53
2.6.1.2. Aménagement des voies d'accès	53
2.6.2. Les travaux de construction de l'usine	53
2.6.2.1. Les installations de chantier et matériels nécessaires.....	53
2.6.2.2. Provenance des matériaux de construction et moyens d'acheminement	54
2.6.2.3. Entreposage des matériels et stockage des matériaux de construction	55
2.6.2.4. Les étapes de la construction.....	55
2.7. DESCRIPTION DES ACTIVITES EN PHASE EXPLOITATION	57
2.7.1. Les combustibles qui seront utilisés	57
2.7.1.1. Le charbon industriel.....	57
2.7.1.2. La station de gaz.....	58
2.7.2. Approvisionnement en matière première	60
2.7.3. Description générale du procédé de fabrication	60
2.7.3.1. Le transport et le stockage des matières premières	60
2.7.3.2. Classification et emballage.....	65
2.7.4. BILAN DES ACTIVITES DE TWYFORD EN PHASE EXPLOITATION	67
2.8. CALENDRIER DE REALISATION DU PROJET	68
2.9. RESSOURCES NECESSAIRE POUR LA REALISATION DU PROJET.....	68
2.9.1. Acquisition et sécurisation des terres	68
2.9.2. Gestion des emplois	68
2.9.2.1. En phase construction.....	68
2.9.2.2. En phase exploitation	69
2.9.3. Base vie	69
2.9.3.1. Les équipements et installations de la base vie	69
2.9.3.2. Gestion de l'eau dans la base-vie	70
2.9.3.3. Gestion de la sécurité et de l'hygiène dans la base-vie	70
2.9.4. Besoins en eau	70
2.9.4.1. En phase construction.....	70
2.9.4.2. En phase exploitation	70
2.9.5. Besoins en énergie.....	71
2.9.5.1. Phase construction.....	71
2.9.5.2. Phase exploitation	71
2.9.6. Gestion des eaux usées et des eaux pluviales.....	71
2.9.6.1. Sources et les types d'eaux usées	71
2.9.6.2. Système de prétraitement des eaux usées.....	71

2.9.7. Gestion des matières premières	73
2.9.8. Gestion des déchets	73
2.9.8.1. En phase construction.....	73
2.9.8.2. En phase exploitation	73
2.9.9. Nomenclature ICPE du Projet.....	74
3. CONTEXTE POLITIQUE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	77
3.1. CADRE POLITIQUE.....	77
3.1.1. Les politiques nationales de développement économique sociale	77
3.1.1.1. Le Plan Sénégal Emergent	77
3.1.1.2. Lettre de Politique Sectorielle de Développement (LPSD) (secteur minier) ..	78
3.1.1.3. Acte III de la Décentralisation	78
3.1.2. Cadre politique environnementale et sociale	79
3.2. CADRE INSTITUTIONNEL.....	84
3.2.1. Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).....	85
3.2.1.1. Direction de l'Environnement et des établissements classés (DEEC)	85
3.2.1.2. Comité technique.....	86
3.2.2. Le Ministère de l'industrie et des Mines	86
3.2.2.1. La Direction de Redéploiement Industrielle	87
3.2.2.2. La Direction des Mines et de la Géologie (DMG)	87
3.2.2.3. La Direction du Contrôle et de la Surveillance des Opérations Minières (DCSOM).....	87
3.2.2.4. La Direction de la Prospection et de la Promotion Minière (DPPM)	87
3.2.3. Les acteurs intervenant dans la procédure d'acquisition des terres.....	87
3.2.4. Autres structures intervenants dans le cadre de ce projet.....	87
3.3. LE CADRE JURIDIQUE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	91
3.3.1. La politique Communautaire.....	91
3.3.1.1. Les politiques de la CDEAO	91
3.3.1.2. Les politiques de l'UEMOA	92
3.3.2. Les conventions internationales	93
3.3.3. Le cadre juridique national.....	98
3.3.3.1. La constitution du Sénégal	98
3.3.3.2. Le Code de l'environnement et ses textes d'application.....	99
3.3.3.3. Réglementation et normes environnementales.....	107
3.3.3.4. Code minier	110
3.3.3.5. Code de la marine marchande	111
3.3.3.6. Code de l'Hygiène.....	111
3.3.3.7. Le Code forestier	112
3.3.3.8. Le Code de l'urbanisme	112
3.3.3.9. Le Code de la chasse et de la protection de la faune.....	113
3.3.3.10. Le Code de l'assainissement	113
3.3.3.11. Code de la construction et son décret d'application.....	113
3.3.3.12. Code de l'eau et ses textes relatifs à l'eau.....	113
3.3.3.13. Code du travail et ses textes d'application	118
3.3.3.14. Textes relatifs au foncier	119
3.3.3.15. Listes des autorisations.....	120
4. SITUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA ZONE DU PROJET	122
4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DE LA ZONE DU PROJET	122

4.1.1. Localisation du site du projet	122
4.1.2. Accessibilité du site.....	124
4.1.3. Zone d'influence du projet	124
4.1.3.1. Définition des zones d'influence	124
4.1.3.2. Occupation du sol des zones d'influences.....	124
4.2. PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE DE LA ZONE DU PROJET.....	132
4.2.1. Relief et Topographie.....	132
4.2.2. Géologie	134
4.2.3. le climat	136
4.2.3.1. Les paramètres climatiques	136
4.2.3.2. Les types de sols de la zone du projet	144
4.2.4. Milieu biologique	146
4.2.4.1. La végétation	146
4.2.4.2. La faune.....	147
4.2.5. Présentation du milieu humain de la zone du projet	149
4.2.5.1. Situation démographique de la commune de Sindia	149
4.2.5.2. Aménagement du territoire-occupation des sols- problématique foncier	150
4.2.5.3. Education.....	157
4.2.5.4. Santé	157
4.2.5.5. Approvisionnement en eaux potable	158
4.2.5.6. Assainissement et hygiène	158
4.2.5.7. Energie	159
4.2.5.8. Transport et mobilité	159
4.2.5.9. Industrie et Mine	161
4.2.5.10. Agriculture	161
4.2.5.11. Elevage	162
4.3. ANALYSE DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	163
4.3.1. Les enjeux et défis environnementaux dans la zone du projet.....	163
4.3.1.1. Le climat et qualité de l'air	163
4.3.1.2. Sols	163
4.3.1.3. Les ressources en eaux	163
4.3.1.4. Eaux de boisson.....	164
4.3.2. Les enjeux et défis sociaux dans la zone du projet	164
5. ANALYSE DES VARIANTES	165
5.1. OPTION « SANS OU AVEC PROJET »	165
5.2. LE CHOIX DU SITE	167
5.3. LA TECHNOLOGIE DE PRODUCTION	167
5.3.1. Technologie de broyage du minerai	167
5.3.2. Technologie de frittage.....	168
5.3.3. Technologie d'émaillage des carreaux	169
5.3.4. La technologie de Cuisson	169
5.4. UTILISATION DES COMBUSTIBLES	171
5.4.1. Facteurs d'émission par type de combustible	173
5.5. SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU	173
5.5.1. Conclusion de la variante retenue	174
6. CONSULTATION DU PUBLIC DE S PARTIES PRENANTES	176
6.1. METHODOLOGIE ADOPTEE.....	176
6.2. LISTE DES PARTIES PRENANTES.....	177

6.2.1. Au niveau national	177
6.2.2. Au niveau régional	177
6.2.3. Au niveau départemental/Mbour.....	177
6.2.4. Au niveau local.....	177
6.3. PLANNING DE REALISATION DES CONSULTATIONS PUBLIQUES.....	178
6.4. DEROULEMENT DE LA CONSULTATION DU PUBLIC	178
6.5. RESULTATS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES.....	179
6.5.1. Au niveau national	179
6.5.1.1. Avis et préoccupations des services techniques au niveau national.....	179
6.5.1.2. Recommandations des services techniques au niveau national.....	179
6.5.2. Au niveau régional et départemental.....	180
6.5.2.1. Autorités administratives.....	180
6.5.2.2. Avis et préoccupations	180
6.5.2.3. Recommandation des autorités des administratives.....	180
6.5.2.4. Services techniques de l'état	180
6.5.2.5. Elus locaux	183
6.5.3. Au niveau local.....	184
6.5.3.1. Autorités administratives.....	184
6.5.3.2. Les recommandations.....	184
6.5.3.3. Les élus locaux	184
6.5.4. Les populations locales	184
6.5.4.1. Avis et préoccupations	184
6.6. CONCLUSION SUR LES CONSULTATIONS PUBLIQUES.....	186
6.7. ORIENTATIONS DES PARTIES PRENANTES	187
6.7.1. Politique de relation avec les communautés	187
6.7.2. Politique de gestion des ressources humaines.....	187
6.7.3. Outils d'information et de communication avec les parties-prenantes	188
6.7.4. Techniques de divulgation de l'information	189
6.7.5. Mécanisme de règlement des griefs avec les travailleurs et les communautés. ...	189
6.7.6. Politique RSE du Projet.....	189
7. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX.....	191
7.1. METHODOLOGIE ET LIMITES DE L'EVALUATION	191
7.1.1. Présentation des composantes environnementales	191
7.1.2. Présentation des sources d'impacts	191
7.1.2.1. En phase construction.....	192
Les activités sources d'impacts en phase construction sont :.....	192
7.1.2.2. En phase exploitation	192
En phase exploitation, les activités sources d'impacts sont :.....	192
7.1.3. Matrice d'interaction	192
7.1.4. Démarche de l'évaluation.....	195
7.1.4.1. Intensité	195
7.1.4.2. Valeur de la composante environnementale.....	195
7.1.4.3. Degré de perturbation.....	197
7.1.4.4. Durée	197
7.1.4.5. Etendue.....	197
7.1.4.6. Importance.....	198
7.2. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX	200
7.2.1. Qualité de l'air.....	201
7.2.2. Qualité des sols.....	201

7.2.3. Qualité de l'eau de surface	201
7.2.4. Qualité/quantité de l'eau souterraine.....	201
7.2.5. Qualité et disponibilité de l'eau de boisson	201
7.2.6. Végétation terrestre	202
7.2.7. Faune terrestre	202
7.2.8. Activités économiques	203
7.2.9. Patrimoine archéologique et culturel.....	203
7.2.10. Santé, Sécurité de la population	203
7.2.11. Paysage	203
7.2.12. Synthèse des enjeux environnementaux et sociaux.....	203
7.3. CARACTERISTIQUES DES SOURCES D'IMPACTS.....	204
7.3.1. Phase construction.....	204
7.3.1.1. Déboisement du site	204
7.3.1.2. Aménagement du site et des pistes d'accès.....	204
7.3.1.3. Aménagement des installations de chantier	204
7.3.1.4. Transport et circulation (main d'œuvres, engins de chantier etc.)	205
7.3.1.5. Travaux de terrassement et d'excavation	205
7.3.1.6. Gestion des eaux usées et des eaux de drainage du site	205
7.3.1.7. Construction et aménagement des infrastructures et des installations connexes	205
7.3.1.8. Gestion des déchets et des produits contaminants	205
7.3.1.9. Création d'emploi.....	205
7.3.1.10. Achats de biens et services	206
7.3.2. Phase exploitation	206
7.3.2.1. Rejets atmosphériques.....	206
7.3.2.2. Rejets liquides	206
7.3.2.3. Bruit.....	206
7.3.2.4. Gestion des déchets et des matières dangereuses.....	206
7.3.2.5. Achats de biens et services	206
7.3.2.6. Création d'emploi.....	207
7.3.3. Synthèse des sources d'impacts	207
7.4. EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS LIES AU PROJET	208
7.4.1. Phase construction.....	208
7.4.1.1. Qualité de l'air.....	208
7.4.1.2. Climat	209
7.4.1.3. Odeurs	210
7.4.1.4. Bruit et vibrations.....	211
7.4.1.5. Sol.....	211
7.4.1.6. Eaux souterraine	213
7.4.1.7. Eaux de surface	214
7.4.1.8. Eaux de boisson.....	215
7.4.1.9. Flore	216
7.4.1.10. Faune	217
7.4.1.11. Cadre de vie.....	218
7.4.1.12. Impacts socio-économiques	219
7.4.1.13. Hygiène Santé Sécurité	221
7.4.2. Phase exploitation	223
7.4.2.1. Qualité de l'air.....	223
7.4.2.2. Climat	225
7.4.2.3. Bruit et vibration	226

7.4.2.4. Sol et eaux souterraines	227
7.4.2.5. Eaux de surface	228
7.4.2.6. Eaux de boisson.....	230
7.4.2.7. Faune et flore.....	230
7.4.2.8. Cadre de vie.....	232
7.4.2.9. Impacts socio-économiques	233
7.4.2.10. Hygiène, Santé et Sécurité	236
7.5. MATRICE GLOBALE DES IMPACTS	239
7.5.1. Phase construction.....	239
7.5.2. Phase exploitation	248
8. ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS.....	256
8.1. DESCRIPTION DES PROGRAMMES OU PROJETS PASSES ET FUTURES	256
8.2. DESCRIPTION DES PROGRAMMES OU PROJETS ACTUELS	256
8.3. PROGRAMMES OU PROJET PRIS EN COMPTE POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS	258
8.4. IDENTIFICATION DES EFFETS CUMULATIFS	258
8.4.1. Qualité de l'air.....	258
8.4.2. Sol, eaux souterraine	258
8.4.3. Sol et eaux de surface.....	259
8.4.4. Cadre de vie.....	259
8.4.5. Activités socio-économiques.....	259
8.4.6. Le foncier	260
8.4.7. flore	260
9. ETUDE DE DANGERS	261
9.1. INTRODUCTION	261
9.1.1. Objectifs	261
9.1.2. Résultats attendus.....	261
9.1.3. Méthodologie de réalisation	262
9.2. ENVIRONNEMENT DU SITE A PROTEGER	262
9.2.1. Environnement naturel	262
9.2.1.1. Climat	262
9.2.1.2. Géologie et réseaux hydrographique.....	263
9.2.1.3. Zones d'habitation.....	263
9.2.1.4. Infrastructures.....	263
9.3. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ET DES PROCÉDES	264
9.3.1. Matériels et équipements à risque utilisés.....	264
9.3.2. Produits à risque utilisés.....	264
9.3.3. Système de production prévu	272
9.3.4. Déchets dangereux générés	272
9.3.5. Facilités	273
9.3.6. Utilités	273
9.3.6.1. Manque d'électricité.....	274
9.3.6.2. Manque de matière première.....	274
9.3.6.3. Manque d'air	274
9.3.6.4. Manque d'eau brute.....	274
9.3.7. Fonctionnement des installations à risque.....	274
9.4. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	274
9.4.1. Sources de dangers externes.....	274

9.4.1.1. Risques naturels.....	275
9.4.1.2. Voies de communication	276
9.4.1.3. Dangers liés au transport de matières dangereuses	277
9.4.2. Sources de dangers internes	277
9.4.2.1. Dangers liés aux machines et équipements	277
9.5. ACCIDENTOLOGIE ET RETOUR D'EXPERIENCE	278
9.5.1. Méthodologie	278
9.5.2. Résultats de l'accidentologie.....	279
9.5.2.1. Typologie des accidents recensés.....	279
9.5.2.2. Causes d'accidents	279
9.5.2.3. Les conséquences	280
9.5.2.4. Installations/Equipements impliqués.....	281
9.5.3. Synthèse de l'accidentologie	281
9.6. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	286
9.6.1. Méthodologie	286
9.6.1.1. Découpage du site	288
9.6.2. Présentation des résultats	288
9.6.3. Synthèse de l'analyse des risques.....	297
9.7. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES	297
9.7.1. Identification des scenarii d'accidents majeurs.....	297
9.7.2. Seuils d'effets réglementaires	298
9.7.2.1. Les seuils d'effets thermiques	298
9.7.2.2. Les seuils d'effets de surpression.....	298
9.7.3. Présentation des résultats de modélisation	299
9.7.3.5. Scénario 5 : Fuite enflammée sur le réservoir sphérique de stockage de gaz.....	312
9.7.5. Etude détaillée de réduction des risques.....	316
9.8. MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION	323
9.8.1. Moyen de prévention.....	323
9.8.1.1. Dispositifs techniques	323
9.8.1.2. Equipements de sécurité et de prévention des risques majeurs.....	323
9.8.1.3. Dispositifs organisationnels	324
9.8.2. Moyens de détections	324
9.8.2.1. Dispositifs techniques	324
9.8.2.2. Dispositifs organisationnels	325
9.8.3. Moyens de protection et d'intervention	325
9.8.3.1. Dispositifs techniques	325
9.8.3.2. Dispositifs organisationnels	325
9.8.4. Conclusion sur les moyens de protection, détection et d'intervention.....	326
9.9. ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS	326
9.9.1. Méthodologie	326
9.9.2. Situations à risque et phénomène dangereux associés	326
9.9.3. Présentation des résultats	327
9.10. SYNTHESE DE L'EVALUATION DES RISQUES	335
10. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	336
10.1. INTRODUCTION	336
10.2. AUTORISATIONS REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIVES APPLICABLES AU PROJET...	336
10.3. AUTORISATION D'EXPLOITER UNE ICPE.....	337
10.4. AUTORISATION DE CONSTRUIRE	337
10.5. AUTORISATION DE DEFRICHEMENT.....	337

10.6. AUTORISATION DE CAPTAGE D’EAU	338
10.7. REGLEMENTATION MINIERE.....	338
10.8. PLAN DE GESTION DES IMPACTS	338
10.8.1. Introduction	338
10.8.2. Mesures de bonification des impacts en phase construction et exploitation.....	339
10.8.3. Plan de gestion des impacts négatifs en phase construction	342
10.8.4. Plan de réduction des impacts en phase exploitation	349
10.8.5. Plans et procédures de gestion environnementale et sociale.....	357
10.8.6. Procédure de gestion des émissions atmosphériques	357
10.8.7. Procédure de gestion du bruit.....	357
10.8.8. Procédure de gestion des ressources en eaux	357
10.8.9. Procédure de gestion des déchets	358
10.8.10. Procédure de gestion des transports	359
10.8.11. Procédure d’intervention en cas de déversement	359
10.8.12. Plan de prévention des accidents.....	360
10.8.13. Plan de gestion des matières dangereuses	360
10.8.14. Plan d’action pour la biodiversité.....	360
10.8.15. Procédure de gestion et de suivi des griefs	361
10.8.16. Plan d’engagement des parties prenantes	361
10.8.17. Procédure d’information et de communication auprès du public.....	361
10.8.18. Procédure d’information et de communication auprès du personnel et des prestataires.....	362
10.8.19. Procédure d’audit périodique et de revue du PGES	362
10.8.20. PLAN DE remise en état du site après la construction	363
10.9. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	363
10.9.1. Surveillance environnementale	363
10.9.2. Suivi environnemental.....	364
10.10. PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES	366
10.11. PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PGES	367
10.11.1. Responsabilités.....	367
10.11.2. Délais de mise en œuvre.....	367
10.11.3. Le bureau de contrôle et d’étude	367
11. CONCLUSION.....	370

SIGLES ET ABREVIATIONS

Sigles et abréviations	
AEI	Analyse Environnementale Initiale
AIBD	Aéroport International Blaise Diagne
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
ANACIM	Agence Nationale de l’Aviation civile et de la Météorologie
ARD	Agence Régionale de Développement

Sigles et abréviations	
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles
CDE	Code du Domaine de l'État
CBP	Codes de Bonnes Pratiques
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CNULCD	Convention des Nations unies sur la Lutte contre la Désertification
CPE	Consultation et Participation Éclairées
CPS	Cahier des Prescriptions Spéciales
CRSE	Comité Régional de Suivi Environnemental
DAF	Division Administrative et Financière
DAO	Dossier d'Appel d'Offre
dB(A)	Décibel Ampère
DCSOM	Direction du Contrôle et de la Surveillance des Opérations Minières
DEEC	Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
DEFCCS	Direction des Eaux et forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols
DEI	Division des Évaluations d'Impact
DHP	Direction de l'Hygiène Publique
DGL	Division Gestion du Littoral
DIC	Division des Installations Classées
DMG	Direction des Mines et de la Géologie
DMA	Déchet Ménager et Assimilé
DPC	Direction de la Protection Civile
DPCPN	Division de la Prévention et du Contrôle des Pollutions et Nuisances
DPPM	Direction de la Prospection et de la Promotion Minière
DREEC	Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classées
DRI	Direction de Redéploiement Industrielle
EDD	Étude de dangers
EES	Engineering and Environment Services

Sigles et abréviations	
EIA	Etude d'Impact Approfondi
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
EPC	Equipement de Protection Collective
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ERP	Etablissement recevant du public
GES	Gaz à effet de serre
GIS	Gas Isolierte Schaltanlage
HSE	Hygiène Santé Environnement
HSS	Hygiène Santé Sécurité
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IFC	International Financial Corporation
IRED	Initiative Régionale pour l'Energie Durable
LPDSE	Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie
ODD	Objectifs du Développement Durable
OMS	Organisation Mondiale pour la Santé
PAP	Personnes Affectées par le Projet
PANLCD	Plan d'Action National de Lutte Contre la Désertification
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
PICAO	Politique Industrielle Commune de l'Afrique de l'Ouest
PLD	Plans Local de Développement
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PMI	Petites et Moyennes Industries
PNAE	Plan National d'Action pour l'Environnement
PIB	Produit Intérieur Brut
PIC	Politique Industrielle Commune
PO	Politique Opérationnelle
POI	Plan d'Opération Interne
PSE	Plan Sénégal Emergent

Sigles et abréviations	
PTIP	Programme Triennal d'Investissements Publics
PVC	Polychlorure de Vinyle
REX	Retour d'Expérience
RN	Route Nationale
RSE	Responsabilité Sociétale des Entreprises
SENELEC	Société National d'Electricité du Sénégal
SFI	Société Financière Internationale
SIDA	Syndrome Immuno- Déficience Acquis
STE	Service Technique de l'Etat
TMS	Trouble Musculosquelettique
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UEMOA	Union Economique Ouest Africain
UNEP	United Nations Environnement Programme
VCE	Valeur de la Composante Environnementale
VIH	Virus de l'Immunodéficience Humaine
ZE	Zone d'Effet

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les opérations du process global ainsi que leurs conséquences sur l'environnement	23
Tableau 2 : Les principaux impacts positifs en phase construction	25
Tableau 3 : Les principaux impacts positifs en phase exploitation.....	25
Tableau 4 : Les impacts négatifs du projet en phase construction	26
Tableau 5 : Les impacts négatifs en phase exploitation	27
Tableau 6 : Liste du personnel ayant participé à l'étude.....	37
Tableau 7 : Renseignement généraux sur le projet	38
Tableau 8 : Les acteurs impliqués dans la mise en œuvre du projet et leur mission.....	41
Tableau 9 : Les coordonnées géographiques du site de l'usine	43
Tableau 10 : Les types et équipements du process.....	45
Tableau 11 : Les principaux locaux techniques de l'usine (Voir plan ci-dessous).....	50
Tableau 12 : Les locaux tertiaires de l'usine (voir plan ci-dessous)	51

Tableau 13 : Matériels et équipements nécessaires pour les travaux de construction de l'usine	54
Tableau 14 : les étapes de la construction de l'usine	56
Tableau 15 : Les combustibles qui seront utilisés en phase exploitation.....	57
Tableau 16 : Les propriétés physico-chimiques du charbon	58
Tableau 17 : Calendrier des travaux de construction pour la première phase.....	68
Tableau 18 : Consommation d'eau durant la phase construction.....	70
Tableau 19 : Les déchets à produire par le process	74
Tableau 20 : Nomenclature des installations classées.....	74
Tableau 21 : Récapitulatif du cadre politique et stratégique environnemental et social.....	79
Tableau 22 : les autres structures intervenant dans le cadre de projet	88
Tableau 23 : Textes juridiques internationaux applicable au projet.....	93
Tableau 24 : Quelques articles de base du Code de l'environnement en rapport avec le projet	101
Tableau 25 : Valeurs limites des rejets atmosphériques.....	108
Tableau 26 : Extraits de la Norme NS 05 061 sur les eaux usées	108
Tableau 27 : Quelques articles du Code de l'eau en rapport avec le projet	114
Tableau 28 : Les infrastructures et localités au voisinage du site du projet.....	129
Tableau 29 : Paramètres climatiques à la station de Mbour de 1987 à 2016	137
Tableau 30 : Direction des vents dominantes et vitesse moyenne mensuelle des vents à la station de Mbour de 1987 à 2016	137
Tableau 31 : Les paramètres statistiques des pluies mensuelles à Mbour de 1987 à 2016....	141
Tableau 32 : Quelques forages de référence de la zone	144
Tableau 33:Évolution de la population de Sindia (2008-2017) (Source : PLD Sindia 2010 et ANSD, 2017).....	149
Tableau 34 : Zonage de la Commune de Sindia.....	152
Tableau 35 : Approvisionnement en eau potable de la Commune de Sindia.....	158
Tableau 36 : Analyse comparée des options du projet.....	166
Tableau 37 : Comparaison de la technologie utilisée par Twyford.....	170
Tableau 38 : Caractéristiques générales et évaluation quantitative.....	172
Tableau 39 : Comparaison des émissions générées par chaque combustible à partir des facteurs d'émission obtenus auprès de différentes sources officielles	173
Tableau 40 : Les avantages et les inconvénients des sources d'approvisionnement en eau ..	173
Tableau 41 : Les opérations du process global ainsi que leurs conséquences sur l'environnement	174
Tableau 42 : Planning des consultations publiques.....	178

Tableau 43 : Matrice d'interaction sources d'impact – éléments importants de l'environnement	193
Tableau 44 : Grille de détermination de l'intensité de l'impact.....	195
Tableau 45 : Grille de détermination de la valeur de la composante	196
Tableau 46 : Grille de détermination de l'importance de l'impact environnemental	198
Tableau 47 : Synthèse des enjeux environnementaux et sociaux de la zone du projet	203
Tableau 48 : Synthèse des sources d'impact du projet.....	207
Tableau 49 : Matrice globale des impacts en phase construction	239
Tableau 50 : Matrice globale des impacts en phase exploitation	248
Tableau 51 : Les projets, programmes ou aménagements passés et futures dans la zone du projet.....	256
Tableau 52 : Les projets, programmes actuels dans la zone du projet	256
Tableau 53: Matériels et équipements à risque utilisés.....	264
Tableau 54 : Les produits à risque utilisés en phase d'exploitation.....	265
Tableau 55 : Déchets générés au cours des principales opérations.....	272
Tableau 56: Déchets produits lors d'opérations auxiliaires	273
Tableau 57 : Dangers liés aux facilités.....	273
Tableau 58 : Matériels et équipements à risque	274
Tableau 59 : Synthèse de l'accidentologie	282
Tableau 60 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques.....	287
Tableau 61 : Matrice des niveaux de risque	288
Tableau 62 : Découpage de l'usine	288
Tableau 63 : Analyse préliminaire des risques.....	289
Tableau 64 : Synthèse des niveaux de risque final des événements redoutés identifiés	297
Tableau 65 : EDR mises en évidence par l'APR	297
Tableau 66 : Scénarii retenus	298
Tableau 67 : Valeurs de référence des effets thermiques dues à un incendie	298
Tableau 68 : Valeurs de référence des surpressions dues à une explosion	299
Tableau 69 : Données d'entrée du scénario.....	300
Tableau 70 : Résultats de la modélisation du scénario 1.....	301
Tableau 71 : Données d'entrée de la modélisation du scénario 2	303
Tableau 72 : Résultats du scénario	304
Tableau 73 : Données d'entrée de la modélisation de l'incendie du magasin de stockage de carton	309
Tableau 74 : Résultats de la modélisation du scénario 4.....	310
Tableau 75 : Données d'entrée de la modélisation du scénario 5	312

Tableau 76 : Résultats de la modélisation du scénario 5.....	312
Tableau 77 : Récapitulatif de toutes les personnes se trouvant dans la ZEL	315
Tableau 78 : Définition des abréviations.....	317
Tableau 79 : Utilisation des extincteurs en fonction des installations et équipements	325
Tableau 80: Risques professionnels liés à la construction et à l'exploitation de l'usine de carreaux en céramique.....	328
Tableau 81 : Mesures de bonification en phase construction et exploitation.....	339
Tableau 82 : Plan de réduction des impacts en phase construction	342
Tableau 83 : Suivi environnemental.....	364
Tableau 84 : Plan de renforcement de capacité.....	366
Tableau 85 : Coût estimatif des mesures environnementales et sociales pour la mise en œuvre du PGES	368

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation du site de l'usine dans la Région de Thiès.....	44
Carte 2 : Localisation du site de l'usine et de la Commune de Sindia.....	123
Carte 3 : Occupation du sol de l'emprise du site et zone tampon en image satellite	130
Carte 4 : Occupation du sol de l'emprise et de la Zone tampon de l'usine.....	131
Carte 5 : Modèle Numérique de terrain de la zone du projet	133
Carte 6 : Les caractéristiques géologiques de la zone du projet.....	135
Carte 7 : Réseau hydrographique de la zone du projet.....	143
Carte 8 : type de sols de la zone du projet.....	145
Carte 9 : Plan d'aménagement de la Commune de Sindia selon le Schéma Directeur d'Aménagement et de Développement Territorial du triangle Dakar-Thiès-Mbour	151
Carte 10 : Zonage de la Commune de Sindia.....	153
Carte 11 : Occupation du sol de la zone du projet.....	155
Carte 12 : Réseau routier de la Commune de Sindia.....	160
Carte 13 : Localisation des projets pris en compte dans les impacts cumulatifs	257

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Process de fabrication des carreaux	20
Figure 2 : Système de financement du projet céramique à Sindia	40
Figure 3 : Plan de l'usine de Twyford.....	52
Figure 4 : Principe de gazéification.....	59
Figure 5 : Process de fabrication de carreaux	66
Figure 6 : Bilan des activités du fonctionnement de l'usine	67
Figure 7 : Système de prétraitement des eaux usées (à refaire)	72
Figure 8 : Directions dominantes des vents en pourcentage à la station de Mbour (moyenne 1987-2016)	139
Figure 9 : Évolution de la pluviométrie interannuelle à Mbour de 1987 à 2016	141
Figure 10 : Grille d'évaluation des impacts	200
Figure 11 : Évolution croissante de l'indice brut des industries extractives entre 2014 et 2017 (Source :ANSD)	235
Figure 12 : Logigramme étude de danger	262
Figure 13 : Direction des vents dominantes	263
Figure 14 : Typologie des accidents rencontrés	279
Figure 15 : Causes profondes des accidents	280
Figure 16 : Causes premières des accidents	280
Figure 17 : Conséquences des accidents	281
Figure 18 : Installations ou équipements impliqués	281
Figure 19 : Représentation graphique du scénario d'incendie du dépôt de charbon	302
Figure 20 : Représentation graphique du scénario feu de cuvette de rétention au niveau du stockage de gasoil.....	305
Figure 21 : Représentation graphique de la surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil	308
Figure 22 : Représentation graphique du scénario d'incendie au niveau du stockage de cartons d'emballage.....	311
Figure 23: Représentation graphique du scénario 5	314
Figure 24 : Représentation de scénarii selon le modèle du « Nœud papillon »	316
Figure 25 : Incendie du dépôt de charbon "Nœud de papillon"	318
Figure 26 : Incendie cuvette de rétention d'un réservoir de gasoil "Nœud de papillon"	320
Figure 27 : Surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil.....	321
Figure 28 : Incendie du magasin de carton	322

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Fraiseuse à balles	45
------------------------------------	----

Photo 2 : Atelier du four (pour la cuisson des carreaux).....	46
Photo 3 : Machine impression à jet d'encre	47
Photo 4 : Machine d'impression à encre plat	47
Photo 5 : Silos	48
Photo 6 : Convoyeur.....	48
Photo 7 : Machine à rouleau de compresseur.....	49
Photo 8 : Ligne de faïence.....	49
Photo 9 : Stockage dans un entrepôt demi-fermé (Mur + toit).....	60
Photo 10 : Le broyeur des matières première.....	61
Photo 11 : Exemple de zone de stockage de la matière première en hangar.....	61
Photo 12 : Convoyeur principal pour le transport des matières premières	62
Photo 13 : Le broyeur des matières premières	62
Photo 14 : Atomiseur Photo 15 : Silos stockage de la poudre destinée au système de pressage	63
Photo 16 : Machine à compresseur	63
Photo 17 : Ligne de faïence pour décoration des carreaux.....	64
Photo 18 : Four à rouleaux pour la cuisson des carreaux	65
Photo 19 : Phase emballage des carreaux.....	65
Photo 20 : Zone de stockage du produit fini	66
Photo 21 : Végétation du site	125
Photo 22 : Champ de mil à droite et à gauche champ d'arachide déjà récolté.....	126
Photo 23 : vue de l'environnement de la limite Nord du site.....	126
Photo 24 : Vue de l'environnement de la limite Sud du site.....	127
Photo 25 : La limite Est du site	128
Photo 26 : Environnement de la limite Ouest du site	129
Photo 27 : Caractéristique de la végétation sur site	146
Photo 28 : Caractéristiques de l'habitat sur site	147
Photo 29: Parcelle de mil déjà récoltée, dans le site du projet	161
Photo 30:Parcelle d'arachide déjà récolté et le foin mis en sacs, dans le site du projet.....	162
Photo 31 : Four à rouleaux de Twyford céramiques de Ghana	170
Photo 32 : Équipements de dépoussiéreuses	224

0. RESUME NON TECHNIQUE

0.1. CONTEXTE ET OBJECTIF

Le projet de construction et d'exploitation d'une usine de carreaux céramique dans la Commune de Sindia s'inscrit dans le cadre de la politique de l'Etat du Sénégal en matière de développement économique et social du pays et à l'amélioration du niveau de vie des populations. Pour cela, l'Etat encourage les investisseurs étrangers comme Twyford à la réalisation de projets dans les secteurs d'attractivités comme celui de l'industrie. Ce projet va permettre non seulement de satisfaire la demande nationale en carreaux surtout avec les nouveaux pôles de développement qui nécessitent des travaux important en BTP mais surtout de répondre aux objectifs du Plan Sénégal Emergent (PSE) dont un des objectifs est de « *Faire du Sénégal un hub logistique industriel régional*. ». Ce projet fera naître la première usine de fabrication de carreaux, dans la zone UEMEO.

0.2. L'OBJET DE L'EIES

Conformément à la Loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement et son décret d'application N° 2001-282 du 12 avril 2001 qui constituent le cadre législatif et réglementaire régissant les activités ayant des incidences environnementales au Sénégal, ce projet est soumis à une étude d'impact environnemental et social (EIES).

L'objet de cet EIES est d'apprécier et évaluer les impacts directs ou indirects, à court, moyen et long terme des activités de l'usine de carreaux céramiques sur l'environnement, et à s'assurer que les mesures nécessaires sont prises en vue de maintenir les impacts potentiels dudit projet à des niveaux de seuils environnementaux acceptables. Mais aussi de proposer un Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) constitué de mesures (investissements, clauses, précautions) de gestion des impacts significatifs qui découleront de la réalisation du projet, et ce en cohérence avec les enjeux environnementaux et sociaux identifiés pour toutes les phases (préparation, exécution, exploitation). A cet effet, le Cabinet EES a été mandaté par la société Twyford pour la réalisation de cette étude.

Cette étude accompagnera les études techniques (CPS, DAO, etc.) conformément au cadre de gestion environnemental et social de Twyford, les prescriptions définies par le code de l'environnement du Sénégal et aux codes de bonnes pratiques environnementales.

0.3. DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Ce projet consiste en la construction et l'exploitation d'une usine de production de carreaux d'une capacité annuelle de 15 millions de mètres carrés. Les différentes étapes de la production sont décrites sur le schéma suivant :

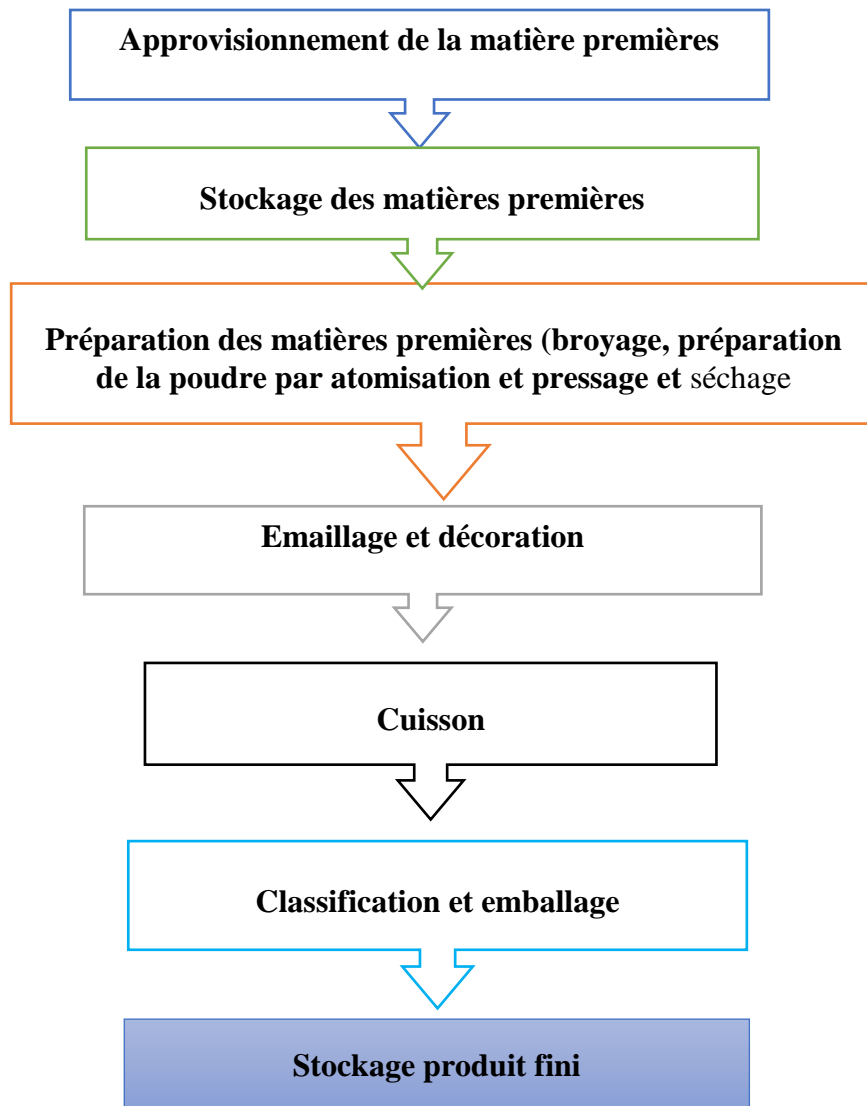


Figure 1 : Process de fabrication des carreaux

0.4. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

Cadre politique, législatif et institutionnel relatif aux sauvegardes environnementales et sociales. Les objectifs du projet cadrent avec les orientations de l'État du Sénégal, énoncées dans différents documents de politiques et stratégies de développement économiques, sociales tels que :

- le Plan Sénégal Émergent (PSE) ;
- le Programme triennal d'investissements Publics (PTIP) 2015-2017 ;
- les Objectifs du Développement Durable.

Le projet se doit d'être en conformité avec les différentes stratégies et politiques environnementales citées ci-dessous :

- la lettre Politique Sectorielle de l'Environnement et du Développement Durable ;
- le Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et la gestion durable des terres ;
- Le Plan National d'Action pour l'Environnement ;

- la Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) du Sénégal à intégrer dans le cadre stratégique et politique environnemental ;
- la Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Conservation de la biodiversité ;
- les Autres plans stratégiques et politiques applicables à ce projet.

Au plan législatif et réglementaire, plusieurs textes disposent sur les aspects environnementaux et sociaux notamment la gestion du cadre de vie, les pollutions et les nuisances, les ressources naturelles (faune, flore, eau), la procédure d'EIES, le cadre institutionnel de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'hygiène, le foncière. Le projet de construction et d'exploitation d'une usine de carreaux céramiques à Sindia se doit d'être en conformité avec les dispositions de ces textes.

Le cadre institutionnel concerne les Institutions Publiques Nationales dont les types d'intervention seront divers, à tous les stades de mise en œuvre du projet. On peut citer en autres :

- le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) ;
- le Ministère de l'Industrie et des Mines ;
- le Ministère de l'intérieur ;
- le Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement.

Les interventions des acteurs institutionnels se feront sous forme de contrôle et de vérification de conformité environnementale, d'assistance et d'appui lors de la mise en œuvre des mesures visant à supprimer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

0.5. DESCRIPTION SOMMAIRE DU MILIEU INITIAL

L'usine sera implantée au Nord-ouest dans la Commune de Sindia. Cette dernière est une des collectivités locales de la Région de Thiès, Département de Mbour. Le terrain ciblé d'une superficie de 32,62 ha, est localisé au nord-ouest dans la Commune de Sindia et plus précisément à côté de l'autoroute à péage AIBD -Sindia –Mbour. Il est limité :

- au nord par des champs de cultures pluviales et des vergers avant d'atteindre les habitations du village de Sindia (environ 1,5 km) ;
- au sud par des champs, un cours d'eau temporaire avant les habitations de Ngékhokh ;
- à l'est par des champs de cultures pluviales , la route nationale n°1 et la réserve de Bandia ;
- à l'ouest par l'autoroute à péage AIBD -Sindia -Mbour et les villages de Sorokh et de Thiafoura.

Le relief de la Commune de Sindia est relativement plat et monotone avec des altitudes qui peuvent aller jusqu'à 77m vers l'ouest.

Le climat est de type sahélien et est marqué par l'alternance de deux saisons : une longue saison sèche et une courte saison pluvieuse avec une moyenne annuelle de 566,3 mm.

La zone du projet, du fait de sa position continentale et de l'influence maritime est principalement soumise à l'influence de trois types de vents :

- **l'alizé maritime** qui est un vent frais et humide de direction Nord à Nord-ouest ;
- **l'alizé continental ou harmattan** est un vent chaud et sec de direction Est dominante ;
- **la mousson** est le prolongement de l'alizé océanique.

La température moyenne annuelle enregistrée à la station de Mbour est de 27,3 °C. Les valeurs moyennes mensuelles de la température varient entre 25 °C (janvier) et 28,7 °C (octobre).

Le couvert végétal du site est essentiellement constitué : d'espèces herbacées comme *Leptadania hastata* (Thiakhat), *Cassia tora* (Ndur), *Cenchrusbiflorus* (Xaxam) et d'arbustes tel que *Guiera senegalensis* (Nguer). La strate arbustive est représentée majoritairement par *Adansonia digitata* (Gouye). On trouve également le *Borassus aethiopium* (Rônier), *Faidherbia albida* (Kadd), *Tamarindus indica* (Dakhaar).

Les espèces fauniques présentes dans la zone du projet sont généralement identifiées dans la réserve de Bandia. Les visites de site ont permis d'observer :

- des mammifères dont les singes patas (*Erythrocebus patas*) ;
- des rongeurs (rats) ;
- une faune aviaire constituée principalement de tourterelles (*Streptopelia senegalensis*) ;
- de Calaos à bec rouge (*Tockus erythrorhynchus*) ;
- de vanneau à tête noir (*Vanellus tectus*) ;
- de Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) ;
- de tisserin gendarme (*Ploceus cucullatus*) pour la plupart de passage.

Selon le Plan Local de Développement (PLD) de la Commune de Sindia (2010), elle compte 19 villages officiels. Sa population est estimée d'après les projections de l'ANSD de 2017 à 37543 habitants et représente 5,03% du Département de Mbour et 1,88% de la Région de Thiès. Les villages de Sindia, Kiniabour 1, Kiniabour 2, Thiafoura et Sorokhassab sont les plus proches du site de l'usine de Twyford.

Les principales activités économiques dans la zone du projet sont l'agriculture, l'élevage et le commerce. L'usine sera construite sur un terrain qui était exploité par les populations riveraines à travers des activités forestières et d'agriculture pluviale avec le mil et l'arachide comme principales spéculations.

0.6. CONCLUSION SUR LES VARIANTES

Le processus de fabrication de carreau proposé par Twyford est le suivant :

- approvisionnement de la matière première ;
- transport et stockage des matières premières ;
- préparation des matières premières (broyage, préparation de la poudre par atomisation, pressage et séchage) ;

- cuisson ;
- émaillage et décoration ;
- emballage et stockage des produits fini.

Twyford utilisera des broyeurs à balles pour la préparation des matières premières, de la tuile vitrée pour l'émaillage et des fours à rouleaux pour la cuisson.

Les aspects environnementaux à prendre en compte dans le cadre du process de fabrication de carreaux sont : les émissions atmosphériques, le bruit, la consommation d'énergie et d'eau. La nature et l'ampleur de ces aspects environnementaux dépendent des combustibles employés et la quantité consommée mais aussi de la technologie utilisée. La liste des opérations du processus ainsi que leur conséquence sur l'environnement sont données dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Les opérations du process global ainsi que leurs conséquences sur l'environnement

Opérations	Conséquences environnementales
Stockage de la matière première	Emissions atmosphériques
Préparation des matières (pressage de la poudre par voie sèche ou humide), puis broyage, mélange et séchage par atomisation	Consommation d'énergie Emission atmosphériques Consommations d'eau Bruit
Cuisson	Consommation de combustible Émissions atmosphériques Production de déchets inertes Pollution thermique
Classification, emballage et conditionnement	Production de déchets inertes Consommation d'eau Production d'eaux résiduaires

Concernant les combustibles, Twyford utilisera le charbon et le fioul lourd.

La technologie utilisée par Twyford pour l'alimentation du four est innovante et largement utilisé dans les pays industrialisés principalement la Chine. Elle comprend la gazéification, la récupération de la chaleur résiduelle, le refroidissement indirect de l'air, les systèmes indirects de refroidissement et de purification de l'eau.

Le four qui sera utilisé est le plus avancé et aussi le plus utilisé, qu'il s'agisse de l'économie d'énergie, de la structure de l'équipement ou du contrôle des processus. Le degré d'automatisation du four qui sera utilisé présente de nombreux avantages. Et cette technologie est unique en termes de protection de l'environnement et de sécurité adéquate.

La teneur relativement élevée du soufre dans les combustibles comme le fioul lourd ne représente pas un obstacle quant aux émissions de SO₂ générées par l'industrie de la céramique. En effet, la cuisson des argiles dans l'industrie de la céramique est réalisée dans des fours où les gaz de la combustion du charbon entrent en contact avec le produit et où la composition des argiles est telle qu'une partie importante du SO₂ est retenue par le produit fini, empêchant ainsi les émissions atmosphériques sous forme de polluant gazeux.

0.7. RESULTATS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

Toutes les autorités administratives, les services techniques, les élus locaux et les populations consultés se réjouissent de l'avènement du projet malgré les craintes et recommandations émises pour une bonne gestion environnementale et sociale du projet.

La consultation des représentants des diverses catégories de la population a permis de constater l'acceptation sans équivoque du projet. Les populations concernées par la perte de champs ou d'espaces de travail attribués ont été identifiées en qualité de personnes affectées par le projet-PAP. Ce recensement a été réalisé avec l'appui des autorités administratives, municipales et coutumières.

Les propriétés devant faire l'objet de paiements d'impenses ont été confirmées par la commission mise en place à cet effet. Toutes les personnes ont été d'ores et déjà indemnisées. La satisfaction par rapport au niveau de compensation a été unanime.

Une forte sensibilisation et communication demeure indispensable pour atteindre une bonne acceptabilité du projet.

Le principe d'une bonne communication du promoteur avec les populations, les conseils municipaux et une bonne prise en compte des recommandations des acteurs demeurent les recommandations les plus fortes issues des différentes parties prenantes consultées. Ce même élan de communication devra être entretenu avec les entreprises ou concessionnaires de réseaux au voisinage.

0.8. RESULTATS DE L'ANALYSE DES IMPACTS

Les impacts environnementaux du projet ont été étudiés sur le milieu physique, biologique et humain (social, culturel et économique).

0.8.1. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS ET MESURES DE BONIFICATION

0.8.1.1. En phase construction

Durant la phase construction, les principaux impacts positifs sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Les principaux impacts positifs en phase construction

Impacts potentiels positifs du projet	Mesures de bonification
Création d'emplois Promotion des entreprises locales Développement et renforcement des activités économiques dans la zone	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser l'emploi local (à compétence égale) ; • impliquer les autorités locales aux différents processus de recrutement du personnel ; • se faire immatriculer et déclarer les mouvements de ses travailleurs à l'inspection du travail ; • mettre en place des contrats en bonne et due forme pour les employés ; • donner la possibilité aux populations de mener des activités commerciales au tour du site ; • favoriser l'achat des biens et services au niveau local ;

0.8.1.2. En phase exploitation

Durant la phase exploitation, les principaux impacts positifs sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Les principaux impacts positifs en phase exploitation

Impacts potentiels positifs du projet	Mesures de bonification
Création d'emploi et transfert de technologie	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser la population locale pour les emplois non qualifiés ; • recruter au sein des familles impactées directes à savoir, les propriétaires fonciers et les exploitants antérieurs ; • faire participer les autorités locales particulièrement les représentants des villages aux processus de recrutement.
Génération d'impôts	<ul style="list-style-type: none"> • implanter le siège social de l'usine dans la Commune de Sindia ; • payer régulièrement les impôts afin d'éviter des litiges avec les services responsables de la collecte.

0.8.2. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX NEGATIFS ET MESURES D'ATTENUATIONS

0.8.2.1. En phase construction de l'usine

Les principaux impacts négatifs du projet en phase construction sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Les impacts négatifs du projet en phase construction

Impacts potentiels négatifs du projet	Mesures d'atténuations
Pollution de l'air liée aux émissions de poussières, des composés organiques volatils (COV) et des fumées des engins de chantier.	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en œuvre des mesures de réduction de la poussière (bâches, humidification,...) • arroser les sols du chantier afin de minimiser la propagation incontrôlée de poussières ; • utiliser de façon optimale les véhicules de chantier ; • mettre en place un plan de circulation des voitures et des engins ; • faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.
Pollution sonore liée au fonctionnement des équipements	<ul style="list-style-type: none"> • fournir des équipements de protection individuelle (casque antibruit) au personnel et exiger leur port ; • mettre en place un plan d'utilisation des engins bruyants (vibreurs, marteau piqueur) ; • utiliser des dispositifs de réduction du bruit, comme les ouvrages et les écrans anti-bruit,
Erosion éolienne et hydrique Compactage et pollution des sols	<ul style="list-style-type: none"> • utiliser des engins de chantier légers pour éviter l'affaissement du sol ; • limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire ; • remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés
Erosion, pollution des eaux Perturbation des eaux de ruissellement	<ul style="list-style-type: none"> • collecter et éliminer les déchets de chantier ; • reconstituer les réseaux drainants existants qui seraient endommagés par les travaux ; • mettre en place un dispositif (caisse, cuve, etc.) de récupération des déversements accidentels d'hydrocarbures
Perte de végétation et perturbation de la faune	<ul style="list-style-type: none"> • respecter la procédure administrative avant tout abattage ; • éviter l'introduction accidentelle ou volontaire d'espèces exotiques à croissance rapide ; • mettre en place un plan de reboisement et assurer le suivi, en collaboration avec l'IREF.
Perte de terres agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • respecter le protocole d'accord signé avec les autorités locales et les propriétaires des terres, particulièrement sur le recrutement d'un membre de leur famille dans l'usine ; • augmenter le quota d'emplois attribué aux PAPs ; • appuyer les populations dans l'accès aux services sociaux de base .
Nuisances sonores Soulèvement de poussières Risques d'accidents ou de chute Génération de déchets	<ul style="list-style-type: none"> • mettre des silencieux sur les engins bruyants ; • informer et sensibiliser les travailleurs/ riverain ; • arroser régulièrement les pistes ; • afficher les consignes de sécurité ; • veiller au port de ces EPI (gants, chaussures de sécurité) et sanctionner en cas de non-respect ; • sensibiliser et former le personnel sur les risques HSS ainsi que les risques liés aux maladies contagieuses. • assurer une gestion des déchets.

0.8.2.2. En phase exploitation de l'usine

Tableau 5 : Les impacts négatifs en phase exploitation

Impacts potentiels négatifs du projet	Mesures d'atténuations
Pollution atmosphérique	<ul style="list-style-type: none"> • former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ; • réduire la teneur en azote des matières premières et des additifs; • prévoir l'utilisation des combustibles à faible teneur en soufre, comme le gaz naturel ou le gaz de pétrole liquéfié (GPL) ; • faire le suivi périodique des émissions
Pollution sonore	<ul style="list-style-type: none"> • construire des salles de contrôle insonorisées où le niveau de bruit est inférieur à 60 dB(A) ; • identifier et signaler les espaces très bruyants ; • exiger le port constant d'un équipement antibruit individuel
Pollution de sols , eaux de surface, et eaux souterraine s	<ul style="list-style-type: none"> • respecter les valeurs limites réglementaires de la norme NS-05-061 pour la qualité des eaux usées provenant des activités de production de carreaux ; • assurer la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets selon un plan de gestion des déchets conformes aux dispositions réglementaires nationales et aux codes de bonnes pratiques internationaux ; • informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ; • éviter le stockage des déchets polluants sur les surfaces perméables et aménagées pour la récupération des eaux de ruissellement, s'il y a lieu.
Perte d'habitat fauniques et de la flore par la génération de déchets	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en place des brises vents végétaux au niveau des stockages et zones d'opération pour éviter la dispersion des matières particulaires ; • mettre en place des processus qui ne génèrent pas beaucoup de polluants atmosphériques ; • faire l'analyse des effluents liquides et faire le traitement avant quelconque rejet. Et s'assurer qu'ils sont conformes à la Norme NS 060.
Risques de maladies respiratoires et des nuisances diverses	<ul style="list-style-type: none"> • isoler les zones d'entreposage, des autres zones consacrées aux opérations ; • faire des campagnes de mesures PM10 et PM5 sur site et les villages environnants ; • entreposer les matériaux pulvérulents en vrac dans des silos fermés ; • utiliser des séparateurs de poussière humide pour traiter les émissions provenant des processus de séchage par atomisation et de glaçure par pulvérisation dans la fabrication des céramiques fines.
Brûlures corporelles au	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en place une ventilation adéquate de l'atelier ;

Impacts potentiels négatifs du projet	Mesures d'atténuations
cause des foudres, électrocution Risques d'accidents	<ul style="list-style-type: none"> • installer des revêtements de protection sur les surfaces chaudes à proximité desquelles les ouvriers travaillent ; • réduire le temps de travail dans les postes de travail à haute température • mettre en place de systèmes de roulement pour éviter la fatigue des conducteurs ; • éviter les itinéraires dangereux et certaines heures de la journée afin de réduire les risques d'accidents.

0.9. CONCLUSIONS SUR L'ETUDE DE DANGER

L'étude de dangers réalisée pour le projet de construction et d'exploitation de l'usine de fabrication de carreaux en céramique a permis de déceler la possibilité de survenance de dommages lors des différentes phases qui composent le projet.

La typologie des accidents rencontrés dans le secteur montre que l'incendie et les rejets de matières polluantes sont les événements redoutés les plus susceptibles de se produire.

D'après le retour d'expérience, les conséquences de ces phénomènes identifiés les plus probables sont les conséquences économiques et sociales (environ 62%) et les conséquences humaines et environnementales (environ respectivement 16 et 22%).

Des moyens de prévention et de protection concernant chaque système susceptible de créer un risque pour l'environnement ont été déclinés dans ce chapitre EDD.

Si toutefois ces mesures sont appliquées, les risques liés aux phases de construction et d'exploitation de l'usine de céramique seront maîtrisés et Twyford ainsi que son maître d'œuvre contribueront à la préservation de l'environnement, des biens et au maintien de l'intégrité des travailleurs.

0.10. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

0.10.1. OBJECTIFS DU PGES

Les objectifs du PGES sont, entre autres de :

- s'assurer que les activités du projet sont entreprises en conformité avec toutes les exigences légales et réglementaires ;
- s'assurer que les enjeux environnementaux du projet sont bien compris par Twyford et mis en œuvre aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation.

Les plans et procédures de gestion environnementale et sociale comprennent diverses mesures :

- les autorisations réglementaires et administratives applicables au projet ;
- les mesures de bonification des impacts en phase construction et exploitation de l'usine,
- les mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase construction et exploitation ;
- Procédure de gestion des émissions atmosphériques ;
- Procédure de gestion du bruit ;
- la procédure de gestion des ressources en eau ;
- la procédure de gestion des déchets ;

- la procédure de gestion des transports ;
- la procédure d'intervention en cas de déversement ;
- le plan de prévention des accidents ;
- le plan de gestion des matières dangereuses ;
- le plan d'action pour la biodiversité ;
- le plan d'orientation des parties prenantes ;
- la procédure de gestion et de suivi des griefs ;
- la procédure d'information et de communication auprès du public ;
- la procédure d'information et de communication auprès du personnel et des prestataires ;
- la procédure d'audit périodique et de revue du PGES ;
- Plan de surveillance et de suivi environnemental ;
- Surveillance environnementale ;
- Suivi environnemental ;
- Plan de renforcement des capacités institutionnelles ;
- Plan de mise en œuvre du PGES ;
- les acteurs impliqués dans la mise en œuvre du PGES et leurs responsabilités ;
- le coût estimatif des mesures environnementales et sociales.

0.10.2. SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

La surveillance et le suivi environnemental ont pour but de s'assurer du respect :

- des mesures proposées dans l'étude d'impact, notamment les mesures d'atténuation ;
- des conditions fixées par le Code de l'environnement, son décret et arrêtés d'application et les différentes normes applicables ;
- des engagements du promoteur par rapport aux acteurs institutionnels concernés ;
- des exigences du cahier des clauses environnementales et de sécurité établies par le promoteur et comprises dans le DAO ;
- des exigences relatives aux autres lois et règlements en matière d'hygiène et de santé publique, de gestion du cadre de vie des populations, de protection de l'environnement et des ressources naturelles.

La surveillance environnementale concernera les phases de construction et d'exploitation de l'usine.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre du PGES

Twyford, l'entreprise en charge des travaux et le Comité Régional de Suivi Environnemental (CRSE) sont chargés de la surveillance et du suivi environnemental du projet.

Il sera chargé de la gestion équitable et efficace de tous les aspects environnementaux et sociaux. Ce comité sera composé au moins des membres suivants :

- les autorités administratives (le Gouverneur, le Préfet) ;
- les autorités municipales ;
- les représentants des populations concernées ;
- la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) ;
- les services techniques de l'État pertinents ;
- le bureau d'ingénieur Conseil HSE ;
- les acteurs intéressés pertinents (ONG, représentant des groupements des femmes ; représentant des jeunes) ;
- les représentants des Ministères de l'Industrie, Intérieur, etc.

Paramètres à suivre ou à surveiller

Dans le cadre de projet, les paramètres à surveiller sont :

- reboisement pour compenser la végétation détruite lors des travaux ;
- analyse de la qualité de l'air ;
- collecte et élimination des déchets ;
- mesure de bruit ;
- implémentation du système de management HSE ;
- animation et fonctionnement du service HSE + Campagne de sensibilisation et de formation sur la santé et la sécurité pour la population ;
- implémentation et management d'un système de gestion des déchets ;
- renforcement des capacités du CSES ;
- accompagnement social des communautés affectées.

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

La présente Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) est réalisée dans le cadre des règles environnementales et des procédures administratives relatives aux demandes d'autorisation de construire une usine de production de carreaux en céramique par Twyford SN CERAMICS LIMITED, SARL, dans la Commune de Sindia.

Le processus de fabrication de carreaux en céramique est source d'émissions atmosphériques (émissions de particules dans le cadre de plusieurs opérations et émissions de gaz de combustion rejetés). En plus des émissions, la production de carreaux en céramique nécessite une consommation importante en ressources (énergie, eau etc.) ainsi que la production de bruit liée à certaines opérations.

Selon la Nomenclature sénégalaise des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), ainsi que le décret d'application de la loi 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement (article R40 et annexe 1), ce type de projet est une installation de première classe de par la superficie des terres, les équipements, les produits utilisés et le processus de fabrication.

Le décret d'application du Code de l'environnement sénégalais stipule en son article R9 que : « Toute installation de première classe qui, en raison de sa dimension, de la nature de ses activités ou de son incidence sur le milieu naturel, et susceptible de porter atteinte à l'environnement, doit faire l'objet d'une étude d'impact préalable permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes de ladite installation sur l'équilibre écologique de l'environnement du site. »

Les aménagements prévus par le projet sont susceptibles d'occasionner des effets négatifs au plan environnemental et social, aussi bien en phase d'aménagement du site, construction et exploitation.

Dans ce contexte, cette étude vise à apprécier et évaluer les impacts directs ou indirects, à court, moyen et long terme des activités de l'usine de céramique sur l'environnement, et à s'assurer que les mesures nécessaires sont prises en vue de maintenir les impacts potentiels dudit projet à des niveaux de seuils environnementaux acceptables. A cet effet, le Cabinet EES a été mandaté par la société Twyford pour la réalisation de cette étude.

1.2. JUSTIFICATION DU PROJET

La Région ouest africaine enregistre une croissance de 2,4% en 2017 contre 1,3% en 2016. Cette croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) sera de 3,2% en 2018 et 3,5% en 2019¹ et sera portée par la stabilité politique des pays comme la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Sénégal. Elle sera également renforcée par le commerce de matières premières et le renforcement du secteur industriel.

¹ <http://www.banquemondiale.org/fr/region/afr/overview>

A noter, la part de l'industrie de manufacturière sur l'économie des pays de l'UEMOA est à rehausser du fait de sa faible contribution de 7 à 26% du PIB ².

Pour cela, les politiques ont promu la promotion de l'investissement dans le secteur industriel.

Ainsi, certains pays comme le Sénégal ont adopté de nouvelles stratégies de développement en mettant en place des politiques de développement économiques et sociales.

Ces nouvelles politiques se sont traduites par la mise en place du Plan Sénégal Emergent (PSE). L'objectif général de cette politique est d'atteindre « un Sénégal émergent en 2035, avec une société solidaire, dans un Etat de droit ».

L'attraction et la présence des investisseurs comme Twyford permettront d'atteindre les objectifs du PSE et de solutionner progressivement le déficit en logements sociaux, estimé à au moins 125.000 logements, tout en créant une filière de la construction intégrée dotée d'un potentiel de rayonnement régional³.

En outre, pour les besoins de décoration de ces logements et immobiliers, le Sénégal comme les pays de la sous-région importent des carreaux céramiques de la Chine, de l'Espagne, de la Turquie etc. Or, cette importation accentue le déficit de la balance de paiement et la dépendance face à l'extérieur, alors que les matières premières pour la production de carreaux sont disponibles dans le pays.

Dans ce contexte, la société Twyford compte implanter au Sénégal une usine de production de carreaux en céramique d'une capacité de 15 000 000 m² annuellement et d'un investissement de type étranger à hauteur de 62.88 millions de Dollars USD. La société compte absorber une bonne part du marché de carreaux céramiques dans un contexte où le secteur immobilier est en forte croissance, notamment avec la création des pôles urbains de développement (Diamniadio, Lac Rose, Diass etc.)

Ce projet s'intègre dans la Politique Industrielle Commune de l'Afrique de l'Ouest (PICAO) de la CDEAO qui vise à disposer d'un tissu industriel densifié et compétitif sur le marché international, respectueux de l'environnement et capable d'améliorer significativement le niveau de vie des populations à l'horizon 2030. Elle renforcerait également le Plan Sénégal Emergent dans le sens d'accompagner les projets immobiliers et surtout de densifier le tissu industrie et d'accompagner la filière minière nationale afin de faire du pays un hub logistique industriel régional.

1.3. OBJECTIFS DE L'EIES

Conformément à la loi N°2001-01 portant Code de l'environnement du Sénégal, l'article L.49 stipule que « l'étude d'impact est établie à la charge du promoteur et soumise par lui au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) qui délivre un certificat d'autorisation après avis technique de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) ».

² http://www.uemoa.int/sites/default/files/bibliotheque/pages_-_picindex.pdf

³ <https://www.sec.gouv.sn/IMG/pdf/PSE.pdf>

L'objectif de la présente EIES approfondie est de s'assurer que les aspects environnementaux sont pris en compte dans les décisions concernant le projet de construction et d'exploitation d'une usine de carreaux en céramique dans la Commune de Sindia, Région de Thiès par Twyford.

L'EIES identifie, analyse et prédit les impacts des activités de l'usine sur l'environnement physique, biologique, mais également social, culturel ainsi que sur la santé des travailleurs et des populations.

L'EIES va permettre :

- d'indiquer les obligations réglementaires à respecter pendant les phases d'aménagement, construction et exploitation de l'usine de céramique ;
- de décrire le milieu récepteur du projet ;
- d'identifier les impacts environnementaux (positifs et négatifs) possibles liés aux activités d'aménagement, de construction et d'exploitation sur les composantes environnementales de la zone du projet ;
- de garantir l'utilisation efficace des ressources ;
- d'améliorer les aspects sociaux ;
- d'identifier et de mettre en œuvre les mesures idoines pour éliminer, réduire, ou compenser les impacts négatifs majeurs, à travers un Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) ;
- d'aider les décideurs à la prise des décisions appropriées ;
- d'éviter les dommages graves et irréversibles sur l'environnement ;
- de protéger la santé et la sécurité des populations et des travailleurs.

Dans ce cadre, l'EIES va permettre également :

- de proposer une modification éventuelle de la conception pour réduire les impacts sur l'environnement ;
- d'identifier les alternatives réalisables qui prennent en compte la préservation des composantes environnementales.

Enfin, l'EIES va viser une information et un engagement des individus et des communautés susceptibles d'être potentiellement affectés pour en faire des acteurs conscients, en les impliquant dès à présent dans la réflexion sur la préservation de leur environnement.

1.4. METHODOLOGIE DE REALISATION DE L'EIES

L'étude d'impact a été préparée avec des méthodes reconnues, permettant d'identifier et d'évaluer au meilleur des connaissances actuelles, les impacts du projet sur l'environnement.

La démarche utilisée pour conduire cette évaluation environnementale est fondamentalement guidée par les prescriptions du Code de l'environnement du Sénégal et des textes y afférant.

Dans la pratique, l'EIES a été réalisée en trois grandes étapes que sont : le démarrage de l'étude, la collecte de données et le traitement des données.

1.4.1. LE DEMARRAGE DE L'ETUDE

Le démarrage de l'étude s'est réalisé de la manière suivante :

- rencontre avec le promoteur ;
- lecture des documents envoyés par le promoteur et d'autres documents nécessaires ;
- rédaction et dépôt de l'avis du projet et de sa lettre de transmission, des TDRs et sa lettre de transmission ;
- élaboration du planning de réalisation de l'étude ;
- collecte des documents pertinents pour l'étude (rapport, plans, coordonnées géographiques etc.) ;
- élaboration d'un questionnaire pour le promoteur ;
- identification des structures concernées (Collectivités locales, représentants de l'Etat, associations villageoises, etc.) ;
- analyse des données et préparation de la visite de site.

Cette étape a permis au cabinet de comprendre les éléments à prendre en compte dans cette étude.

1.4.2. LA COLLECTE DE DONNEES

La collecte des données a été faite à travers une rencontre et échanges avec le promoteur, une recherche documentaire, des visites de terrain, et des consultations publiques.

1.4.2.1. Rencontre et échanges avec le promoteur

Des rencontres et des échanges avec l'équipe de Twyford (le promoteur) ont permis de disposer de données de base relatives au projet (plans, documents techniques, juridiques, etc.).

1.4.2.2. La recherche documentaire

La recherche documentaire a consisté essentiellement à la collecte d'informations sur les caractéristiques biophysiques et socioéconomiques de la zone d'influence du projet, ainsi qu'au cadre politique, législatif et réglementaire régissant l'environnement au Sénégal. L'ensemble des documents consultés figure dans la bibliographie qui sera jointe en annexe du rapport.

Les données relatives à l'environnement physique comme les données climatiques sont recueillies auprès de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM), et les données hydrologiques au niveau de la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE). D'autres sont accessibles grâce aux moteurs de recherche sur internet.

En effet des sites web tels que ceux de la DEEC, l'Agence Nationale de la Statistique et de Démographie (ANSD), la Banque mondiale, etc. ont permis de collecter des informations relatives au projet.

Les données socio-économiques sont collectées au niveau de la Mairie de Sindia et des services techniques de la Région de Thiès comme le Service Régional de l'Aménagement du Territoire (SRAT), Direction Régionale du Développement Rural (DRDR), Service Régional de l'Elevage (SRE), etc.

1.4.2.3. Visite de site

Cette étape s'est déroulée de la manière suivante :

- élaboration des cartes du site du projet et de son voisinage immédiat ;
- repérage des zones sensibles existantes ;
- visite du site par l'équipe du Cabinet EES ;
- recueil d'informations et enquêtes complémentaires ;
- dépôt des lettres d'informations préliminaires pour consultation publique des services techniques de l'Etat et des populations riveraines du site.

Cette visite a permis au cabinet (i) de faire la reconnaissance du terrain, (ii) d'apprécier et de cerner la zone d'étude, (iii) de vérifier et de valider les informations collectées lors de la recherche documentaire, et (iv) d'apprécier la sensibilité environnementale et sociale du site.

1.4.2.4. Les consultations publiques

Des entretiens groupés et individuels ont été effectués avec les acteurs impliqués afin de passer l'information sur le projet et de recueillir les avis, les craintes et recommandations.

C'est dans ce cadre que des services techniques déconcentrés des Régions de Dakar et Thiès concernés, ont été consultés et des réunions publiques ont été tenues avec des populations riveraines du site.

1.4.3. TRAITEMENT DES DONNEES

Cette étape consiste à traiter, analyser et synthétiser l'ensemble des informations collectées dans l'étape précédente.

Ainsi, il a été procédé à une analyse environnementale consistant à identifier et à évaluer des modifications positives et négatives du projet sur l'environnement biophysique et humain.

L'évaluation du contexte environnemental et social du site actuel a permis de déterminer les principaux enjeux environnementaux qui portent sur les espaces disponibles, le milieu bâti et les occupations actuelles.

Le traitement de l'ensemble des données collectées s'est fait avec des logiciels comme :

- MS Word pour la saisie des textes ;
- MS Excel pour la gestion, l'analyse des données et le traitement graphique ;
- Arc Gis, MotionX et Google Earth pour l'identification des zones concernées et la réalisation des cartes.

Ce traitement de données a permis au cabinet de :

- décrire le milieu initial du projet ;
- identifier et évaluer les impacts ;
- faire une analyse préliminaire des risques et l'étude de dangers ;
- élaborer le PGES ;
- échanger avec le promoteur sur le contenu du rapport.

La description de ces différentes parties a permis d'avoir un rapport provisoire validé par le promoteur.

A l'issue de ces tâches préliminaires du consultant, le présent rapport provisoire a été produit conformément à l'arrêté ministériel n° 9472 MJEHP – DEEC en date du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'Etude d'Impact Environnemental et Social.

1.5. STRUCTURE DE L'EIES

Le rapport EIES s'articule comme suit :

- **résumé non technique** : résumé appréciatif des renseignements fournis comprenant les principaux résultats et recommandations de l'étude ;
- **introduction** : contextualisant le projet et EIES ainsi que la méthodologie de réalisation de l'étude ;
- **description et justification du projet** : justification du projet et du site, la technologie utilisée, détermination des limites géographiques de la zone du projet etc. ;
- **cadre légal et institutionnel** : esquisse du cadre juridique de l'étude et rappel de la législation en rapport avec le projet au niveau national, communautaire et international ;
- **analyse de l'état initial** : description des conditions environnementales de base (milieux biophysiques, socio-économiques et culturels) ;
- **analyse des variantes** : description des variantes du projet avec une identification des variantes réalisables, une analyse comparative des variantes, une justification du choix et une description de la variante retenue ;
- **Evaluation des impacts** : évaluation des impacts probables (positifs ou négatifs, directs ou indirects, cumulatifs ou à court, à moyen ou long terme) que le projet est susceptible de générer durant la phase de construction et à la phase exploitation ;
- **Etude de danger** : évaluation des risques d'accidents technologiques par une analyse des risques et la proposition des mesures de sécurité et d'un plan d'urgence ;
- **Plan de Gestion Environnemental et Social** incluant le plan de surveillance et de suivi environnemental : identification et description des mesures de contrôle, d'atténuation et de compensation des impacts négatifs ;
- **Consultations publiques** : présentation des rapports de l'audience d'information du publique pour l'introduction du projet, du processus de consultation publique tout au long du projet ;
- **Conclusion** : conclusion générale qui s'articule autour des principales mesures à prendre pour limiter ou supprimer les impacts négatifs les plus significatifs et indiquer les insuffisances susceptibles de réduire la validité des résultats obtenus ;
- **Annexes** : six (06) appendices techniques complètent le rapport et comprennent les informations utiles et complémentaires pour la compréhension de l'ensemble du projet.

1.6. PRESENTATION DU CABINET EES

Le cabinet EES Sarl est un bureau d'étude et de conception, d'ingénierie-conseil pour l'industrie, les collectivités locales, les Organismes de développement, l'Administration, etc.

Le cabinet est orienté vers les évaluations environnementales, la formation et de façon générale, tout ce qui touche à l'Environnement, l'Hygiène et la Sécurité

Disposant de l'agrément du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (ministériel n° 2147 du 18/02/2013) ainsi que celui de la Direction de la Protection Civile (DPC) pour la réalisation d'étude de dangers et de Plan d'Opération Interne (POI).

Le cabinet EES a mené plusieurs activités validées par la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés avec la participation de la Direction de la Protection Civile.

EES dispose d'un pool d'experts pluridisciplinaires de haut niveau intervenant dans l'énergie, la chimie la pétrochimie, l'agro business, l'Industrie alimentaire, et le bâtiment et travaux publics. Nos domaines d'intervention concernent le diagnostic des émissions et immissions, Engineering et conseil, qualité, Environnement, Hygiène et Sécurité, Formations et Assistance.

L'étude d'impact environnemental et social du projet de construction et d'exploitation d'une usine de carreaux en céramique à Sindia, Région de Thiès par Twyford a été réalisée par une équipe pluridisciplinaire constituée de :

Tableau 6 : Liste du personnel ayant participé à l'étude

Nom et Prénom	Titre
Serigne Mouhamadou DIOP	Ingénieur polytechnicien, énergéticien, environnementaliste
Abdourahim BA	Ingénieur industriel
Mbaye SARR	Socio-économiste
Mourtalla DIOP	Expert socio économiste
Ibrahima Sékou SYLLA	Instrumentiste, énergéticien
Aissatou SENE	Géographe environnementaliste
Ndèye SAGNE	Géographe environnementaliste
Serigne Omar SENE	Naturaliste et ingénieur QHSE
Malick DIALLO	Economiste

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. RENSEIGNEMENT GENERAUX SUR LE PROJET

Dans le tableau suivant sont consignés les renseignements généraux relatifs au projet. Les informations sont traitées avec plus de détails dans la suite de ce chapitre.

Tableau 7 : Renseignement généraux sur le projet

IDENTIFICATION ADMINISTRATIVE		
Nom du projet		Twyford (Sénégal) Ceramics Manufacturing Project
Investisseurs		GuangzhouSunda International Trading Company Ltd & Keda Clean Energy Company Ltd
Promoteur		Twyford (Sénégal) Ceramics Company Limited
Phase de l'investissement		L'investissement se fera deux phases
Nom et prénoms du Gérant ou Directeur Général		REN JUNWEI
Adresse du siège social	Mermoz météo lot 10	Téléphone : 78 1844819 Email : rjw@twyfordtile.com
Forme juridique	Société SARL	
Investissement total	USD 62.88 million (1ère phase USD 37.73 million et 2ème phase USD 25.15 millions)	
Adresse du site d'exploitation		Commune de Sindia, Département de Mbour, Région de Thiès
Bailleurs du projet		Investissement de type étranger
INFORMATIONS SUR LE SITED'IMPLANTATION		
Emprise foncière globale	32,62 ha	
Surface à bâtir	32 ,26 ha	
Utilisation antérieure du terrain	Activités agricoles avec la culture du mil et de l'arachide	

ACTIVITES			
Secteur d'activité		Construction de carreaux céramique	
Activités principales	Fabrication de carreaux céramiques		
Activités secondaires		NEANT	
CAPACITE DE PRODUCTION			
Carreaux céramiques	en	15 millions de mètres carrés par an	
ORGANISATION DU TRAVAIL			
Nombre d'employés prévu en phase construction		150 travailleurs étrangers et 720 travailleurs recrutés au niveau local	
Nombre d'employés prévu en phase exploitation : 900		Travailleurs de la production	760
		Membres du personnel de direction technique	140
Horaire de fonctionnement en phase exploitation		24h/24	
ENVIRONNEMENT IMMEDIAT DU SITE			
Limite nord		Des champs de cultures pluviales et des vergers avant d'atteindre les habitations du village de Sindia (environ 1,5 km).	
Limite sud		Des champs, un cours d'eau temporaire (avant les habitations de Nguékhokh).	
Limite est		Des Champs de cultures pluviales , la route nationale n°1 et la réserve de Bandia.	
Limite Ouest		Autoroute à péage AIBD -Sindia -Mbour et les villages de Sorokh et de Thiafoura.	

2.2. PRESENTATION DU PROMOTEUR

La société Twyford a été fondée en 2000 en Chine. Elle est actuellement présente en Afrique notamment au Kenya, en Tanzanie et au Ghana. Disposant d'une filiale commerciale au Sénégal, elle compte construire et exploiter une usine de céramique à Sindia, Région de Thiès.

Ainsi, le promoteur du projet est Twyford (Sénégal) Ceramics Limited, une société à responsabilité limitée de droit sénégalais, disposera d'un investissement de type étranger à hauteur de USD 62.88 millions des compagnies Sunda International et Keda.

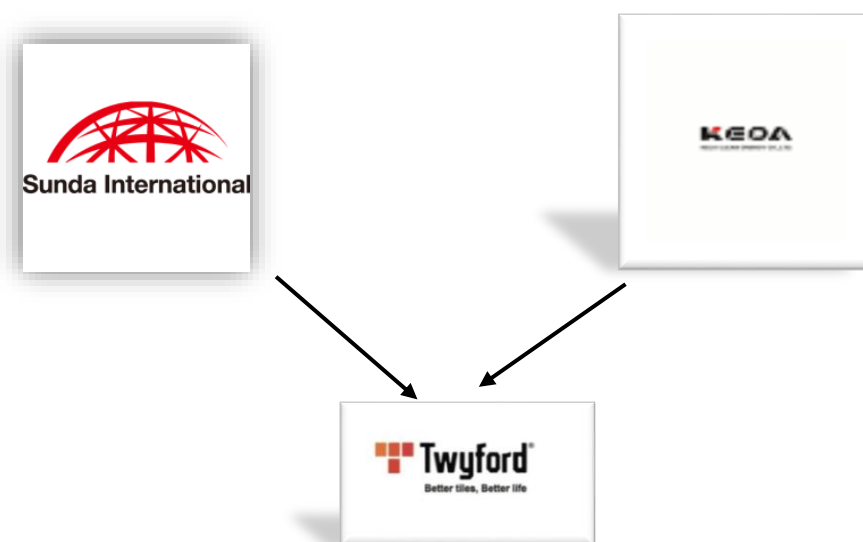


Figure 2 : Système de financement du projet céramique à Sindia

Ces compagnies porteuses de l'investissement du projet de Twyford, développent une bonne expertise dans la technologie et la production de carreaux.

En effet, Sunda International a investi dans (la mise en place ou dans l'établissement) d'usines de céramique au Kenya, au Ghana, en Tanzanie, en Éthiopie et dans d'autres pays. Grâce à son expérience de marketing abondante, ses canaux de distribution normalisés et ses talents internationaux, Sunda émerge comme une société internationale de haut niveau.

En revanche, KEDA est une société de haute technologie qui fournit principalement des machines pour l'énergie propre, la céramique, les matériaux de paroi, la pierre et les pièces de rechanges. Elle est la plus grande entreprise de produits en céramique et fournisseur de systèmes de gazéification propre au charbon.

2.3. ORGANISATION DU PROJET

Les différents acteurs impliqués dans la mise en œuvre du projet de construction et d'exploitation de l'usine de céramique Twyford et leur mission dans le projet figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Les acteurs impliqués dans la mise en œuvre du projet et leur mission

Nom	Fonction dans l'entreprise	Responsabilité dans le projet	Mission
RENJUNWEI	Directeur Général	Maître d'ouvrage	Le maître d'ouvrage vérifie la faisabilité du projet et l'engage. Il est responsable de la définition des objectifs du projet et désigne le chef de projet pour le conduire.
ZHANGDONG	Chef de Chantier	Chef de projet	Réalise l'étude de faisabilité technico-économique du projet. Il choisit l'équipe projet et l'anime. Le chef de projet est chargé de piloter le projet en donnant les grandes directions, il coordonne les différentes étapes du projet ainsi que les diverses tâches à effectuer. Le chef du projet est responsable du résultat du projet devant le maître d'ouvrage.
HEZHIXUAN	Directeur Commercial	Gestionnaire administratif de projet	Il accompagne le chef du projet dans le suivi administratif du projet et assure les activités administratives nécessaires au bon déroulement du projet.
CHENMIN	Ingénieur	Membre équipe de gestion	Un membre de l'équipe de gestion nommé participe à l'étape d'avant-projet. Il aura pour tâche d'identifier les problèmes posés par l'aménagement de l'espace actuel (constats de dysfonctionnements), ainsi que les besoins et participe à la préparation du plan d'aménagement du futur espace.
QINQING	Directeur Des Achats	Membre équipe de gestion	Un membre de l'équipe de gestion nommé participe à la réalisation de l'inventaire des équipements nécessaires pour le projet (mobiliers, matériels). Il sélectionne les fournisseurs et effectue les achats.

Nom	Fonction dans l'entreprise	Responsabilité dans le projet	Mission
LIAOSHUNGUI	Ingénieur	Membre équipe de gestion	Un membre de l'équipe de gestion nommé identifie les besoins liés au réaménagement du site de délocalisation. Il participe à la préparation du plan d'aménagement du futur espace, effectue les appels d'offres et sélectionne les prestataires chargés d'effectuer les travaux. Il contrôle et suit l'avancement du chantier avec le chef du projet.

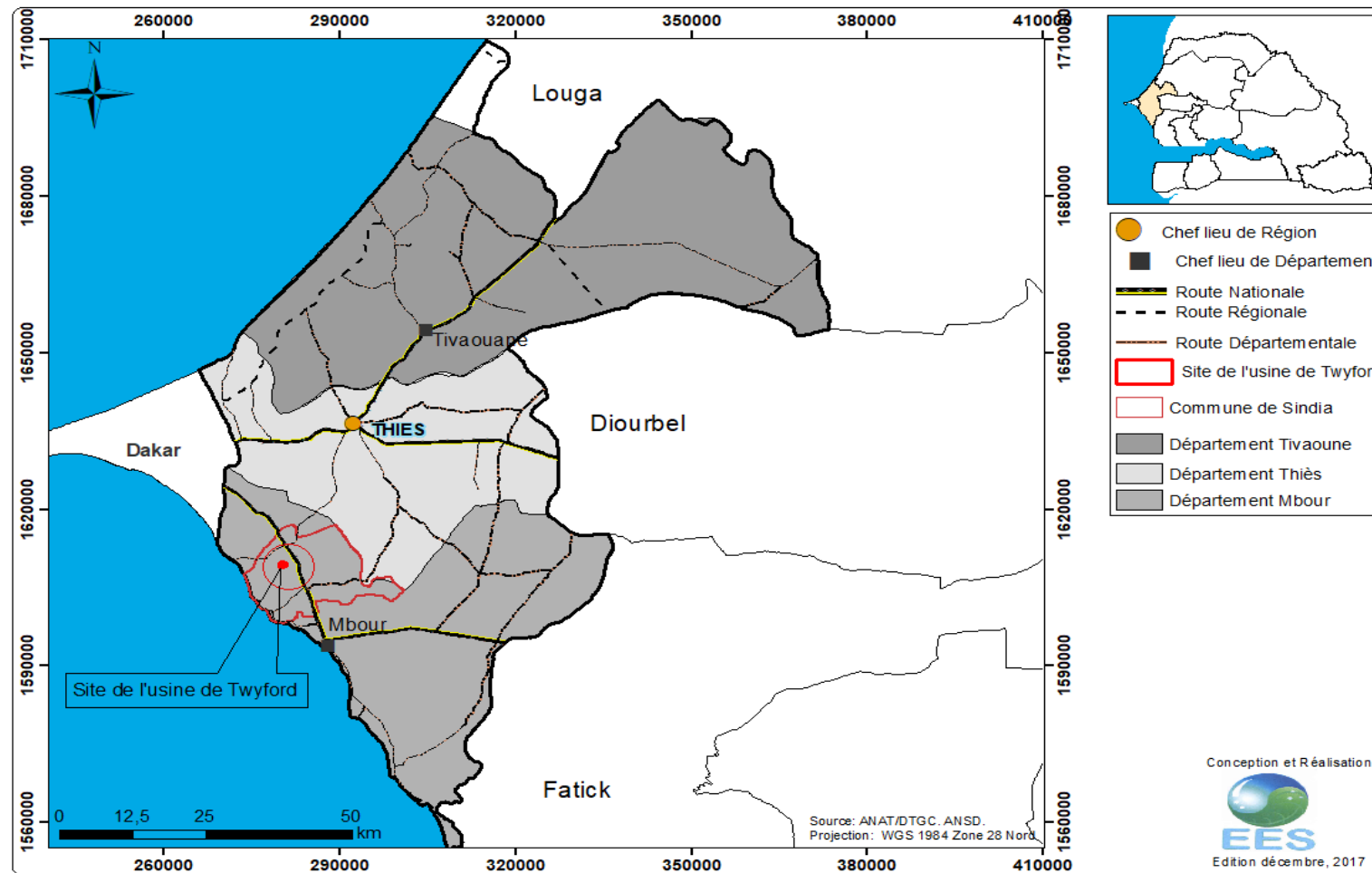
2.4. LOCALISATION ET COORDONNEES DU SITE DU PROJET

Le site du projet est localisé dans la Commune de Sindia, Région de Thiès, Département de Mbour. Les coordonnées du périmètre ciblé sont données dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Les coordonnées géographiques du site de l'usine

Libellé	X	Y	Libellé	X	Y
B1	280119,75	1609746,83	B37	280226,34	1609271,7
B2	280122,84	1609746,32	B38	280199,1	1609260,84
B3	280167	1609702,9	B39	280136,06	1609202,39
B4	280170,9	1609697,56	B40	280103,03	1609178,94
B5	280174,15	1609689,91	B41	280038,77	1609162,33
B6	280293,76	1609718,57	B42	280008,65	1609167,84
B7	280288,75	1609708,89	B43	279950,89	1609178,75
B8	280298,17	1609706,44	B44	279939,16	1609159,56
B9	280358,87	1609702,03	B45	279900,5	1609186,29
B10	280392,78	1609697,28	B46	279874,11	1609225,78
B11	280412,05	1609689,22	B47	279739,64	1609558,35
B12	280469,3	1609694,13	B48	279762,98	1609566,84
B13	280585,88	1609714,83	B49	279801,55	1609563,13
B14	280609,18	1609713,39	B50	279815,18	1609556,02
B15	280637,64	1609708,07	B51	279822,25	1609549,72
B16	280649,1	1609692,02	B52	279826,79	1609552,89
B17	280656,44	1609676,33	B53	279831,86	1609549,08
B18	280680,39	1609665,29	B54	279875,2	1609539,33
B19	280702,51	1609662,29	B55	279885,82	1609513,92
B20	280700,19	1609612,12	B56	279912,15	1609541,6
B21	280715,61	1609607,06	B57	279945,39	1609586,23
B22	280712,21	1609591,38	B58	279980,05	1609565,82
B23	280715,84	1609575,24	B59	279981,48	1609568,32
B24	280711,71	1609544,7	B60	279981,55	1609608,16
B25	280683,47	1609463,71	B61	279986,64	1609620,27
B26	280655,49	1609364,71	B62	279993,59	1609629,25
B27	280626,77	1609376,75	B63	280002,05	1609633,33
B28	280555,65	1609396,73	B64	280005,02	1609641,33
B29	280522,79	1609400,71	B65	279996,96	1609654,45
B30	280477,67	1609414,91	B66	280033,02	1609677,58
B31	280444,34	1609422,92	B67	280040,56	1609677,45
B32	280420,75	1609437,56	B68	280049,08	1609680,06
B33	280399,19	1609444,36	B69	280076,37	1609694,42
B34	280344,92	1609446,27	B70	280098,8	1609720,44
B35	280297,19	1609374,64	B71	280111,82	1609741,41
B36	280230,68	1609296,71	-	-	-

Carte 1 : Localisation du site de l'usine dans la Région de Thiès



2.5. PRESENTATION DES COMPOSANTES TECHNIQUES DU PROJET

Ce projet consiste en la construction et l'exploitation d'une usine de production de carreaux d'une capacité annuelle de 15 millions de mètres carrés. Les principaux équipements de production sont présentés ci-dessous.

2.5.1. LES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION

Les types et les caractéristiques des équipements qui seront utilisés dans le process sont données dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Les types et équipements du process

Nom	Types de l'appareil	Rôles de l'appareil
Tapis de matériaux premiers Convoyeur	FE60CH	Alimentation de matériaux pour le moulin
Moulin de 60T	BM98RE 315kw+ZLY500	Préparation de boue
(KT700) Tour de séchage	SD14000	Préparation de poudre
Tableau/ machine à rouleau de compresseur	UM3.5/9432C	Pour compresser
Four à rouleaux de carreaux	UM3.5/28.4-9432C	Pour la cuisson
Ligne de faïence	GL0.7/239-2C	Part de ligne de faïence (lissage et décoration des carreaux)

2.5.1.1. Équipements de fraisage à balles

Dans le cadre de ce projet, Twyford utilisera des fraiseuses à balle de 40 tonnes.

Photo 1 : Fraiseuse à balles



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.2. Équipements de frittage

L'équipement de frittage qui sera utilisé dans le cadre de ce projet est le four à rouleaux. Les caractéristiques du four qui sera installé sont les suivantes :

- longueur : 260 mètres environ ;
- cycle de frittage : 45 minutes ;
- température de frittage : 1180 °C;
- température de surface à l'extérieur du four : moins de 50°C ;
- différence de température horizontale : moins de 30°C ;
- déformation des frites causées par la conduite : aucune.

Photo 2 : Atelier du four (pour la cuisson des carreaux)



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.3. Equipement d'émaillage

Ils sont constitués par :

- machine d'impression à jet d'encre avec une puissance de 26 kW ;
- machine d'impression à écran plat avec une puissance de 3 kW.

La tuile vitrée qui est une tuile d'émaillage de surface sera utilisée. La surface de la tuile est découpée avec la glaçure. Les matières premières sont l'argile vitrée et l'argile de porcelaine. La couleur de l'arrière des tuiles en argile en verre est rouge et en argile de porcelaine est gris et blanc. La surface de carreaux vitrés pourrait être conçue pour de nombreux motifs décoratifs.

Photo 3 : Machine impression à jet d'encre



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

Photo 4 : Machine d'impression à encre plat



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.4. Equipements de séchage

Des sécheuses à une couche et des séchoirs multicouches seront utilisés. Trente silos de 90m³ chacun seront utilisés. Ces silos contiennent la poudre issue du broyage et du tour de séchage.

Photo 5 : Silos



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.5. Des convoyeurs

Les convoyeurs permettent de transporter la matière première déjà broyée et séchée dans la ligne de production. Des convoyeurs en caoutchouc seront utilisés avec une longueur de 30 m.

Photo 6 : Convoyeur

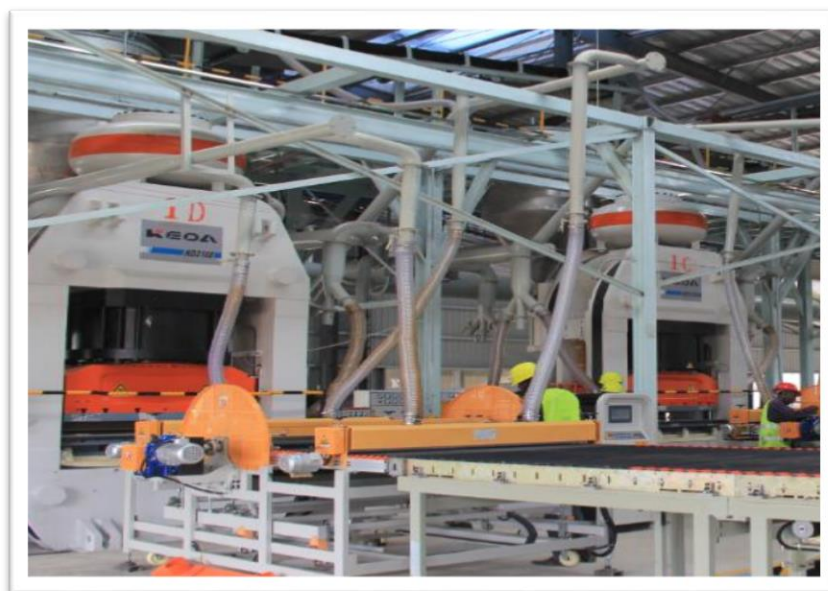


Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.6. Machine à rouleaux de compresseurs

Elle permettra de compresser la poudre pour sortir la forme du carreau. La puissance des compresseurs sera de 81kW. Ils seront localisés dans l'atelier de pressage.

Photo 7 : Machine à rouleau de compresseur



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.7. Ligne de faïence

Elle permet de faire la décoration des carreaux à la sortie du four après cuisson.

Photo 8 : Ligne de faïence



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.5.1.8. Le groupe électrogène

Pour la première période, la capacité installée du groupe électrogène devrait atteindre 8 Mw. Il sera composé par 8 ensembles d'unités génératrices de 1Mw et des composants d'équipements connectés (moteur principal diesel et générateur de basse tension (400V, 50Hz)).

2.5.2. EQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES DU SITE

Dans le site, il est prévu la construction de locaux pour le stockage des produits finis, du charbon, dépôt des matières premiers, etc.

2.5.3. LES LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux techniques et annexes sont constitués de magasins des produits finis, d'un atelier principal et d'abris pour certaines utilités. Les caractéristiques de ces locaux sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Les principaux locaux techniques de l'usine (Voir plan ci-dessous)

Désignation	Hauteur (m)	Largeur(m)	Superficies occupées en m²	Structure	Classement anti-feu
Atelier principal	12/16.5	70/110	45536.16	Constructions métalliques.	II
Atelier du four	12/16.5	70/110	45536.16	Constructions métalliques	II
Atelier des Matières Premières	6/33.5	85	2766.96	Constructions métalliques	II
Atelier de Rectifieuse Cylindrique (RC)	12/13.35	57	2853.76	Constructions métalliques	II
Magasin des produits finis	6/8.5	81	23085	Constructions métalliques	II
Magasin de stockage des matières premières	12.3/14.3	84	6007.29	Constructions métalliques	II
Station de gaz	8/12	33.85/74	2500	Constructions métalliques	II
Dépôt de charbon	10.5/13.2	54	15876	Constructions métalliques	II
Réservoir eaux usées	5	31	2291	B.A	/
Local groupe électrogène	12/13.5	23.5	1713.13	Constructions métalliques	II
Réservoir d'eau	5	20	800	B.A	/
Zone de désoufrage	8	35	1250	Constructions métalliques	II

Désignation	Hauteur (m)	Largeur(m)	Superficies occupées en m²	Structure	Classement anti-feu
Atelier de poudre	18/19.4	21	672	Constructions métalliques	II
Dépôt intérieur 1 et 2	10,5	120/160	28992	Constructions métalliques	II
Centre de concassage	10	36	1296	Constructions métalliques	II

2.5.4. LES LOCAUX TERTIAIRES

Les locaux tertiaires abritent les structures administratives et d'autres ERP.

Tableau 12 : Les locaux tertiaires de l'usine (voir plan ci-dessous)

Nom du local	Hauteur (m)	Largeur(m)	Superficies occupées en m²	Structure	Classement anti-feu
Bâtiment administratif	20.2/22.2	14.2	3639.6	Ossature en B.P	II
Poste de sécurité	4/5.5	8	120	Ossature en B.P	II
Bloc social	/	50	2000	/	/
Bloc hébergement	3.3	4	1967.7	Ossature en B.P	II
Infirmierie	3.3	4	32	Ossature en B.P	II
Bloc sanitaire	3.3	4	20	Ossature en B.P	II
Parking	5	8	800	constructions métalliques	II

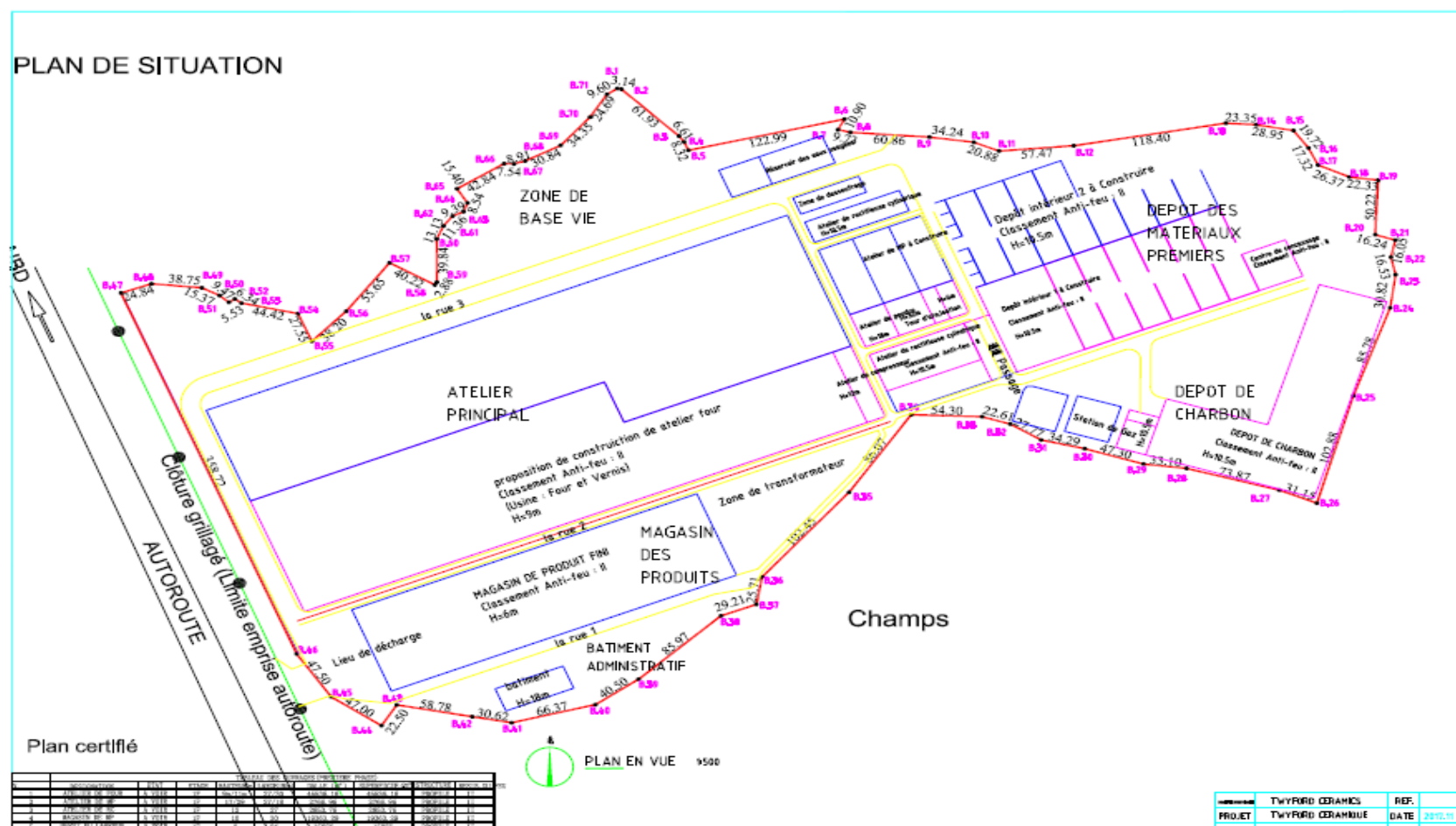


Figure 3 : Plan de l'usine de Twyford

2.6. DESCRIPTION DES ACTIVITES EN PHASE CONSTRUCTION

Les activités qui seront effectuées en phase construction sont décrites ci-dessous :

2.6.1. ACTIVITES DE PRE-CONSTRUCTION

2.6.1.1. Aménagement du site

Le site destiné à accueillir ce projet industriel sera aménagé de sorte à intégrer tous les dispositifs sécuritaires pour la protection des équipements, des personnes et de l'environnement. Les travaux de préparation du terrain comprennent principalement :

- libération de l'emprise ;
- nivellement du site ;
- clôture du site ;
- installation de la base-vie.

2.6.1.2. Aménagement des voies d'accès

Des voies de circulation seront construites pour le personnel, la livraison des matières premières et l'acheminement des produits finis (Cf. plan de masse).

Twyford utilisera les pistes et routes existantes dans la mesure du possible. Actuellement en collaboration avec la Mairie de Sindia, Twyford a commencé à aménager deux (02) pistes pour l'accès au site :

- la première en cours de construction sur la partie ouest du site de l'usine est parallèle à l'autoroute à péage AIBD-Sindia-Mbour ;
- la deuxième sera aménagée sur la partie est du site de l'usine et sera ralliée à la route nationale numéro 1 vers la réserve de Bandia et à la voie ferrée projetée dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Développement territorial de la zone Dakar-Thiès-Mbour.

Les nouvelles pistes ou routes d'accès seront conservées et entretenues pour la phase exploitation (voir carte réseau routier dans le chapitre description du milieu humain).

2.6.2. LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE L'USINE

L'entreprise en charge des travaux de construction n'est pas encore sélectionnée. L'appel d'offre sera lancé après validation du rapport d'EIES.

Pour la réalisation du projet, Twyford dispose d'une assiette foncière de 32, 62 ha. Des locaux devant abriter les diverses composantes de l'usine y seront construites. Cette unité industrielle devra être construite de façon à respecter toutes les normes relatives à la stabilité des bâtiments, à la sécurité au feu.

2.6.2.1. Les installations de chantier et matériels nécessaires

Durant les phases de préparation du terrain et de construction des locaux, les équipements décrits dans le tableau ci-dessous seront nécessaires.

Tableau 13 : Matériels et équipements nécessaires pour les travaux de construction de l'usine

Matériels et équipements	Nombre minimum requis
Bétonnière de 500 et 800 litres	6
Vibreurs avec aiguille*	5
Véhicule de liaison (type)	8
Camion benne 20m ³	15
Camion grue	4
Bulldozer	2
Chargeur 960 sur pneu	6
Niveleuse 140 G	1
Compacteur 4 T	2
Compacteur manuel	2
Compresseur	1
Camion-citerne	4
Atelier de coffrage	1
Atelier de ferrailage plieuse, cisaille électrique	4
Etais	2
Système de coffrage planches en dalle pleine	1
Echafaudage	1
Groupe électrogène 06kVA	3
Moule éprouvette de béton	5
Atelier fabrication agglos et hourdis	1
Station Totale GEOMAX	1
Niveau automatique	3
Mire et divers	4

2.6.2.2. Provenance des matériaux de construction et moyens d'acheminement

Les matériaux et accessoires qui seront utilisés pour la construction sont entre autres, le béton le sable, ciment, béton armé, du fer, de la peinture etc. Ces matériaux devront respecter les spécifications techniques contractuelles.

La quantité de béton armé qui sera utilisée est de 20.000 m³ et sera fournie principalement par des cimenteries locales telle que DANGOTE de même que le ciment. L'approvisionnement de ces matières premières se fera à travers des fournisseurs locaux qui se chargeront de transporter les matériaux jusqu'au site.

L'eau pour les besoins de la construction quelle que soit la source, sera analysée afin de s'assurer qu'elle est appropriée à l'usage.

Les besoins énergétiques aussi sont analysées dans ce rapport au **paragraphe 2.9.5.**

Une quantité de 1000 litres par jour de gasoil sera utilisé en phase construction pour le fonctionnement du groupe électrogène. L'approvisionnement en gasoil se fera au niveau des stations-service locaux à travers des camions citernes.

2.6.2.3. Entreposage des matériels et stockage des matériaux de construction

Les machines, matériaux et articles divers nécessaires pour la construction des locaux de l'usine seront entreposés sur site. Les dépôts devront se faire de manière organisée et sécurisée de façon à éviter les chutes, à laisser libre les couloirs de circulation et à éviter la génération de poussières.

2.6.2.4. Les étapes de la construction

Avant les différentes étapes qui marquent la phase construction le maître d'œuvre du projet devra disposer au cours de la phase de conception :

- d'un programme comprenant les idées directrices du projet de construction de l'usine de céramique, les enjeux sociaux, culturels et économiques, l'affectation des espaces, les contraintes de délais et de coûts, etc. ;
- des études préalables (relevé de géomètre, analyse du terrain, analyse technique et structurelle de l'existant, étude d'impact environnemental et social, etc.) ;
- des documents graphiques parmi lesquels les différents plans (plan de masse, plan de situation, plan des installations) aux échelles définies dans la réglementation ;
- une maquette des installations ;
- un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ;
- un planning de réalisation des activités ;
- un Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
- des études géophysiques (topographie, sols, eau etc.) ;
- des notices de sécurité, etc.

Le tableau ci-dessous donne les différentes étapes de la construction et les corps de métier impliqués.

Tableau 14 : les étapes de la construction de l'usine

	Nature des travaux	Corps de métier	Livrable
Préparation et VRD	<ul style="list-style-type: none"> • Déclaration d'ouverture du chantier ; • Installation du chantier (mise en place de la base vie ou base chantier) ; • Délimitation du chantier ; • Réalisation des accès pour les véhicules de chantier ; • Mise en place du panneau de chantier ; • Réalisation des tranchées pour le passage des VRD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecte ; • Géomètre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déclaration d'établissement visée ; • Affiliation ou la mise à jour des informations concernant l'établissement ; • Base vie, base chantier ; • Pistes et voies d'accès ; • Panneau de chantier ; • VRD en place ; • Etc.
Fondation et Gros Œuvre GO	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des fouilles ; • Mise en place des GO. 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecte ; • Entreprise de Gros œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fondations ; • Ossature ; • etc.
Clos et couvert	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de l'étanchéité ; • Réalisation des menuiseries extérieures ; • Habillage des façades ; • Mise en place du couvert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecte ; • Entreprise de Gros œuvre ; • Charpentier ; • Couvreur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Façades ; • Toiture ; • etc.
Installations techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des sanitaires, • Mise en place de l'électricité ; • Mise en place des conduites d'eau, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecte • Électricien • Plombier • Menuisier • Serrurier • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passage gaine ventilation ; • Réseaux d'eau ; • Passage des câbles électriques ; • Etc.
Second œuvre et finitions	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des travaux de finition 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecte, chef de chantier • Plaquiste • Electricien • Plombier • Carreleur • Peintre • etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation intérieure (cloisons, faux plafonds, portes) en place ; • Revêtements de sols, de murs et de plafonds en place ; • Appareillages électriques et sanitaires en place ; • Abords du bâtiment, plantations, luminaires, etc. en place ; • Locaux nettoyés, etc.
	<ul style="list-style-type: none"> • Livraison réception des travaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Maître d'œuvre (Twyford). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bâtiment avec garantie de parfait achèvement, garantie de bon fonctionnement et tous autres garanties

2.7. DESCRIPTION DES ACTIVITES EN PHASE EXPLOITATION

Les activités en phase exploitation de l'usine concernent essentiellement :

- l'approvisionnement en matières premières ;
- la fabrication de carreaux.

2.7.1. LES COMBUSTIBLES QUI SERONT UTILISES

Dans le cadre de ce projet, Twyford prévoit l'utilisation des combustibles comme le charbon industriel (semi-anthracite), fioul lourd et le gasoil. Le tableau suivant donne les types de combustibles qui seront utilisés et leur quantité.

Tableau 15 : Les combustibles qui seront utilisés en phase exploitation

Combustibles	Quantités	Phase du projet
Charbon (semi-anthracite)	120 tonnes par jour	Exploitation
Fioul lourd	2350 litres par jour et sera stockée dans la zone du transformateur	Exploitation
Gasoil	Selon l'importance du Parc et sera stocké dans la zone du transformateur sur un réservoir de 30.000 l	Toutes phases

2.7.1.1. Le charbon industriel

2.7.1.1.1. Le type et les besoins en charbon

Les types de charbon les plus utilisés dans le secteur de la céramique sont les houilles et les semi-anthracites. Dans le cadre de ce projet, le semi-anthracite sera utilisé. Ce type de charbon est considéré comme la fleur des charbons. Peu polluant, il possède un pouvoir calorifique élevé. Le charbon contient principalement du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène mais renferme également de l'azote et du soufre en moindres proportions⁴. Le charbon sera utilisé pour faire du gaz qui alimentera les fours. En vertu de la production journalière de 36.000 m², la consommation minimum du charbon sera 120 tonnes par jour.

2.7.1.1.2. Les propriétés physico-chimiques du charbon

Le tableau ci-dessous donne les propriétés physico-chimiques du charbon qui sera importé.

⁴ Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR PP), Plan d'action pour la Méditerranée (2006) : Prévention de la pollution dans le secteur de la céramique de construction, Ministerio de Medio Ambiente España ; eneralitat de Catalunya Departament de Medi Ambient i Habitatg, septembre 2006, 154 pages. Page 88

Tableau 16 : Les propriétés physico-chimiques du charbon

Produit	Unités	Valeurs
Charbon lavé et calibré	mm	30-80
Valeur calorique nette	kcal/kg	6,000-6,300
Teneur en cendres	% Wt	8-12%
Humidité totale	% Wt	≤9
Matière volatile	% Wt	25-30
Soufre	% Wt	≤0.5
HGI Indice de broyabilité Hardgrove		60
Température de fusion	C°	>=1250

2.7.1.1.3. Transport et stockage du charbon et du fioul lourd

Le charbon importé de l’Afrique du Sud ou des Etats Unis sera transporté vers le port de Dakar par des bateaux et acheminé vers le site par des camions. La livraison par bateau se fera une fois par deux ou trois mois. Sur site, il est prévu une zone de stockage du charbon d’une superficie de 15876m².

Le fioul lourd (HFO) sera utilisé comme combustible pour les générateurs. Les caractéristiques de ce combustible sont décrites dans le chapitre (08) étude de danger. Il sera transporté vers le site Twyford par des camions citernes et sera stocké dans un réservoir sous rétention.

2.7.1.2. La station de gaz

Il est prévu une zone de stockage du gaz dans des réservoirs de 2000 litres. Cette station de gaz est composée d’un four à gaz à deux étages. Les gaz stockés seront issus du principe de gazéification du charbon.

2.7.1.2.1. Principe de gazéification du charbon

La « gazéification » désigne une transformation thermochimique consistant à décomposer par la chaleur un solide combustible carboné exemple le charbon en présence d’un réactif gazeux (gaz carbonique, vapeur d’eau puis oxygène/air) dans le but d’obtenir un mélange gazeux combustible. La réaction de gazéification se passe dans des conditions de température très élevées (plus de 1 000 °C). Le gaz de synthèse obtenu à la fin, appelé « syngas » (pour « synthetic gas »), est un mélange de deux gaz combustibles : le monoxyde de carbone (CO) et l’hydrogène (H₂)⁵. Le principe de gazéification proposé par Twyford est donné sur le schéma ci-dessous.

⁵ <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/gazeification>

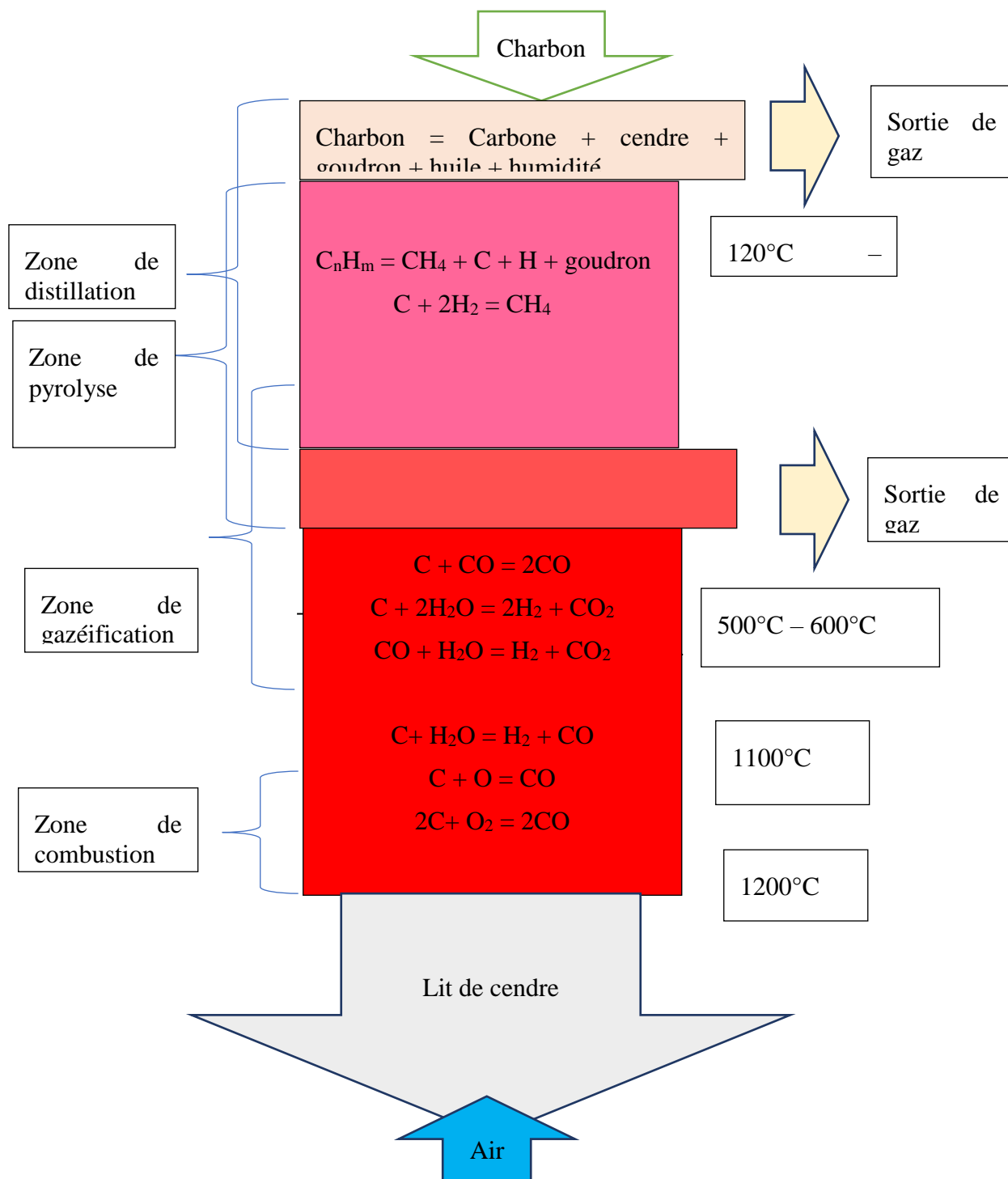


Figure 4 : Principe de gazéification

Cette technologie comprend la gazéification, la récupération de la chaleur résiduelle, le refroidissement indirect de l'air, les systèmes indirects de refroidissement et de purification de l'eau. Le four qui sera utilisé dans le cadre de ce projet est le plus avancé et aussi le plus utilisé, qu'il s'agisse de l'économie d'énergie, de la structure de l'équipement ou du contrôle des processus. Le degré d'automatisation présente de nombreux avantages en termes de protection de l'environnement et de sécurité adéquate.

2.7.2. APPROVISIONNEMENT EN MATIERE PREMIERE

Les matières premières qui seront utilisées dans le cadre de ce projet sont : l'argiles (rouge, noir et gris), le sable quartz, le sable blanc, le calcaire, le kaolin, le feldspath, etc. L'extraction de ces matières s'opère généralement dans des mines ou des carrières. L'approvisionnement en matières premières pour ce projet se fera avec des sociétés sous- traitantes comme :

- GECAMINE pour l'extraction du granulat ;
- KOMKOM pour le sable ;
- Ciment du Sahel pour le calcaire.

Toutefois Twyford est en négociation avec d'autres fournisseurs pour le reste des matières premières.

2.7.3. DESCRIPTION GENERALE DU PROCEDE DE FABRICATION

A l'instar de ses usines de céramique comme celle de Ghana, Twyford utilisera le même procédé de fabrication dans l'usine de Sindia. Ce procédé répond aux normes de qualités les plus rigoureuses avec les dernières techniques innovantes pour la fabrication de carreaux.

2.7.3.1. Le transport et le stockage des matières premières

L'acheminement des matières premières, des carrières jusqu'à l'usine de fabrication se fera principalement par des camions. En fonction de leurs caractéristiques et de l'étape de transformation, 50% des matières premières seront stockées dans des hangars et 50% à l'air libre.

Photo 9 : Stockage dans un entrepôt demi-fermé (Mur + toit)



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

Le processus de fabrication de carreaux en céramique se compose des étapes suivantes : préparation des matières premières (broyage, séchage par atomisation, pressage), la cuisson, la décoration et émaillage, la classification, l'emballage et le stockage.

2.7.3.1. Préparation des matières premières

2.7.3.1.1. Broyage

Il se résume au concassage des matières premières provenant des carrières en vue d'obtenir une granulométrie et une texture parfaites pour le façonnage ultérieur des produits. Le broyage est mené en deux phases : le broyage par voie sèche et par voie humide.

➤ Le broyage par voie sèche

Cette méthode permet d'obtenir des particules fines plus facilement et plus rapidement mouillables (voir photo ci-dessous). Ce qui permet d'avoir une granulométrie fine et appropriée pour l'opération de pressage.

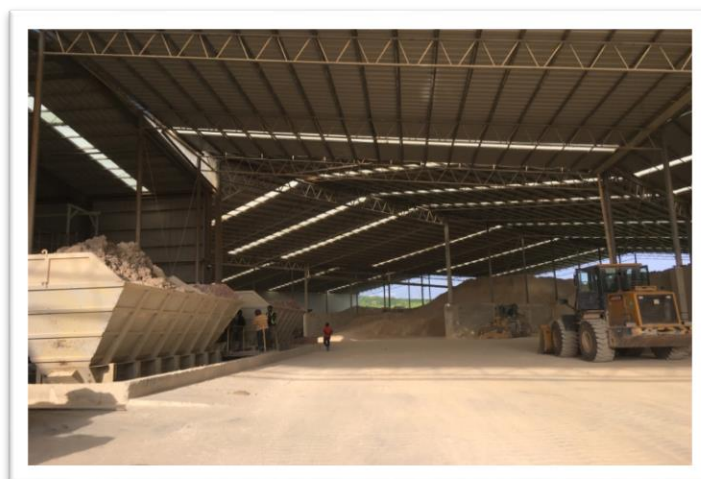
Photo 10 : Le broyeur des matières première



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

Après le broyage par voie sèche, les matières premières sont stockées dans des bacs couverts par des hangars afin de réduire la pollution issue de la poussière.

Photo 11 : Exemple de zone de stockage de la matière première en hangar



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

Une fois stockées, elles sont envoyées par le convoyeur au niveau de la fraiseuse à balle (voir photo ci-dessous).

Photo 12 : Convoyeur principal pour le transport des matières premières



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

➤ **Le broyage par voie humide**

Elle se fait dans un broyeur (fraiseuses à balle) d'une puissance de 400 kW. Les matières premières sont mélangées avec de l'eau et broyées pour obtenir une pâte fine appelée « la barbotine ». Cette dernière est tamisée puis stockée dans des cuves munies d'agitateurs tournants de façon continue pour assurer l'homogénéisation du mélange.

Photo 13 : Le broyeur des matières premières



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.7.3.2. Le pressage et atomisation

➤ Préparation de la poudre par atomisation

Par la technique de l'atomisation, la barbotine est injectée par des tubes à l'intérieure d'une chambre (chambre de l'atomiseur (voir photo 14) contenant de l'air chaud issue des bruleurs. Par la suite, la poudre séchée se dépose au fond de l'appareil. Ce qui donne donc une poudre pour alimenter les silos de stockage de la poudre destinée au système de pressage, pour la transformer en carreaux crûs

Photo 14 : Atomiseur **Photo 15 :** Silos stockage de la poudre destinée au système de pressage



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

➤ Le pressage et séchage (Compresser pour avoir le format de carreau)

Durant cette étape, la poudre stockée dans des silos est transférée dans le compresseur à l'aide d'un circuit d'alimentation de poudre par des convoyeurs à rouleau « tapis roulant » où elle est pressée pour définir le format du carreau. Cette dernière est acheminé vers un séchoir afin d'en réduire l'humidité.

Photo 16 : Machine à compresseur



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.7.3.1. Emaillage et décoration

L'émaillage varie en fonction du type de produit que l'on veut obtenir. A la sortie du four, la pièce avance directement à la ligne de faïence où ils sont décorés et émaillés. L'émail est appliqué sur les carreaux par pulvérisation ou arrosage. Les machines à émailler sont équipées d'applicateurs pour marbrer les carreaux.

Photo 17 : Ligne de faïence pour décoration des carreaux



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.7.3.1. Cuisson

Cette étape du process est importante, car c'est d'elle que vont dépendre un certain nombre de propriétés importantes du produit fini, entre autres la résistance mécanique, la résistance à l'abrasion, la stabilité dimensionnelle, la résistance à l'eau et aux produits chimiques et la tenue au feu.

La cuisson s'effectue dans des fours à rouleaux avec des cycles rapides de 45 à 50 mn à des températures variant entre 1050 et 1150°C. Lors de cette étape, la flamme est en contact directe avec les carreaux qui sont entrain de cuire. La consommation d'énergie est optimisée par la récupération de la chaleur. Les gaz à chaud générés sont réinjectés et réutilisés pour préchauffer les carreaux lors des premiers stades de cuisson.

Photo 18 : Four à rouleaux pour la cuisson des carreaux



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

2.7.3.2. Classification et emballage

Après la cuisson et l'émaillage, les pièces sont soumises à la classification et au contrôle de qualité. Elles subissent d'abord un contrôle visuel de la surface et la face visuelle de la pièce à l'aide d'une machine de vision artificielle puis par un opérateur qui inspecte le design de chaque pièce afin d'éliminer les défauts visibles. Par la suite, la trieuse détermine les caractéristiques dimensionnelles. Une fois triés et emballés, les carreaux sont entreposés et prêt à être distribuer.

Photo 19 : Phase emballage des carreaux



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

Après l’emballage, le produit fini est stocké dans des hangars.

Photo 20 : Zone de stockage du produit fini



Source : Twyford, équipements usine de Ghana

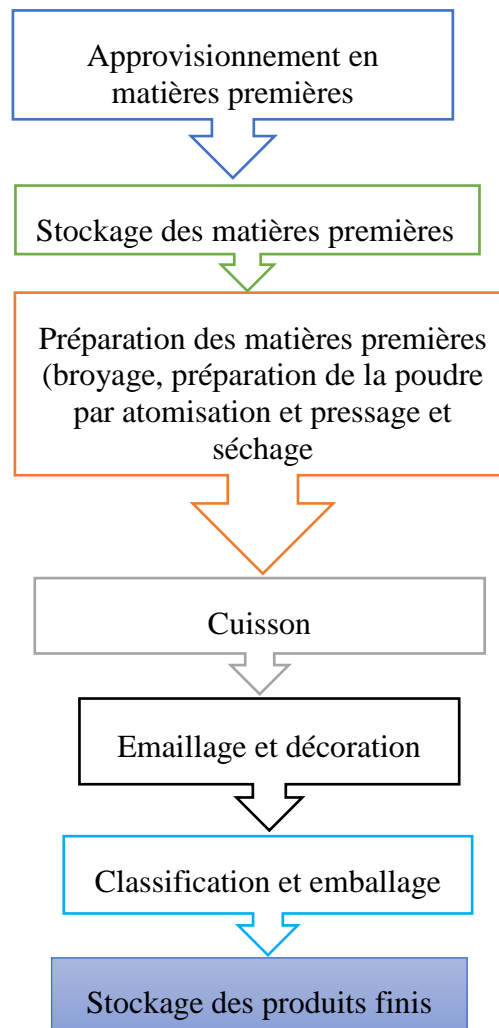


Figure 5 : Process de fabrication de carreaux

2.7.4. BILAN DES ACTIVITES DE TWYFORD EN PHASE EXPLOITATION

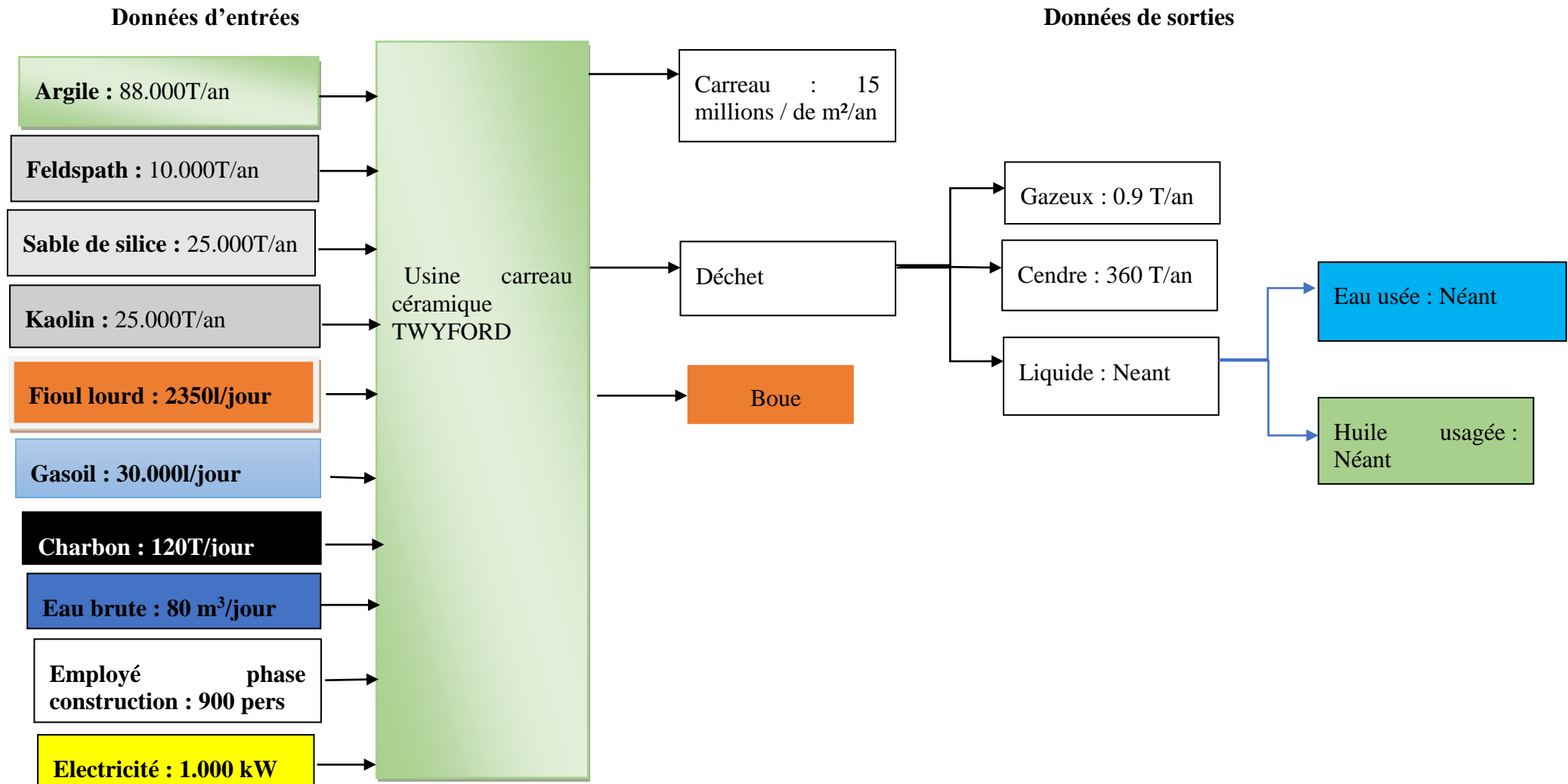


Figure 6 : Bilan des activités du fonctionnement de l'usine

2.8. CALENDRIER DE REALISATION DU PROJET

Les travaux de construction vont durer 10 mois. Le calendrier suivant donne le déroulement des activités pour la construction de l'usine :

Tableau 17 : Calendrier des travaux de construction pour la première phase

Désignation	2018										2019
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan
construction de travaux génie civil	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
expédition de structure en acier		▲	▲	▲	▲						
installation de structure en acier				▲	▲	▲	▲	▲			
expédition d'équipement		▲	▲	▲	▲	▲					
installation d'équipement					▲	▲	▲	▲	▲		
pré-production										▲	
production											▲

2.9. RESSOURCES NECESSAIRE POUR LA REALISATION DU PROJET

2.9.1. ACQUISITION ET SECURISATION DES TERRES

Les terres du site appartiennent aux terres du domaine national situées en zone des terroirs de la Commune de Sindia. Ce sont des terres à usage agricole. Les 32,62 ha étaient exploités par 15 paysans habitants dont 11 de Kiniabour 1, 2 de Sindia et 2 de Sorakhasap. Pour l'acquisition de ces terres, le promoteur a indemnisé tous les propriétaires des terres. Ainsi Twyford et le Conseil municipal de Sindia ont signé une convention d'accord pour l'acquisition des terres afin de faciliter l'acceptabilité sociale et de faire bénéficier aux populations riveraines des retombées du projet. C'est ainsi qu'il a obtenu une délibération d'attribution de ces terres par la Mairie de Sindia (cf. annexe 5 sur le foncier).

2.9.2. GESTION DES EMPLOIS

2.9.2.1. En phase construction

Le projet entraînera le recrutement d'un personnel qualifié et non qualifié. Le nombre de travailleurs qui sera nécessaire pour la construction est de 850 employés dont 700 au niveau local et 150 employés de nationalité Chinoise. Les chantiers de construction occasionneront une importante mobilisation humaine.

Ainsi, de nombreux emplois seront créés pendant la phase de chantier pour les travaux d'aménagement et de génie civil, le transport et la mise en place des équipements, etc.

De manière indirecte, le maître d'œuvre pourra probablement faire appel à des entreprises locales sous-traitantes afin de renforcer son équipe. Dans ce cas, il s'assurera que les normes environnementales, sociales, santé et sécurité s'appliquent aussi à ces sous-traitants.

Autour des chantiers qui requièrent une main-d'œuvre locale, on pourra s'attendre au développement de petits commerces de proximité et d'une économie locale (restauration, petits commerces etc.).

2.9.2.2. En phase exploitation

Le personnel total de l'usine sera de 800 personnes dont 720 seront recrutées localement.

Des emplois indirects à hauteur de 600 seront aussi créés. Ils concerneront les activités de manœuvre, magasiniers, livreurs et différent emplois créés par les sous-traitants etc.

D'une manière générale, Twyford appliquera les prescriptions contenues dans le Code du travail et ses différents décrets d'application pour assurer la sécurité des travailleurs et de mettre en place de bonnes conditions de travail. Il favorisera le recrutement du personnel local pour une appropriation du projet par les populations riveraines. En plus, il mettra en place un plan de communication et de sensibilisation sur les IST/SIDA, les viols, les abus sexuels, etc.

2.9.3. BASE VIE

Pour les travaux de construction et d'exploitation de l'usine, une base-vie sera installée dans la partie nord du site de l'usine et occupera une superficie de 10.000 m². Cent cinquante personnes (150) devront logés dans cette base-vie et elle sera maintenue lors de la phase exploitation.

2.9.3.1. Les équipements et installations de la base vie

La base-vie comprendra :

- des habitations pour les travailleurs (qui seront en majorité des Chinois) ;
- une aire de stockage des matériaux ;
- un magasin de stockage de matériels ;
- un réfectoire ;
- des toilettes et salles d'eau / de bains pour les travailleurs ;
- un parking de stationnement ;
- un terrain de basket ;
- 2générateurs de puissance 250 kw et 1générateur de puissance 400kw (pour la production d'électricité) ;
- 50 soudeurs ;
- 1grue de 50 tonnes ;
- 8 charriots à fourches ;
- 2 grues de 120 tonnes ;
- 1 grue de 30 tonnes ;
- 5 pelleteuses ;
- 12 camions auto déchargeurs ;
- 6 chargeurs sur preneurs ;
- 2 rouleaux compresseurs ;
- 2 camions arroseurs ;

- des voies d'accès et des voies de circulation régulièrement entretenues et avec des panneaux de signalisation ;
- des aires de stationnement ;
- des aires de stationnement ;
- un système de collecte et de gestion des déchets ;
- autres etc.

2.9.3.2. Gestion de l'eau dans la base-vie

Un forage de 30 m³/h sera construit au niveau du site. Toutefois, pour l'approvisionnement en eau potable, des camions citernes pourront être aussi utilisés.

2.9.3.3. Gestion de la sécurité et de l'hygiène dans la base-vie

Pour mettre en place des mesures de sécurité et d'hygiène au niveau de la base vie, il sera mis en œuvre les mesures suivantes :

- des voies de circulation principales et secondaires seront aménagées à l'intérieur ;
- des plans d'installation et de circulation seront affichés ;
- des extincteurs seront mis en place conformément à la réglementation en vigueur;
- un éclairage public, des caméras de surveillance, des équipes de gardiennage etc. seront aussi disponibles.

2.9.4. BESOINS EN EAU

2.9.4.1. En phase construction

L'eau sera utilisée pour les travaux de génie civil et l'alimentation du personnel. La quantité d'eau qui sera consommée durant la phase construction est donnée dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Consommation d'eau durant la phase construction

Activités	Quantité d'eau en m ³
Préparation	1 m ³ /jour
Terrassement	5 m ³ /jour
Construction	100 m ³ /jour

2.9.4.2. En phase exploitation

En phase exploitation, une quantité importante d'eau de bonne qualité est nécessaire pour répondre aux exigences de ce projet pour la production ainsi que pour la vie et la lutte contre l'incendie. Les besoins en eau sont pour la plupart ceux :

- du process (broyage par voie semi humide et le malaxage principalement) ;
- du nettoyage et l'entretien des locaux, des équipements etc. ;
- de la boisson et les usages sanitaires ;
- du réseau incendie.

La quantité d'eau nécessaire est de 80 m³ par jour. Pour satisfaire les besoins en eau de l'usine, Twyford a prévu la construction d'un forage avec un débit de 30 m³/h.

2.9.5. BESOINS EN ENERGIE

2.9.5.1. Phase construction

En phase construction de l'usine, le site sera alimenté par un groupe électrogène.

2.9.5.2. Phase exploitation

Le processus de fabrication de carreaux en céramique implique l'utilisation de plusieurs machines et, par conséquent, une consommation d'énergie élevée. Pour ce projet, six (06) générateurs d'une puissance de 1000kw chacun, soit 6 Mw pour l'ensemble des générateurs seront disponibles, mais 3Mw par jour seront nécessaires pour le fonctionnement de l'usine.

2.9.6. GESTION DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES

2.9.6.1. Sources et les types d'eaux usées

En phase exploitation, plusieurs types de rejets liquides seront générés. Il s'agit des eaux usées sanitaires, des eaux issues du process, des eaux de maintenance des machines et des locaux.

Les eaux usées sanitaires seront collectées dans une fosse septique étanche et récupérées par un prestataire agréé.

Les eaux usées de la production de carreaux proviennent principalement de la fabrication de matériaux et du rinçage de l'équipement (y compris le rinçage des tours de séchage par pulvérisation).

Les principaux polluants présents dans l'eau pressée et filtrée dans la raffinerie des matières premières sont les matières en suspension. Généralement, les particules en suspension sont plutôt fines. Les eaux usées sont principalement générées dans des procédés tels que le broyage, le polissage et le fraisage. Elles contiennent principalement des poudres en céramique, des matériaux broyés et des agents de broyage.

Le nettoyage des équipements (rinçage des fraiseuses à billes, des réservoirs à pâte, des bacs à billes et des tours de séchage par pulvérisation) produit des eaux usées qui comprennent principalement les particules en suspension, la graisse, le zinc, le fer.

Les eaux usées provenant du process seront récupérées, traitées et réutilisées.

2.9.6.2. Système de prétraitement des eaux usées

D'une manière générale, les eaux usées des entreprises de céramique de construction après traitement peuvent être recyclées pour la plupart d'entre elles.

Le système de prétraitement des eaux usées de ce projet se fera par décantation et par coagulation-floculation.

Décantation

Ce procédé permet le traitement des matières en suspension. Les eaux usées hors du polissage et des ébauches ainsi que les eaux usées contenant de la boue sont soumises à des dépôts préliminaires pour éliminer les particules inorganiques ainsi que les matières solides en suspension de plus grande gravité spécifique et diminuer la charge avant traitement ultérieur.

C'est un procédé de traitement physico-chimique d'épuration de l'eau, utilisé pour le traitement de potabilisation ou le traitement d'eau usée. Son principe repose sur la difficulté qu'ont certaines particules à se décantent naturellement : les colloïdes.

Pour cela, le procédé consiste à ajouter des coagulants aux eaux usées et à compresser les couches de diffusion de particules colloïdales à l'aide de produits d'hydrolyse coagulant pour atteindre l'objectif d'élimination des particules colloïdales et de l'aggrégation.

Le processus de coagulation comprend des périodes d'agglomération et de floculation. Pendant la période de coagulation, des microparticules plus petites sont formées et des particules plus grosses sont formées par floculation.

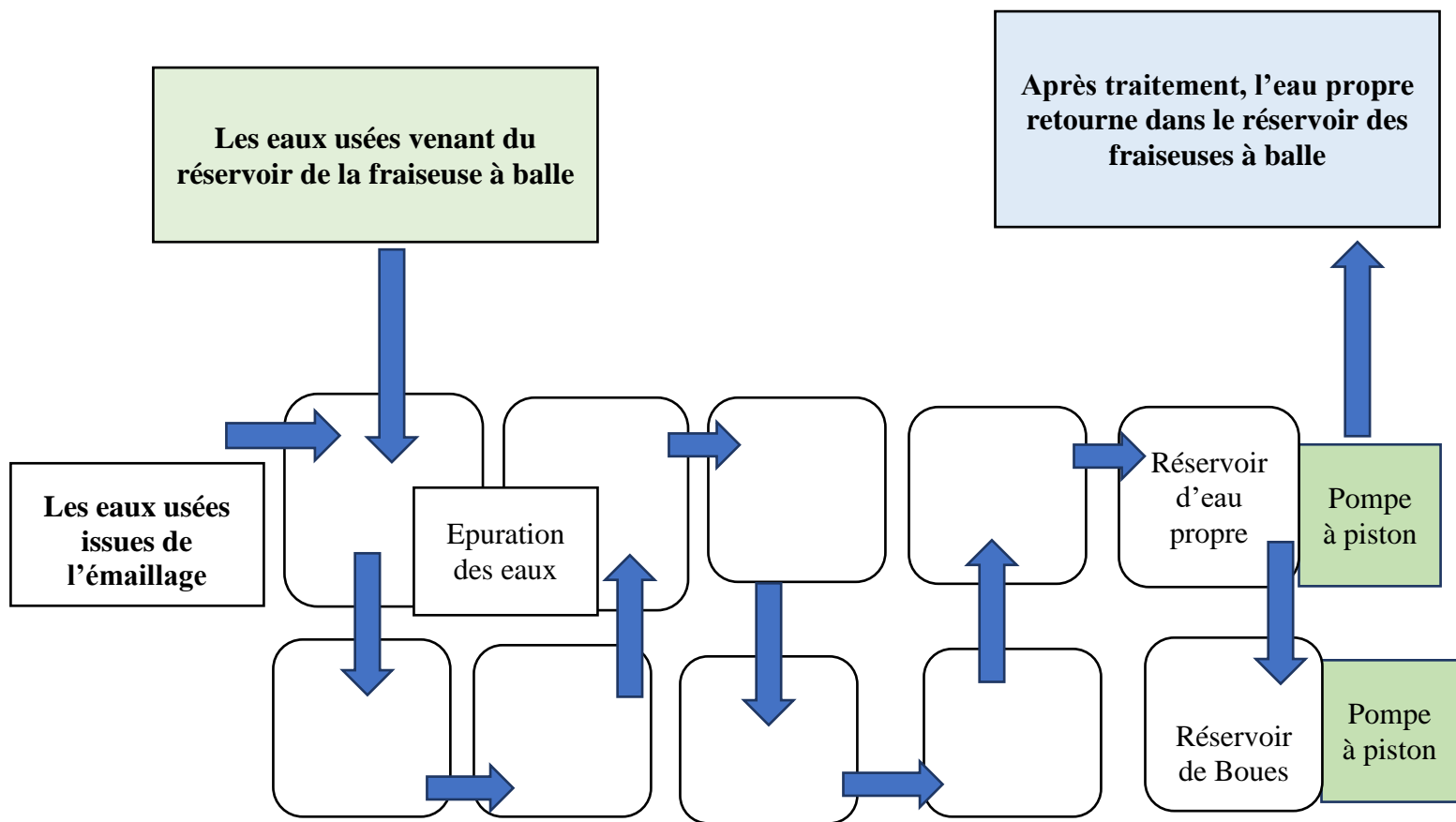
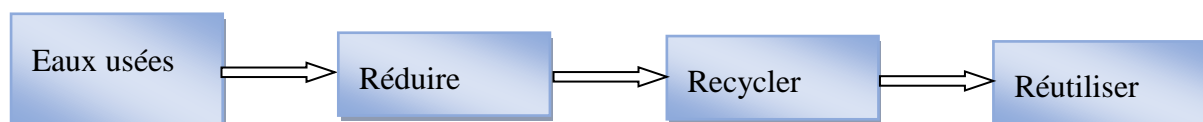


Figure 7 : Système de prétraitement des eaux usées (à refaire)

Après le traitement, l'eau propre retourne dans le réservoir de fraisage des balles (voir schéma ci-dessous).



Les eaux pluviales issues des terrasses et des toitures seront collectées grâce à des chéneaux qui débouchent dans des descentes verticales. Ils déverseront dans des caniveaux latéraux et centraux acheminant les eaux pluviales superficiellement à ciel ouvert vers le milieu naturel.

2.9.7. GESTION DES MATIERES PREMIERES

Les matières premières qui seront utilisés sont : le feldspath, le kaolin, le quartz, le calcaire, l'argile noir, la dolomite, le basalte et le sable blanche. Il est prévu dans le site une zone de stockage des matières premières. En fonction de leurs caractéristiques et de l'étape de transformation, 50% des matières premières seront stockées dans des hangars et 50% à l'aire libre.

2.9.8. GESTION DES DECHETS

2.9.8.1. En phase construction

Pendant la construction, les quantités et les types de déchets seront différents et produits par le chantier et la base vie. Les procédures de bonnes pratiques en matière de gestion des déchets à savoir le principe de collecte, de tri, de recyclage et d'élimination par des moyens adaptés et appropriés seront appliquées. Les types de déchets suivants seront produits durant la construction :

- **les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA)** : déchets domestiques similaires aux ordures ménagères générées par la base-vie, les bureaux, les cantines et autres endroits du site industriel ;
- **les Déchets Industriels Banals(DIB) et déchets Industriels Spéciaux (DIS)** : déchets industriels assimilables aux ordures ménagères décrits ci-dessus et les matériaux de construction non pollués ;
- **les Déchets Spécifiques (DS)** : déchets solides ou liquides dangereux tels que solvants organiques souillés, lubrifiants usés, résines contaminées et autres.

Tous les déchets solides seront triés de façon appropriée pour élimination :

- les DMA seront éliminés sur les décharges agréées par la Commune.
- les déchets autres que les DMA seront triés et stockés dans le centre de stockage temporaire de déchets avant leur élimination en dehors du site après accord des autorités compétentes.

Le volume de ces différents déchets variera en fonction de l'avancée du chantier ou de l'intensité des activités. Au fur et à mesure qu'avancera la construction, les types de déchets solides produits deviendront de plus en plus variés, mais le volume réel de ces déchets diminuera.

2.9.8.2. En phase exploitation

Le process de production produira différents types de déchets.

Tableau 19 : Les déchets à produire par le process

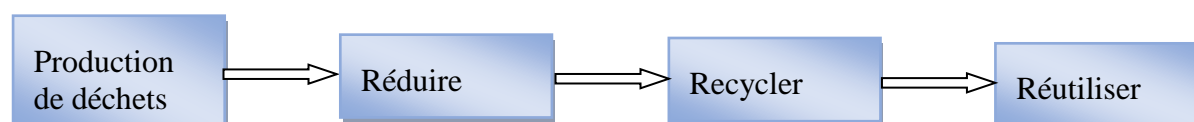
Types de déchets	Unités
Déchets de glaçure produits par la glaçure des surfaces	15 kg/jour
Les boues	7 kg/jour
Les cendres	1 Tonnes/jour à vendre
Déchets solides - découpes et carreaux défectueux	1000 m²/jour (à vendre)
Récupération et réutilisation de la glaçure dans la fabrication des produits sanitaires	15 kg/jour

Les cendres provenant du charbon sont valorisables en cimenterie. Elles peuvent également être utilisées comme matières premières pour le pavage ou la fabrication de briques creuses sans affecter l'environnement. Twyford prévoit de vendre les cendres au niveau des cimenteries locales.

Les déchets issus du process seront recyclés ou réutilisés. La quantité de rebuts, récupérés et reproduits sera de 200 m² /jour. Pour ce qui est du fraisil 1 tonne/jour issu du charbon après brûler sera récupérée et vendue aux entreprises de travaux publics.

Plus de 95% des déchets solides peuvent être recyclés pour produire des produits comme des tuiles imperméables à l'eau.

D'une manière générale, tous les déchets seront gérés selon le **principe des 3R** (Réduire, Recycler et Réutiliser). Le système de gestion des déchets se fera de la manière suivante :



2.9.9. NOMENCLATURE ICPE DU PROJET

Les informations disponibles à ce jour permettent d'esquisser les éléments de nomenclature applicable.

Tableau 20 : Nomenclature des installations classées

N°	Intitulé de la rubrique	Valeur actuelle sur le site	Régime	Type d'étude
A1000	MATERIAUX, MINERAIS ET METAUX			
A 1002	Broyage, concassage, tamisage, criblage, ensachage La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant : • Supérieure à 100 KW	La puissance totale des équipements (broyeurs, concasseurs etc.) est de 6000 kW	A	AEI
A 1006	Fabrication de produits céramiques et réfractaires Quel que soit la capacité de	L'usine produira 15 millions de mettre carrés de carreaux par an	A	EIA

N°	Intitulé de la rubrique	Valeur actuelle sur le site	Régime	Type d'étude
	production			
A1400	Production et distribution d'électricité (centrales thermiques, groupe électrogène, etc.)			
	Production et distribution d'électricité Si puissance thermique maximale est : • Supérieure à 2 MW	La puissance totale des groupes électrogènes est de 6 MW	A	EIA
A212	Silos et installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique susceptibles de dégager des poussières inflammables Lorsque le volume de stockage est : • Supérieure à 10000 m ³	Le volume total des silos est de 2700 m ³	A	EIA
S903	Bois, papier, carton ou matériaux combustibles analogues (dépôts de) La quantité maximale susceptible d'être stockée dans l'installation étant : • Supérieure ou égale à 1000 m ³ • Supérieure à 100 m ³ mais inférieure à 1000 m ³	Le nombre maximum d'emballage en carton susceptible d'être stockée est de 192 m ²		-
A1406	Réfrigération ou compression (installation de) La puissance absorbée étant : • Supérieure à 200 KW • Supérieur à 20 KW inférieur à 200 kW	La puissance du compresseur est de 81 kW	A D	AEI
S601	Gaz inflammables (fabrication industrielle) Quel que soit la quantité	Il est prévu une zone de stockage du gaz dans des réservoirs de 2000l	A	EIA
S702	Liquides inflammables et combustibles (stockage de) : Dont le point éclair est P à 23°C et Q à 60°C (Catégorie C – liquides inflammables) et dont la capacité de stockage est : • Supérieure à 4000 m ³ • Supérieure à 100 m ³ mais inférieure à 4000 m ³	Il est prévu un réservoir de stockage de gasoil de 30.000 l	 A A	 EIA AEI
	Dont le point éclair est > à	2350 l/j de fioul lourd		

N°	Intitulé de la rubrique	Valeur actuelle sur le site	Régime	Type d'étude
	60°C et Q à 93°C (Catégorie D – liquides combustibles) et dont la capacité de stockage est : <ul style="list-style-type: none"> Supérieure à 200 m³ mais inférieure à 5000 m³ 	seront stockées dans la zone du transformateur	A	AEI
S901	Houille, coke, lignite, tourbe, charbon de bois, goudron, asphalte, brais, bitume, (dépôts de) La quantité maximale susceptible d'être stockée dans l'installation étant : <ul style="list-style-type: none"> supérieure à 30 t mais inférieure à 300 t ; supérieure à 30 t mais inférieure à 300 t. 	La quantité de charbon qui sera nécessaire est de 120 T/ Jour	A D	EIA
A2102	Captage (prise d'eau), traitement et distribution d'eau Installations pour la prise et/ou le traitement des eaux lorsque la capacité est : supérieur à 200 m ³ /j mais inférieur à 2000 m ³ /j	Twyford prévoit de construire un forage avec un débit de 30 m ³ par heure	D	AEI

3. CONTEXTE POLITIQUE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

3.1. CADRE POLITIQUE

La protection de l'environnement constitue une préoccupation majeure pour le Gouvernement du Sénégal, depuis le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro (Brésil), en juin 1992. Dès lors, des institutions et des textes juridiques dans le domaine de la protection de l'environnement en général et de la réalisation des études d'impact de projet en particulier ont été mis en place.

C'est dans ce cadre aussi que, le Sénégal a signé ou ratifié plusieurs instruments juridiques internationaux visant la protection de l'environnement et engagé tout le Gouvernement à les mettre en pratique.

Des politiques, des programmes, des textes législatifs, réglementaires et normatifs pour la protection de l'environnement et le développement économique et social ont été aussi adoptés.

La présente étude sera régie d'une part, par les conventions, les accords et les traités ratifiés par le Sénégal et d'autre part par, la réglementation nationale.

Ce projet de construction d'une usine de carreaux en céramique se fera conformément aux politiques, directives et stratégies mises, en place aussi bien au niveau national qu'au niveau international en matière environnementale, sociale, économique, sécuritaire et toute autre politique qui s'applique à ce projet.

3.1.1. LES POLITIQUES NATIONALES DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE SOCIALE

Twyford devra se mettre en phase avec les idéologies de ces programmes pour ainsi s'inscrire dans la dynamique de protection de l'environnement.

Quelques politiques et programmes de développement économique et sociale en phase avec le contexte et les objectifs du projet sont cités ci-dessous :

3.1.1.1. Le Plan Sénégal Emergent

Le PSE est le référentiel de la politique économique et sociale sur le moyen et le long terme avec comme ambition de favoriser une croissance économique à fort impact sur le développement humain. D'où la vision d'« **un Sénégal émergent en 2035, avec une société solidaire, dans un Etat de droit** ». Pour la mise en œuvre du PSE, outre des réformes majeures à opérer, 27 projets phares moteurs d'activités et d'emplois ont été identifiés.

Dans ce cadre, le PSE vise l'amélioration de l'environnement des affaires et de la compétitivité qui passe par la réalisation de progrès importants dans le domaine industriel.

Le développement industriel occupe une place importante dans le PSE avec la mise en place d'un hub logistique industriel régional répondant à une logique suivante :

- mettre en valeur les atouts géographiques du pays en le positionnant comme le point d'éclatement de produits et services industriels de l'Afrique de l'Ouest, en particulier pour le marché malien et ;
- amorcer un processus d'industrialisation indispensable au rééquilibrage pérenne de la balance commerciale.

L'accélération du développement industriel se fera à travers deux (02) ou trois (03) plateformes industrielles de taille significative, notamment dans les domaines de l'agroalimentaire, du textile-confection et des matériaux de construction comme ceux de l'usine de céramique de Twyford. Pour favoriser l'émergence de ces plateformes, il sera créé un écosystème composé d'infrastructures et de services performants (foncier, immobilier, logistique), d'incitations fiscales et financières et de programmes de formation spécifiques pour assurer la disponibilité des compétences.

Le projet de l'usine de céramique renforcerait la politique de faire du Sénégal un hub logistique régional avec non seulement le renforcement du tissu industriel mais surtout l'approvisionnement de la sous-région notamment du marché malien en carreaux. Cette production et ces échanges contribueront positivement au renforcement de la balance de paiement de la zone économique Ouest Africaine.

3.1.1.2. Lettre de Politique Sectorielle de Développement (LPSD) (secteur minier)

S'inspirant des orientations du PSE, des politiques communautaires et de la consultation des parties prenantes à l'égard du secteur minier, la politique sectorielle des mines poursuit l'atteinte des grands objectifs suivants :

- créer l'environnement d'affaires propice pour positionner le Sénégal comme acteur attractif et concurrentiel en Afrique de l'Ouest et sur le marché international ;
- accroître la production minière afin de tirer davantage profit du potentiel minier et augmenter sa contribution à la croissance du pays ;
- soutenir le développement stratégique du secteur en appuyant l'émergence d'une filière Mine sénégalaise au service de l'industrie ;
- développer un secteur minier structurant qui agit comme catalyseur de développement économique et social durable dans les régions minières ;
- assurer un développement minier responsable qui veille au respect des droits humains, de l'environnement et de la biodiversité et s'appuyer sur une gouvernance inclusive et participative.

Ce projet est en phase avec les objectifs de la LPSD du secteur minier car les matières premières qui seront utilisés dans le cadre de ce projet, proviendront des carrières du pays (Région de Kédougou, Thiès, Matam et Dakar pour la première phase et les autres régions dans le futur).

3.1.1.3. Acte III de la Décentralisation

Il est bâti autour de la vision suivante : « construire, dans le cadre d'un dialogue consensuel et prospectif, le renouveau de la modernisation de l'Etat, à travers une décentralisation cohérente dans ses principes et performante dans sa mise en œuvre ». Il s'agit de mettre en œuvre une politique cohérente d'aménagement du territoire, avec une vision globale du développement, prenant en compte l'équité, la solidarité, notamment dans le traitement des villes, des zones rurales, transfrontalières et éco-géographiques.

La construction de l'usine de céramique de Twyford entre dans le cadre de la politique de décentralisation des activités économiques du pays.

3.1.2. CADRE POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Les politiques, programmes et stratégies mises en place dans le domaine de la protection de l'environnement et des ressources naturelles en rapport avec le projet sont cités dans le tableau suivant. La construction et la mise en service de l'usine de céramique de Twyford doit se conformément à ces politiques, programmes et stratégies.

Tableau 21 : Récapitulatif du cadre politique et stratégique environnemental et social

Textes politiques	Contenu et objectifs du texte	Application dans le cadre du projet
Environnement et développement durable		
La Lettre de Politique Sectorielle de l'Environnement et du Développement Durable (LPD/SEDD) (2016-2020)	C'est la nouvelle lettre de politique sectorielle de l'environnement (2016-2020). L'objectif de la LPS/EDD est de « créer une dynamique nationale pour l'amélioration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et le renforcement de la résilience des populations aux changements climatiques ». L'objectif stratégique 2 porte sur l'intégration des principes du développement durable dans les politiques publiques, la gestion du cadre de vie, la promotion de moyens d'existence, la résilience des groupes vulnérables et les modes de production et de consommation.	Dans le contexte des objectifs de la LPS/EDD, il est demandé que les projets visés dans tous les secteurs comme, celui de l'industrie (exemple la construction d'une usine de céramique) se développent dans la durabilité en veillant notamment, à la prise en compte de l'environnement et du développement durable dans le cycle de vie des produits utilisés ou fabriqués.
La Stratégie Nationale de Développement Durable	Selon la Commission mondiale sur l'Environnement et le Développement, dans le cadre du rapport Brundtland de 1987, <i>le Développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs.</i> A l'horizon 2020, les acteurs institutionnels, économiques et sociaux du Sénégal adoptent les principes du Développement durable et reflètent ce paradigme dans leurs modes d'action.	Ce projet devra se faire conformément aux objectifs de la SNDD en rapport avec la politique environnementale en veillant sur une bonne gestion des ressources naturelles.

Textes politiques	Contenu et objectifs du texte	Application dans le cadre du projet
	<p>L'objectif est de « créer un environnement favorable à la conciliation entre l'exigence d'une croissance forte et soutenue et la préservation des équilibres écologiques, sociaux et territoriaux. »</p> <p>Elle se décline en six axes ou orientations majeurs, parmi lesquels, la promotion d'un développement équilibré et harmonieux (axe 3) et le renforcement des mesures et actions pouvant contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), axe 6.</p>	
Le Plan National d'Action pour l'Environnement	<p>Le Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) adopté en septembre 1997, constitue un cadre stratégique qui permet à l'Etat sénégalais d'identifier les priorités environnementales et de définir les bases de systèmes efficaces de planification et de gestion des ressources naturelles et de l'environnement. Un de ses principaux objectifs est la prise en compte de la dimension environnementale dans la planification du développement économique et social.</p>	<p>La préservation des ressources naturelles (sols, eaux, air) de la zone du projet doivent être une des priorités de Twyford lors de la mise en œuvre du projet.</p>
Biodiversité et écosystème		
Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et la gestion durable des terres	<p>Suite à la Conférence de Rio, en 1992, et à l'instar des autres pays sahéliens, le Sénégal s'est pleinement investi dans le processus d'application de la Convention. Le pays a signé et ratifié la Convention des Nations unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULCD) et adoptée en octobre 1998, son Plan d'Action national de Lutte Contre la Désertification (PAN/LCD), principal instrument de mise en œuvre de la convention au niveau national. Plusieurs années sont passées depuis l'adoption de ce Plan qui a fait face à des difficultés de</p>	<p>Les émissions atmosphériques, les eaux usées, la gestion des matières dangereuses et des déchets sont les principaux enjeux environnementaux d'une usine de céramique.</p> <p>Pour se conformer aux exigences de ce programme, Twyford doit mettre en œuvre toutes les stratégies nécessaires pour la gestion et la protection durables des terres surtout les champs de cultures au voisinage du site.</p>

Textes politiques	Contenu et objectifs du texte	Application dans le cadre du projet
	renverser la tendance à la lutte contre la dégradation des terres. Afin de prendre en compte des mesures pour une adoption et une amplification des actions de gestion durable des terres en vue de contribuer efficacement à la mise en œuvre de la CNU/LCD, l'Etat du Sénégal a réactualisé le PAN/LCD qui est devenu le PAN/LCD GDT.	
La Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Conservation de la biodiversité	La stratégie nationale a pour ambition de préserver les acquis de la conservation de la biodiversité au Sénégal tout en associant les populations et les différents acteurs à la gestion durable en intégrant celle-ci dans leurs activités de production (agriculture, élevage, pêche, industrie etc.).	La construction des locaux de l'usine de céramique nécessitera des travaux de défrichement sur toute la superficie attribuée. Twyford doit se conformer aux objectifs de cette politique en mettant en place des mesures pour préserver les ressources naturelles de la zone du projet.
Aménagement du territoire		
Plan National d'Aménagement du Territoire	<p>C'est un document prospectif à l'horizon 2021 qui repose sur le scénario du « développement durable et harmonieux » et vise à la fois l'exploitation optimale des ressources et des potentialités là où elles se trouvent, la décentralisation et la recherche d'un meilleur équilibre entre les régions. Les objectifs spécifiques poursuivis consistent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • promouvoir un réseau de pôles de développement hiérarchisés et bien répartis ; • développer des réseaux d'infrastructures de communication et d'équipements collectifs structurants et correctement répartis sur le territoire national ; • promouvoir une gestion rationnelle des ressources naturelles et du cadre de vie ; • développer durablement l'économie nationale à travers ses différents 	Ce projet est en phase avec cette politique d'Aménagement du territoire car permettra d'élargir l'implantation des activités industrielles et la décentralisation des activités économiques dans une collectivité locale.

Textes politiques	Contenu et objectifs du texte	Application dans le cadre du projet
	secteurs.	
Schéma d'Aménagement et de Développement Territorial (SDADT) de la zone Dakar-Thiès-Mbour	<p>L'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Développement territorial de la zone Dakar-Thiès-Mbour contribue à la mise en œuvre du PNAT.</p> <p>L'objectif global de ce schéma est d'établir une vision d'ensemble du devenir du triangle Dakar-Thiès-Mbour et de concevoir les priorités stratégiques ainsi que les options d'aménagement et de développement les plus pertinentes face aux grands enjeux économiques et démographiques. Ces stratégies s'inscriront dans une logique de mise en œuvre du Plan Sénégal Emergent et des différents documents de planification spatiale.</p> <p>Les objectifs spécifiques sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • proposer un schéma d'organisation et d'occupation de l'espace ; • mettre en cohérence les infrastructures structurantes de la zone ; • accompagner le mouvement de décongestion de l'agglomération dakaroise ainsi que la métropolisation des villes de Thiès et de Mbour ; • promouvoir le développement économique de la zone et la création d'emplois et de richesses ; • anticiper sur les dynamiques urbaines et spatiales par une démarche prospective ; • promouvoir la gestion durable de l'environnement et la préservation des écosystèmes sensibles de la zone. 	<p>Le SDADT découpe le territoire en zone d'affectation du sol. En se basant sur ce plan, le site de l'usine de Twyford se situe dans la zone de conservation. Twyford doit se renseigner auprès de la direction de l'urbanisme avant construction et de disposer des plans d'urbanisme de la zone d'implantation du projet.</p>
Les Schémas	Ils sont les déclinaisons des	La construction de cette usine

Textes politiques	Contenu et objectifs du texte	Application dans le cadre du projet
régionaux d'Aménagement du Territoire (SRAT) (Région de Thiès, 2004)	<p>orientations stratégiques du Plan National d'Aménagement du Territoire au niveau des régions.</p> <p>Les principaux objectifs visés dans le Schéma régional d'Aménagement du Territoire de la région de Thiès sont de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • promouvoir les établissements humains ; • renforcer les infrastructures et équipements socio-économiques de base ; • développer les réseaux de communication ; • améliorer le cadre territorial ; • développer les activités économiques régionales ; • renforcer la gestion de l'environnement. 	<p>dans la Région de Thiès va renforcer le développement économique et industrielle de la Région</p>
Changement climatique		
La Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) du Sénégal à intégrer dans le cadre stratégique et politique environnemental	<p>C'est un document stratégique déclinant les engagements précis de réduction des émissions de Gaz à effet de serre (GES) pour le Sénégal à l'horizon 2035 lors de l'Accord de Paris sur le climat en 2015.</p> <p>Compte tenu de la forte sujétion du pays au changement climatique et conformément à sa tradition de coopération internationale, le Gouvernement du Sénégal entend contribuer à l'effort collectif au travers de la mise en œuvre de mesures d'atténuation de ses émissions de GES et de mesures d'adaptation dans ses secteurs d'activités.</p>	<p>Les émissions atmosphériques constituent l'impact le plus important sur l'environnement dans le processus de production de carreaux céramique. Ces émissions sont principalement générées lors des processus de combustion se déroulant dans les fours et les séchoirs et qui correspondent respectivement à la cuisson et au séchage. Twyford doit prendre en compte les objectifs de cette CPDN pour réduire ses émissions en phase exploitation. Conformément à cette CPDN, les activités de construction ne doivent pas être aussi une source d'émission de gaz à effet de serre.</p>

Textes politiques	Contenu et objectifs du texte	Application dans le cadre du projet
La Stratégie de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements climatiques (SNMO)	<p>La (SNMO) se fixe un certain nombre d'objectifs, dont celui de l'intégration des préoccupations liées aux Changements Climatiques dans les politiques de développement. Dans ce cadre, les mesures majeures à prendre concernant le domaine de l'industrie sont entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'introduction d'incitations économiques par l'adoption de technologies permettant d'émettre moins de gaz à effet de serre ; • la diffusion et l'application des résultats de la recherche sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments ; • la récupération du méthane et sa valorisation en énergie à partir de décharges contrôlées des déchets. 	Pour le respect des mesures proposées dans le cadre de cette stratégie et pour se conformer aux politiques nationales sur le changement climatique, Twyford doit utiliser une technologie permettant d'émettre moins de gaz à effet de serre.
Autres plans stratégiques et politiques applicables à ce projet.	<p>La Politique Forestière du Sénégal (PFS) (2005-2025) ; La Lettre de Politique Sectorielle de la Gouvernance Intérieure (LPSGI) ; La stratégie nationale d'assainissement ; La stratégie nationale d'assainissement.</p>	<p>Twyford dans le but de réaliser son projet tout en veillant à la préservation de l'environnement et le cadre de vie devra suivre les directives mises en place par ces stratégies et politiques.</p>

3.2. CADRE INSTITUTIONNEL

L'analyse institutionnelle permet l'identification des structures qui sont intéressées de par leurs responsabilités, fonctions et rôles, par les actions qui seront conduites dans le cadre de la réalisation des travaux de construction et d'exploitation de l'usine de Twyford.

Le suivi environnemental et social du projet impliquera plusieurs institutions, structures nationales, régionales et locales. On notera les services techniques de l'État et les collectivités locales. Les domaines d'intervention de ces structures et institutions en matière de protection de l'environnement seront divers, à tous les stades de mise en œuvre du projet.

Ces interventions se feront sous forme de contrôle et de vérification de conformité environnementale, d'assistance et d'appui lors de la mise en œuvre des mesures visant à supprimer, réduire et compenser les impacts dommageables du projet sur l'environnement.

Le suivi environnemental et social du projet sera assuré à trois niveaux :

- au niveau national : à travers la DEEC, le Comité Technique National et les autres directions et services techniques nationaux impliqués dans la gestion du projet ;

- au niveau régional à travers le Comité Régional de Suivi Environnemental (CRSE) ;
- au niveau locales (autorités administratives : Sous-préfet, autorités municipales : Mairie, conseils municipaux etc.).

3.2.1. LE MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (MEDD)

Au niveau national, la gestion environnementale relève du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) qui a pour mission l'élaboration et l'application de la politique environnementale. Dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet, les services du MEDD principalement interpellés sont : (i) la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) et (ii) la Direction des Eaux forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCCS).

Le MEDD veillera à la conformité environnementale du projet, avant de délivrer l'autorisation d'exploiter.

Pour s'acquitter des tâches qui lui sont assignées, le MEDD s'appuie sur les directions techniques.

3.2.1.1. Direction de l'Environnement et des établissements classés (DEEC)

La DEEC joue un rôle important dans la mise en œuvre de la politique du gouvernement du Sénégal, en matière de développement.

Sous l'autorité du MEDD, la DEEC est chargée de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement dans le domaine de l'environnement, notamment la protection de la nature et des hommes contre les pollutions et les nuisances. Pour mettre en œuvre la politique environnementale de l'État, la DEEC a comme mission :

- la prévention et le contrôle des pollutions et nuisances ;
- le suivi des actions des divers services et organismes intervenant dans le domaine de l'Environnement ;
- l'élaboration des textes juridiques concernant l'Environnement ;
- le suivi des conventions relevant de ses missions ;
- l'intégration de la dimension environnementale dans les politiques, programmes et projets de développement par l'évaluation environnementale ;
- le contrôle de l'installation classée pour la protection de l'environnement ;
- la gestion du littoral.

Dans la conduite et le suivi des procédures des EIES, le MEDD s'appuie sur la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) et le Comité Technique. Dans le domaine des EIES, la DEEC a pour mission de veiller à l'application des dispositions relatives aux EIES. Elle prépare, pour le Ministère de tutelle, les avis et décisions relatifs aux EIES. Dans ce cadre, elle :

- valide le cahier des charges ou les termes de référence précisant le contenu de l'évaluation environnementale ;
- évalue la recevabilité des études ;
- assure le contrôle et le suivi des mesures prises pour la protection de l'environnement.

La DEEC dispose aussi de services déconcentrés au niveau régional pour assurer un suivi de proximité des questions environnementales (les Divisions Régionales de l'Environnement et des Établissements Classés (DREEC)).

Ces différentes missions de la DEEC sont réparties entre les divisions et structures suivantes :

- Division des Évaluations d'Impact sur l'Environnement (DEIE) ;
- Division des Installations Classées (DIC) ;
- Division de la Prévention et du Contrôle des Pollutions et Nuisances (DPCPN) ;
- Division Gestion du Littoral(DGL) ;
- Division Administrative et Financière(DAF) ;
- Cellule Développement durable ;
- Cellule de la Planification et du Suivi Évaluation ;
- Cellule des Affaires Juridiques ;
- Cellule Communication ;
- Centre de Gestion de la Qualité de l'Air ;
- Centre Régional de la convention de Bâle ;
- Centre de Gestions des Urgences Environnementales ;
- Quatorze divisions régionales sur l'ensemble du territoire.

La Division des Évaluations d'Impact (DEI), la Division des Installations Classées (DIC), la Division de la Prévention et du Contrôle des Pollutions et Nuisances (DPCPN), la Cellule des Affaires Juridiques, le Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA) et le Centre de Gestions des Urgences Environnementales (CGUE) sont plus impliqués dans le cadre de cette étude.

La DEEC, à travers ses différentes structures, assure le suivi de la mise en œuvre de ce projet (depuis l'avis du projet jusqu'à la délivrance du certificat de conformité environnementale).

3.2.1.2. Comité technique

Il est institué par arrêté ministériel n° 009469 du 28 novembre 2001 et appuie le MEDD dans la validation des rapports d'étude d'impact. Il regroupe l'ensemble des services techniques de l'Etat en plus des Collectivités locales et certaines associations. Son secrétariat est assuré par la DEEC et la présidence change en fonction de la nature du projet.

Le comité technique participera à la validation du rapport d'Etude d'Impact Environnemental et Social et au suivi de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales de ce projet en rapport avec la DEEC.

3.2.2. LE MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

Le Ministère de l'Industrie et des Mines est chargé de préparer et de mettre en oeuvre la politique définie par le Chef de l'État dans les domaines de l'industrie, de la prospection et de l'exploitation des mines. Il est également responsable de l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires applicables au secteur minier.

Parmi les structures du Ministères qui sont concernées par le projet, nous avons :

3.2.2.1. La Direction de Redéploiement Industrielle

Cette direction accompagne les promoteurs comme Twyford qui s'activent dans le domaine industriel afin de leur faciliter tous les appuis aptes à accélérer les procédures de réalisation de leur projet.

3.2.2.2. La Direction des Mines et de la Géologie (DMG)

Elle a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique minière à travers l'élaboration et l'application du cadre législatif et réglementaire du secteur minier et l'instruction des dossiers de demande de titres miniers.

3.2.2.3. La Direction du Contrôle et de la Surveillance des Opérations Minières (DCSOM)

Elle a pour mission d'assurer le contrôle et le suivi de l'exécution des activités de recherche et d'exploitation ainsi que la collecte des données afférentes.

3.2.2.4. La Direction de la Prospection et de la Promotion Minière (DPPM)

Elle est responsable d'identifier les zones promotionnelles à mettre à la disposition des investisseurs potentiels. Ces trois directions sont responsables de la gestion des principales activités liées au secteur minier. Ils interviendront dans le cadre de la gestion du projet si Twyford veut avoir sa propre carrière.

3.2.3. LES ACTEURS INTERVENANT DANS LA PROCEDURE D'ACQUISITION DES TERRES

Au niveau national, différentes institutions sont impliquées dans le cadre des procédures d'acquisition et de sécurisation des terres nécessaires au projet. Parmi ces institutions, nous avons :

⇒ **la Commission Départementale d'Evaluation des Impenses de Mbour** qui doit intervenir dans le cadre de l'évaluation des impenses. Elle sera instituée par le Préfet du Département de Mbour. Elle a pour objet de déterminer la valeur des biens touchés dans toutes opérations de récupération des terres à des personnes physiques ou morales. Elle doit être composée de la manière suivante :

- le Préfet du Département de Mbour, Président ;
- le Chef du Service de l'Urbanisme de Thiès ;
- le chef du service du cadastre de Thiès ;
- le Directeur de la Direction Régionale l'Agriculture de Thiès ;
- le chef du service des Travaux publics ;
- le représentant de la structure expropriante (Twyford) ;
- le représentant des collectivités locales concernées (Commune de Sindia) ;
- les populations et associations villageoises les plus proches du site de Twyford(Kiniabour 1, Kiniabour 2, Sindia Kafgoune, et Thiafoura).

La mise en œuvre du Projet exige la mobilisation de la Commission départementale d'évaluation des impenses de Mbour.

3.2.4. AUTRES STRUCTURES INTERVENANTS DANS LE CADRE DE CE PROJET

En dehors des structures citées en haut, les différentes institutions qui doivent intervenir dans le cadre de ce projet ainsi que leurs rôles sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 22 : les autres structures intervenant dans le cadre de projet

Entités	Sous-entités	Domaines d'implication dans le cadre de ce projet
Les services nationaux		
Le Ministère de l'intérieur	Direction de la Protection Civile	<p>Elle est chargée de la prévention des risques de toute nature, ainsi que de la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre tous les sinistres et catastrophes. A ce titre, elle procède entre autres à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'élaboration des textes qui régissent le domaine de la protection civile ; • la conception générale des plans de secours ; • l'identification et la mobilisation de plans supplémentaires à engager en cas de catastrophe, pour un appui logistique aux équipes de secours ; • l'organisation des visites de prévention, le suivi de l'application des prescriptions de sécurité des établissements suscité. <p>La DPC doit veiller à la mise en place d'un dispositif sécuritaire adéquat et suffisant durant la phase exploitation de l'usine. En cas de réalisation d'un Plan d'Opération Interne, la DPC va d'abord procéder à sa validation avant sa mise en exécution.</p>
Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)	Comité National Changements Climatiques (COMNAC)	<p>Il est créé par arrêté ministériel n° 1220 MEPN/DEEC en date du 7 mars 2003. Dans le cadre de ce projet comme dans tous les projets nationaux, sous régionaux et régionaux relatifs aux domaines prioritaires visés à l'article 3 du présent arrêté, ce comité joue un rôle d'information, de sensibilisation, de formation, et de facilitation dans la conception, le financement, la mise en œuvre, la validation et le suivi des différentes activités identifiées dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de réduction des gaz à effet de serre (GES) et d'adaptation ainsi que de lutte contre les impacts négatifs des changements climatiques.</p>
Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement	Direction de l'assainissement ; Office Nationale de l'Assainissement du Sénégal(ONAS)	<p>Veille à la conformité des stratégies de gestion des eaux usées tout en faisant respecter la réglementation.</p>
Primature	Direction de la surveillance et	<p>Elle a pour mission la prévention et la lutte contre les occupations et constructions irrégulières ainsi que la</p>

Entités	Sous-entités	Domaines d'implication dans le cadre de ce projet
	du contrôle de l'occupation du sol	<p>gestion du contentieux y afférent. Dans ce cas elle est chargée :</p> <ul style="list-style-type: none"> de la surveillance et du contrôle de l'occupation du sol en site urbain et dans les agglomérations ainsi que des interventions sur place ; de la vérification de l'occupation du sol ; de l'assistance aux collectivités locales pour le contrôle des occupations et constructions irrégulières ; de la constatation des infractions relatives à l'occupation du sol. <p>Dans le cadre de ce projet, cette direction peut vérifier si le projet n'est pas dans une zone non aedificandi.</p>
Ministère de l'Economie des Finances et du Plan	Direction du cadastre	<p>Elle est compétente pour tout ce qui concerne l'aménagement foncier et le cadastre. A ce titre, elle est chargée de l'organisation foncière et de l'organisation, de la tenue du cadastre, de la révision des évaluations et des recensements.</p> <p>La Direction du cadastre doit participer à la validation du site et confectionner le plan cadastral à la demande de Twford.</p>
Ministère de la Santé et de l'Action Social	Service Nationale de l'Hygiène	Veille sur l'application des mesures d'hygiène au niveau de l'usine de Twyford.
	La Direction de l'Hygiène Publique	Il assure le contrôle sanitaire aux frontières, élabore et contrôle l'application de la réglementation en matière d'hygiène. La direction devrait assurer ce même rôle dans le cadre de ce projet.
Ministère de la Gouvernance Locale, du Développement et de l'Aménagement du Territoire	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire(ANAT)	<p>Veille à la cohérence des politiques et programme d'aménagement à l'échelle nationale.</p> <p>ANAT doit être impliqué dans la validation du choix du site. Elle doit informer sur l'occupation du sol du site, et l'aménagement de la zone du projet. En plus il met à la disposition du consultant tous les documents de planification disponibles des zones concernées par le projet (Ex : les PLD).</p>
Les services Régionaux et locaux		
Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)	Les Divisions Régionales de l'Environnement et des Établissements Classés	<p>Elle est chargée de l'exécution des actions, activités et missions de la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés au niveau de la région. Son organisation et son fonctionnement sont définis par note de service du Directeur de l'Environnement et des Établissements Classés. La DRECC assure aussi la</p>

Entités	Sous-entités	Domaines d'implication dans le cadre de ce projet
	(DREEC)	validation des termes de référence et l'organisation du comité technique et l'audience publique dans les régions. La DRECC assure le secrétariat et coordonne les activités du comité régional de suivi environnemental. Elle doit appuyer les collectivités locales en renforcement de capacités des acteurs concernés en évaluation environnementale et sociale.
Le Ministère de l'intérieur	Commission auxiliaires de Protection Civile du Département de Mbour	Elle est chargée entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • d'assurer la coordination des activités sectorielles de prévention et de gestion des catastrophes menées dans le département ; • d'effectuer des visites ayant pour but de vérifier l'application des dispositions législatives et réglementaires en matière de protection civile. Pour la prévention et la gestion des catastrophes, cette commission doit assurer ce même rôle dans le cadre de ce projet.
Ministère de la Gouvernance Locale, du Développement et de l'Aménagement du Territoire	Agence Régionales de Développement	Dans le suivi des projets à l'image de celui de l'usine de Twyford, une des missions de l'ARD est de : <ul style="list-style-type: none"> • faciliter l'intégration des prescriptions environnementales générales et spécifiques (y compris les éventuels plans de gestion et les devis types) dans les dossiers d'appel d'offre (DAO/DRP) et les contrats des entreprises en charge des travaux ; • veiller à l'application stricte des mesures environnementales et sociales par les acteurs concernés.
Les Comités Régionaux de Suivi Environnemental et social (CRSE)	-	Le comité régional de suivi environnemental et social des projets de développement local a été intitulé au niveau de la région (dans le cadre du PNDL) pour mieux tenir compte des processus de décentralisation et de développement local. Ils sont constitués des services techniques (Environnement, Eaux et Forêt, Développement communautaire etc.) de la Région. Dans la mise en œuvre de ce projet comme dans tout autre projet, le CRSE doit participer à la validation du rapport de l'EIES et vérifier l'intégration des mesures du PGES et autres clauses environnementales et sociales dans les dossiers d'appel d'offre et de travaux.
Ministère de la Santé et de l'Action Social	Service Régionale de l'Hygiène	Dans le cadre des activités de ce projet, ce Service intervient dans le suivi des questions d'hygiène, de lutte anti-vectorielle, etc.
Les Collectivités		La loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code

Entités	Sous-entités	Domaines d'implication dans le cadre de ce projet
locales	Commune de Sindia	<p>général des Collectivités locales baptisée « Acte III de la décentralisation », a permis dans le contexte de la zone du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de supprimer la région collectivité locale ; • d'ériger les départements en collectivités locales ; • de procéder à la communalisation intégrale par l'érection des communautés rurales en communes ; • de répartir les neuf domaines de compétences jusqu'ici transférées entre les deux ordres de collectivités locales que sont le département et la commune. <p>Conformément aux dispositions du Code générale des collectivités locales et en rapport avec le projet, ils doivent veiller à la protection de l'environnement de leur territoire. Pour cela, les mesures suivantes devront être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> • prendre en conséquence les mesures propres ; • empêcher ou à supprimer la pollution et les nuisances ; • assurer la protection des espaces verts ; • contribuer à l'embellissement de la commune. <p>La Mairie de Sindia doit également être impliquer dans le recrutement de la main d'œuvre nécessaire pour la réalisation du projet en cas de besoin. Les collectivités locales, étant membre de la CRES, sont aussi impliquées dans le suivi de l'application des mesures dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).</p>

3.3. LE CADRE JURIDIQUE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Le cadre juridique applicable à ce projet comporte des textes nationaux complétées par des conventions ratifiées par le Sénégal.

3.3.1. LA POLITIQUE COMMUNAUTAIRE

3.3.1.1. Les politiques de la CDEAO

3.3.1.1.1. Politique Industrielle Commune de l'Afrique de l'Ouest (PICAQ)

Cette politique a la vision de « disposer d'un tissu industriel densifié et compétitif sur le marché international, respectueux de l'environnement et capable d'améliorer significativement le niveau de vie des populations à l'horizon 2030 ».

Pour cela, la politique s'est fixée comme objectifs spécifique de :

- diversifier et élargir la base de la production industrielle de la région, en portant progressivement le taux de transformation des matières premières locales à en

moyenne 30% en 2030, par le soutien à la création de nouvelles capacités industrielles de production, au développement et à la mise à niveau de celles existantes;

- augmenter progressivement la contribution de la production manufacturière dans le PIB régional, de la moyenne actuelle (6-7%) à une moyenne de plus de 20% en 2030;
- accroître progressivement les échanges intracommunautaires en Afrique de l'ouest à 40% en 2030, avec une part de 50% de ces échanges portée par les biens manufacturés de la région, notamment dans le domaine de l'énergie (équipements; électricité, produits pétroliers...);
- accroître progressivement le taux d'exportation sur le marché mondial des produits manufacturés de l'Afrique de l'ouest, de 0,1% actuellement à 1% en 2030 par le renforcement et le développement des compétences, de la compétitivité de l'industrie et des infrastructures qualité (normalisation, accréditation et certification), d'information, de communication et de transport notamment.

L'usine de Twyford au Sénégal contribuera à densifier le tissu industrie de la zone CDEAO Toutefois le promoteur doit mettre sa politique sur un environnement des affaires sains pour être en phase avec les objectifs de la PICA0.

3.3.1.2. Les politiques de l'UEMOA

3.3.1.2.1. Politique Industrielle Commune

Les objectifs de la PIC sont de :

- faire de l'intégration une voie incontournable dans le processus de leur développement économique et social ;
- augmenter significativement la part de l'industrie manufacturière de l'Union dans la valeur ajoutée manufacturière mondiale ;
- promouvoir l'image de marque de l'Union ;
- renforcer la coopération entre leur secteur privé respectif par des échanges d'expériences en matière de qualité, d'informations économiques, et de normalisation ;
- mettre en place des systèmes de financement appropriés aux entreprises de l'Union et notamment aux PME/PMI ;
- promouvoir les investissements étrangers directs ;
- apporter un appui particulier aux entreprises en difficultés suite à l'avènement de l'union douanière ; mobiliser les ressources nécessaires et suffisantes pour améliorer l'environnement de l'entreprise.

La PIC demandera un exercice complémentaire d'évaluation, de mobilisation et de programmation de ressources financières afin de soutenir le développement industriel de la sous-région.

Elle reposera également sur un dispositif de concertation entre les différents acteurs notamment :

- l'Etat qui devra élaborer des plans stratégiques et créer l'environnement favorable au développement des entreprises ;

- le secteur privé qui devra être le principal créateur de richesse pour favoriser la consommation ;
- partenaires qui devront appuyer les efforts d'industrialisation de l'Union ;

L'Union ambitionne d'être un espace équilibré. Pour cela, elle sera bâtie sur les principes de la concurrence, de la solidarité et de la coopération entre les Etats membres.

L'installation de l'usine Twyford renforcera la relation diplomatique entre la Chine et la zone ouest africaine notamment celle du Sénégal et de la Chine. Toutefois elle doit se conformer aux objectifs de la PIC et surtout contribuer à accompagner le processus d'industrialisation de la zone.

3.3.1.2.2. La Politique Minière Commune de l'UEMOA « Acte additionnel n°01/2000 du 14 décembre 2000 portant son adoption »

Art.1.- Est adoptée la Politique Minière Commune de l'UEMOA qui comporte, outre les objectifs généraux susvisés en préambule, les objectifs spécifiques suivants :

- l'instauration d'un climat propice aux investissements miniers
- la diversification de la production minière ;
- la transformation sur place des substances minérales ;
- la coexistence mines industrielles - artisanat minier ;
- la préservation de l'environnement.

Art.4.- Dans sa mise en œuvre, la Politique Minière Commune s'inscrira, avec les autres politiques et programmes sectoriels communautaires, dans un ensemble cohérent orienter vers la compétitivité et la promotion de l'investissement au sein de l'Union.

Le promoteur Twyford a bénéficié d'un climat propice à l'investissement dans la zone ouest africaine notamment au Sénégal.

Cependant, son projet doit se réaliser conformément aux objectifs de la politique minière commune notamment dans le domaine de la préservation de l'environnement.

3.3.2. LES CONVENTIONS INTERNATIONALES

Compte tenu du contexte, des objectifs du projet, des caractéristiques des zones d'influence et de la nature des activités du projet, plusieurs conventions internationales, ratifiées par le Sénégal pourraient être applicable au projet. Le tableau qui suit en présente les principales.

Tableau 23 : Textes juridiques internationaux applicable au projet

Textes	Domaines réglementés	Application dans le cadre du projet
Lutte contre le changement climatique et protection de la couche d'ozone		
Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CNUCC) signée par le Sénégal en juin 1992 et	Gestion et adaptation aux changements climatiques. Stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre pour éviter toute perturbation dangereuse du	Existence d'activités (défrichement, utilisation de produits contenant des COV etc.) et des équipements (groupe électrogène, engins,

Textes	Domaines réglementés	Application dans le cadre du projet
ratifiée le 14 juin 1994	système climatique.	etc.) sources de pollution par les gaz à effet de serre (émissions de CO ₂ et de NO _x , notamment).
Protocole de Montréal		Dans la mise en œuvre de son projet, Twyford doit tenir en compte des objectifs de ces conventions pour éviter les émissions atmosphériques et contribuer à l'atteinte des objectifs du développement durable.
Le Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques signée le 11/12/1997 et ratifiée le 20/07/2001	Lutte contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz carbonique	
L'accord de Paris sur le changement climatique	Vise à renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté	
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'Ozone adoptée à Vienne le 22 Mars 1985, ratifiée le 19 Mars 1993.	Protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes de la dégradation de la couche d'ozone et réglementer les émissions de substances qui appauvrissent.	Les émissions atmosphériques (matières particulaires, oxyde d'azote, oxyde de soufre etc.) et les émissions de gaz à effet de serre en particulier le CO ₂ , le Méthane (CH ₄) constituent l'essentiel de l'ensemble des substances toxiques rejetées par une usine de céramique.
Loi n° 2003-07 du 28 mai 2003 autorisant le Président de la République à ratifier l'Amendement au protocole de Montréal relatif à la Convention de Vienne sur la Protection de la Couche d'Ozone à Beijing (République populaire de Chine) en décembre 1999.	Préservation de l'ozone stratosphérique. Réglementation des activités pouvant occasionner une atteinte à la couche d'ozone	En phase exploitation, Twyford doit veiller à ce que ses émissions qui seront dues aux activités de fabrication de carreaux soient conformes aux dispositions de cette convention et protocole.
Gestion des ressources naturelles et protection de la faune et flore		
Convention Africaine sur la	Améliorer la protection de	Il y aura des travaux de

Textes	Domaines réglementés	Application dans le cadre du projet
<p>conservation de la nature et des ressources naturelles, Maputo (Mozambique), adoptée à Alger le 15 mars 1968 ratifiée par le Sénégal en 1971.</p> <p>Loi n° 71-66 du 30 novembre 1971 autorisant le Président de la République à ratifier la Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, adoptée à Alger le 15 mars 1968.</p>	<p>l'environnement, promouvoir la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles, harmoniser et coordonner les politiques dans ces domaines en vue de mettre en place des politiques et des programmes de développement qui soient écologiquement rationnels, économiquement sains et socialement acceptable</p>	<p>défrichement pour la libération de l'emprise du site ainsi des eaux usées qui seront issues du process. Durant l'exécution de ces travaux, le respect de cette convention s'impose à Twyford pour éviter la pollution des sols.</p>
<p>Convention Internationale sur la Lutte contre la Désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, signée à Paris, le 14 juin 1994 et ratifiée le 14 juin 1995.</p> <p>Loi n° 95-09 du 7 avril 1995 autorisant le Président de la République à apporter l'adhésion du Sénégal à la Convention internationale sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, signée à Paris, le 14 juin 1994</p>	<p>Lutter contre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse dans les pays qui en sont gravement touchés.</p>	<p>Le projet va impacter quelques espèces végétales à travers les coupes d'arbres. Enfin de se conformer aux objectifs de cette convention, ces activités ne doivent pas être une source de dégradation des ressources naturelles telle que la végétation et les sols</p>

Textes	Domaines réglementés	Application dans le cadre du projet
Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique, signée en juin 1992 et ratifiée le 14 juin 1994 le Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation relative à la convention sur la diversité biologique (2010)	Conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.	Le projet ne doit pas détruire la biodiversité voisine soit par la pollution, soit par le rejet de déchets.
Patrimoine culturelle		
Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel adoptée à Paris le 16 novembre 1972. Loi n° 75-110 du 20 décembre 1975 autorisant le Président de la République à ratifier la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel adoptée à Paris le 16 novembre 1972	Cette convention précise les conditions dans lesquelles le patrimoine culturel doit faire l'objet d'une protection	Le site n'est pas un patrimoine culturel, mais en cas de découverte de vestiges, la procédure nationale doit être suivie
Droit de l'homme		
Charte africaine des droits de l'Homme et des peuples adoptés à Nairobi le 23 septembre 1981	Article 24 qui consacre le droit des peuples à un environnement sain	Le projet doit respecter le droit des populations (Sindia Kafgoune, Kiniabour 1 et 2) à vivre dans un environnement sain
Gestion des produits chimiques		
Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP)- 22 mai 2001	Gestion de produits constituant des polluants organiques persistant.	Afin de répondre aux objectifs de ces conventions, Twyford doit veiller à la gestion des produits dangereux en phase

Textes	Domaines réglementés	Application dans le cadre du projet
Loi n° 2003-08 du 28 mai 2003 autorisant le Président de la République à ratifier la Convention sur les Polluants organiques persistants, adoptée Å Stockholm (Suède), le 22 mai 2001	Protéger la santé humaine et l'environnement des polluants organiques persistants.	exploitation.
Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international	Protéger la santé humaine et l'environnement contre le risque potentiel du commerce international des produits chimiques, faciliter l'échange d'information sur les pesticides et prévenir le commerce illégal.	Le transport des équipements qui viendront de la Chine et du charbon qui sera importé de l'Afrique de l'Ouest/ Etats Unis ne doivent pas contenir ces types de produits.
Convention de MINAMATA sur le Mercure	Protection de la santé humaine et l'environnement contre les émissions et rejets anthropiques de mercure et de composés du mercure.	Les produits qui seront utilisés par Twyford dans le cadre de la réalisation de son projet ne doivent pas contenir des composés du Mercure
Hygiène, Santé et Sécurité		
La Convention de l'OIT n°120 sur l'hygiène dans le commerce et les bureaux ratifiée par le Sénégal en 1966.	Hygiène au travail et dans les infrastructures. Cette convention réglemente l'hygiène dans certaines infrastructures.	L'hygiène et la sécurité au travail sont transversales à toutes les activités du projet.

Textes	Domaines réglementés	Application dans le cadre du projet
<p>Convention n°14 sur le repos hebdomadaire dans les établissements industriels du 17 novembre 1921</p> <p>Convention no 18 sur les maladies professionnelles du 10 juin 1925</p> <p>Convention n° 100 sur l'égalité de rémunération entre la main-d'œuvre masculine et la main-d'œuvre féminine pour un travail de valeur égale, adoptée à Genève le 29 juin 1951</p> <p>Convention n° 100 sur l'égalité de rémunération entre la main-d'œuvre masculine et la main-d'œuvre féminine pour un travail de valeur égale, adoptée à Genève le 29 juin 1951</p>	Hygiène, Santé et Sécurité	La construction et l'exploitation de l'usine de Twyford nécessiteront l'utilisation d'une main-d'œuvre (900 emplois seront recrutés) qu'il s'agira de protéger. Pour la gestion de ses employés Twyford peut se référer à ces engagements internationaux en cas de besoin.

3.3.3. LE CADRE JURIDIQUE NATIONAL

En rapport avec le contexte et les activités du projet, le cadre juridique national est marqué par plusieurs textes qui traitent des aspects environnementaux et sociaux.

3.3.3.1. La constitution du Sénégal

La Constitution sénégalaise, adoptée le 22 janvier 2001 et révisée le 20 mars 2016 par référendum, a introduit des dispositions environnementales importantes qui doivent être prises en compte dans les différentes phases dans la mise en œuvre du projet.

Ainsi, l'article 25.1 dispose « Les ressources naturelles appartiennent au peuple ». Elles sont utilisées pour l'amélioration de ses conditions de vie.

L'exploitation et la gestion des ressources naturelles doivent se faire dans la transparence et de façon à générer une croissance économique, à promouvoir le bien-être de la population en général et à être écologiquement durables. L'Etat et les collectivités territoriales ont l'obligation de veiller à la préservation du patrimoine foncier ».

L'article 25-2 garantit le droit à un environnement sain et oblige les pouvoirs publics à préserver, restaurer les processus écologiques essentiels, à pourvoir à la gestion responsable des espèces et des écosystèmes, à préserver la diversité et l'intégrité du patrimoine génétique, à exiger l'évaluation environnementale pour les plans, projets ou programmes, à promouvoir

l'éducation environnementale et à assurer la protection des populations dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets et programmes dont les impacts sociaux et environnementaux sont significatifs. De telles dispositions encouragent la prise en compte de la protection de l'environnement par tous les acteurs dans le processus de la mise en œuvre du projet.

Le cadre juridique national est marqué par plusieurs autres textes environnementaux concernant la gestion du cadre de vie, notamment les pollutions et les nuisances, les ressources naturelles (faune, flore, eau), le cadre institutionnel de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, etc. Il s'agit en rapport avec le projet de citer en particulier :

3.3.3.2. Le Code de l'environnement et ses textes d'application

La Loi N°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement fait de l'environnement un patrimoine national qu'il faut protéger et instaurer les principes généraux de prévention et de précaution. Le Code de l'Environnement encadre tous les secteurs de l'environnement et dégage les principes directeurs d'une bonne gestion dont le respect est nécessaire quel qu'en soit le domaine visé.

Toutes ces dispositions concourent à assurer une protection et une gestion efficace de l'environnement.

Les différents projets nécessitant une EIES sont définis par l'article R40 du décret portant application du Code de l'Environnement.

Ce code a été appuyé par des dispositions réglementaires dont :

- le circulaire de la Primature n° 009 PM.SGG/SP du 30 juillet 2001 rappelant à toutes les structures, la nécessité de respecter les dispositions du Code de l'Environnement pour assurer une protection et une gestion efficace de l'environnement ;
- le circulaire N° 0001/PM/SP du 22 mai 2007 relative à l'application des dispositions du Code de l'Environnement ;
- le circulaire N° 0008 PM/SGG/SP du 24 juin 2010.

Ces circulaires de la Primature rappellent à toutes les structures la nécessité de respecter les dispositions de la loi N°2001-01 du 15 Janvier portant Code de l'Environnement et du décret d'application N°2001-282 du 12 Avril 2001 disposant que tous les projets de développement ou activités susceptibles de porter atteinte à l'Environnement et à la santé des populations, devront faire l'objet d'une évaluation environnementale avant leur mise en œuvre.

Textes d'application du Code de l'environnement

Le décret n°2001-282 du 12 avril 2001 porte application du Code de l'environnement en stipulant notamment la nécessité de réaliser une évaluation environnementale avant le développement de toute activité susceptible d'affecter l'environnement. Le décret définit le champ d'application de l'étude d'impact sur l'environnement. Selon l'impact potentiel, la nature, l'ampleur et la localisation du projet, les types de projets sont classés dans l'une des catégories suivantes :

- **Catégorie 1** : les projets sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur l'environnement ; une étude de l'évaluation des impacts sur l'environnement

permettra d'intégrer les considérations environnementales dans l'analyse économique et financière du projet ; cette catégorie exige une évaluation environnementale approfondie.

- **Catégorie 2 :** les projets ont des impacts limités sur l'environnement ou les impacts peuvent être atténués en appliquant des mesures ou des changements dans leur conception ; cette catégorie fait l'objet d'une analyse environnementale sommaire.

L'usine de céramique de Twyford est classée à la catégorie 1 des projets soumis à une évaluation environnementale approfondie, conformément au décret d'application de la loi 2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement (article R40 et annexe 1).

Les arrêtés suivants ont été publiés peu après par le Ministère chargé de l'environnement pour réglementer les procédures et des modalités de réalisation d'une EIE :

- Arrêté n° 009471 portant contenu des termes de référence des EIES. Twyford s'est plié à cette exigence ;
- Arrêté n° 009470 fixant les conditions de délivrance de l'agrément pour l'exercice des activités relatives aux EIES ;
- Arrêté n° 009468 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact Environnemental. Ce texte précise la procédure permettant la participation des populations ;
- Arrêté n° 009469 portant organisation et fonctionnement du comité technique. Ce texte appuie le Ministère de l'environnement dans la validation du rapport de l'étude d'impact environnemental
- Arrêté n° 009472 portant contenu du rapport de l'EIES. Ce texte précise que le rapport d'étude d'impact doit notamment contenir la description et l'analyse des variantes du projet, l'évaluation des impacts potentiels du projet, les risques d'accidents technologiques, les mesures d'atténuation et de compensation des effets négatifs et un cadre de plan de surveillance et de suivi de l'environnement.

La validation de l'étude d'impact doit être effectuée par un comité technique en appui au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, tel que le spécifie l'Arrêté n°9469 du 28 novembre 2001. Cet arrêté définit les membres et les responsabilités du comité. Le Secrétariat du comité est assuré par la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés(DEEC).

Sur la base de l'étude finale (contenant tous commentaires reçus au cours de la consultation publique), le comité technique devra présenter au Ministère une décision sous la demande de Twyford. Le Ministère doit ensuite faire état de la décision (positive ou négative).

Avant le démarrage des activités, Twyford doit obtenir un certificat d'autorisation délivré par le Ministère chargé de l'environnement après avis technique de la Direction de l'environnement et des établissements classés sur le rapport d'EIES soumis par Twyford. Le tableau ci-dessous donne un résumé des lois du Code de l'environnement intervenant dans ce projet :

Tableau 24 : Quelques articles de base du Code de l'environnement en rapport avec le projet

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
Risques technologiques, Chapitre I (TITRE II Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances)	La gestion des établissements présentant des risques technologiques	<p>Article L.9 : décrit les installations classées pour la protection de l'environnement ;</p> <p>Article L.11 : la première classe comprend les installations qui présentent de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à l'article L9 [...] la seconde classe comprend les installations qui, ne présente pas d'inconvénients graves pour les intérêts visés à l'article L 9 [...] ;</p> <p>Article L.12 : les installations rangées dans la première classe doivent faire l'objet, avant leur construction ou leur mise en service, d'une autorisation d'exploitation délivrée par arrêté du Ministre chargé de l'environnement dans les conditions fixées par décret [...] ;</p> <p>Article L.13 : les installations rangées dans la première classe doivent faire l'objet, avant leur construction ou leur mise en service, d'une autorisation d'exploitation délivrée par arrêté du Ministre chargé de l'environnement dans les conditions fixées par décret. Cette autorisation est obligatoirement subordonnée à leur éloignement, sur un rayon de 500 m au moins, des habitations, des immeubles habituellement occupés par des tiers, des établissements recevant du public et des zones destinées à l'habitation, d'un cours d'eau, d'un lac, d'une voie de communication, d'un captage</p>	En fonction des équipements qui seront utilisés (Four, les compresseurs, zone de stockage du charbon, du gaz etc., ce type de projet est classée à la catégorie 1 des installations classées pour la protection de l'environnement.

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
		<p>d'eau » ;</p> <p>Article L.16 : la demande d'autorisation d'une installation de première classe doit faire l'objet d'une enquête publique prescrite par décision du représentant de l'État dans des conditions fixées par décret ;</p> <p>Article L.19 : le Ministre chargé de l'environnement doit, par arrêté pris après avis des Ministères chargés de l'industrie, de l'urbanisme et de l'intérieur, délimiter, autour des installations soumises à autorisation, un périmètre à l'intérieur duquel sont imposées des dispositions particulières en vue d'interdire ou de limiter la construction, ou toute activité dont l'exercice est susceptible d'être perturbé par le fonctionnement desdites installations.</p>	
<p>Gestion des déchets, Chapitre III (TITRE II : Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances.</p>	<p>Ce chapitre fixe les conditions de gestion des déchets solides. Il concernera les généralités sur les déchets, les conditions de rejet et le traitement des déchets solides.</p>	<p>Article L.30 : les déchets doivent être éliminés ou recyclés de manière écologiquement rationnelle afin de supprimer ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, sur les ressources naturelles, la faune et la flore ou la qualité de l'environnement.</p> <p>Les dispositions du présent chapitre s'appliquent à toutes les catégories de déchets, y compris les déchets biomédicaux ;</p> <p>Article L.31: toute personne, qui produit ou détient des déchets, doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer ou recycler auprès des entreprises</p>	<p>Les déchets qui seront générés en phase construction et exploitation doivent être traités conformément aux dispositions de ce chapitre.</p>

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
		<p>agréées par le Ministre chargé de l'environnement [...] ;</p> <p>Article L.37 : L'élimination des déchets par les structures industrielles, productrices et/ou traitantes doit être faite sur autorisation et surveillance du Ministère chargé de l'environnement qui fixe des prescriptions ;</p> <p>Article L.41 : L'immersion, l'incinération ou l'élimination par quelque procédé que ce soit, des déchets dans les eaux continentales, maritimes, ou fluvio-maritimes, sous juridiction sénégalaise sont interdites.</p>	
Pollution et dégradation des sols et sous-sols, Chapitre III (TITRE III Protection et mise en valeur des milieux récepteurs)	La gestion des sols contaminés.	Article L81 : La protection des sols, du sous-sol et des richesses qu'ils contiennent, en tant que ressources limitées, renouvelables ou non, contre toutes formes de dégradation est assurée par l'État et les Collectivités locales.	Les activités de construction et exploitation peuvent avoir des impacts sur les sols, sous-sols (huile usées, eaux de vannes, déversement accidentel de matière dangereuses etc.).
Pollution de l'air et odeur incommode, chapitre II	Prévention de la pollution de l'air	Article L 78 : Afin d'éviter la pollution atmosphérique, les immeubles, établissements agricoles, industriels, commerciaux ou artisanaux, véhicules ou autres objets mobiliers possédés, exploités ou détenus par toute personne physique ou morale, sont construits, exploités ou utilisés de manière à satisfaire aux normes techniques en vigueur. Ils	Le rejet de polluants atmosphériques consécutives aux activités en phase chantier et exploitation, ne doivent pas dépasser les valeurs limites de

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
		sont tous soumis à une obligation générale de prévention et de réduction des impacts nocifs sur l'atmosphère.	la norme NS05-062. De même que les véhicules qui circulent doivent respecter les normes d'émission.
Pollution Sonore, chapitre IV	Prévention de la pollution sonore	Article L 84 : Sont interdites les émissions de bruits susceptibles de nuire à la santé de l'homme, de constituer une gêne excessive pour le voisinage ou de porter atteinte à l'environnement. Les personnes physiques ou morales à l'origine de ces émissions doivent mettre en œuvre toutes les dispositions utiles pour les supprimer. Lorsque l'urgence le justifie, le Ministre chargé de l'environnement, en rapport avec le Ministre de l'intérieur et le Ministre des forces armées, doit prendre toutes les mesures exécutoires destinées d'office à faire cesser le trouble.	Le déplacement des véhicules, et les travaux de fabrication de carreau (broyage) sont source de bruit. Cependant, Twyford mettra en place les dispositions nécessaires pour minimiser le bruit.
Gestion des hydrocarbures et lubrifiants usés, Chapitre III (TITRE II, Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances.	La gestion des hydrocarbures et lubrifiants usés.	Dans le cadre de cette étude, la gestion des hydrocarbures et lubrifiants usés s'apparente à la gestion de substances liquides destinées à être éliminées. En ce sens, elle s'arrime à la « gestion des déchets » (voir les articles L30, L31 et L37 placés dans ce tableau sur la gestion des déchets.	Les hydrocarbures et les lubrifiants qui seront utilisés dans le cadre de ce projet être gérés conformément aux dispositions de ce chapitre.
CHAPITRE I : (TITRE III :	La pollution des eaux	Article L 59 : Sont soumis aux dispositions de la présente loi les déversements, écoulements, rejets,	Les rejets d'eaux usées domestiques

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
Protection et mise en valeur des milieux récepteurs)		<p>dépôts, directs ou indirects de toute nature et plus généralement tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse d'eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales [...]</p> <p>Article L 60 : Les caractéristiques des eaux résiduaires rejetées doivent permettre aux milieux récepteurs constitués par les eaux continentales et les eaux marines de satisfaire aux objectifs qui leur sont assignés. Le déversement d'eaux résiduaires dans le réseau d'assainissement public ne doit nuire ni à la conservation des ouvrages, ni à la gestion de ces réseaux. L'autorité propriétaire ou gestionnaire du réseau est chargé de veiller à l'état des ouvrages. Il lui est fait obligation de réduire autant que possible les impacts des ouvrages sur les eaux.</p>	et les eaux issues du process ne doivent pas être source de pollution des eaux souterraine et des eaux de surface de la zone du projet.
Etude d'impact	Les dispositifs pour l'étude d'impact	<p>Article L48 : 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 (EE) ;</p> <p>Article L.48 : L'étude d'impact s'insère dans une procédure déjà existante d'autorisation, d'approbation ou d'octroi de</p>	La réalisation de cette étude, est en phase avec les dispositions prises dans ce chapitre.

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
		<p>concession ; les principaux acteurs qui interviennent dans la procédure de l'étude d'impact sur l'environnement sont le promoteur et les autorités compétentes.</p> <p>L'étude d'impact est établie à la charge du promoteur et soumise par lui au Ministère chargé de l'environnement qui délivre un certificat d'autorisation après avis technique de la Direction de l'environnement et des établissements classés ;</p> <p>Article L.51 : l'étude d'impact sur l'environnement comporte au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, une description du projet, l'étude des modifications que le projet est susceptible d'engendrer, et les mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les impacts négatifs de l'activité ainsi que le coût de celles-ci avant, pendant et après la réalisation du projet. Un décret pris sur rapport du Ministre chargé de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact ;</p> <p>Article L.52 : la procédure d'audience publique est une partie intégrante de l'étude d'impact sur l'environnement ;</p> <p>Article L.53 : la participation des populations répond de la volonté de démocratiser le processus de prise de décision et elle est garantie par l'État dans le sens de la décentralisation et de la régionalisation ;</p>	

Thématiques	Contenu principal en rapport avec le projet	Article concernés par le projet	Pertinence par rapport au projet
		Article L.56 : l'exploitant de toute installation classée soumise à autorisation est tenu d'établir un plan d'opération interne propre à assurer l'alerte des autorités compétentes et des populations avoisinantes en cas de sinistre ou de menace de sinistre, l'évacuation du personnel et les moyens de circonscrire les causes du sinistre.	

3.3.3.3. Réglementation et normes environnementales

Protection de la qualité de l'air (NS 05-062)

La norme NS-05-062 est un document fixant les normes de rejets atmosphériques au Sénégal selon les principes environnementaux. Elle a pour but la protection de l'environnement et des hommes contre la pollution atmosphérique nuisible ou incommodante. Elle s'applique aux installations fixes existantes et nouvelles et aux véhicules susceptibles d'engendrer des effluents gazeux. Elle comprend les valeurs limites maximales des émissions, y compris pour les moteurs à combustion fixe.

Selon la norme, la pollution atmosphérique se doit d'être réduite à la source avec des dispositifs adaptés. Pour cela, les émissions doivent être captées au grand maximum aussi près que possible de leur source.

Pour toute exploitation ou construction d'installations émettant des polluants atmosphériques, la norme exige au promoteur de fournir à l'autorité compétente des renseignements relatifs à la nature et la quantité des émissions ; le lieu de rejet, la hauteur à partir du sol à laquelle il apparaît et ses variations dans le temps ; toute autre caractéristique du rejet nécessaire pour évaluer les émissions.

La réglementation exige qu'avant toute construction ou la mise en place d'une installation susceptible de polluer l'atmosphère, le détenteur fasse des prévisions sur sa part de production des immissions. Ces prévisions doivent renseigner sur le type d'immissions, leur portée et la fréquence de diffusion.

Les conditions de dispersion ainsi que la nature et l'intensité des émissions doivent également être renseignés lors des prévisions.

Selon la norme sur les rejets atmosphériques, les émissions des chantiers doivent être limitées par une réduction des émissions des machines et appareils et par l'utilisation de procédures

d'exploitation prenant en compte la taille du chantier, la durée du chantier, la nature du chantier, etc.

Cette norme est applicable au projet car en phase construction il y aura des émissions de poussières et des gaz d'échappement provoqués par les travaux et les équipements (engins, voitures etc.) et des émissions atmosphériques dues aux Composés Organiques Volatils(COV).

Le process de fabrication de carreaux peut être source d'émission de particules dans l'air.

La valeur limite de rejet des principaux polluants atmosphériques sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 25 : Valeurs limites des rejets atmosphériques

Substances	Débit	Valeurs limites de rejet
Poussières totales	D ≤ 1 kg/h D > 1 kg/h	100 mg/m ³ 50 mg/m ³
Monoxyde de Carbone. L'arrêté d'autorisation fixe le cas échéant une valeur limite de rejet pour le monoxyde de carbone		
Oxydes de soufre (exprimés en dioxyde de soufre)	D > 25 kg/h	500 mg/m ³
Oxydes d'Azote hormis le protoxyde d'azote, exprimés en dioxyde d'azote	D > 25 kg/h	500 mg/m ³

Protection de la qualité de l'eau (NS 05-061)

La norme Sénégalaise NS 05-061 publiée en juillet 2001 fixe les valeurs limites de qualité des eaux usées avant rejet dans le milieu naturel et avant raccordement à une station d'épuration collective. La norme fixe également les conditions d'épandage des effluents et des boues résiduaires.

Cette norme est applicable à ce projet car les travaux vont générer des rejets d'eau usée en phase construction et exploitation.

Tableau 26 : Extraits de la Norme NS 05 061 sur les eaux usées

Matière	Valeurs limites
Matières en suspension totales	50 mg/l
DBO5 (sur effluent non décanté)	80 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 30 kg/j, 40 mg/l au-delà
DCO (sur effluent non décanté)	200 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 100 kg/j, 100 mg/l au-delà
Azote total (l'azote organique,	30 mg/l en concentration moyenne mensuelle

l'azote ammoniacal, l'azote oxydé)	lorsque le flux journalier maximal est égal ou supérieur à 50 kg/jour
Phosphore total	10 mg/l en concentration moyenne 'mensuelle lorsque le flux journalier maximal autorisé est égal ou supérieur à 15 kg/jour
indice phénols	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
phénols	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
chrome hexavalent	0,2 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
cyanures	0,2 mg/l si le rejet dépasse 3 g/j
arsenic et composés (en As)	0,3 mg/l si le rejet dépasse 3 g/j
chrome (en Cr3)	1 mg/l si le rejet dépasse 10 g/j
hydrocarbures totaux	15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j
fluor et composés (en F)	25 mg/l si le rejet dépasse 250 g/j
Tableau des valeurs limites de qualité des eaux usées avant raccordement à une station d'épuration collectives	
Paramètres	Valeurs limites
Matières en suspension totales	600 mg/l
DB05	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

Protection contre le bruit

Il n'existe pas à proprement parler de normes spécifiques réglementant les émissions sonores, mais la protection contre le bruit est régie dans le code de l'environnement dans l'article L84 qui stipule que : « sont interdites les émissions de bruits susceptibles de nuire à la santé de l'homme, de constituer une gêne excessive pour le voisinage ou de porter atteinte à l'environnement ».

Des valeurs limites vis-à-vis de la santé humaine (correspondant donc aux valeurs limites mesurées au niveau des plus proches habitations) sont définies dans la partie réglementaire du Code de l'environnement :

- **55 dB(A) à 60 dB(A) de jour ;**
- **40 dB(A) de nuit.**

Le Décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance (Chapitre IV. – Bruit). On citera notamment les articles 13 et 14 :

- privilégier les procédés de fabrication les moins bruyants ;
- réduire à la source le bruit émis par les équipements professionnels et, en particulier, les machines ;
- isoler, dans des locaux spécifiques, les équipements bruyants dont le fonctionnement n'exige qu'un nombre limité de travailleurs ;
- éviter la diffusion du bruit d'un atelier à un autre ;
- aménager les locaux de travail de façon à réduire la réverbération du bruit sur les parois en verre ou plafonds ;
- organiser le travail de sorte que les salariés soient éloignés du bruit.

Art. 14. - Le niveau d'exposition sonore quotidienne reçu par un travailleur durant toute la durée de sa journée de travail ne doit pas dépasser quatre-vingt-cinq (85) décibels pondérés A (dB (A)). S'il n'est pas techniquement possible de réduire le niveau d'exposition sonore quotidienne en dessous de 85 dB (A), l'employeur doit mettre à la disposition des salariés des équipements de protection individuelle adaptés. Il doit s'assurer qu'ils sont effectivement utilisés. Cette limite de 85 dB (A), requise pour l'utilisation d'équipements de protection individuelle, peut être abaissée en fonction de la nature des travaux, intellectuels ou autres, exigeant de la concentration.

Par ailleurs, des arrêtés interministériels relatifs aux mesures de réduction des sources de pollution sonore sont notifiés aux exploitants de sources d'émission de bruit.

Ces prescriptions devront être respectées dans la mise en œuvre du projet. En effet, les installations doivent être construites, équipées et exploitées de façon que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine des bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptible de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation, et susceptibles de constituer une gêne pour le voisinage, doivent être conformes à cette réglementation, ainsi que les engins de chantier.

D'autres textes législatifs concernant aussi l'environnement et la gestion des ressources naturelles, et susceptibles d'interpeller le projet sont cités ci-dessous :

3.3.3.4. Code minier

Ce Code résulte de la Loi n° 2016-32 du 08 novembre 2016 portant Code minier et son décret d'application décret n° 2017-459 fixant ses modalités d'application. Au cas où Twyford décide d'avoir sa propre carrière, il devra prendre en compte les dispositions environnementales sur :

- exploration minière et de mine ;
- obligations généralités liées à l'environnement (exemple l'étude d'impact environnement) ;
- Fonds destinés aux communautés locales ;
- compensation de l'occupation des terres ;
- réhabilitation des sites minières.

3.3.3.5. Code de la marine marchande

Il résulte de la loi n° 2002-22 du 16 août 2002 portant Code de la Marine Marchande. Ainsi, le code divise le littoral national en zones et services maritimes. La composition du domaine public qui est rappelée est conforme à celle prévue par le Code du Domaine de l'Etat de 1976. Le domaine public maritime se caractérise par l'inaliénabilité, l'imprescriptibilité et l'insaisissabilité.

Il est en principe affecté à l'usage de tous. Dans le cadre du projet, le domaine public maritime concerne les rivages de la mer, couverts et découverts, lors des plus fortes marées, les voies d'eaux navigables jusqu'au premier obstacle à la navigation maritime et une zone de 100 m de large sur chaque rive à partir des limites déterminées par la hauteur des eaux coulant à plein bord avant de déborder.

Le code traite des conditions générales de navigation maritime qui devront être aussi respectées durant le transport du charbon de l'Afrique du Sud vers le Sénégal. Par ailleurs, le code prévoit le respect de certains dispositifs environnementaux. L'autorité maritime peut interdire à un navire d'appareiller jusqu'à ce qu'il puisse, sans danger notamment pour l'environnement marin prendre la mer ou quitter un port (art. 69).

En outre, le fait de jeter, déverser ou laisser écouler, directement ou indirectement en mer ou dans la partie des cours d'eaux, canaux ou plans d'eaux où les eaux sont salées, des substances polluantes ou des organismes nuisibles est interdit (art. 597).

La loi reprend en parties les obligations contenues dans les différentes conventions internationales suivantes notamment à son livre VII intitulé « police de la pollution » (articles 576 à 604).

Le transport du charbon de l'Afrique de Sud vers le Sénégal ainsi que le débarquement au niveau du port devront se faire dans le respect des dispositifs mis en place par ce code en ce qui concerne la pollution marine et les conditions de navigation.

3.3.3.6. Code de l'Hygiène

La loi n°83-71 du 5 juillet 1983 portant Code de l'Hygiène régleme essentiellement l'hygiène individuelle publique ou collective et l'assainissement du milieu. La loi définit, entre autres, les règles d'hygiène relatives à la lutte contre les épidémies ainsi que celles applicables aux habitations, aux installations industrielles, aux voies publiques et au conditionnement des déchets. Le Code prévoit une véritable police de l'hygiène pour veiller à l'effectivité de son application.

Le titre II de ce Code porte sur l'hygiène publique. Le chapitre 1 décrit à travers les articles 2 à 13 toutes les dispositifs à prendre en compte dans le cadre de l'hygiène sur les voies

publiques. Le chapitre 2 régleme l'hygiène dans les habitations (Art. L14 à L 35). Le chapitre 3 donne des directives sur l'hygiène des denrées alimentaires.

En phase construction et exploitation, les populations qui vont s'adonner aux activités de petit commerce, restauration devraient se conformer aux règles d'hygiène dans le chapitre III de ce Code destiné à l'hygiène sur les établissements classés, les marchés et les activités commerciales en plein air.

En phase construction et exploitation, Twyford ainsi que les travailleurs doivent prendre en compte toutes les dispositifs mis en place par le Code pour assurer une gestion rationnelle des déchets ainsi que l'hygiène et la santé au niveau du site.

3.3.3.7. Le Code forestier

Le Code forestier résulte de la loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 complétée par son décret d'application n° 98-164 du 20 février 1998. Le Code régit les ressources végétales et les aires protégées. Les procédures de défrichement sont décrites dans le chapitre 2 du décret portant application du Code forestier à son Art. R.47 à Art. R. 55.

Toute demande de défrichement doit être examinée par les organes délibérants des collectivités locales concernées qui transmettent, au conseil régional, leur avis circonstancié sur la demande (Art. R47.). L'autorisation de défrichement est délivrée par le Conseil régional sur avis du Conseil rural concerné. Mais, cette autorisation ne peut être accordée sur une bande de cinquante mètres de part et d'autre des axes routiers aux termes de l'article R. 50 alinéa 2 du Code.

Le Code protège entièrement ou partiellement certaines espèces végétales. Des dérogations d'abattage des espèces totalement protégées ne peuvent être obtenues que pour des raisons scientifiques ou médicinales (art R 61).

Par contre, les espèces partiellement protégées peuvent être abattues sur autorisation des services des Eaux et Forêts.

Pour ce qui est des espèces protégées, la réglementation est définie dans le code de la chasse et de la protection de la faune pour les espèces fauniques, et dans le code Forestier pour la flore.

Dans le cadre de ce projet, les travaux de libération du site nécessiteront des coupes d'arbres comme (*guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *leptadenia hastata*, *Adansonia digitata* etc.) et des défrichements. Ces activités se feront conformément aux dispositions du Code.

3.3.3.8. Le Code de l'urbanisme

Il est décrit par la loi n°2008-43 du 20 août 2008 portant Code de l'urbanisme, complété par le décret n° 2009-1450 du 30 décembre 2009. Le code de l'urbanisme fixe les règles relatives aux normes de construction et régleme les plans d'urbanisme en trois catégories : le schéma d'urbanisme, le plan directeur d'urbanisme et le plan d'urbanisme de détail.

Le plan directeur d'urbanisme et le plan d'urbanisme de détail déterminent la répartition et l'organisation des sols en zone urbaine, le tracé des voies de communication, les

emplacements réservés au service public, les installations d'intérêt général, les espaces libres, les règles et servitudes de construction, les conditions d'occupation des sols, etc.

Toute autorisation de construire d'une installation classée est subordonnée à l'autorisation préalable des services des Ministères chargés des Établissements Classés et de la Protection Civile (art. R367) en indiquant toutes les informations nécessaires conformément à l'article R368 du Code.

Par ailleurs, l'article R38 relatif au Plan Directeur d'Urbanisme exige que les documents graphiques fassent apparaître les installations classées visées par le Code de l'Environnement.

Le projet de l'usine de Twyford est une installation classée. Le promoteur doit disposer d'une autorisation de construire suivant les dispositions de ce Code décrites dans le chapitre 2 par les articles 68 à 73.

3.3.3.9. Le Code de la chasse et de la protection de la faune

La loi n° 86-04 du 24 janvier 1986 portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune et son décret d'application n°86-844 du 14 juillet 1986 précisent le régime de la Chasse au Sénégal. Dans ce cadre, certains animaux font l'objet d'une protection.

Le projet n'est pas exécuté dans une zone réservée à la chasse.

3.3.3.10. Le Code de l'assainissement

Il est décrit par Loi n°2009-24 du 08 juillet 2009 portant code de l'assainissement et le décret d'application n°2011-245 du 17 février 2011 portant application de la Loi portant Code de l'Assainissement. Cette loi définit un code unique et harmonisé de l'assainissement, qui permet notamment l'accès à tous à la règle de droit en matière d'assainissement au Sénégal.

Pour l'assainissement des eaux d'origine domestique et des eaux usées industrielles, le site de l'usine de Twyford doit être équipé d'un système d'évacuation de ces eaux établies en conformité aux dispositions du présent Code, de ses textes d'application et des autres textes en vigueur (Art. L. 15).

3.3.3.11. Code de la construction et son décret d'application

La présente loi (Loi n° 2009-23 du 8 juillet 2009 portant Code de la Construction) fixe en son livre premier les dispositions générales applicables à la construction, son livre deux traite du statut des constructeurs et son livre trois est relatif aux dispositions finales.

Ce Code a ainsi pour ambition d'aider à prévenir les catastrophes, à aboutir à un aménagement cohérent et sans heurts de l'espace urbain et à promouvoir un habitat décent et respectant les normes.

La construction des bâtiments qui doivent abriter les installations de Twyford doivent se faire conformément dans le respect les normes établies dans ce Code.

3.3.3.12. Code de l'eau et ses textes relatifs à l'eau

La loi n°81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau prévoit les différentes dispositions prévues permettant de lutter contre la pollution des eaux tout en conciliant les exigences liées notamment à l'alimentation en eau potable et à la santé publique, à l'agriculture, à la vie biologique du milieu récepteur et de la faune piscicole, à la protection des sites et à la

conservation des eaux. Le titre II de ce texte (articles 47-63) relatif à la protection qualitative des eaux traite en particulier de la pollution des eaux. Les différentes dispositions prévues permettent de lutter contre la pollution des eaux tout en conciliant les exigences liées notamment à l'alimentation en eau potable et à la santé publique, à l'agriculture, à la vie biologique du milieu récepteur et de la faune piscicole, à la protection des sites et à la conservation des eaux.

Pour cette raison, aucun déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect dans une nappe souterraine ou un cours d'eau susceptible d'en modifier les caractéristiques ne peut être fait sans autorisation du Ministre chargé de l'hydraulique et de l'assainissement (article 49).

Pour la construction du forage, Twyford doit obtenir une autorisation, après enquête, par les Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement en suivant les modalités décrites au niveau de la section I (Art.L8 à L 23) du Code concernant les autorisations ainsi qu'au décret d'application n°98-556 du 25 juin 1998 cité ci-dessous.

Les textes d'application du Code de l'eau ont été publiés relativement récemment :

- **Décret n°98-555 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'eau relatives à la police de l'eau** qui concerne aussi bien les eaux superficielles que les eaux souterraines. Le décret prévoit des mesures pour lutter contre la pollution des eaux et leur régénération pour satisfaire certaines demandes, dont celles relatives à l'alimentation en eau potable des populations, à la vie biologique du milieu récepteur et spécialement à la faune piscicole, à la protection des sites et à la conservation des eaux ;

- **Décret n°98-556 du 25 juin 1998** portant application des dispositions du Code de l'eau relatives aux autorisations de construction et d'utilisation des ouvrages de captage ;

- **Décret n°98-557 du 25 juin 1998 portant création du Conseil supérieur de l'eau.**

Un Comité technique de l'eau a été créé par arrêté n°9060 du 14 décembre 1998.

Twyford doit éviter toute utilisation anarchique, tout gaspillage, tout acte entraînant volontairement ou la pollution des ressources hydrauliques de la zone du projet ainsi qu'à l'utilisation rationnelle des eaux souterraines. Le tableau suivant donne quelques articles du Code de l'eau en rapport avec le projet.

Tableau 27 : Quelques articles du Code de l'eau en rapport avec le projet

Matière/Thème	Phase du projet	Contenu (Article)	Pertinence par rapport au projet
Titre premier régime d'utilisation des eaux (Section I Autorisations)	Phase construction	Art. 9 : « A la date d'entrée en vigueur du présent Code, toute personne désirant : exécuter un ouvrage de captage des eaux souterraines par puits, forages, galeries drainantes devant débiter plus de 5 mètres cubes par heure ou équiper un ouvrage de captage existant ou puiser dans une nappe classée en Zone I [...] doit	Twyford a prévu de construire un forage pour les besoins en eau de l'usine

Matière/Thème	Phase du projet	Contenu (Article)	Pertinence par rapport au projet
		adresser une demande d'autorisation aux Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement. »	
		Art. 12. « l'autorisation précise : <ul style="list-style-type: none"> • l'état civil des bénéficiaires ; • la nature, la situation des ouvrages ; • la durée de l'autorisation ; • les réserves des droits des tiers ; • les conditions auxquelles est subordonnées l'autorisation ; • les volumes d'eau journaliers et annuels qui peuvent être prélevés de la nappe ; • le débit journalier maximum à délivrer en période d'étiage ; • toutes mesures de sécurités et d'hygiène destinées à assurer la conservation et la salubrité des eaux. » 	Twyford a déjà obtenu son autorisation de captage d'eau par un forage avec un débit de 30 m ³ /heure conformément à cette disposition
	Phase exploitation	Art. 13. « Dans le cas où l'autorisation est accordée, le bénéficiaire doit s'engager à indiquer le rythme d'exploitation de la nappe. L'autorisation fixe la périodicité de fourniture des renseignements visées à l'article 12.	Pour le suivi de la nappe, Twyford doit se conformer à cette disposition
		Art. 16. « Le prélèvement de l'eau est soumis à la perception d'une redevance »	Twyford doit payer les taxes d'exhaure de l'eau
Titre II protection qualitative des eaux (Section 1 Généralités)	Phase exploitation	Art. 47. –Les dispositions du présent titre ont pour objet la lutte contre la pollution des eaux et leur régénération dans le but de satisfaire ou de concilier les exigences : <ul style="list-style-type: none"> • de l'alimentation en eau potable des populations et de la santé publique ; • de l'agriculture, de l'industrie, des transports et de toutes autres activités humaines d'intérêt 	Twyford doit prendre en compte toutes ces dispositions pour une gestion des eaux

Matière/Thème	Phase du projet	Contenu (Article)	Pertinence par rapport au projet
		<p>général ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • de la vie biologique du milieu récepteur et spécialement de la faune piscicole ; • des loisirs des sports nautiques ; • de la protection des sites ; • de la conservation des eaux. <p>Art. 48. « Ces dispositions s'appliquent aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs de matières de toutes nature et plus généralement à tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques, qu'il s'agisse d'eaux superficielles ou souterraines. »</p> <p>Art. 49 « Aucun déversement, écoulement, rejet, dépôt direct au indirect dans une nappe souterraine ou un cours d'eau susceptible d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermiques et radioatomiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, ne peut être fait sans autorisation accordée, après enquête, par les Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement.</p>	
<p>Section 2</p> <p>Normes à respecter suivant les usages</p>	<p>Phase exploitation</p>	<p>Art. 51 « Les eaux d'alimentation doivent satisfaire les normes de potabilité en vigueur, notamment en ce qui concerne leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologique et bactériologiques. »</p> <p>Art. 59. Les déversements, écoulements, rejets, dépôts directs direct ou indirects d'eau ou de matières, et plus généralement tout fait</p>	<p>Les eaux d'alimentation pour les travailleurs de l'usine, doivent satisfaire les normes de potabilité en vigueur conformément à cette disposition</p> <p>Les travaux de construction et d'exploitation de l'usine ne</p>

Matière/Thème	Phase du projet	Contenu (Article)	Pertinence par rapport au projet
		susceptible d'altérer la qualité de l'eau superficielle ou souterraine sont soumis	doivent pas altérer la qualité des eaux souterraines et eaux de surfaces de la zone du projet
Titre III diverses utilisations des eaux et ordre de priorité d'utilisation	Phase construction et exploitation	Art. 64. Quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou à titre gratuit et sous quelque forme que ce soit, y compris la glace alimentaire, est tenu de s'assurer que cette eau est conforme aux normes définies au présent titre. Est interdite pour la préparation et la consommation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation, l'utilisation d'eau non potable.	Twyford devra assurer la qualité des eaux pour l'alimentation humaine
Titre v : infractions et sanctions (Section 2 Dispositions pénales)		Art. 101. Toute personne qui aura introduit des matières susceptibles de nuire à la salubrité de toute eau, ou abandonné des objets, des corps putréfiables dans les anfractuosités naturelles ou artificielles sera punie d'un emprisonnement de deux mois à deux ans et d'une amende de 20.000 francs à 2.000.000 de francs ou de l'une de ces peines seulement.	Twford ne doit pas commettre une telle infraction
	Phase exploitation	Art. 105. Tout utilisateur d'eaux souterraines ou superficielles doit en faire la déclaration aux Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement dans les formes précisées par décret pris sur rapport des dits ministres. Le délai de déclaration est fixé à six mois.	Twyford doit déclarer son forage au niveau du Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement
	Phase exploitation	Art. 106. L'autorisation est considérée comme acquise pour tous les captages d'eaux superficielles ou souterraines	Si toutefois Twyford décide de construire un

Matière/Thème	Phase du projet	Contenu (Article)	Pertinence par rapport au projet
		<p>existant à la date d'entrée en vigueur du présent Code.</p> <p>Toutefois, toute extension ou modification des installations existantes est soumise au régime général des autorisations nouvelles.</p>	<p>autre forage ou modifier les installations de son forage, il doit adresser une nouvelle demande d'autorisation</p>

3.3.3.13. Code du travail et ses textes d'application

Dans la mise en œuvre du projet de Twyford, différents textes relatifs à la santé des travailleurs doivent être respectés. Parmi ces textes, nous avons :

- **la Loi n°97-17 du 1er décembre 1997** portant Code du travail et qui fixe les conditions de travail, notamment en ce qui concerne la durée du travail qui ne doit excéder 40 heures par semaine, le travail de nuit, le contrat des femmes et des enfants et le repos hebdomadaire qui est obligatoire. Le texte traite également en son titre 11(art L.167 à 187) de l'hygiène et de la sécurité dans les lieux de travail et indique les mesures que toute activité doit prendre pour assurer l'hygiène et la sécurité garantes d'un environnement sain et des conditions de travail sécurisées.
- **la Loi n° 73-37 du 31 juillet 1973** portant Code de Sécurité sociale modifiée par la Loi N°97-05 du 10 mars 1997 qui traite des accidents du travail et des maladies professionnelles en son titre II. Le code donne des indications sur toutes les dispositions relatives à la prévention des accidents du travail et maladies professionnelles qui doivent être prises durant la mise en œuvre du projet ;
- **la Loi N° 2010-03 du 9 avril 2010** relative au VIH SIDA qui insiste sur l'information en matière de VIH SIDA, notamment dans les lieux de travail et pour les personnes intervenant dans le transport ;
- **le décret n° 67-1359 du 29 décembre 1967 abrogeant et remplaçant les articles 25 et 30 du décret n° 62-146 du 11 avril 1962** organisant le service de la main d'œuvre. Il stipule que : « A qualification professionnelle égale, la priorité d'embauche doit être réservée aux travailleurs de nationalité sénégalaise résidant habituellement au lieu d'emploi dans le département du lieu d'emploi ou dans la région du lieu d'emploi ». Le décret ne vise que les postes ne demandant pas un niveau de qualification élevé : les manœuvres et autres métiers de la même catégorie.

En 2006, de nouveaux décrets sont venus s'ajouter aux dispositions mises en place. Il s'agit :

- du décret n° 2006-1249 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles ;
- du décret n° 2006-1250 du 15 novembre 2006 relatif à la circulation des véhicules et engins à l'intérieur des entreprises ;
- du décret n° 2006-1251 du 15 novembre 2006 relatif aux équipements de travail ;

- du décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d’ambiance ;
- du décret n° 2006-1253 du 15 novembre 2006 instituant une inspection médicale du travail et fixant ses attributions ;
- du décret n° 2006-1254 du 15 novembre 2006 relatif à la manutention manuelle des charges ;
- du décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail ;
- de décret n° 2006-1257 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de protection contre les risques chimiques ;
- du décret n° 2006-1258 du 15 novembre 2006 fixant les missions et les règles d’organisation et de fonctionnement des services de Médecine du travail ;
- de décret n° 2006-1260 du 15 novembre 2006 relatif aux conditions d’aération et d’assainissement des lieux de travail ;
- du décret n° 2006-1261 du 15 novembre 2006 fixant les mesures générales d’hygiène et de sécurité dans les établissements de toute nature.

Textes relatifs à la médecine du travail

- Décret n°2006-1253 du 15 novembre 2006 instituant une inspection médicale du travail et fixant ses attributions ;
- Décret n° 2006-1258 du 15 novembre 2006 fixant les missions et les règles d’organisation et de fonctionnement des services de médecine du travail ;
- Décret n° 2006-1255 du 15 novembre 2006 relatif aux moyens juridiques d’intervention de l’Inspection du Travail dans le domaine de la Santé et de la Sécurité au Travail.

Durant la phase construction et exploitation, le Twyford doit être conforme aux dispositions du Code du travail pour la gestion de la main d’œuvre.

3.3.3.14. Textes relatifs au foncier

Régime des terres

Les terres du Sénégal sont divisées en trois catégories :

- le domaine national qui est constitué par les terres non classées dans le domaine public, non immatriculées et dont la propriété n’a pas été transcrite à la conservation foncière ;
- le domaine de l’Etat qui comprend le domaine public et le domaine privé et qui s’entendent de tous les biens et droits immobiliers qui appartiennent à l’État ;
- le domaine des particuliers qui constitue les terres immatriculées au nom des particuliers.

Ces terres sont régies par une législation foncière à travers plusieurs textes dont les plus pertinents pour ce projet sont :

- la Loi n° 64-46 du 17 Juin 1964 relative au domaine national ;

- le décret n°64-573 du 30 juillet 1964 fixant les conditions d'application de la loi n°64-46 du 17 juin relative au domaine nationale ;
- décret n°72-1288 relatifs aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine nationale ;
- la Loi n° 76-66 du 2 Juillet 1976 portant Code du domaine de l'État ;
- la Loi n° 2013-10 du 28 Décembre 2013 baptisée « Acte III de la décentralisation » portant Code général des Collectivités .

La Loi n° 64-46 du 17 Juin 1964 relative au domaine national et ses différents textes d'application divisent les terres du domaine national en quatre zones : les zones pionnières, les zones urbaines, les zones de terroir et les zones classées qui sont des espaces protégés.

Les terres sollicitées par ce projet relèvent du domaine national appartenant à une zone de terroir de la Commune de Sindia.

Acquisition des terres pour le projet

C'est le décret 2010-439 du 6 Avril 2010 qui fixe les barèmes du prix des terrains nus et du mètre carré bâti. Quelques indications sont présentées si le droit de propriété est garanti par la Constitution, dans des cas exceptionnels, l'expropriation pour cause d'utilité publique est possible pour certains projets dont l'utilité publique est avérée. La procédure d'expropriation est organisée par **la loi n° 76-67 du 2 Juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique**.

Ainsi, dans un premier temps, un décret peut être adopté pour prescrire l'immatriculation du terrain en déterminant en même temps le montant des indemnités à octroyer aux personnes physiques et morales touchées.

Le décret remet en cause le statut de la terre qui rejoint le patrimoine de l'Etat (domaine privé de l'Etat). L'Etat peut dans ce cas accorder des titres dans cet espace.

Mais, une telle solution n'est pas conforme au principe de l'administration des communes des zones de terroir. De ce fait pour l'acquisition des terres de son site, Twyford s'est adressé à la Mairie de Sindia qui gère les terres de sa Commune.

C'est ainsi qu'un accord entre la Mairie de Sindia et Twyford a permis la délibération d'une superficie de 32, 62 ha pour l'affectation des terres le 23 novembre 2017.

3.3.3.15. Listes des autorisations

Dans le cadre de ce projet, Twyford doit fournir les autorisations suivantes pour se conformer à la réglementation :

- un certificat de conformité délivré par le Ministère chargé de l'environnement après avis technique de la Direction de l'environnement et des établissements classés sur le rapport d'EIES soumis par Twyford ;
- une autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) de première classe ;
- une autorisation de construire d'une installation classée qui est subordonnée à l'autorisation préalable des services des Ministères chargés des Établissements Classés

et de la Protection Civile (art. R367) en indiquant toutes les informations nécessaires conformément à l'article R368 du Code de l'urbanisme ;

- une autorisation de captage d'eau du site accordée, après enquête, par les Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement en suivant les modalités décrites au niveau de la section I (Art.L8 à L 23) du Code de l'eau concernant les autorisations ainsi qu'au décret d'application n°98-556 du 25 juin 1998 cité ci-dessus ;
- une autorisation de défrichement est délivrée par le Conseil départemental sur avis du Conseil municipal concerné.

4. SITUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA ZONE DU PROJET

4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DE LA ZONE DU PROJET

Le projet de construction d'une usine de céramique à Sindia concerne la Région de Thiès. Cette dernière est limitée au Nord par la Région de Louga, au Sud par la Région de Fatick, à l'Ouest par l'Océan Atlantique et la Région de Dakar, et à l'Est par les Régions de Diourbel et de Fatick. Elle s'étend sur une superficie de 6 670 km² (base de données cartographique de la CSE, 2009) avec une population de 1 995 037 habitants (projection ANSD, 2017).

L'usine sera implantée au nord-ouest dans la Commune de Sindia, Région de Thiès, Département de Mbour.

Localisée au sud-ouest dans la Région de Thiès, la Commune de Sindia est limitée :

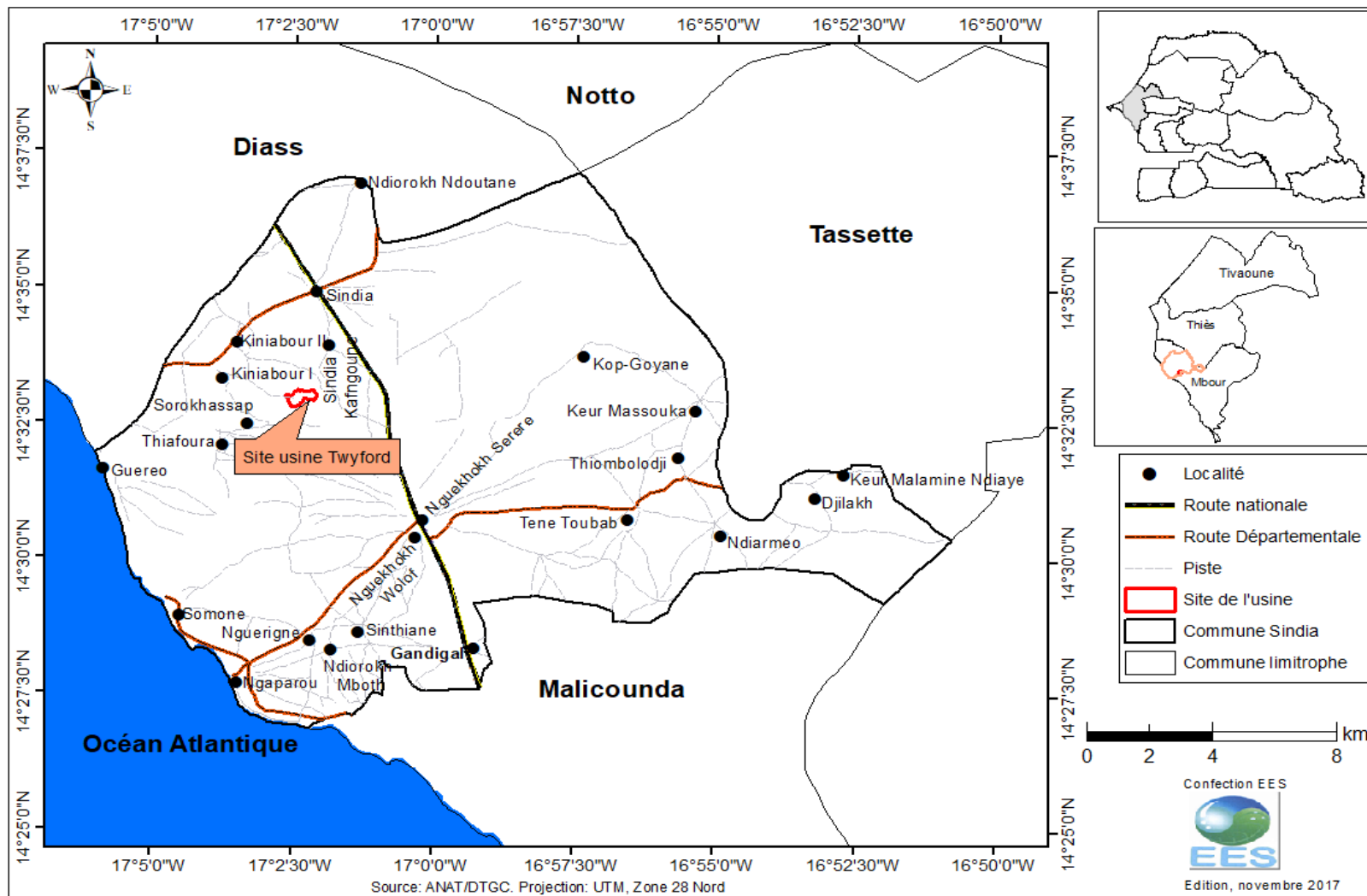
- au Nord par les Communes de Ndiass et de Noto ;
- au Sud par la Commune de Malicounda ;
- à l'Est par les Communes de Tassette, Sandiara et Ndiagianiao ;
- à l'Ouest par l'Océan Atlantique.

4.1.1. LOCALISATION DU SITE DU PROJET

Le site de l'usine est localisé au Nord- ouest dans la Commune de Sindia plus précisément à côté de l'autoroute à péage AIBD -Sindia –Mbour (Voir carte n°2). Il est limité :

- au Nord par des champs de cultures pluviales et des vergers avant d'atteindre les habitations du village de Sindia (environ 1,5 km) ;
- au sud par des champs, un cours d'eau temporaire avant les habitations de Ngékhokh ;
- à l'Est par des champs de cultures pluviales , la route nationale n°1 et la réserve de Bandia ;
- à l'Ouest par l'autoroute à péage AIBD -Sindia -Mbour et les villages de Sorokh et de Thiafoura.

Carte 2 : Localisation du site de l'usine et de la Commune de Sindia



4.1.2. ACCESSIBILITE DU SITE

L'accessibilité du site de l'usine au niveau national dépend de la position géographique. A partir de Dakar, le site est accessible par l'autoroute à péage qui y mène directement via le tronçon AIDB-Sindia-Mbour.

4.1.3. ZONE D'INFLUENCE DU PROJET

4.1.3.1. Définition des zones d'influence

Dans le guide relatif à l'évaluation des incidences de Natura 2000-domaine urbain, une zone d'influence correspond à la zone dans laquelle les effets du projet sont potentiellement perceptibles, qu'il s'agisse d'effets directs liés à l'emprise, d'effets sonores ou visuels, ou d'effets indirects. En fonction des sources d'impacts potentielles liées à la réalisation du projet, deux zones d'influence peuvent être distinguées dans le cadre de ce projet. Il s'agit :

4.1.3.1.1. Zone d'influence directe

Cette zone d'influence directe est définie en fonction des sources d'impacts potentiels liées aux phases construction et exploitation de l'usine.

Dans le cadre de cette étude, elle est considérée comme la zone restreinte ou emprise du site devant abriter les travaux de construction et d'exploitation de l'usine de Twyford sur une assiette foncière de 32,62 ha.

4.1.3.1.2. Zone d'influence indirecte

Cette zone est divisée en deux :

- la zone d'influence indirecte proche qui est constituée par les établissements humains, des infrastructures (réseau de transport routier), l'environnement physique et des champs de cultures qui peuvent être perturbés par les activités du projet. Cette zone correspond à l'environnement immédiat du site sur un rayon de 500 m en référence à l'article L13 du Code de l'environnement ;
- la zone d'influence indirecte éloignée ou zone élargie correspond :
 - aux autres parties de la Commune de Sindia (Kiniabour 1 et 2, Sorokhassab, Thiafoura, Sindia Kafgoune etc.) ;
 - aux zones de provenance des matières premières.

Cette zone tient compte des effets potentiels du projet sur les composantes des milieux biophysiques et humains.

4.1.3.2. Occupation du sol des zones d'influences

L'occupation du sol des zones d'influences permettra de connaître les éléments qui les composent et d'estimer les distances entre le site de l'usine de Twyford et les localités les plus proches afin d'appréhender les différentes zones qui pourront être atteintes par les impacts du projet.

4.1.3.2.1. Zone d'influence directe ou emprise du site

L'usine sera construite sur un terrain qui était exploité par les populations riveraines à travers des activités forestières et d'agriculture pluviale avec le mil et l'arachide comme principales spéculations.

Le couvert végétal est essentiellement constitué : d'espèces herbacées comme *Leptadania hastata* (Thiakhat), *Cassia tora* (Ndur), *Cenchrusbiflorus* (Xaxam) et d'arbustes tel que *Guiera senegalensis* (Nguer) (photo 1). La state arbustive est représentée majoritairement par *Adansonia digitata* (Gouye)(photo 4). On trouve également le *Borassus aethiopium* (Rônier) (photo 2), *Faidherbia albida* (Kadd) (photo 3), *Tamarindus indica* (Dakhaar).

Photo 21 : Végétation du site



Source : Cliché EES, visite de site novembre 2017

Photo 22 : Champ de mil à droite et à gauche champ d'arachide déjà récolté



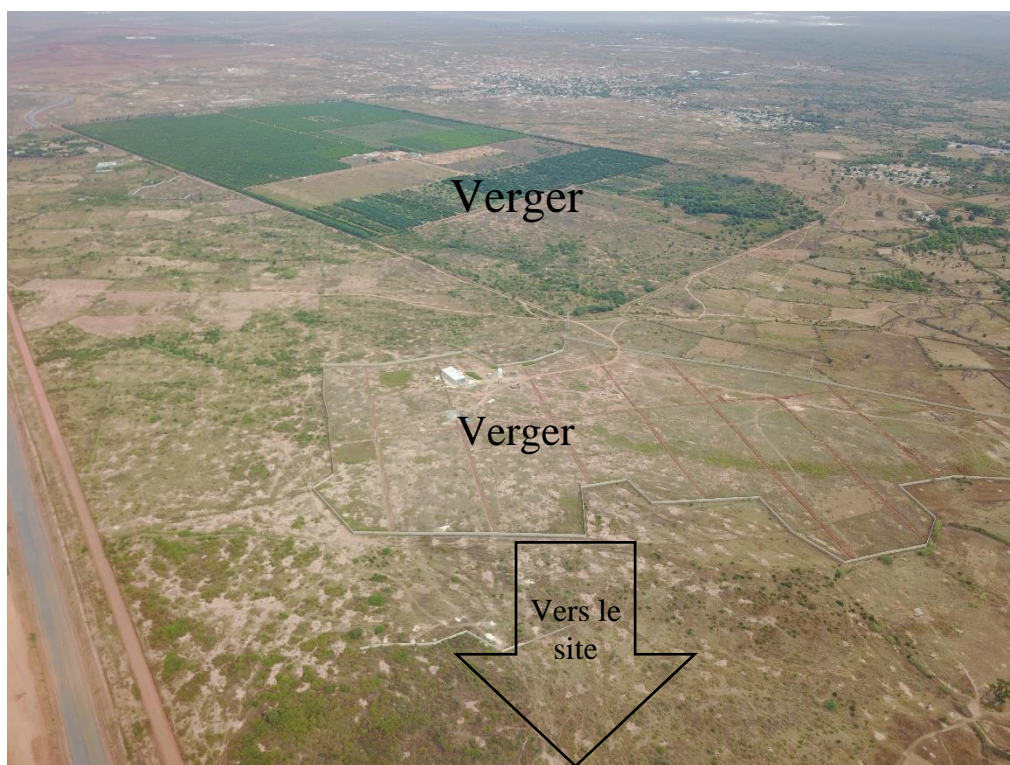
Source : Cliché EES, visite de site novembre 2017

4.1.3.2.2. Zone d'influence étendue proche du site

Cette zone prend en compte toute l'espace qui peut être perturbé durant les phases du projet. Elle est occupée essentiellement par des vergers de mangue, des infrastructures routiers (route nationale n°1, route départementale) et des installations humaines et l'environnement biophysique.

La limite Nord du site est occupée par des vergers qui sont constitués essentiellement de manguiers (*Mangifera indica*) avec d'agrumes comme le citron (*Citrus limon*) avant d'atteindre la route Sindia-Thiès, la RN1 et les premières habitations de Sindia.

Photo 23 : vue de l'environnement de la limite Nord du site



A la limite Sud du site, il est identifié la présence des champs de cultures pluviales ; des vergers ; l'autoroute AIDB-Mbour-Sindia avant d'atteindre les premières habitations de Ngekhokh (voir carte ci-dessous).

Photo 24 : Vue de l'environnement de la limite Sud du site



Le site est limité à l'Est par des vergers de mangue, une ligne électrique haute tension, la RN1 et la Reserve de Bandia.

Photo 25 : La limite Est du site



Source : Cliché EES, visite de site novembre 2017

Le site est limité à l'Ouest par l'autoroute AIDB-Sindia-Mbour, des champs de cultures pluviales avant d'atteindre les habitations de Sorokh et de Thiafoura.

Photo 26 : Environnement de la limite Ouest du site

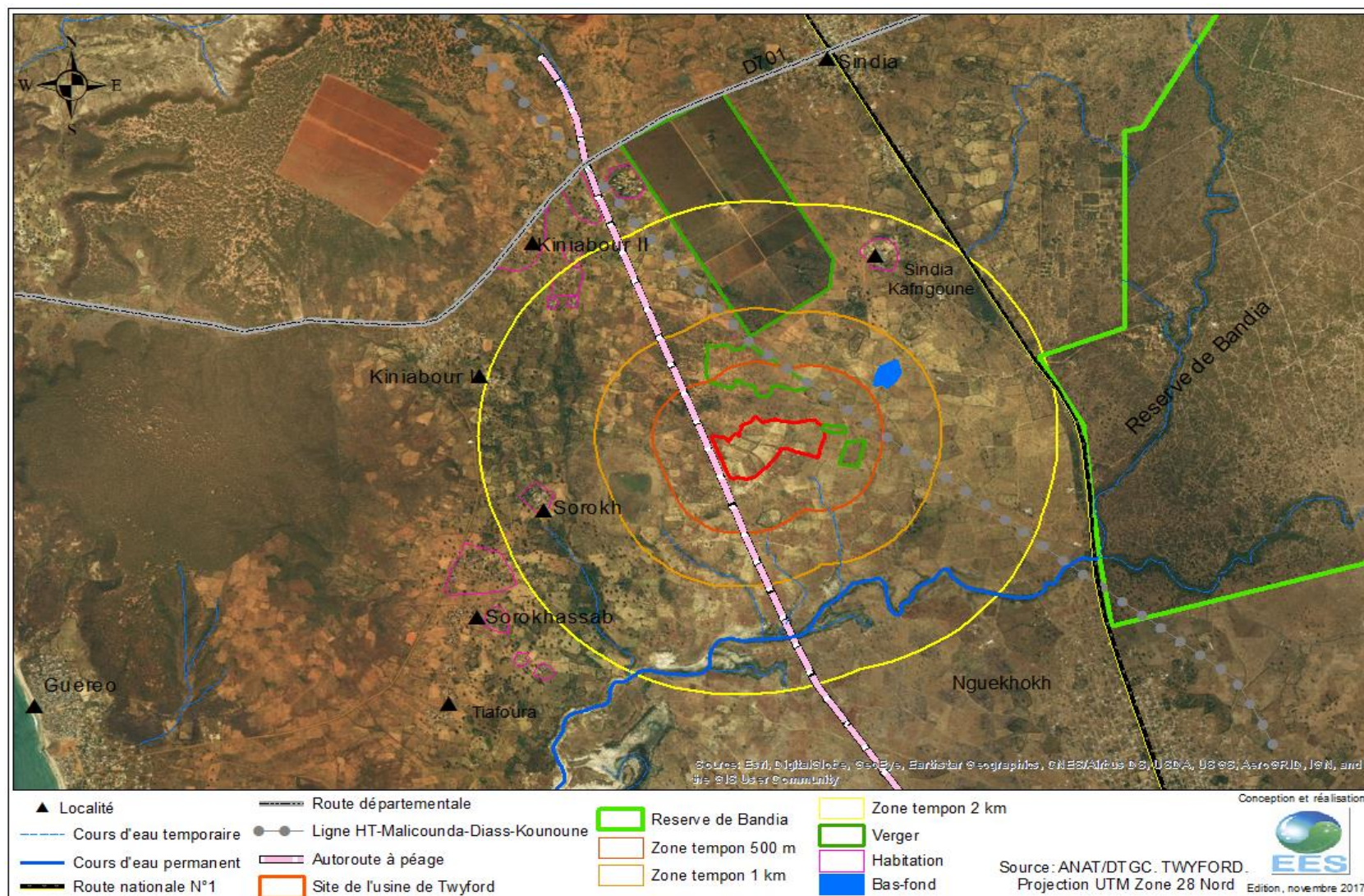


Dans le tableau suivant représente les infrastructures, les localités, les ressources en eau de surface les plus proches du site.

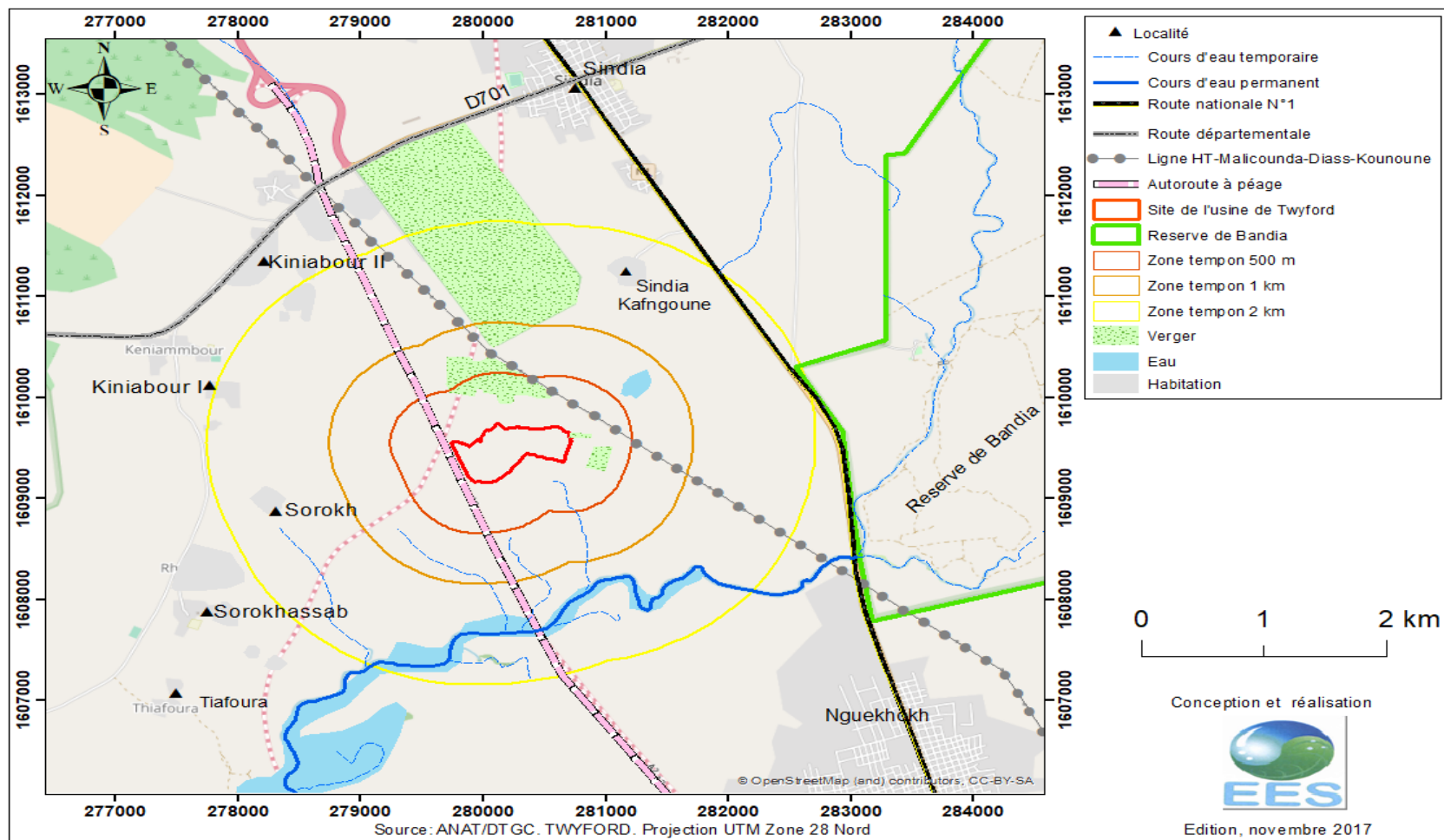
Tableau 28 : Les infrastructures et localités au voisinage du site du projet

Zone tampon	Infrastructures et localités	Orientations
500 m	AIBD Sindia-Mbour	Ouest, Sud et Nord
	Ligne haute tension 225 kV Malikounda-Diass-Kounoune	Nord, Nord-est et Est
1km	Bas-fond	Nord
2 km	Habitations de Kiniabour 1 et 2, Tiafoura et Sorokh	Ouest
	Habitations de Sindia Kafngoune	Nord
	Habitation de Ngékhokh Ouolof	Sud

Carte 3 : Occupation du sol de l'emprise du site et zone tampon en image satellite



Carte 4 : Occupation du sol de l'emprise et de la Zone tampon de l'usine



4.2. PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE DE LA ZONE DU PROJET

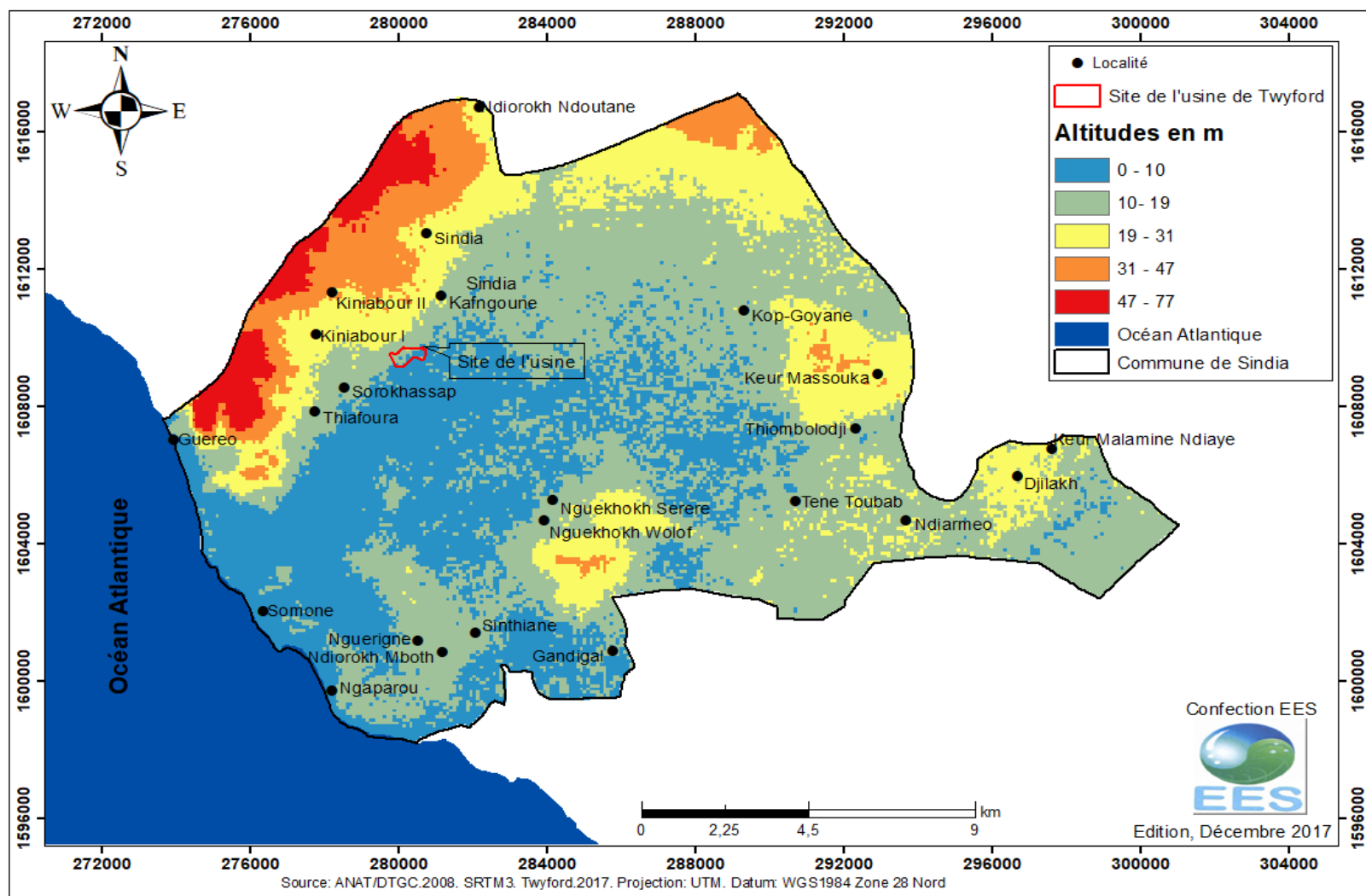
4.2.1. RELIEF ET TOPOGRAPHIE

Le relief de la Commune de Sindia (zone d'insertion du projet) est relativement plat et monotone avec des altitudes qui peuvent aller jusqu'à 77m vers l'ouest. Dans cette partie de la Commune, le relief est marqué par la présence des massifs de Kiniabour, Gueréo et Popenguine et des chaînes de collines, Gueréo, Somone et Gandigal. Le reste est constitué de plaines avec le bas- fond de Tèn- Toubab d'une superficie de 45 Km² sur une bande de terre de 15km de long et 3 km de large. Il y a également des petites élévations et des cuvettes au niveau de Kiniabour II.⁶

Le site se trouve dans une zone où le relief est relativement plat. Vers la partie Nord-Nord-Ouest et Ouest les altitudes peuvent aller jusqu'à 19 m (voir carte n°5). Les altitudes les plus faibles sont rencontrées vers la partie Sud, Sud-est et Nord-est (0 à 10 m).

⁶Groupe de Recherche et d'Etudes Environnementales (2010) : Plan Local de Développement de la Commune de Sindia. Région de Thiès, Département Mbour, Arrondissement Ngékhokh, Commune de Sindia. Version provisoire. 105 pages. Page 14.

Carte 5 : Modèle Numérique de terrain de la zone du projet



4.2.2. GEOLOGIE

Excepté le Sénégal Oriental, dont le sous-sol est constitué de terrains anciens de l'ère Précambrienne et du Primaire, tout le reste du pays (près de $\frac{3}{4}$) est recouvert de formations sédimentaires appartenant au bassin sédimentaire sénégal-mauritanien.

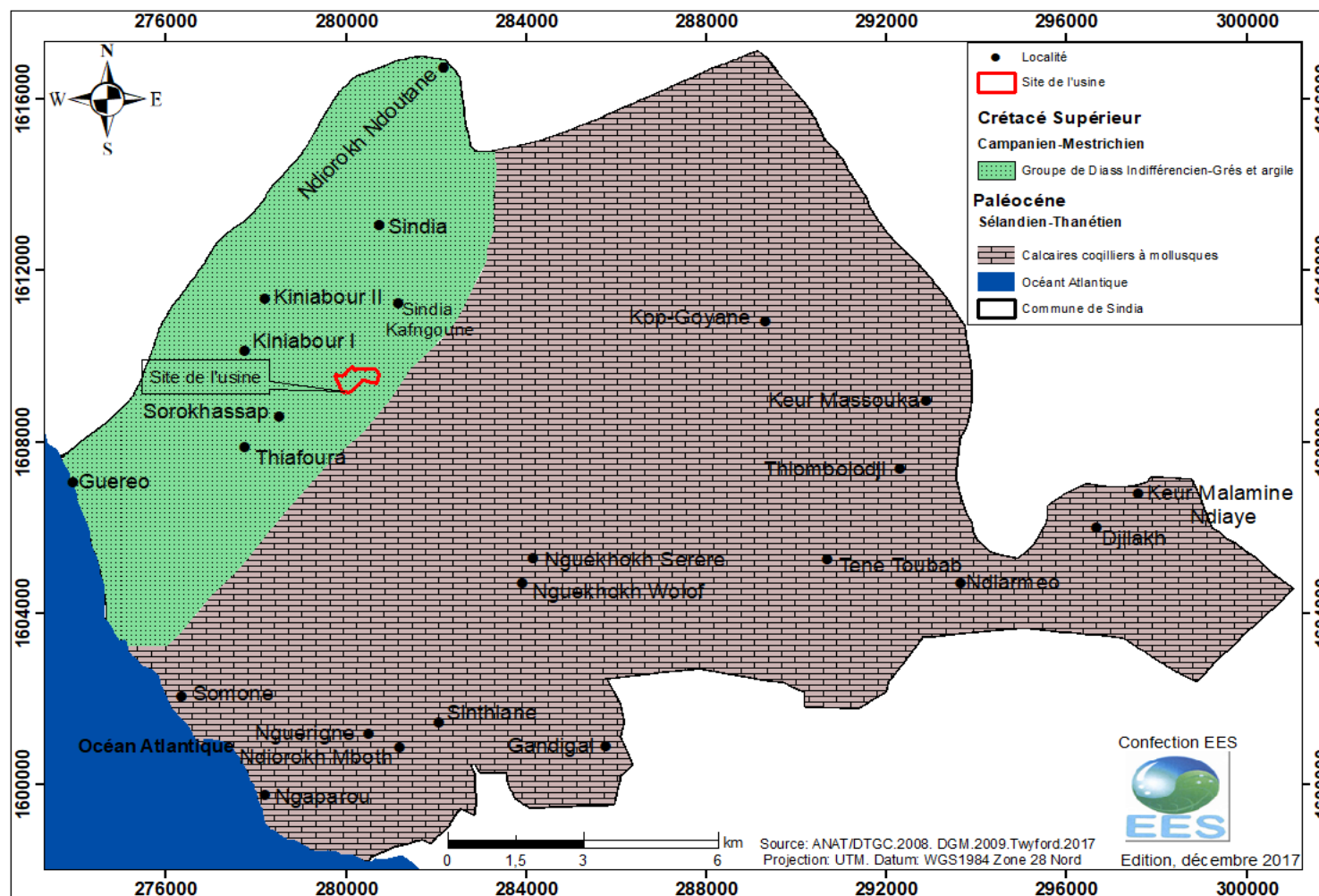
Ainsi la géologie de la Commune de Sindia de même que le site de l'usine s'inscrit dans le contexte régional du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien d'âge méso-cénozoïque. Dans l'ensemble du périmètre communal, les formations tertiaire et secondaire sont connues à l'affleurement.

Les formations du secondaire affleurent au Nord, Nord-ouest et ouest dans la Commune et sont constituées par les dépôts du Crétacé Supérieur. Le sommet du Crétacé supérieur est représenté dans le horst de Ndiass par les séries campano-maestrichtienne. Ces formations constituent les plus anciennes formations connues à l'affleurement avec un faciès gréseux et argileux.

Les formations du Tertiaire sont représentées par Sélandien-Thanétien d'âge Paléocène dont les affleurements sont composés par des calcaires coquilliers à mollusques (formation de Popenguine). Cette couche géologique affleure sur le reste de la Commune et couvre la presque totalité de la superficie (Voir carte suivante).

Les caractéristiques géologiques du site l'usine sont constituées par les dépôts du Crétacé supérieur. Ces formations géologiques sont à l'origine des caractéristiques pédologiques du site.

Carte 6 : Les caractéristiques géologiques de la zone du projet



4.2.3. LE CLIMAT

Les facteurs géographiques et aérologiques déterminent le climat et ses variations. La Commune de Sindia, zone du projet se localise dans la Région de Thiès qui est comprise entre les isohyètes 500 et 1 000 mm

Par sa position latitudinale, cette Commune est marquée par la succession de masse d'air d'origine et de caractères différentes. Ainsi, elle est divisée en deux zones :

- la zone continentale à l'Est avec un climat de type soudano sahélien ;
- la zone maritime à l'Ouest et au Sud-Ouest avec un climat de type océanique (Sud canarien).

Le climat est de type sahélien marqué par l'alternance de deux saisons :

- une saison non pluvieuse de sept à huit mois allant de novembre à mai parfois à juin durant laquelle souffle l'alizé maritime et l'harmattan ;
- une saison des pluies de quatre mois, allant de juin à octobre durant laquelle souffle la mousson qui est à l'origine des précipitations et atténue les fortes températures.

La zone du projet, du fait de sa position continentale et de l'influence maritime est principalement soumise à l'influence de trois types de vents :

- **l'alizé maritime** qui est un vent frais et humide de direction Nord à Nord-ouest. Il souffle de décembre à février et est inapte à engendrer des précipitations ;
- **l'alizé continental ou harmattan** est un vent chaud et sec de direction Est dominante. Il intervient au niveau de la zone de mars à juin. Il transporte en suspension de fines particules de sables et de poussières et contient de l'air sec avec une forte capacité d'évaporation ;
- **la mousson** est le prolongement de l'alizé océanique de l'hémisphère sud lorsque celui-ci traverse l'équateur géographique. Elle est issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène. Sa direction dominante est du secteur Sud à Ouest, observée en saison des pluies. L'installation de la mousson marque le début de la saison des pluies au niveau de la Commune.

4.2.3.1. Les paramètres climatiques

Pour mieux comprendre le comportement climatique au niveau de la zone du projet, les éléments qui le caractérisent à savoir les vents, l'insolation, les températures, les précipitations, l'humidité relative et l'évaporation ont été analysés.

L'analyse de ces paramètres est faite à partir des données climatiques de la station de Mbour qui est la plus proche du site de l'usine environ 16,5 km comparée à celle de Thiès qui est à environ 29 km du site. Les différents paramètres sont analysés sur une période de trente ans (1987 à 2016).

Tableau 29 : Paramètres climatiques à la station de Mbour de 1987 à 2016

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Normale
Insolation	7,6	8,2	8,8	9,0	8,6	8,0	7,7	6,9	7,1	7,9	8,2	7,8	8,0
Vit.m/s	3,1	3,1	3,1	3,2	2,9	3,0	2,6	2,4	2,0	2,1	2,4	2,7	2,7
TX	33,6	35,3	36,3	35,2	33,3	32	32,6	32,4	32,7	34,3	35,8	34,7	34,0
TN	16	17,6	18,3	19,0	20,2	23,1	24,4	24,5	23,9	23,1	19,6	17,1	20,6
TM	25,0	26,4	27,3	27,1	26,8	27,5	28,5	28,5	28,3	28,7	27,7	25,9	27,3
AM	17,2	17,7	18,0	16,3	13,1	8,9	8,2	8,0	8,8	11,2	16,2	17,5	13,4
HX	74,9	77,2	80,9	85,9	90,0	91,1	90,3	93,4	94,7	93,8	86,8	80,7	86,6
HN	24,8	22,7	26,4	34,1	46,8	62,6	64,1	69,2	70,0	55,0	33,3	26,8	44,6
HM	49,8	49,9	53,6	60,0	68,4	76,8	77,2	81,3	82,4	74,4	60,0	53,8	65,6

Source : ANACIM,2017

TX= température maximale ; **TN=** température minimale ; **TM=** la température moyenne ; **AM** : Amplitude Thermique

HX : Humidité relative maximale ; **HN** : Humidité relative Minimale ; **HM** : Humidité relative Moyenne

4.2.3.1.1. Les vents

Pour l'analyse de la variation de la direction des vents, la moyenne mensuelle en pourcentage de chaque direction des huit directions représentées sur la figure 1 est calculée.

La vitesse du vent

Les vents sont relativement fréquents avec des vitesses plus fortes durant la saison non pluvieuse et les plus faibles en saison pluvieuse.

En effet, la vitesse du vent augmente de novembre à juin. Le maximum intervient en avril (3,2 m/s). À partir de juin, la vitesse du vent commence à diminuer jusqu'au mois d'octobre. Le minimum est intervenu au mois de septembre (2 m/s). Cette période correspond à la saison des pluies où la mousson humide et épaisse domine la circulation. La vitesse du vent augmente le pouvoir évaporant de l'atmosphère et des températures. La vitesse moyenne annuelle est de 2,7 m/s.

Tableau 30 : Direction des vents dominantes et vitesse moyenne mensuelle des vents à la station de Mbour de 1987 à 2016

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc	Moy. AN
DD	E	NE	NE	NE	W	W	W	W	W	W	NE	E	-
Vit. m/s	3,1	3,1	3,1	3,2	2,9	3,0	2,6	2,4	2,0	2,1	2,4	2,7	2,7

Source : ANACIM,2017

DD : Direction des vents Dominantes, V.m/s : Vitesse du vent en m/s et Moy.An : Moyenne annuelle

Pour minimiser les impacts liés à la poussière et veiller à la santé des travailleurs, le prestataire en charge des travaux doit tenir compte de ce paramètre et éviter ou réduire les travaux durant la période de forte vitesse des vents.

Direction des vents

La Commune de Sindia est soumise au régime des alizés, de direction dominante Nord-est durant la saison sèche et des flux de mousson, de direction dominante Ouest pendant la saison des pluies. Une variabilité des directions des vents dominants s'observe suivant les saisons (cf. figure 1) :

- **de novembre à avril**, les vents circulent du Nord vers le Nord-Est. C'est la composante NE qui domine la circulation avec les fréquences les plus élevées en novembre (43 %), février (63 %), mars (70 %), et avril (57 %). La direction Est domine la circulation en décembre (40 %) et janvier (50 %). Ces vents de direction NNE sont ceux de l'harmattan qui souffle dans la zone durant cette période. Cependant, même si on note la dominance des vents de la composante Nord-est et Est, il y a la présence des vents de direction Nord. Ces vents interviennent d'octobre à avril avec des fréquences qui varient entre 7 à 23 %. La prédominance de l'alizé continentale est interrompue de temps en temps par l'alizé maritime qui intervient généralement entre décembre et février. Cette période correspond à une partie de la saison sèche dans la zone du projet.

Le mois de mai, où les vents sont orientés du Nord à l'Ouest avec la direction Ouest la plus apparente (50 % des fréquences), constitue la transition pour quitter la saison non pluvieuse et entrer dans celle pluvieuse. L'alizé et la mousson soufflent en même temps durant cette période.

- **de juin à octobre**, les vents de direction Ouest dominant avec les fréquences les plus élevées en juin (67 %), juillet et août (50 %), septembre (70 %) et octobre (53 %). Ces vents d'Ouest sont ceux de la mousson.

Le mois d'octobre est également un mois de transition entre la saison pluvieuse et la saison non pluvieuse, sa direction est généralement Ouest.

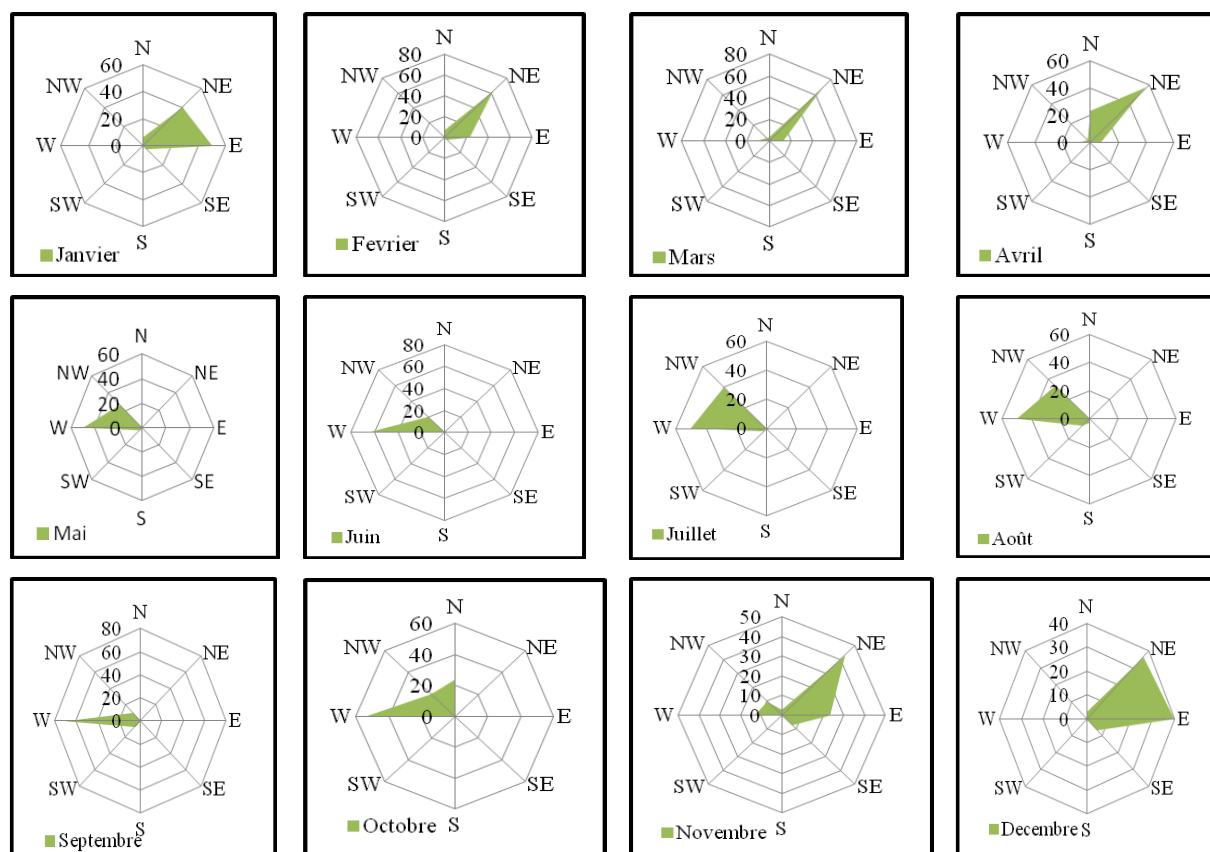


Figure 8 : Directions dominantes des vents en pourcentage à la station de Mbour
(moyenne 1987-2016)

4.2.3.1.2. La température

Elle subit l'influence de la mer. La température moyenne annuelle enregistrée à la station de Mbour est de 27,3 °C. Les valeurs moyennes mensuelles de la température varient entre 25 °C (janvier) et 28,7 °C (octobre).

La température est plus élevée en saison sèche notamment aux mois de mars, avril et mai. Durant cette période, les flux des alizés continentaux chauds et secs sont encore dominants dans la circulation atmosphérique.

La température la plus basse est enregistrée au cours de l'hiver (décembre à février) hormis le fléchissement qui intervient au cœur de la saison pluvieuse. Vers la fin octobre, les pluies se font de plus en plus rares, contribuant à une augmentation de la température.

4.2.3.1.3. L'évaporation

L'évaporation moyenne annuelle est de 139,4 mm. L'évolution de l'évaporation montre une allure unimodale. Un maximum qui intervient en janvier (223,5 mm) et un minimum en août (67 mm). L'analyse des données (tableau 2) montre que l'évaporation est plus élevée durant la saison non pluvieuse de novembre à mai. Elle varie entre 126,4 à 223,5 mm.

Cette situation est due à la hausse des températures, de l'insolation et de la prédominance de l'harmattan, un vent chaud et sec mais aussi de la baisse de l'humidité. Elle est plus faible en saison pluvieuse de juin à octobre.

4.2.3.1.4. L'humidité relative

L'analyse des données de l'évolution de l'humidité relative (tableau 2) montre deux périodes :

- une période allant de mai à octobre où l'humidité relative est élevée avec une moyenne de 77 %. Le maximum est enregistré en septembre pour l'humidité relative maximale, minimale et moyenne soit respectivement 95 %, 70 % et 82 %.
- une période allant de novembre à avril où l'humidité relative est faible avec une moyenne de 55 %. Le minimum est enregistré durant cette période au mois de janvier.

L'augmentation de l'humidité relative entre mai et octobre peut être expliquée par la présence de la mousson génératrice de précipitations. La baisse des températures et la faiblesse des vents ont aussi contribué à cette hausse de l'humidité.

Cependant, les faibles valeurs de l'humidité relative coïncident avec la saison sèche (novembre à avril), et l'installation de l'harmattan. Ce dernier augmente les températures, mais aussi l'évaporation qui atteint son maximum durant cette période.

D'une manière générale, la température, l'insolation, la vitesse du vent et l'évaporation sont plus élevées durant la saison sèche. L'humidité est relativement moyenne durant cette période.

4.2.3.1.5. La pluviométrie

Elle est caractérisée par une variabilité mensuelle et annuelle avec une moyenne annuelle de 566,3 mm.

L'analyse des données montre que la saison des pluies débute le plus souvent en juin avec 80% des fréquences et prend fin le plus souvent en octobre avec 87 % des fréquences. En outre, l'essentielle de la pluviométrie est observée entre juin et octobre. Le mois d'août cumule le maximum de pluies avec 70% des fréquences. Il est suivi des mois de septembre avec 30, % (cf. tableau 4).

Hormis l'hivernage, des pluies de moindre ampleur communément appelées « *heug* » ou « pluies hors saison ». Les apports de « Heug » sont insignifiants dans le cumul pluviométrique annuel. Mais, il peut arriver qu'elles atteignent exceptionnellement des valeurs élevées exemple en janvier 2002 (62,1 mm) et février 1992(19mm).

Tableau 31 : Les paramètres statistiques des pluies mensuelles à Mbour de 1987 à 2016

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	AN
Moyenne	2,3	0,8	0,2	0,0	0,6	11,9	88,9	247,0	180,7	33,3	0,7	0,0	566,3
Maximum de la série(2015)	62,1	19,0	2,9	0,7	9,0	62,0	195,6	493,8	363,0	123,4	8,0	0,9	952,9
Minimum de la série(2002)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	99,3	78,8	0,0	0,0	0,0	311,5
Début saison des pluies(%)						80	20						
Fin saison des pluies(%)										87	13		100
Maxi de la saison des pluies(%)								70	30				100

Source : ANACIM : 2017

Pendant l'hivernage, les précipitations sont liées à la présence de la mousson en provenance du Sud issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène.

La figure ci-dessous montre l'évolution de la pluviométrie interannuelle à Mbour. Les apports pluviométriques sont irréguliers d'une année à l'autre. La pluviométrie moyenne annuelle est de 566,3 mm. Le minimum a été observé en 2002 avec une hauteur de pluie annuelle de 311,5 mm et le maximum en 2015 avec une hauteur de pluie annuelle de 952,9 mm.

La pluviométrie est un facteur à prendre en compte par le promoteur dans le système d'assainissement du site de l'usine (risque d'inondation).

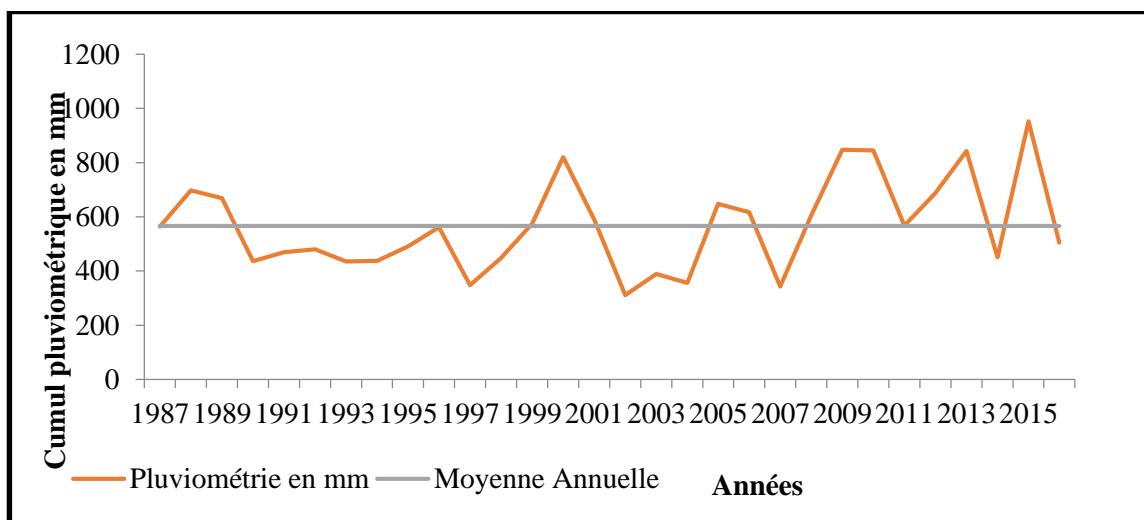


Figure 9 : Évolution de la pluviométrie interannuelle à Mbour de 1987 à 2016

4.2.3.1.6. Les ressources en eaux

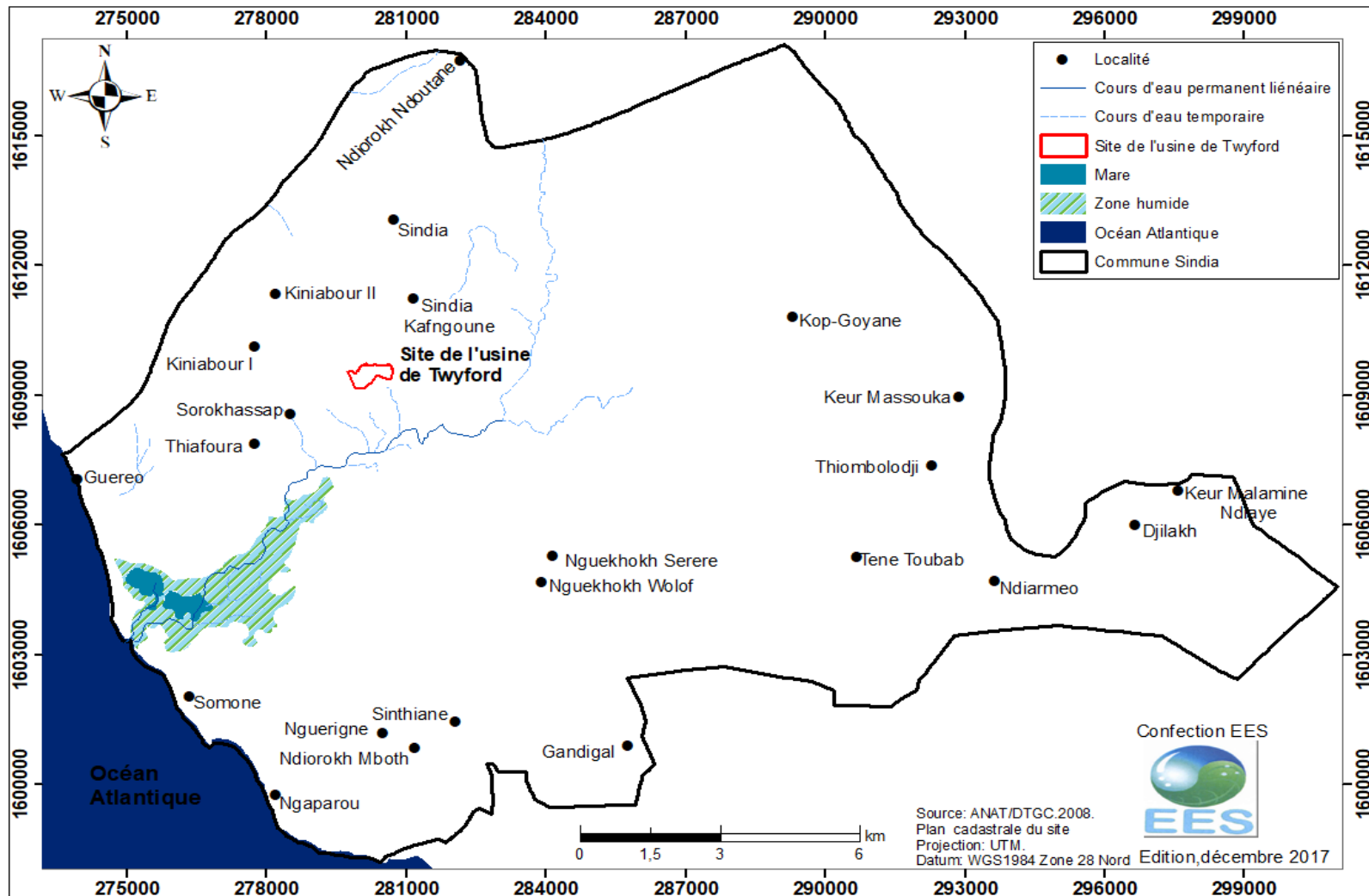
4.2.3.1.7. Les ressources en eau de surface

Le réseau hydrographique de la Commune est constitué par :

- la Somone qui prend sa source dans le Diobasse et s'étend sur une longueur de 8 km dans les Communes de Somone à Nguékokh au Nord. Il reste asséché sur 7 km pendant la saison sèche ;
- le bas- fond de Tèn –Toubab situé à l'Est de Nguékokh. Sa profondeur varie entre 0,5 et 1m. Il tarit dès le mois de Novembre à cause de la porosité du sol, de l'évaporation et de l'infiltration (PLD Sindia, 2010).

La Somone, cours d'eau le plus proche du site de l'usine est situé dans la zone tampon de 2 km au Sud du site de l'usine. Cependant, dans les zones tampons de 500 m et de 1 km, il y a la présence de cours d'eau temporaire (voir carte suivante).

Carte 7 : Réseau hydrographique de la zone du projet



4.2.3.1.8. Les ressources en eaux souterraines

Elles représentent la potentialité hydrique contenue dans les nappes. Selon les PDL de la Commune de Sindia, trois nappes sont captées dans la zone du projet :

- **la nappe phréatique dans les sables argileux à argiles latéritiques du Continental Terminal** située à l'Ouest de la commune est captée par de nombreux puits. Elle se situe des profondeurs allant de 6 m à 10 m et peut baisser jusqu'à 25 m au fur et à mesure qu'on avance vers l'Est où l'eau est saumâtre. Cette nappe est rechargée par les pluies annuelles ;
- **la nappe Paléocène** constituée essentiellement de calcaires, de marnes et de calcaires marneux, est en continuité hydraulique, dans sa partie supérieure, avec la nappe du Continentale Terminal dans ce secteur. D'une profondeur variant entre 50 à 120 m, cette nappe assure une eau de bonne qualité dans la zone côtière jusqu'à Nguékoh ;
- **la nappe des sables argileux du Maastrichtien** est sous-jacente à la nappe saumâtre du Paléocène. Elle est séparée de celle du Paléocène salé par un niveau formé par un niveau imperméable. Dans la Commune de Sindia, cette nappe est captée par les forages avec une profondeur qui varie de 150 à 300 m.

Tableau 32 : Quelques forages de référence de la zone

Localités	Profondeur (m)	Niveau statique (m)	Débit (m ³)	Rabatement (m)	Débit spécifique (m ³)	Résidu sec (mg/l)
F1 Sindia	270.00	28.10	75.00	31.80	2.36	380
Malicounda Bambara	222.00	12.10	35.30	13.90	2.54	462
Gandigal	200.00	22.30	77.70	21.60	3.60	670

Source : Service Régionale de l'Hydraulique de Thiès, 2017

Twyford a prévu de construire un forage pour ses besoins en eau. Les résultats de la prospection géophysique montre que la profondeur totale du forage captant cette nappe des sables argileux du Maastrichtien pourrait aller jusqu'à 210 mètres.

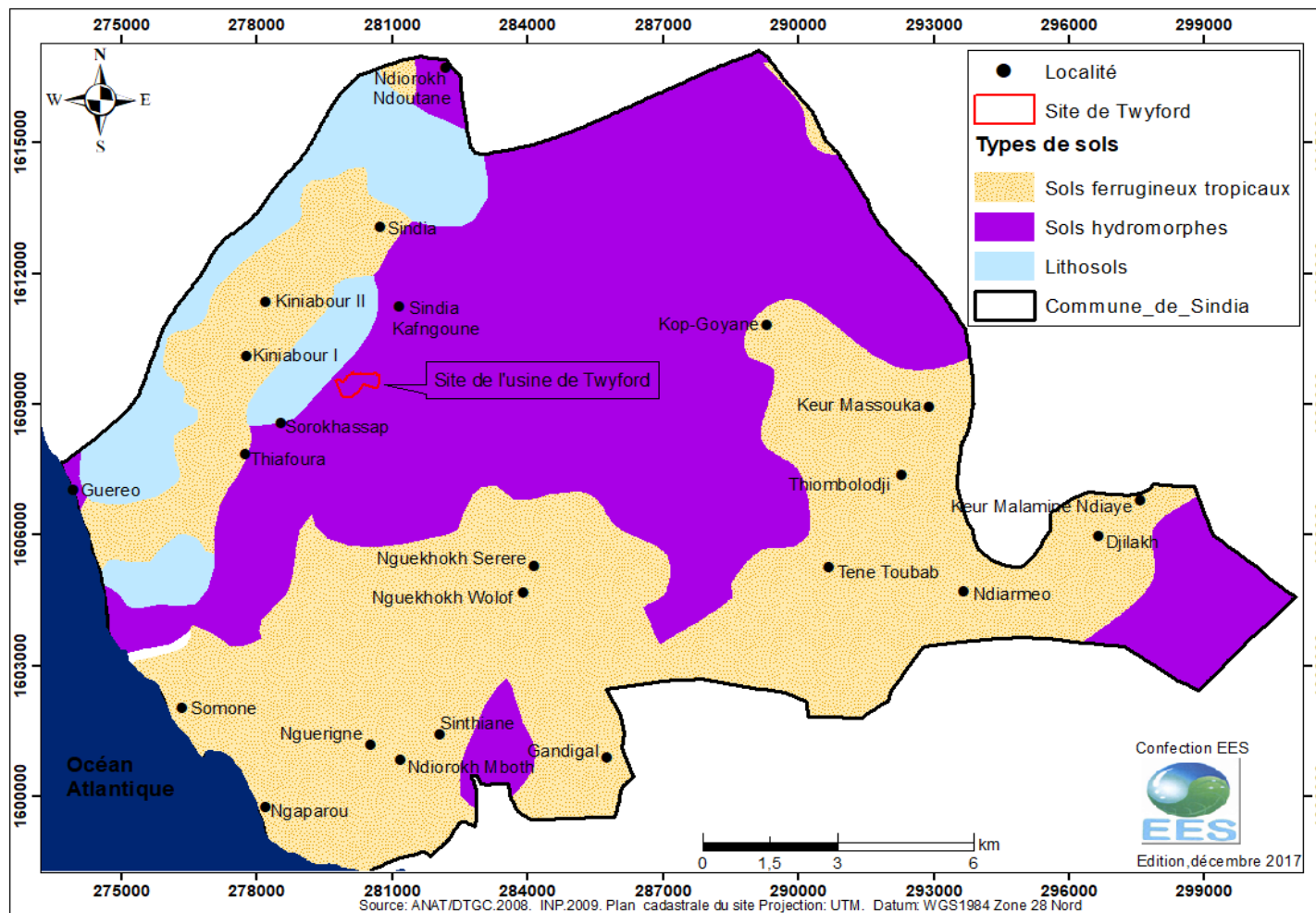
4.2.3.2. Les types de sols de la zone du projet

Dans la zone du projet, les sols se caractérisent par une grande diversité pédologique (voir carte n°8). Les sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés ou sols « Diors », les sols ferrugineux tropicaux rouge ou lithosols, les sols hydromorphes ou sols « Deck » et les sols Deck Dior sont identifiés.

Par ailleurs les sols hydromorphes de profondeur, sur alluvions argilo-sableuses sont rencontrés sur le site de l'usine. Ces types de sols ont une texture argileuse avec une capacité de rétention d'eau. Les résultats des études géotechniques donnent le profil du sol du site de l'usine :

- de l'argile en poudre à partir de 1.80 à 3.30m ;
- des cailloux à 4.80 m ;
- des argiles en poudre à 8.30 m ;
- des sables fin de 10.80 à 16.80 ;
- des argiles en poudre à 20.10 m.

Carte 8 : type de sols de la zone du projet



4.2.4. MILIEU BIOLOGIQUE

4.2.4.1. La végétation

La végétation de la Commune est de type savane arborée et arbustive. Elle se compose :

- d'une strate herbacée constituée pour la plupart de graminées sauvages avec *Cynchrus biflorus* comme espèce prédominante ;
- d'une strate arbustive composée de *Ziziphus mauritiana*, *Faidherbia albida*, *Acacia seyal*, *Acacia nilotica var tortilis*, *Guiera senegalensis*, *Euphorbia balsamifera*, *Combretum glutinosum* ;
- d'une strate arborée constituée principalement de *Faidherbia albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Adansonia digitata*, *Acacia seyal*, *Ficus gnalocarpa*, *Prosopis juliflora*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Azadirachta indica*.

Les espèces végétales présentes sur le site sont essentiellement : *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Boscia senegalensis*, *Acacia athaxacanta*, *Sclerocaya birrea*, *Dichrostachys glomerata*, *Grewia bicolor*, *Bauhinia sp*, *Indigofera tinctoria*, *Piliostigma reticulatum*, *Hibiscus sabdariffa*, *Guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Cenchrus biflorus*, *Combretum sp*, *Borassus aethiopum*, *Euphorbia balsamifera*, *Parkinsonia aculeata*, *Mangifera indica*, *Acacia seyal*, *Leptadenia hastata*, *Cassia obtusifolia*.

Les aires protégées les plus proches sont la réserve de Bandia et la forêt classée de Poponguine (respectivement à environ 2 et 3,5 km du site).

La plupart des espèces végétales identifiées sur site ne présentent pas d'intérêt majeur en termes de conservation, seules *Zizyphus Mauritania*, *Borassus aethiopum*, *Adansonia digitata* et *Faidherbia albida* sont partiellement protégées par le Code forestier en vigueur au Sénégal.

Photo 27 : Caractéristique de la végétation sur site



Source : Cliché EES, visite de site novembre 2017

4.2.4.2. La faune

Le potentiel faunique est peu important dans la zone du projet en raison de la pression exercée par l'homme sur l'habitat liée surtout au développement des activités économiques. Les espèces fauniques présentes dans la zone du projet sont généralement identifiées dans la réserve de Bandia.

La prospection lors des visites de site a permis d'observer :

- des mammifères dont les singes patas (*Erythrocebus patas*) ;
- des rongeurs (rats) ;
- une faune aviaire constituée principalement de tourterelles (*Streptopelia senegalensis*) :
 - de Calaos à bec rouge (*Tockus erythrorhynchus*) ;
 - de vanneau à tête noir (*Vanellus tectus*) ;
 - de Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) ;
 - de tisserin gendarme (*Ploceus cucullatus*) pour la plupart de passage.

En plus des nombreuses termitières et des nids d'oiseaux présents sur les arbres de nombreux terriers situés pour la plupart à proximité d'espèces buissonnantes et appartenant à des petits mammifères ont été découverts aux alentours du site.

Photo 28 : Caractéristiques de l'habitat sur site



Source : Cliché EES, visite de site novembre 2017

Parmi les espèces fauniques identifiées, *Tockus erythrorhynchus* et *Bubulcus ibis* bénéficient du statut de protection intégrale.

Les travaux de construction de l'usine devront prendre en compte la présence sur site de ces espèces protégées et des caractéristiques de l'habitat.

La zone représente en outre un espace d'alimentation et de chasse pour la faune.

L'habitat présent dans la zone d'étude est fortement anthropisée, et a été modelé par les activités horticoles. La faiblesse de la couverture végétale est entre autres la combinaison de plusieurs facteurs dont la sécheresse et la forte pression exercée sur les ressources végétales.

Les espèces ne présentent pas de préoccupations majeures de conservation.

Conséquemment, l'habitat n'est pas propice au développement harmonieux d'une faune riche et diversifiée. Elle reste relictuelle avec une présence notable de petits mammifères et d'une avifaune. Aucune espèce inféodée ou endémique n'est identifiée dans la zone d'étude.

4.2.5. PRESENTATION DU MILIEU HUMAIN DE LA ZONE DU PROJET

4.2.5.1. Situation démographique de la commune de Sindia

Selon le PLD de la Commune de Sindia (2010), elle compte 19 villages officiels. Sa population est estimée d'après les projections de l'ANSD de 2017 à 37543 habitants et représente 5,03% du Département de Mbour et 1,88% de la Région de Thiès. Cette population serait de 46378 habitants en 2025 (projection ANDS, 2017). Les femmes représentent 50, 22 % de la population soit 18856 individus.

Les villages de Sindia, Kiniabour 1, Kiniabour 2, Thiafoura et Sorokhassab sont les plus proches du site de l'usine de Twyford. Leur population totale est estimée en 2008 à 8252 habitants (PLD Commune de Sindia, 2010) et représente 30% de la population de Commune de Sindia en 2008. Dans ces villages, la population est à majorité composée de l'ethnie sérère et la religion musulmane est la plus pratiquée. Le taux de la croissance de la population étant maintenu constant, la population totale de Kiniabour I et II, de Sorokhassap, et de Thiafoura seraient estimée à 10784 habitants en 2017.

Tableau 33:Évolution de la population de Sindia (2008-2017) (Source : PLD Sindia 2010 et ANSD, 2017)

Villages	Pop en 2008	% pop en 2008/village	Estimation projection 2017
Djilakh	2501	9%	3268
Gandigal	1133	4%	1481
Guereo	6333	22%	8276
Keurmassouka	1243	4%	1624
Kiniabour I	1328	5%	1735
Kiniabour II	1920	7%	2509
Ndiorok Mbott	614	2%	802
Ndiogoye	230	1%	301
Nguérigue	2757	10%	3603
Sindia	2228	8%	2912
Sinthiane	390	1%	510
Sorokhossap	1390	5%	1817
Ten Toubab	2542	9%	3322
Thiafoura	1386	5%	1811
Tanguis	1573	5%	2056
Boustane	200	1%	261
Babel	246	1%	321
Ndiorokh Ndoutane	284	1%	371
Ndiar Mew	430	1%	562
Total	28728	100%	37543

4.2.5.2. Aménagement du territoire-occupation des sols- problématique foncier

4.2.5.2.1. Aménagement du territoire

L'aménagement du territoire permet de déterminer où l'on construira des maisons et des usines, des routes et des rails, des ports et des aéroports, des barrages et des centrales électriques, où l'on aménagera des terrains de loisirs et des écoles et où seront offerts services essentiels de la collectivité comme les hôpitaux, les écoles... Il consiste aussi à exploiter judicieusement les terres et les richesses naturelle⁷.

Le Sénégal dans un contexte de la forte progression de l'urbanisation et de la concentration de l'économie et les enjeux de développement durable, a élaboré un Schéma d'Aménagement et de Développement Territorial (SDADT) de la zone Dakar-Thiès-Mbour. Cet outil permettra une meilleure organisation de l'espace dans une perspective de désencombrement de la capitale.

C'est ainsi que l'usine de Twyford sera installée dans la Commune de Sindia, Région de Thiès, Département de Mbour, appartenant à cette zone qui constitue un territoire à enjeux très stratégiques. Elle est caractérisée par l'existence de richesses naturelles diversifiées et est le réceptacle de grands projets structurants en cours de réalisation ou en vue de l'être.

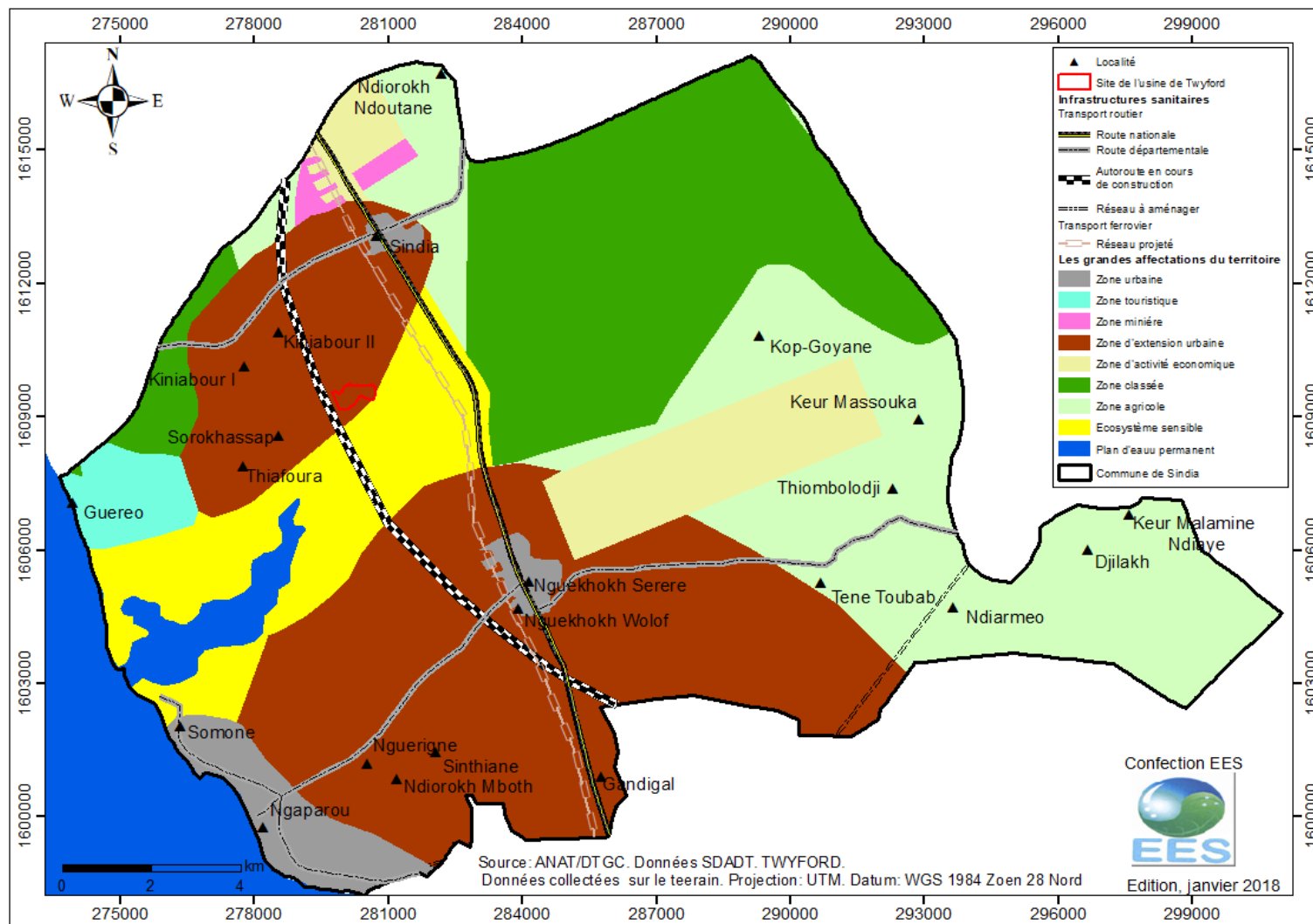
Du point de vue industrielle, Cette zone est également le premier pôle d'industries extractives du pays avec, notamment la SOCOIM et les cimenteries du Sahel, qui couvrent les besoins du Sénégal en ciment et même au-delà. Cette position sera renforcée par la mise en service programmée de la nouvelle cimenterie DANGOTE.

Concernant les infrastructures, cette zone a été choisie pour accueillir d'importants projets structurants tels que l'Aéroport International Blaise Diagne (AIBD), la Zone Economique Spéciale Intégrée (ZESI), les pôles urbains de Diamniadio et du Lac Rose, la zone industrielle de Diamniadio, la deuxième université de Dakar, les projets d'autoroutes Diamniadio-AIBD, AIBD-Thiès et AIBD-Mbour. Ces importantes richesses, ces potentialités de développement, associées à la polarisation de Dakar font de ce triangle une zone stratégique, ce qui se manifeste par l'installation progressive d'entreprises comme celle de l'usine de Twyford. Cette tendance s'est renforcée avec la mise en service de l'autoroute à péage qui permet de faire le trajet Dakar-Diamniadio en moins de 30 minutes. Le schéma propose cinq grandes zones d'affectation du sol : les zones urbaines, les zones d'activités économiques, les zones agricoles, les zones touristiques, les zones de conservation.

Selon ce schéma, le site de l'usine de Twyford se situe en grande partie dans la zone d'extension urbaine et une petite partie sur la zone d'écosystème sensible.

⁷ http://www.anat.sn/am_territoires.php

Carte 9 : Plan d'aménagement de la Commune de Sindia selon le Schéma Directeur d'Aménagement et de Développement Territorial du triangle Dakar-Thiès-Mbour



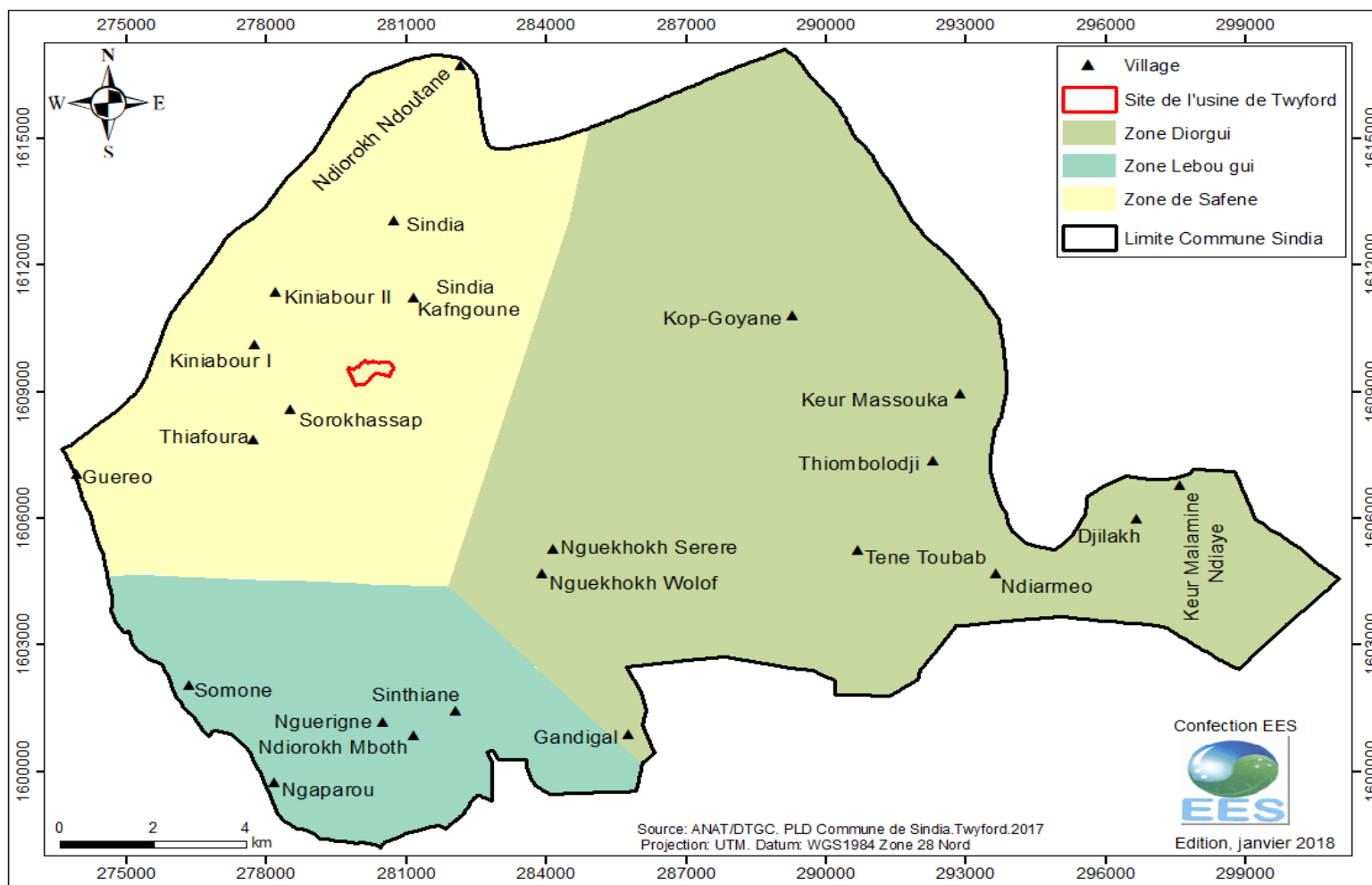
La Commune de Sindia est découpée en trois zones en fonction des critères humains, physiques, culturels, socio- économique et environnementaux. Il s'agit des zones de : Diorgui, Safène et Lébou gui). Chaque zone est polarisée par un village centre. Le tableau suivant donne la répartition de la Commune en fonction des zones et le nombre de village dans chaque zone.

Tableau 34 : Zonage de la Commune de Sindia

Zone	Villages	Village centre
Safène	Ndiorokh Ndoutane	Sindia
	Sindia	
	Kiniabour I	
	Kiniabour II	
	Sorokhassap	
	Gueréo	
	Thiafoura	
Diorgui	Djilakh	Tèn Toubab
	Tanguis	
	Ten Toubab	
	Ndiar Mew	
	Keurmasouka	
	Babel	
	Ndiogoye	
	Boustane	
Lebou Gui	Gandigal	Nguérigne
	Ndiorokh Mbott	
	Nguérigue	
	Sinthiane	

L'usine de Twyford sera installée dans la zone de Safene qui est constituée de sept villages. Dans ces sept villages, seuls les villages de Gueréo, Ndiorokh Ndoutane ne sont pas à proximité du site de l'usine (Voir carte ci-dessous).

Carte 10 : Zonage de la Commune de Sindia



4.2.5.2.2. Occupation des sols

L'occupation du sol de la zone du projet évolue en fonction des années. En se basant sur les données cartographiques de la DTGC, les données de terrain, de Google Earth et des images Landsat de 2017 (voir carte suivante), la Commune de Sindia est répartie de la manière suivante :

- des espaces réservés à l'habitat, à la voirie, aux réseaux diverses (SENELEC, SONATEL, ONAS etc.) ;
- des zones de culture pluviales et des vergers ;
- les eaux de surfaces (cours d'eau temporaire et des Lacs salés) à l'ouest de la Commune ; ;
- aux carrières vers la partie Nord de la Commune ;
- des habitations urbaines et rurales ;
- des réseaux routières (route nationale, autoroute à péage et routes départementales et des pistes d'accès ;
- de quelques formations végétales.

Les formations végétales rencontrées dans la zone du projet comprennent des formations arborées, arbustives et herbacées, une forêt de galerie etc. (voir carte).

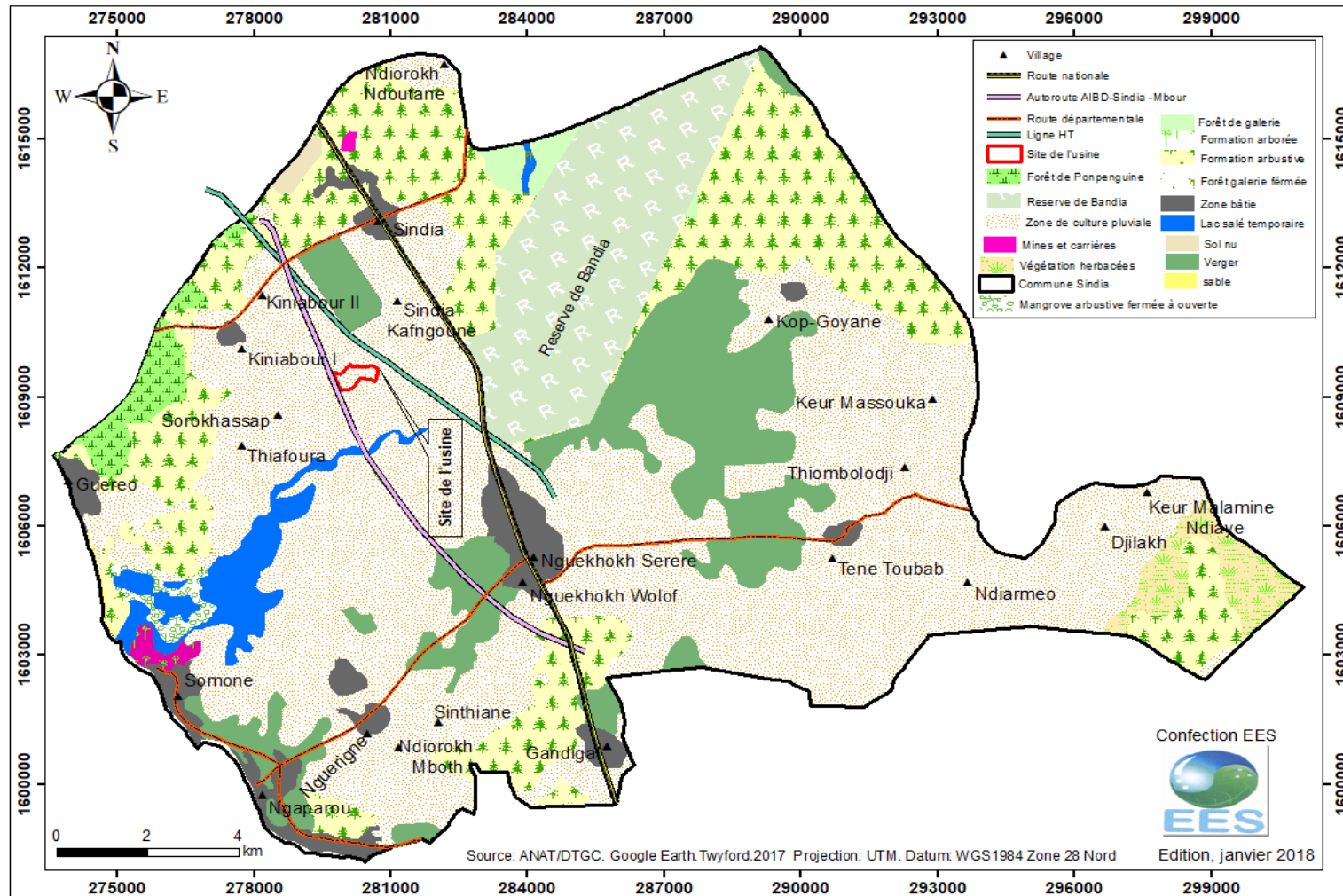
Cependant, l'habitat et le développement industrielle commence à occuper une place importante de la superficie de la Commune. Ce qui est à l'origine de la destruction de la végétation.

Le type d'habitat est caractérisé par :

- des habitats urbains (Sindia et Ngékhokh, Ngaparou et Gureo) avec un niveau d'équipement assez important (étage, télévision, réfrigération etc.) ;
- des habitats traditionnels constitué les villages du reste de la Commune qui sont construits en durs ou en paille avec un niveau d'équipement modeste réduit au strict minimum (exemple les villages de Thiafoura, Sorokhassab, Sindia Kafngoune) ;
- des bâtis divers non habités comme les vergers clôturés et des terrains nus.

La zone ciblée pour la construction de l'usine était destinée à l'agriculture pluviale.

Carte 11 : Occupation du sol de la zone du projet



4.2.5.2.3. Mode d'acquisition des terres

Dans la Commune de Sindia, l'accès des terres agricole obéit à un système social généralement lignager. Cela s'explique par le fait que les droits d'acquisition des terres renvoient à des « droits coutumiers » et ou des « droits de hache » et au transfert des droits d'usage de génération en génération, suivant une logique généralement patrimoniale. Les premiers habitants avaient débroussé les forêts. C'est ce qui a fait que la majorité des terres de cultures leurs appartenaient et ce sont eux qui léguaient les terres. Cependant, actuellement l'héritage, le prêt, le don et la location constituent les principaux modes d'acquisition.

Cependant, il y a des délibérations d'affectation des terres par la Mairie lorsqu'elles sont utilisées pour cause d'utilité publique comme les terres de l'usine de Twyford. Cette délibération se fait en collaboration avec les populations détentrices des terres. C'est le décret n°72-1288 relatifs aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine national qui définit les procédures d'affection des terres en zone des terroirs. L'affectation ne confère qu'un droit d'usage à l'exclusion de toute appropriation de la terre ou de toute transaction sur cette dernière.

4.2.5.2.4. Problématique foncier

La situation foncière varie et peut se posée différemment selon le terroir, le degré de développement socio-économique atteint. Le Sénégal, à l'instar de beaucoup de pays africains, a socialisé les terres agricoles et urbaines dans la perspective d'une meilleure maîtrise de son développement économique et rural par une loi foncière la Loi n° 64-46 du 17 Juin 1964 relative au domaine national. La problématique foncière pose beaucoup d'enjeux économiques, sociales et environnementaux au niveau du pays.

- Selon le Préfet du département de Mbour, les problèmes fonciers sont récurrents dans la commune de Sindia et est porté le plus souvent par le manque de suivi des désaffectations et des réaffectations des terres, La promoteur Twyford disposera de 32,62 ha dans la zone promue parc industriel de la commune. A cela, s'ajoute le problème de la disponibilité des terres qui commencent à se raréfier du fait :de la demande croissante des terres impulsées par le déplacement des centres d'intérêt dans les zones de la Commune ;
- et la poussée démographique,
- de faible productivité des terres au bout d'une longue période d'exploitation ;
- de la salinisation terres.

La proximité de la ville du futur constitue un élément de taille qui va certainement augmenter la pression sur les ressources foncières réduisant de fait le taux de classement en forêt qui est déjà inférieur à 20% (PLD de la Commune 2010-2015).

4.2.5.3. Education

La Commune de Sindia compte vingt-cinq (25) écoles élémentaires, quatre (04) collèges et un (01) lycée. Les villages environnants du site du projet ont chacun une (01) école élémentaire. Les villages de Sorokhossap et de Kiniabour II ont chacun une école (01) franco-arabe à. Les collégiens de la zone du projet se réfèrent à Kiniabour II qui abrite le seul de la zone et le lycée de Popenguine accueille ces derniers.

Les écoles primaires de Kiniabour 1 (2,14 km) de Sindia Kafngoune (1,76 km) coraniques de Kiniabour II (2,46 km) et de Sindia Kafgoune (1,66 km) sont les plus proches du site de l'usine. L'école primaire de Sindia Kafgoune n'est pas clôturée et est à proximité d'une piste d'accès qui pourrait être utilisée par les camions ou les voitures de l'usine. Ces infrastructures scolaires les plus proche du site devront d'être prises en compte en phase construction et exploitation (émission de poussières, bruit risque d'accident). D'ailleurs le risque d'accident dû au déplacement des camions et voiture était l'un des principales préoccupations des populations de Sindia Kafngoune lors des consultations publiques.

4.2.5.4. Santé

Sindia dispose de cinq postes de santé pour toute la commune (37543 habitants). Ce qui est au-dessous des normes de l'OMS qui préconisent un poste de santé pour 10000 habitants. Les postes de santé sont localisés dans les villages de Sindia, Gueréo, Ten Toubab, Djilakh et Nguerigne.

Ces postes de santé sont reliées aux différents villages par des cases de santé qui assurent les premières interventions.

Dans la zone du projet, les villages de Kiniabour I et II, Sorokhossap et Thiafoura disposent de chacun d'une case de santé. Les principales maladies à traiter sont les Infections Respiratoires Aigües (IRA) et le paludisme selon la responsable de la case de santé de Sorokhossap. Ces cases accompagnent aussi les femmes enceintes durant leur grossesse.

Cependant les accouchements se font dans les postes de santé suite aux déficits d'instruments adéquats et de personnels qualifiés. Ainsi, en dehors du poste de santé de Sindia, l'hôpital de Popenguine accueille les cas de soins spécialisés de la zone.

Les cases de santés de Kiniabour 1 (2,2 km) et de Kiniabour 2 (2,4 km) et les postes de santés de Sindia Kafngoune (1,8 km) sont les plus proches du site de l'usine (voir carte).

Pour la prise en charge médicale de ses employés, Twyford doit construire une infirmerie à l'intérieur de l'usine.

4.2.5.5. Approvisionnement en eaux potable

La Commune de Sindia est alimentée en eau potable par cinq (05) forages dont deux (02) forages à usage publics et trois (03) à usage privé.

Les villages de Kiniabour I et II, Thiafoura, Sorokhossap, les proches du site, sont principalement alimentés en eau potable via le forage de Sindia. Ce dernier dessert les villages de kiniabur1, kiniabur2, Sindia, et Bandia pour l'alimentation en eau d'environ 5000 personnes et l'abreuvement du bétail. Il est muni d'un château d'eau d'une capacité de stockage de 100 m³ et fonctionne avec le gasoil avec un débit de 50m³/h (PLD de la Commune de Sindia 2010-2015). Le forage éolien de Sorokhossap est aussi un réseau d'alimentation de ces villages dont les habitants transportent le liquide par des citernes et par des charrettes.

Des bornes fontaines sont également installées dans la Commune.

Cependant, la Commune est confrontée à des problèmes d'accès à l'eau de qualité. Des disparités sont notées entre les villages autant dans la disponibilité que dans la répartition spatiale. Les deux seuls forages fonctionnels Sindia et de Guéréo se localisent dans la zone Saféne. Le niveau de couverture des branchements individuels est de 22% (PLD de la Commune de Sindia 2010-2015). Le tableau suivant donne des informations sur l'accès à l'eau dans la Commune de Sindia en 2010.

Tableau 35 : Approvisionnement en eau potable de la Commune de Sindia

Accès à l'eau	Nombre
Approvisionnement en eau par adduction d'eau	
Nombre de réseaux	3
Nombre de localités desservies	8
Population desservie	22 706
Approvisionnement en eau par puits modernes et/ou forage à motricité humaine	
Nombre d'ouvrages	11
Nombre de localités desservies	11
Population couverte desservie	16 835
Nombre d'équivalent point d'eau en desserte	6

Source : <http://www.pepam.gouv.sn/infrastructure.php?idcr=07123>

A environ 2,37 m au nord du site de l'usine, il existe un verger de mangue et d'agrumes qui prévoit l'installation de 3 forages. Selon l'entreprise en charge des travaux le deuxième forage dont les travaux sont déjà terminés capte la nappe Maestrichtienne avec un débit de pompe maximale de 70 à environ 100 m³/h. Le toit de la nappe est de 129 à 180 m.

4.2.5.6. Assainissement et hygiène

Selon le PEPAM, le taux d'assainissement dans la Région de Thiès devait atteindre 78% des ménages en 2015. Le département de Mbour comparé aux autres départements de la région,

enregistre le taux d'assainissement le plus faible en milieu rural seulement 42%⁸.

Selon le (PEPAM, 2010), le taux d'accès à l'assainissement de la Commune de Sindia est de 17%. Cette commune est caractérisée par une absence de système de collecte des ordures. La gestion des eaux pluviales et usées se fait de manière anarchique. En plus, il n'existe pas de décharge d'ordure normalisée. Les ordures sont jetées ou incinérées de manière anarchique.

En résumé, aux alentours du site du projet, il n'existe pas un réseau d'assainissement collectif.

4.2.5.7. Energie

Le problème des délestages est toujours d'actualité ce qui fait des projets de renforcement de cette couverture électricité dans la Région de Thiès sont en gestation. En effet, le réseau de la SENELEC se renforce à travers l'implantation d'une centrale solaire de 20 mégawatt et d'une centrale à fuel de 120 mégawatt à Malicounda.

A Sindia, la couverture d'électricité est encore à relever dans les différents villages. Toutefois les villages les plus proches du notamment Kiniabour I et II, Sorokhassab, Thiafoura et Sindia Kafngoune sont raccordés au réseau de SENELEC (PLD Commune de Sindia, 2010).

4.2.5.8. Transport et mobilité

La Commune de Sindia est traversée par la nationale n°1 sur sa partie reliant Dakar-Mbour, de la route départementale Thiès-Popenguine et de l'autoroute à péage AIBD-Sindia-Mbour. La RN1 et la départementale Thiès-Popenguine se joignent à partir de Sindia.

A partir de Guekhokh, la route goudronnée permet de desservir les villages de Nguérigne, Sinthiane et Ndiorokh. A côté de ces routes goudronnées, il y a plusieurs pistes latéritiques :

- l'axe Djilakh-Tene Toubab qui débouche sur la nationale 1 à hauteur de Nguékhokh ;
- l'axe Guéréo-Sorokhassab-Thiafoura- kignabour qui croise la route départemental Thiès Popenguine à hauteur de Kignanbour 2 ;
- l'axe qui quitte la nationale 1, passe par Ndiorokh ndoutane et va vers Diass.

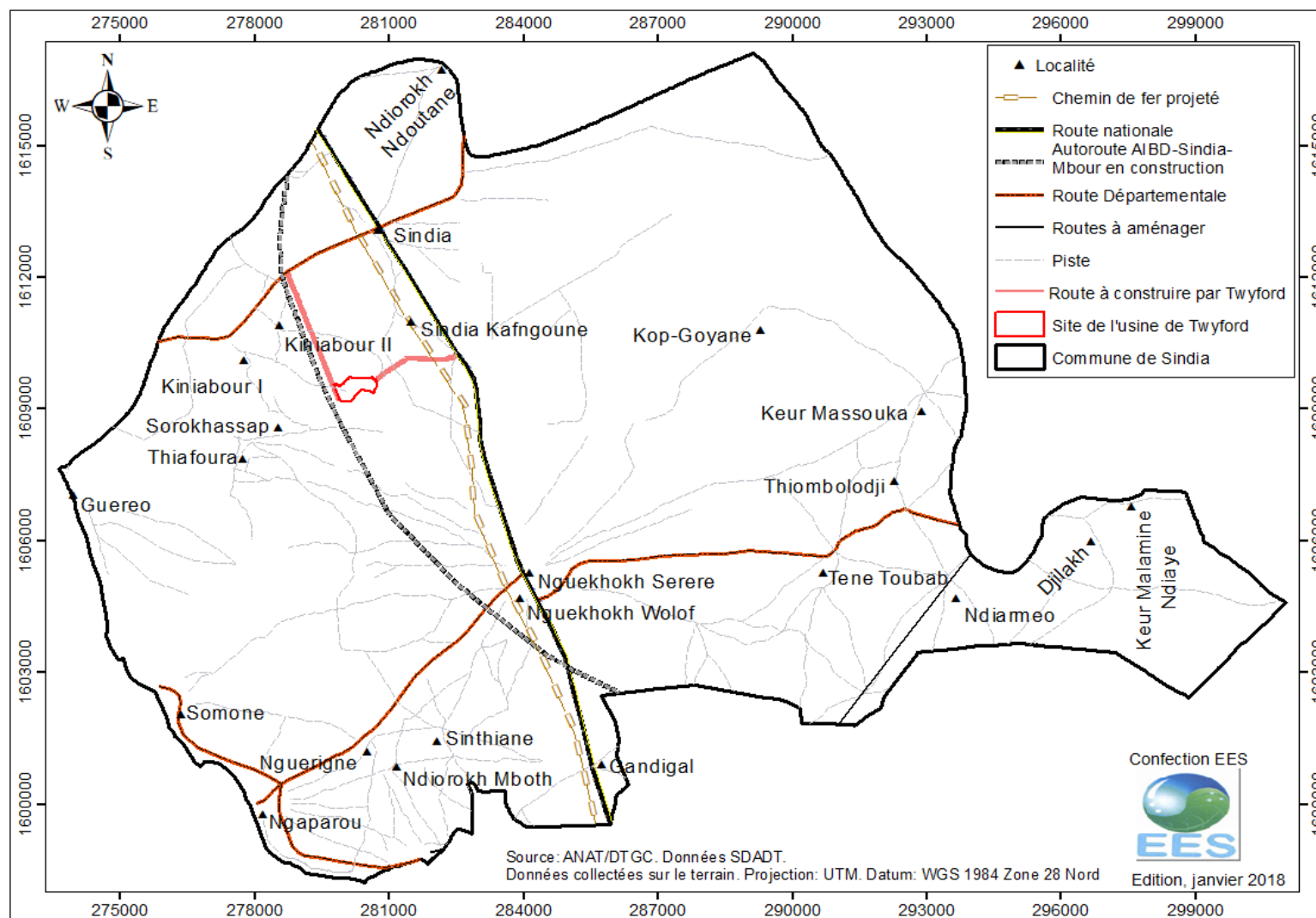
Ces infrastructures routières offrent une ouverture à la commune en termes de perspectives économiques. Cette ouverture sera renforcée par l'ouverture du nouvel Aéroport International Blaise Diagne et le futur port de Ndayane qui sont à environ quelques dizaines de kilomètres de Sindia.

En dehors du trafic national et international, dans la commune, le transport est assuré par les taxi clando et les mini cars.

Pour l'accès au site de l'usine, Twyford en collaboration avec la Mairie de Sindia est entrain de construire deux routes : l'une parallèle à l'autoroute à péage et une autre à l'est du site qui va permettre d'accéder à la RN1 vers la reserve de Bandia (voir carte). Ces deux routes vont servir d'accès à l'usine de Twyford mais aussi à tous les chantiers qui sont aux alentours du site lorsque l'autoroute à péage sera fermée.

⁸ <http://www.ansd.sn/ressources/ses/SES-Thies-2013.pdf>

Carte 12 : Réseau routier de la Commune de Sindia



4.2.5.9. Industrie et Mine

Le secteur minier est assez développé dans le Département de Mbour.

En effet, six (06) carrières sont identifiées dans les communes environnantes de Sindia, notamment à Diass. Par contre, à Sindia commune, les carrières autorisées ne sont plus exploitées.

En plus des mines, la Commune de Sindia a enregistré l'implantation de trois (03) industries au cours de cette dernière décennie. Elles s'activent dans la production de biscuits, d'eau minéralisée et de conservation de poissons.

A noter, des projets d'installation de nouvelles unités industrielles sont aussi en gestation. Ce qui amène aux autorités locales, dans leurs plan d'aménagement (en cours d'étude) de prévoir une zone dédiée à l'industrie et celle qui en principe accueillera le site du projet de l'usine de céramique.

4.2.5.10. Agriculture

Dans la Commune de Sindia 77% de la population s'active dans l'agriculture (PLD Commune de Sindia, 2010). Les principales cultures de la commune sont le mil et le sorgho et sont prédestinées à l'autoconsommation.

Sur le site du projet les terres étaient utilisées à la production du mil comme mis en évidence par la photo ci-dessous.

Photo 29: Parcelle de mil déjà récoltée, dans le site du projet



Source : Cliché cabinet EES, visite du site novembre 2017

Les principales cultures de rente sont le niébé et l'arachide et sont cultivées dans la commune. Ces produits permettent aux ménages de s'assurer d'une épargne au cours de la saison sèche.

Photo 30:Parcelle d'arachide déjà récolté et le foin mis en sacs, dans le site du projet



Source : Cliché cabinet EES, visite du site novembre 2017

Le maraichage et l'arboriculture sont aussi pratiquées comme activités dans la commune. D'ailleurs, deux vergers de production de mangue à grande échelle sont enregistrés entre Sindia et Kiniabour I et II.

4.2.5.11. Elevage

Dans la Commune de Sindia, l'élevage est de type sédentaire.

Cependant, pour les besoins de pâturage, les éleveurs empruntent les zones de production agricole notamment aux environs des villages de Sorokh, KiniabourI et II. D'ailleurs, le site du projet est aussi un lieu de pâturage de ces bétails durant la saison sèche.

4.3. ANALYSE DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

4.3.1. LES ENJEUX ET DEFIS ENVIRONNEMENTAUX DANS LA ZONE DU PROJET

4.3.1.1. Le climat et qualité de l'air

Le changement climatique et la pollution constituent l'un des principaux enjeux et défis environnementaux au Sénégal.

En effet, le Sénégal, à l'instar des autres pays de la planète, subit les effets des modifications importantes de certains paramètres climatiques. Selon le rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal de la CSE en 2015, les émissions totales de GES du pays, en 2005, année de référence de la communication nationale ont été évaluées à 13084 Gg ECO₂ ; soit une émission de 1,2 tonne de CO₂ par habitant (pour une population de 10 817 844 habitants). L'agriculture, l'énergie, les déchets et les procédés industriels représentent respectivement 49%, 40%, 7% et 4% des émissions. Il faut relever qu'en 2005, le CO₂ représentait 83% des émissions. Au total, 89% des émissions de CO₂ sont dus au secteur de l'énergie et 11% aux procédés industriels.

A cela s'ajoute le développement de l'exploitation de carrières surtout dans la zone du projet (Commune de Sindia) où l'exploitation de carrières est projetée. Ces établissements classés, du fait même de leurs spécificités et de la nature de leur production (basalte, latérite et sable) entraînent une pollution.

Les activités de construction de l'usine (excavation, aménagement du site, travaux de génie civil) et d'exploitation (entreposage et de la manutention des matières premières durant la cuisson ou le séchage par atomisation des céramiques) seront sources d'émission atmosphérique.

4.3.1.2. Sols

L'érosion ainsi que la pollution des sols sont des phénomènes environnementaux à prendre en compte dans les défis et enjeux environnementaux de la zone du projet.

La pollution des sols est due entre autres aux rejets de déchets solides et liquides issus des activités industriels, agricoles et des activités domestiques.

L'érosion éolienne ou hydrique affecte les zones, à des degrés divers.

Dans la zone du projet, selon l'étude faite sur l'environnement et gestion des ressources naturelles dans le document du PLD (2010-2015) ; « l'érosion hydrique et éolienne ont accéléré le processus de dégradation des ressources pédologiques et végétales. »

Les activités de construction et d'exploitation de l'usine peut être source de pollution mais aussi d'érosion éolienne et hydrique.

4.3.1.3. Les ressources en eaux

Compte tenu de l'importance des eaux souterraines dans l'alimentation des populations mais de la position du site de l'usine qui n'est pas très proche d'un cours d'eau permanent, les enjeux environnementaux concerneront plus les eaux souterraines.

En effet, dans la zone du projet, l'eau de certaines nappes comme la nappe des sables argilo-latéritiques du Quaternaire et celle du Paléocène sont généralement saumâtre à salée.

Les sources de pollution des ressources en eau sont entre autre la pollution anthropique due principalement aux pratiques culturales non respectueuses de la préservation de l'environnement et aux rejets d'eau polluée non traitée par l'agriculture irriguée, l'agro-industrie, les activités industrielles et les exploitations minières.

La construction et l'exploitation de l'usine peuvent être source de pollution des ressources eau.

4.3.1.4. Eaux de boisson

Dans la zone du projet, la nappe Maestrichtienne est captée par les forages pour l'alimentation en eau des populations. L'exploitation de cette aquifère augmentera avec la construction du forage de l'usine mais aussi la construction d'autres forages pour l'usage agricole.

4.3.2. LES ENJEUX ET DEFIS SOCIAUX DANS LA ZONE DU PROJET

La construction et l'exploitation de l'usine de céramique à Sindia présente des enjeux sur le plan économique et social.

En effet l'implantation du projet participera au renforcement du secteur industriel et de la filière mine nationale en particulier qui disposera d'un nouveau débouché. Elle contribuera également à la dynamisation de l'économie sénégalaise à travers une baisse des importations de carreaux et du chômage. En revanche, l'implantation de l'usine sera source de perte de terre pour les exploitants agricoles et sera aussi génératrice de poussière.

5. ANALYSE DES VARIANTES

Dans le cadre de cette EIES, des solutions alternatives au projet qui sont réalisables sur les plans techniques et économiques ont été analysées, ainsi que les autres moyens d'exécuter le projet tout en préservant l'environnement et le bien-être des populations.

Pour ce faire, l'analyse des variantes a été réalisée pour les rubriques suivantes :

- l'option « sans ou avec projet » ;
- le choix du site d'installation de l'usine ;
- la technologie de production de carreaux ;
- l'utilisation de ressources (combustibles et eau).

5.1. OPTION « SANS OU AVEC PROJET »

Une des premières options qui encadrent le projet est l'option « sans projet ». L'avantage lié à cette alternative est qu'aucun impact environnemental ne sera produit car le projet n'est pas réalisé.

Cependant, cette option ne permettra pas de satisfaire la demande nationale en carreaux surtout avec les nouveaux pôles de développement qui nécessitent des travaux importants en BTP. Ne pas réaliser ce projet ne répond pas aux objectifs du Plan Sénégal Emergent dont un des objectifs est de « *Faire du Sénégal un hub logistique industriel régional.* » Ce projet fera naître la première usine de fabrication de carreaux dans la zone UEMEO.

Les retombées économiques compensent de loin les impacts négatifs qui peuvent être réduite à un niveau acceptable :

- en matière de satisfaction à la demande publique, la construction de l'usine permettra à Twyford de satisfaire la demande nationale en carreaux et d'élargir sa clientèle au niveau de la sous-région ouest africaine.
- en termes d'emplois, lors de la phase construction, le projet générera 700 emplois directs au niveau local pour une période de 10 mois. En phase exploitation, le personnel total de l'usine sera de 900 personnes dont 720 locaux. Des emplois indirects seront aussi créés dans les activités de manœuvres, magasiniers, livreurs et différent emplois créés par nos sous-traitants. La présence de travailleurs sur le site en phase chantier sera source d'emplois indirects.
- en matière de retombées fiscales pour l'Etat, la société Twyford sera taxée au titre de l'impôt sur les sociétés et devra s'acquitter de la patente (taxe professionnelle).

En termes d'impact négatifs environnementaux et sociaux, l'option « sans projet » permettra entre autres d'éviter :

- la perte de terres ;
- le déboisement du site qui entrainera une perte des services écosystémiques rendu par le couvert végétal existant (séquestration de carbone, activités de cueillette, fourrage) ;
- la séparation visuelle des villages environnants et les impacts sur la mobilité inter villageoise;
- les pollutions ou nuisances sonores ;
- la création de pistes pour l'accès à l'usine ;
- ect.

L'option « sans projet » évite certes tout impact négatif associé au projet mais sa non réalisation n'est pas en conformité avec la politique de développement économique du Sénégal qui mise sur le secteur industriel pour la satisfaction à la demande nationale en produits mais aussi à la réduction du taux de chômage par la génération d'emplois.

Toutefois, une attention toute particulière devra être accordée aux mesures d'atténuation des impacts et au PGES pour une meilleure protection des personnes, des biens et de l'environnement. Le tableau suivant fait une analyse comparée des deux options :

Tableau 36 : Analyse comparée des options du projet

Composantes	Option sans projet	Option avec projet
Air	Aucun impact sur la qualité de l'air	Génération de poussières et émissions atmosphérique
sols	Aucun impact sur la qualité des sols	Risque de tassement, imperméabilité et pollution des sols
Ressources en eau	Aucune menace sur les ressources en eau	Risque d'épuiser la nappe autour du site avec la construction du forage annoncé Risque de pollution de la nappe
Faune et flore	Aucune menace sur la flore et la faune	Perte des services écosystémiques rendus par le couvert végétal existant (séquestration de carbone, activités de cueillette, fourrage) avec le déboisement du site
Activités socio-économie	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien des activités menées sur le site • Maintien de la qualité du cadre de vie • Faible opportunité de croissance économique • Augmentation du taux de chômage • Perte de recette fiscale pour la commune 	<ul style="list-style-type: none"> • Opportunité d'affaires pour les entreprises locales • Opportunité d'emploi local • Formation de jeunes aux métiers de la céramique • Augmentation des revenus des ménages • Augmentation des taxes fiscales • Satisfaction à la demande nationale en carreaux • Déplacement ou la perte d'activités socioéconomiques des exploitants des terres • Perturbation du cadre de vie des populations
Hygiène, santé sécurité	Aucun impact	<ul style="list-style-type: none"> • Nuisance sonore • Génération de déchets et de poussières • Risques en hygiène santé et sécurité des travailleurs • Changements de comportements sociaux

5.2. LE CHOIX DU SITE

Le Sénégal est politiquement stable et a d'étroites relations commerciales avec la Chine. Il bénéficie également de conditions favorables pour le développement industriel telles que des politiques favorables, une main-d'œuvre de bonne qualité, et de la matière première à bon prix. C'est ainsi que la société Twyford en collaboration avec Guangzhou Sunda International Trading Co. Ltd et Keda Clean Energy Co. Ltd, a décidé d'installer une usine de construction de carreaux en céramique dans la Commune de Sindia, Région de Thiès.

Le choix du site s'est effectué en fonction de la disponibilité des terres, et de l'accompagnement social, de l'accessibilité, mais aussi de l'existence de carrières exploitables.

Pour la réalisation de ce projet, Twyford a besoin d'un terrain pouvant accueillir l'ensemble des installations prévues. C'est ainsi qu'un site a été identifié par les autorités municipales de Sindia dans le périmètre communal de ladite commune. Le site est adapté à la construction de l'usine d'un point de vue topographique. Le terrain est relativement plat et ne nécessitera pas de travaux de terrassement et des nivellements particuliers.

La société Twyford et la Commune de Sindia ont signé une convention d'accord pour l'acquisition des terres afin de faciliter l'acceptabilité sociale et de faire bénéficier aux populations riveraines des retombées du projet. Le terrain des 32,62 ha délibéré fait partie des terres du domaine national, mais était mis en valeur par 15 paysans dont 11 de Kiniabour 1, 2 de Sindia et 2 de Sorakhasap à travers l'agriculture pluviale. Hormis le protocole d'accord précisant les mesures d'accompagnement social, toutes les familles qui ont attribué les terres par le projet ont été indemnisées.

L'accessibilité du site était aussi un élément déterminant dans le choix du site. A partir de Dakar, le site est accessible par l'autoroute à péage qui y mène directement via le tronçon AIDB-Sindia-Mbour. De même, le site est à 2 km de la route nationale RN1 et à 2,5km de la route départementale reliant Sindia- Popenguine. La proximité de ces routes principales favorisera le transport des matières premières.

Les matières premières qui seront utilisées sont principalement le feldspath, le kaolin, l'argile, le sable de silice. Durant la première phase, Twyford s'approvisionnera à travers des fournisseurs exploitants des carrières au niveau local afin de minimiser les coûts des investissements.

5.3. LA TECHNOLOGIE DE PRODUCTION

Le processus de fabrication des carreaux en céramique est composé de plusieurs phase allant de la préparation de la matière première, au pressage, à l'émaillage, à la cuisson jusqu'à l'emballage. Plusieurs technologies existent pour les différentes étapes du processus.

5.3.1. TECHNOLOGIE DE BROUAGE DU MINERAI

La fragmentation du minerai a pour but de réduire la taille de fragments de minerai pour libérer les minéraux de valeur afin de pouvoir, par la suite, les séparer des minéraux de gangue. La fragmentation débute habituellement par des opérations de concassage et de broyage.

Il existe différents types de moulin broyeur qui vise à produire de la poudre de pierre. On distingue les broyeurs à boulets et broyeurs à balles.

Un broyeur à boulets est un cylindre fermé à chaque extrémité. Des ouvertures aux deux extrémités permettent à la matière d'entrer et de sortir du broyeur.

L'alimentation des broyeurs à boulets peut être sèche, mais est habituellement composée d'un mélange d'eau et de particules appelé pulpe minérale.

Ces broyeurs à balles sont constitués d'une chambre de broyage cylindrique remplie de corps broyant, mis en mouvement par rotation d'un arbre à géométries variées : agitateur à disques, à doigts, annulaires.

Lors du broyage à sec, le granulat broyant a tendance à se comporter comme un solide rigide tournant autour de l'axe du broyeur. Les frottements inter-particulaires et ceux contre l'enceinte fixe, limitent la rotation de l'ensemble granulaire par rapport à celle de l'arbre d'agitation.

À l'heure actuelle, les méthodes de broyage à balles des carreaux de céramique de construction sont principalement des procédés intermittents et continus.

Dans le cadre de ce projet, l'argile est la principale matière première et le temps nécessaire pour le broyage des balles sera de 8 à 10 heures. Pour répondre aux exigences de production et de formulation, Twyford utilisera des **broyeurs à balles** de 40 tonnes.

5.3.2. TECHNOLOGIE DE FRITTAGE

Dans l'industrie céramique moderne, il est nécessaire d'optimiser le séchage en termes de vitesse, de rendement thermique et de réduction des déchets. A l'exception des procédés de séchage lents et contrôlés, il faut maintenir un contrôle strict des vitesses de chauffage, de la circulation de l'air, de la température et de l'humidité.

Aujourd'hui, la chaleur de l'air de séchage est principalement fournie par des brûleurs à gaz et par l'air chaud récupéré de la zone de refroidissement des fours. La chaleur pour l'air de séchage peut également être fournie par cogénération ou par un autre combustible tel que le charbon, le biogaz ou le coke de pétrole. Les principaux équipements de frittage pour la fabrication de céramique sont des fours à rouleaux qui se composent d'un modèle général et d'un modèle étendu. Le four à rouleaux étendu présente des avantages comme l'économie d'énergie, l'augmentation de la durée de vie des fours et des meubles de four, l'efficacité de la production des carreaux et l'économie des terres, de sorte qu'elles ont été adoptées par les entreprises.

À mesure que la technologie du four devient plus mature et afin de répondre aux exigences en matière d'économie d'énergie et de protection de l'environnement, Twyford utilisera des fours à rouleaux étendus. Les caractéristiques de ce four sont données dans le chapitre description du projet.

5.3.3. TECHNOLOGIE D'ÉMAILLE DES CARREAUX

L'émaillage est la technique la plus répandue dans la fabrication des carreaux pour sols et murs, des appareils sanitaires et de la vaisselle de table et, à l'heure actuelle, la part du marché évolue également vers les tuiles.

Dans l'émaillage des carreaux céramiques pour sols et murs, des matières premières de nature vitreuse (frittes) sont employées. Les frittes sont des composés vitreux, insolubles dans l'eau, qui sont préparés à partir de matières cristallines fabriquées par une fusion à haute température suivie d'un refroidissement rapide.

A part les frites, les principaux composants de l'email sont la silice (vitrifiant) ainsi que les additifs qui servent de fondants et d'agents colorants (bases, terres alcalines, bore, plomb etc.), d'opacifiants (zirconium, titane etc.) et d'agents colorants (fer, chrome, cobalt, manganèse etc.).

Twyford utilisera la tuile vitrée qui sert d'émaillage de surface. Les matières premières sont l'argile vitrée et l'argile de porcelaine. La couleur de l'arrière des tuiles en argile en verre est rouge et en argile de porcelaine est gris et blanc. La surface de carreaux vitrés pourrait être conçue pour de nombreux motifs décoratifs.

Selon le caractère et la production du produit, l'entreprise prévoit d'établir quatre lignes de production avec impression de type ceinture et stencil.

5.3.4. LA TECHNOLOGIE DE CUISSON

La cuisson est un processus clé de la fabrication des produits céramiques, car c'est d'elle que vont dépendre un certain nombre de propriétés importantes du produit fini, entre autres la résistance mécanique, la résistance à l'abrasion, la stabilité dimensionnelle, la résistance à l'eau et aux produits chimiques, et la tenue au feu.

Les températures nécessaires à la cuisson sont atteintes principalement par combustion de gaz naturel et de fioul. Dans certains cas, on emploie également des combustibles solides, du biogaz/de la biomasse et de l'énergie électrique pour produire de la chaleur.

Il existe différents fours pour la cuisson des carreaux en céramiques après le processus d'émaillage. Parmi ceux-ci on peut distinguer :

Les fours intermittents qui servent principalement à la fabrication à petite échelle de produits spécialisés tels que les briques spéciales et les raccords de canalisation, les raccords pour tuiles, les produits réfractaires etc. Ils utilisent généralement des brûleurs à gaz, ce qui permet de commander correctement la température et l'atmosphère du four (oxydation ou réduction).

Ils procurent une certaine flexibilité en cas de modification fréquente de la composition de la pâte céramique, et tous ces avantages compensent d'une certaine manière leur efficacité énergétique légèrement inférieure.

Les fours à rouleaux à un étage qui s'utilisent de façon quasi universelle pour la fabrication des carreaux pour sols et murs, et les programmes de cuisson ont été réduits à moins de 40 minutes. Les carreaux sont transportés par des rouleaux d'entraînement, et la chaleur de cuisson est fournie par brûleurs à gaz naturel et air qui sont situés sur les côtés du four. Les

principaux mécanismes de transmission de la chaleur sont la convection et le rayonnement, et comme les fours ne sont pas pourvus d'une moufle, les coefficients de transmission de la chaleur sont plus élevés, ce qui permet de réduire le cycle de cuisson et la consommation d'énergie.

Dans le cadre de ce projet, Twyford prévoit d'utiliser des fours à rouleaux qui vont fonctionner au fioul lourd et au charbon industriel.

Photo 31 : Four à rouleaux de Twyford céramiques de Ghana



Tableau 37 : Comparaison de la technologie utilisée par Twyford

Procédé	Possibilité	Avantages	Inconvénients
Technologie de broyage du minéral	Broyeur à boulets	<ul style="list-style-type: none"> • Economie d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Génération de poussières • Génération de bruit
	Broyeurs à balles	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement flexible et mise à jour rapide des produits ; • Economie d'énergie ; • Efficacité de la production • Optimisation de la main d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Génération de poussières • Génération de bruit
Technologie de séchage	Four étendu,	<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation de l'utilisation de l'espace • Réduction du coût du matériel • Réduction des émissions atmosphériques ; • Economie d'énergie, • Augmentation de la durée de vie des fours et des meubles de four • Efficacité de la production des carreaux • Economie des matières premières 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte consommation de combustibles • Emissions de polluant dans l'air

Procédé	Possibilité	Avantages	Inconvénients
Technologie d'émaillage des carreaux	Tuile vitrée	Luminosité	Utilisation de colorants
La technologie de Cuisson	Fours intermittents	<ul style="list-style-type: none"> • Efficace pour la fabrication à petite échelle • Permet de commander correctement la température et l'atmosphère du four 	Emissions de polluants
	Fours à rouleaux	<ul style="list-style-type: none"> • Coefficients de transmission de la chaleur plus élevés, • Durée de cuisson plus court • Réduction de la consommation d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Emissions de chaleur • Emissions de polluants

5.4. UTILISATION DES COMBUSTIBLES

Le choix du combustible utilisé pour la fabrication des carreaux céramiques dépend de plusieurs facteurs dont :

- la disponibilité ;
- la distribution ;
- le prix ;
- l'efficacité environnementale ;
- l'efficacité énergétique.

Les différentes actions menées dans le cadre de la lutte contre le changement au niveau mondial (accord de Paris en 2015), au niveau national (Contribution Prévue Déterminée), visent à mettre en place des mesures de réduction des émissions atmosphériques. L'utilisation des combustibles doit se faire conformément aux engagements du pays.

Les principaux combustibles actuellement utilisés dans le secteur de la fabrication des carreaux céramiques sont :

- le gaz naturel ;
- le coke de pétrole ordinaire et micronisé ;
- le fioul ;
- le charbon industriel ;
- la biomasse.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques générales, les avantages et les inconvénients de l'utilisation de ces différents combustibles.

Tableau 38 : Caractéristiques générales et évaluation quantitative

	Gaz naturel	Coke de pétrole	Fioul	Charbon	Biomasse
PCI (kcal/kg)	11 600	7 700	9 700	Dépend du type de charbon	Entre 2 831 et 4 541 (en fonction du taux d'humidité)
ÉTAT	Gazeux ou gaz liquéfié (GNL)	Solide	Liquide	Solide	Solide
TYPE DE STOCKAGE	-	En entrepôt ou à ciel ouvert	Réservoir	En entrepôt ou à ciel ouvert	En entrepôt ou à ciel ouvert
OPERATIONS DANS LESQUELLES IL EST UTILISE	<ul style="list-style-type: none"> • Cuisson ; • Chaudière auxiliaire ; • Séchage ; • Cogénération. 	Cuisson	<ul style="list-style-type: none"> • Cuisson ; • Cogénération. 	Cuisson	<ul style="list-style-type: none"> • Cuisson ; • Séchage.
APPROVISIONNEMENT	Par transport terrestre	Par camions citernes	Par camions citernes	Par camions	Par camions
Avantages	Émissions atmosphériques plus faibles par rapport aux autres combustibles <ul style="list-style-type: none"> • PCI élevé ; • Transport facile et propre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible prix ; • Mélange possible avec les argiles ; • Disponibilité. 	<ul style="list-style-type: none"> • PCI élevé ; • Aucune émission lors du transport et du stockage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prix modéré ; • Disponibilité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ne contribue pas aux émissions de CO2 (avantage quant au protocole de Kyoto) ; • Utilisation prônée dans de nombreux pays.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Coût élevé ; • Les infrastructures nécessaires à sa distribution sont parfois inexistantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibles émissions de particules lors du transport et du stockage ; • Émissions atmosphériques modérées ; • Teneur en soufre élevée (même si les émissions sont catalysées pendant le processus). 	<ul style="list-style-type: none"> • Émissions atmosphériques significatives lors de la combustion ; • Prix élevé ; • Manipulation complexe lors de la précombustion ; • Source de danger lors du stockage au sein d'installations vétustes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Émissions atmosphériques importantes ; • Possibilité d'importantes émissions de particules lors du stockage et du transport. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prix élevé ; • Disponibilité fluctuante ; • Généralement non employé dans le processus de cuisson.

5.4.1. FACTEURS D'EMISSION PAR TYPE DE COMBUSTIBLE

Cette section propose une comparaison des émissions générées par chaque combustible à partir des facteurs d'émission obtenus auprès de différentes sources officielles.

Tableau 39 : Comparaison des émissions générées par chaque combustible à partir des facteurs d'émission obtenus auprès de différentes sources officielles

Emissions	Gaz naturel	Coke de pétrole	Fioul	Charbon	Biomasse
SO ₂ (kg/tonne de production)	0,335	1,17	2	Type de charbon	0,335
CO (kg/tonne de production)	0,030	0,17	0,060	0,715	0,8
CO ₂ (kg/MJ)	0,05629	0,09919	0,07748	0,0946	0,096
NO ₂ (kg/tonne de production)	0,090	0,34	0,550	0,725	0,185
Particules (kg/tonne de production)	0,435	Non disponible	Non disponible	0,7	0,425

Source : EPA données publiées par l'Espagne pour le Secrétariat de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques

5.5. SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Twyford a la possibilité de s'approvisionner à partir :

- raccordement du réseau de la SDE/SONES ;
- de la construction d'un forage ;
- utilisation des eaux des forages existants dans la Commune.

Le tableau ci-dessous donne les avantages et les inconvénients des possibilités citées plus haut.

Tableau 40 : Les avantages et les inconvénients des sources d'approvisionnement en eau

Variantes	Avantages	Inconvénients
Réseau de la SDE/SONES	Disponibilité de l'eau Pas de problème de maintenance du réseau	Payement de facture Possibilité de rupture d'approvisionnement Coût d'installation et d'exploitation élevé
Construction forage	Autonomisation de l'usine en eau Disponibilité de la quantité d'eau nécessaire pour le fonctionnement de l'usine	Augmentation de l'exploitation de nappe Maestrichtien Coût élevé de la construction et exploitation du forage Entretien du forage
Utilisation des eaux des forages existants dans la Commune	Investissement à moindre coût	Concurrence avec les eaux exploitées par la population

Les sources d'approvisionnement de l'eau pour le fonctionnement de l'usine, Twyford va construire un forage avec un débit de 30m³/h.

5.5.1. CONCLUSION DE LA VARIANTE RETENUE

Le process de fabrication de carreau proposé par Twyford est le suivant :

- approvisionnement de la matières premières ;
- transport et stockage des matières premières ;
- préparation des matières premières (broyage, préparation de la poudre par atomisation, pressage et séchage) ;
- cuisson ;
- émaillage et décoration ;
- emballage et stockage des produits fini.

Twyford utilisera des broyeurs à balles pour la préparation des matières premières, de la tuile vitrée pour l'émaillage et des fours à rouleaux pour la cuisson.

Les aspects environnementaux à prendre en compte dans le cadre du process de fabrication de carreaux sont : les émissions atmosphériques, le bruit, la consommation d'énergie et d'eau. La nature et l'ampleur de ces aspects environnementaux dépendent des combustibles employés et la quantité consommée mais aussi de la technologie utilisée. La liste des opérations du processus ainsi que leur conséquence sur l'environnement sont données dans le tableau suivant :

Tableau 41 : Les opérations du process global ainsi que leurs conséquences sur l'environnement

Opérations	Conséquences environnementales
Stockage de la matière première	Emissions atmosphériques
Préparation des matières (pressage de la poudre par voie sèche ou humide), puis broyage, mélange et séchage par atomisation	Consommation d'énergie Emission atmosphériques Consommations d'eau Bruit
Cuisson	Consommation de combustible Émissions atmosphériques Production de déchets inertes Pollution thermique
Classification, emballage et conditionnement	Production de déchets inertes Consommation d'eau Production d'eaux résiduaires

Concernant les combustibles, Twyford utilisera le charbon et le fioul lourd.

La technologie utilisée par Twyford pour l'alimentation du four est innovante et largement utilisé dans les pays industrialisés principalement la Chine. Elle comprend la gazéification, la récupération de la chaleur résiduelle, le refroidissement indirect de l'air, les systèmes indirects de refroidissement et de purification de l'eau.

Le four qui sera utilisé est le plus avancé et aussi le plus utilisé, qu'il s'agisse de l'économie d'énergie, de la structure de l'équipement ou du contrôle des processus. Le degré d'automatisation du four qui sera utilisé présente de nombreux avantages. Et cette technologie est unique en termes de protection de l'environnement et de sécurité adéquate.

La teneur relativement élevée du soufre dans les combustibles comme le fioul lourd ne représente pas un obstacle quant aux émissions de SO_2 générées par l'industrie de la céramique. En effet, la cuisson des argiles dans l'industrie de la céramique est réalisée dans des fours où les gaz de la combustion du charbon entrent en contact avec le produit et où la composition des argiles est telle qu'une partie importante du SO_2 est retenue par le produit fini, empêchant ainsi les émissions atmosphériques sous forme de polluant gazeux.

6. CONSULTATION DU PUBLIC DE S PARTIES PRENANTES

La Consultation avec le public est une démarche participative qui favorise l'expression libre des avis, observations et préoccupations des différentes parties-prenantes administratives et techniques ainsi que les acteurs sociaux du milieu d'accueil du projet.

La participation du public dans une étude d'impact est précisée dans l'article premier de l'arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DECC en date du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du publique à l'étude d'impact environnemental.

Cette consultation réalisée auprès de chaque partie-prenante, leur permet d'exprimer leurs attentes, craintes et recommandations. Elle permet un partage de l'appropriation-acceptation du projet par les acteurs populaires, politiques et socio-économiques de son milieu d'accueil. Mais aussi la prise en compte des dimensions environnementales et sociales du projet dans le milieu d'accueil.

Par ailleurs, ces séances d'information- concertation avec les concernés ont également permis de recueillir les préoccupations des parties susceptibles d'être affectées par le projet.

Les avis, craintes et recommandations des institutions étatiques, des collectivités locales concernées, des services techniques déconcentrés de l'Etat aux niveaux régional, départemental et local ont été recueillis lors de ces consultations.

Les objectifs de la Consultation du Public sont :

- informer le public par rapport au projet et à la réalisation de l'EIES y afférente ;
- recueillir les préoccupations et recommandations des parties-prenantes (Représentants de l'Etat (à tous leurs niveaux d'implication pertinente), des Services techniques de l'Etat, élus locaux et populations locales) en rapport avec les objectifs du projet, ses enjeux ou priorités selon le cas ;
- collecter des données auprès du Public (STE, collectivités locales, autres projets et études réalisées dans la zone d'emprise du projet) qui permettront d'appréhender la situation initiale de base de la zone du projet.

6.1. METHODOLOGIE ADOPTEE

Des lettres d'information accompagnées de la description du projet ont été envoyées à toutes les parties prenantes deux semaines avant la tenue effective des réunions. Différentes méthodes ont été mises en œuvre pour atteindre les objectifs assignés à la consultation publique :

- des rencontres individuelles ont été privilégiées lors de la consultation des autorités administratives techniques de l'Etat et des collectivités locales concernées par le projet;
- des focus-group organisés pour les populations et les associations de quartier. Pour ces catégories de parties prenantes, la parole était libre et chacun pouvait donner son point de vue sur le projet.

Dans tous les cas de figure les réunions avec les différents acteurs se tenaient de la façon suivante :

- présentation du projet ;
- objectifs de l'évaluation environnementale et nécessité d'impliquer activement les parties prenantes dans le processus d'évaluation ;
- recueil des avis, préoccupations et recommandations ;
- réponse aux questions soulevées par les interlocuteurs.

Les points suivants ont été abordés :

- le contexte, la justification du projet et la localisation du site ;
- les différentes composantes du projet ;
- les risques liés au chantier de construction de l'usine ;
- la participation et l'implication de tous les acteurs à toutes les phases du projet grâce aux mécanismes établis de concertation-information continus ;
- les impacts environnementaux liés à toutes les phases du projet ;
- la prise en compte des recommandations issues de ces consultations.

6.2. LISTE DES PARTIES PRENANTES

Les parties prenantes consultées se situent à trois (03) niveaux : national, régional et local

6.2.1. AU NIVEAU NATIONAL

- Direction de la Protection Civile ;
- Direction du Redéploiement Industriel ;
- Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eaux (DGPRE).

6.2.2. AU NIVEAU REGIONAL

La consultation a concerné les entités suivantes :

- le Gouverneur de la région de Thiès ;
- les services techniques de l'Etat :
 - Inspection Régionale du Travail et de la Sécurité Sociale ;
 - Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés ;
 - Direction Régionale du Développement Rural-DRDR ;
 - Service régional de l'Aménagement du Territoire ;
 - Service régional de l'Assainissement ;
 - Service régional de l'Hydraulique ;
 - Inspection régionale des Eaux et Forêts ;
 - Service régional l'élevage.

6.2.3. AU NIVEAU DEPARTEMENTAL/MBOUR

- Les autorités administratives : le Préfet de Mbour
- Les services techniques de l'Etat :
 - Service départemental des Eaux et Forêts de Mbour
 - Brigade d'intervention des Sapeurs-Pompiers de Saly
 - Service départemental de l'Urbanisme de Mbour ;
 - Service départemental du Cadastre de Mbour
 - Service départemental des Eaux et forêts de Mbour.
- Elus locaux : le Conseil départemental de Mbour

6.2.4. AU NIVEAU LOCAL

- Autorités administratives : le Sous-préfet de Sindia ;
- Elus locaux : Mairie de Sindia ;
- Populations locales : villages de Kiniabour 1 ; Kiniabour 2, Sindia Kafngoune, Thiafoura et Sorokhassab.

6.3. PLANNING DE REALISATION DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

Les consultations publiques ont été réalisées selon le planning ci-dessous :

Tableau 42 : Planning des consultations publiques

Structure	Date	Heure
Service cadastre de Mbour	21/11/2017	10H45
Conseil Départemental de Mbour	21/11/2017	11H00
Service de l'Urbanisme de Mbour	21/11/2017	11H30
Préfet de Mbour	21/11/2017	12H00
Mairie SINDIA	21/11/2017	15H30
Service régional de l'Elevage	22/11/2017	9H15
Service régional de l'Assainissement	22/11/2017	11H30
Service des Eaux et forêts de Mbour	22/11/2017	13H05
Sous-Préfet de Sindia	22/11/2017	14H00
Brigade d'intervention des Sapeurs-Pompiers de Saly	22/11/2017	14H30
DREEC Thiès	22/11/2017	15H30
IRTSS Thiès	22/11/2017	16H30
Gouverneur Thiès	23/11/2017	9 H00
Service régional de l'hydraulique	23/11/2017	10H00
IREF Thiès	24/11/2017	10H00
DGPPE	12/12/2017	9H30
Direction Redéploiement Industriel	14/12/2017	11H00
KINIABOUR 1	23/11/2017	9 h
KINIABOUR 2	23/11/2017	10h
SOROKH	23/11/2017	11h30
THIOFOURA	23/11/2017	12h
Sindia Kafngoune	23/12/2017	10h

6.4. DEROULEMENT DE LA CONSULTATION DU PUBLIC

Lors de la consultation des autorités administratives et des collectivités locales, le Consultant (Cabinet EES) expose toutes les composantes du projet : son objectif, sa durée de réalisation, les précisions sur les phases chantier et exploitation du projet etc.

La consultation publique des villages environnants a été limitée aux localités les plus proches du site et aux propriétaires des terres du site devant abriter le projet. Les réunions se sont déroulées de la même manière dans toutes les localités concernées : après ouverture des séances, les consultants animateurs de la réunion présentaient le projet et expliquaient les impacts et avantages qui en sont attendus.

Enfin, il est donné libre cours à la prise de parole. Les parties prenantes consultées ont eu le loisir de poser toutes les questions que leur inspire le projet ou de formuler des avis et recommandations. Le Consultant apporte ensuite toutes les réponses à sa disposition pour favoriser la bonne compréhension-appropriation du projet par les personnes consultées, chacune pour ce qu'elle représente.

6.5. RESULTATS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

6.5.1. AU NIVEAU NATIONAL

Les résultats des consultations publiques au niveau national sont issus des rencontres tenues avec la DGPRE, DRI et la DPC.

6.5.1.1. Avis et préoccupations des services techniques au niveau national

Les avis et préoccupations suivantes ont été formulées par les directions au niveau national :

- la taille du terrain ciblé par le promoteur est importante, 32,62 hectares en milieu rural ;
- il y'a aura des pertes de terres pour les agriculteurs touchés par le projet ;
- les émissions de poussière constituent un problème aussi bien à la phase chantier qu'en phase d'exploitation ;
- les risques d'infection respiratoire des populations aux alentours de l'usine ;
- l'alimentation électrique permet de prédire l'utilisation de fioul lourd. Y a-t-il une variante ?
- les risques récurrents d'accidents à cause des nombreuses rotations des camions gros porteurs en phase chantier et en phase exploitation pour le transport des matières premières et produits finis ;
- le manque d'information sur la situation sanitaire de référence ;
- l'arrosage réguliers des pistes pour atténuer les émissions de poussières ;
- installation d'un dispositif d'aération des endroits confinés ;
- l'autorisation de construire le forage qui doit être déposée au niveau du Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MHS).

6.5.1.2. Recommandations des services techniques au niveau national

Les recommandations suivantes ont été formulées :

- réaliser une étude hydrogéologique de la zone ;
- décrire l'état des ressources en eau souterraine de la zone du projet (disponibilité, exploitation) ;
- disposer d'une autorisation de construire pour le forage ;
- localiser les forages existants dans la zone du projet et qui sont à proximité du site ;
- disposer des informations sur les caractéristiques géophysiques du forage à construire et ceux existants dans la zone du projet ;
- donner les caractéristiques des nappes captées dans la zone du projet ;
- s'assurer de la nature des impacts sur les ressources en eau de la zone du projet générés par la construction et l'exploitation du forage ;
- assurer les visites médicales à l'embauche et périodique des employés ;
- obliger le personnel à porter les EPI ;
- mettre en place un bon système de gestion des déchets ;
- respecter les promesses vis-à-vis des populations riveraines ;
- veiller à disposer de toutes les autorisations requises avant le démarrage des constructions .

6.5.2. AU NIVEAU REGIONAL ET DEPARTEMENTAL

Les autorités administratives et les services techniques déconcentrés de l'Etat consultés ont toutes manifesté leur volonté d'accompagner le projet vers sa réussite, chacun en ce qui le concerne.

Cependant elles n'ont pas manqué d'émettre des suggestions et recommandations pour une bonne gestion du projet.

6.5.2.1. Autorités administratives

6.5.2.2. Avis et préoccupations

Les avis et préoccupations formulés par les autorités administratives sont :

- l'utilisation de la matière première au niveau local est une bonne chose ;
- le produit fini permettra de diminuer les coûts des investissements dans la construction ;
- l'usine va créer des emplois dans la zone ;
- le process de fabrication de céramique utilise beaucoup d'eau ;
- le projet renforcerait le secteur industriel et minier du département mais sera aussi une source d'impacts avec l'accroissement du trafic et de nuisance sonore dus au transport de la matière première ;
- à priori, le promoteur doit régler le problème foncier car il est récurrent dans la commune de SINDIA et dans tout le département en général ;
- l'exploitation des carrières ne respecte pas souvent les normes environnementales ;
- il serait mieux que l'usine dispose de sa propre carrière ; cela engendrait moins d'externalités négatives.

6.5.2.3. Recommandation des autorités des administratives

Les autorités administratives ont formulé les recommandations suivantes :

- vérifier si la nappe peut supporter les besoins en eau de l'usine ;
- définir des alternatives sur l'utilisation de l'eau ;
- veiller à ce que la délibération soit approuvée par le Sous-préfet ;
- vérifier les limites du site et voir si l'environnement est favorable à l'implantation de ce genre d'usine ;
- vérifier s'il n'y a pas de litiges fonciers sur le site ;
- prendre en compte les nuisances sonores et surtout proposer des mesures d'atténuation adéquates ;
- indemniser les populations affectées ;
- développer un programme d'information et de communication sur le projet.

6.5.2.4. Services techniques de l'état

6.5.2.4.1. Avis et préoccupations

Les avis et préoccupations des services techniques de l'Etat sont :

- la présence d'installations dangereux à surveiller comme les fours, les stockages de charbon, etc. ;
- l'utilisation de charbon ayant une teneur élevée en soufre ;
- le projet constituera une opportunité d'emplois pour les populations proches du site
- la nécessité de disposer d'un dossier ICPE et d'autorisations ;

- la présence de domaines classés proche du site ;
- le respect des procédures administrative chez les différents services concernés ;
- la gestion des ressources en eau car la nappe tarit ;
- les taxes d'abattage sont fixées par décret. Le montant à payer pour chaque arbre abattu varie entre 8.000 (minimum) et 35.000 (maximum), il est fonction du type d'arbre ;
- les charges de réalisation de l'inventaire incombent aux promoteurs. Les frais varient en fonction du nombre d'agents déplacés pour la réalisation de l'inventaire et leur grade ;
- le projet s'accompagnera du déplacement ou de la mortalité de certaines espèces animales présentes sur site ;
- le devenir des eaux usées issues du process ;
- les projets d'établissement et de chantier doivent, au préalable faire l'objet d'une déclaration ;
- l'existence de deux types de contrats (CDD, CDI) pour les travailleurs, les clauses et les conditions de rupture qui régissent ces contrats ;
- les heures de travail, les bulletins de paie et les heures supplémentaires des journaliers ;
- l'inspection du travail à le pouvoir de mettre en demeure de se conformer, d'arrêter les activités du chantier ou en phase exploitation en cas de fautes lourdes ;
- la convention collective sur les BTP s'applique en phase construction ;
- c'est un site très sensible à des perturbations de l'écosystème ;
- les poussières peuvent causer des maladies pulmonaires ;
- les polluants émis par les fumées qui se dégagent lors de la cuisson contiennent des particules qui proviennent de la masse des pièces céramiques et des combustibles ;
- la caractéristique et nombre de silos ;
- la capacité d'absorption et les caractéristiques du four ;
- le volume de combustible (gasoil, huile lourde et charbon industriel) stocké sur site ;
- la température de four varie 1.200°C à 1500°C ;
- les plans des bâtiments administratifs et les installations des équipements ;
- la mise en place des extincteurs ;
- beaucoup de poussières seront dégagées pendant la construction et cela peut créer des problèmes pulmonaires chez les animaux ;
- la Commune de Sindia se trouve dans la zone des Massifs de Dakar et Thiès, un relief accidenté et renferme un potentiel économique sur le plan minier ;
- le projet cadre avec l'acte III de la décentralisation et du développement territorial ;
- l'usine va freiner l'importation et favoriser l'exportation de carreaux ;
- un projet innovant et intéressant qui se trouve hors de la réserve et de la forêt de Popenguine ;
- le taux d'accès à l'eau au niveau départemental est de 82,76 % (AEP) ;
- les forages de la zone sont captés dans le paléocène (entre 175 et 180 m) et le Maestrichtien (220 m) ;
- les problèmes de terre sont récurrents à Sindia et dans le Département de Mbour en général . Toutefois sur leur base de données, la zone est relativement vide ;
- la parcelle la plus proche est celle de Alain Le Loher et se situe à 800m au Sud du point B1 des coordonnées géographique du site de l'usine ;
- il n'y a pas encore de plan d'aménagement disponible pour la commune de SINDIA ni de document référentiel.

6.5.2.4.2. Recommandations

Les recommandations formulées par les STE sont :

- s'assurer que les prestataires sont agréés et que les matières premières fournies sont aux normes ;
- surveiller les matières combustibles comme le charbon, les stocks de gasoil, etc. ;
- se rapprocher des Sapeurs-pompiers pour avis techniques lors de la réalisation de l'Etude De Dangers (EDD) de l'usine ;
- payer les redevances aux niveaux du service des eaux et forêts ;
- inclure les clauses environnementales (remise en état des lieux, reboisement, etc.) dans le Dossier d'Appel d'Offre (DAO) ;
- au besoin, régulariser la situation administrative de l'entreprise pour l'ouverture des carrières ;
- Obtenir une autorisation de prélèvement des eaux souterraines ;
- consulter et informer les populations sur les composantes du projet ;
- vérifier si le site n'empiète pas sur le domaine classé ;
- respecter la procédure administrative avant tout abattage :
 - adresser une lettre de demande d'abattage au Maire ;
 - après avis favorable de la Commune, faire appel à l'IREF pour constat et réalisation d'un inventaire (un rapport de constat sera élaboré) ;
- mettre en place des mesures d'accompagnement comme la remise en état des lieux après les travaux ;
- collaborer avec l'IREF pour le reboisement à l'intérieur ou dans un autre site choisi ;
- réaliser des actions sociales pour les populations proches du site et les propriétaires des champs ;
- faire des analyses de l'eau du process avant rejet dans le milieu naturel ;
- mettre en place des toilettes en raison de 1 pour 11 personnes. Les toilettes devront disposés de rampes pour permettre l'accès des personnes à mobilité réduite ;
- étudier la profondeur de la nappe dans la zone du projet et mettre en place des fosses septiques étanches si la nappe est peu profonde ;
- mettre en place des dispositifs d'assainissement autonome et conserver les eaux usées avant leur prise en charge par un prestataire agréé ;
- se rapprocher de la station de Mbour pour la prise en charge des effluents liquides rejetés ;
- se rapprocher de l'inspection du travail pour les questions administratives lors de l'ouverture du chantier et en phase exploitation ;
- s'assurer que les prescriptions réglementaires régissant les chantiers et les installations industrielles sont respectées ;
- se faire immatriculer et déclarer les mouvements de ses travailleurs à l'inspection du travail (Institut de Prévoyance Retraite du Sénégal, Institut de Prévoyance Maladie et Caisse de Sécurité sociale) ;
- mettre en place des contrats en bonne et due forme pour les employés pour éviter de voir requalifié les contrats ;
- s'assurer que les heures de travail normal ne soient pas dépassées (journaliers : 06h40min/jour et 5jours/7 au maximum) payer les heures supplémentaires ;
- mettre en place des bulletins de paie pour les journaliers ;
- s'assurer du respect du temps de préavis avant tout licenciement (ce temps est de 1 mois pour les non-cadre et 3 mois pour les cadres) la rupture de contrat ne pourra

s'effectuer qu'en cas de faute lourde, d'accord entre les parties ou en cas de force majeure ;

- payer aux employés des salaires catégoriels (respecter les salaires de base) ;
- inclure les indemnités de transport qui sont de 20.800 francs CFA pour des distances supérieures ou égales à 3 kilomètres ;
- installer un comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) ;
- mettre en place des mesures de protection collectives et fournir aux employés des EPI adaptés ; mettre en place les délégués du personnel ;
- veiller au port de ces EPI ;
- prévoir un service médical et réaliser des visites médicales annuelles ;
- surveiller les matières combustibles comme le charbon, les stocks de gasoil, etc. ;
- se doter d'un dispositif anti-incendie pour le gasoil, le fioul lourd et le charbon ;
- se rapprocher des Sapeurs-pompiers pour avis techniques lors de la réalisation des défenses incendies ;
- accrocher les extincteurs à une hauteur 1,2 m ;
- préciser sur le plan le lieu de stockage des combustibles ;
- appuyer les éleveurs à la mise en place d'un parc à vaccination à côté du site ;
- mettre en place des mesures d'accompagnement comme la remise en état des lieux après les travaux ;
- mettre un dispositif d'arrosage systématique pendant les travaux de construction ;
- vérifier si le projet ne se trouve pas dans la zone dédiée aux grands projets de l'Etat (aéroport, zone économique spéciale etc.) ;
- développer un programme d'information, de sensibilisation et de communication avec les populations ;
- mettre en place un programme de RSE approprié ;
- se rapprocher du service départemental des eaux et forêt de Mbour pour le paiement des taxes de redevances lors du défrichement ;
- participer aux efforts de reboisement et de reforestation de la réserve communautaire et de la forêt classée de Popenguine ;
- procéder à un reboisement d'ornement et d'eucalyptus ;
- respecter la procédure d'autorisation d'exploitation des forages ;
- vérifier s'il n'y aurait pas de chevauchement d'affectation de ces terres ;
- disposer du plan d'état des lieux après avoir déroulé la délimitation de l'assiette ;
- rattacher le plan au réseau du Sénégal RRS 004 ;
- procéder au bail auprès du receveur domaine, après délibération ;
- disposer d'un certificat d'urbanisme et d'une autorisation de construire (avant la construction de l'usine).

6.5.2.5. Elus locaux

6.5.2.5.1. Avis et préoccupations

Les avis et préoccupations formulées par les élus locaux sont :

- les collectivités locales sont indépendantes et sont sous la tutelle du ministère des collectivités locales donc le conseil départemental qui n'a pas de pouvoir décisionnel sur les activités de la commune de SINDIA ;
- l'implantation de va générer de nombreux emplois au bénéfice du département.

6.5.2.5.2. Les recommandations des élus locaux

- prioriser l'emploi local notamment ceux des cadres ;
- mettre en place un dispositif sécuritaire adéquat pour protéger les populations ;
- donner des stratégies pertinentes pour lutter contre les pollutions et nuisances.

6.5.3. AU NIVEAU LOCAL

6.5.3.1. Autorités administratives

6.5.3.1.1. Avis et préoccupations

- l'implantation de l'usine est déterminante car générera des impacts positifs par la création d'emplois au niveau local et sera source de débouchés pour les carrières existantes à travers des contrats de service avec l'usine ;
- le seul hic est l'assiette foncière car l'acquisition de 32 ,62 ha par la société aura de probables répercussions sur la population ;
- l'activité des carrières de la zone aura des impacts négatifs notamment sur la végétation,
- la recrudescence des maladies infectieuses et les accidents de circulation est notée dans la zone.

6.5.3.2. Les recommandations

- réaliser un plan cadastral du site ;
- recenser les propriétaires et ressortir les modalités de libération des terres afin que l'affectation se fassent dans les règles ;
- indemniser toutes les personnes affectées par le projet ;
- disposer du certificat d'urbanisme.

6.5.3.3. Les élus locaux

6.5.3.3.1. Les avis et préoccupations

- l'usine disposerait de 32,62 ha après signatures des protocoles d'accord avec le promoteur ;
- 15 propriétaires de terre (11 de Kiniabour 1, 2 de Sorakhasap et 2 Sindia) seront affectés et seront indemnisés à hauteur de 17 millions fcfa/ha. Il n'y'a aucune femme dans le lot ;
- un protocole de politique RSE sera signé entre le promoteur et la commune ;
- le schéma d'aménagement de la commune est cours de préparation. Toutefois le site du projet se trouve dans la zone prévue pour le domaine industriel ; d'ailleurs Dangoté, Bara Tall et Ciment du Sahel disposent de carrières pas encore exploitées dans la zone ;
- n'empêche, il souligne que les activités sur les carrières ont des impacts considérables sur l'environnement ;
- le jeudi 22/11/2017, le projet sera présenté à la commune, les PAP seront indemnisés et le conseil procédera à délibération de la parcelle.

6.5.4. LES POPULATIONS LOCALES

6.5.4.1. Avis et préoccupations

Les résultats des consultations publiques au niveau local concernent pour l'essentiel les enseignements tirés des rencontres tenues avec les populations à proximité du site de la future

usine de céramique. Ces populations accueillent le projet avec beaucoup d'espoirs dans les perspectives économiques liées à son implantation dans leur milieu : revenus des travailleurs de la phase chantier à la phase exploitation de l'usine, retombées économiques indirectes et diversifiées. Les propriétaires des terres avaient déjà perçu à leur grande satisfaction, les indemnités compensatrices à leur cession des espaces finalement alloués au promoteur pour la réalisation de son projet.

Néanmoins elles ont émis quelques craintes par rapport à la réalisation des différentes phases du projet. Les principales préoccupations des populations sont :

- les promesses ne sont en général jamais respectées après validation du rapport d'EIES et obtentions de toutes les autorisations du projet ;
- les emplois sont très rares dans la zone, les jeunes migrent à Somone et Ngaparou ;
- les emplois proposés sont généralement précaires et ne permettent une amélioration de leur niveau de vie suite aux terres cédées ;
- le projet générera des impacts négatifs sur l'environnement notamment sur la qualité de l'air avec les émissions de poussière.
- le village de Thiafoura subira les impacts particulièrement la poussière vue sa position par rapport à la direction du vent et de sa proximité avec le site ;
- le site est à proximité de lotissements à usage d'habitation avoisinant (cas de SATREC vendus) le site de l'usine ;
- l'existence d'un bas-fond à proximité de la RN1 entre la réserve de Bandia et le site ;
- pendant l'hivernage, ce bas-fond sert de réserve d'eau pour le bétail. D'ailleurs les jeunes de Sindia Kafngoune prévoient de reboiser les alentours pour le protéger ;
- l'accès à l'eau est un problème récurrent dans la zone du projet ;
- la construction et l'exploitation d'une usine de fabrication de carreaux engendrera nécessairement beaucoup de poussière pouvant avoir des conséquences sur la santé des populations. ;
- les routes d'accès au site du projet en construction passe dans des champs où les propriétaires ne sont pas encore recensés et indemnisés ;
- la construction de l'usine empêchera plusieurs propriétaires de champs d'accéder à leurs exploitations ;
- les zones d'aménagement des pistes et routes qui seront empruntées par les camions en toutes phases du projet est une inquiétude pour les populations : occurrence des risques d'accidents ;
- il y a déjà la présence de carrières dont l'exploitation génère beaucoup de poussière ;
- les PAP, au nombre de 15 sont satisfaites des indemnisations et de la rapidité du paiement.

6.5.4.1.1. Recommandations

Les populations concernées ont formulé les recommandations suivantes :

- favoriser l'emploi local et éviter les agences intermédiaires pour le recrutement du personnel. Généralement, elles ne sont pas ouvertes à la concertation avec les autochtones ;
- communiquer les postes vacants à l'avance à la mairie et dans tous les villages de la zone ;
- respecter les accords signés avec la collectivité et proposer un suivi ;

- faire bénéficier chaque famille de PAP, des emplois disponibles (plus de 720) pour éviter les tensions au niveau des familles ;
- accorder un traitement particulier à la PAP handicapée considérée comme une personne vulnérable ;
- éviter les licenciements abusifs et surtout accepter le syndicalisme dans l'usine ;
- former les jeunes sur les métiers de l'usine et appuyer les groupements de femmes de la localité dans leurs activités économiques;
- prendre en compte la présence de carrières et de leur impact sur la santé des populations ;
- bâcher les camions qui s'occuperont de la livraison de la matière première des carrières à l'usine ;
- construire des routes et pistes non proches des habitations pour éviter les risques d'accidents ;
- tenir compte des lotissements qui sont aux alentours du projet ;
- honorer les promesses tenues à l'endroit des populations et leur offrir médicaments, semences et équipements pour le maraîchage ;
- tenir en compte du bas-fond entre la réserve de Bandia et le site de l'usine au cas où le promoteur décide de construire une route d'accès qui mène à la route nationale.

Les recommandations et suggestions des personnes impactées par le projet sont :

- identifier et indemniser les propriétaires des champs impactés par les travaux de construction de la route d'accès à l'usine ;
- indemniser toutes les pertes économiques causées par la construction de l'usine de céramique.

6.6. CONCLUSION SUR LES CONSULTATIONS PUBLIQUES

Toutes les autorités administratives, les services techniques, les élus locaux et les populations consultés se réjouissent de l'avènement du projet malgré les craintes et recommandations émises pour une bonne gestion environnementale et sociale du projet.

La consultation des représentants des diverses catégories de la population a permis de constater l'acceptation sans équivoque du projet. Les populations concernées par la perte de champs ou d'espaces de travail attribués ont été identifiées en qualité de personnes affectées par le projet-PAP. Ce recensement a été réalisé avec l'appui des autorités administratives, municipales et coutumières.

Les propriétés devant faire l'objet de paiements d'impenses ont été confirmées par la commission mise en place à cet effet. Toutes les personnes ont été d'ores et déjà indemnisées. La satisfaction par rapport au niveau de compensation a été unanime.

Une forte sensibilisation et communication demeure indispensable pour atteindre une bonne acceptabilité du projet.

Le principe d'une bonne communication du promoteur avec les populations, les conseils municipaux et une bonne prise en compte des recommandations des acteurs demeurent les recommandations les plus fortes issues des différentes parties prenantes consultées. Ce même

élan de communication devra être entretenu avec les entreprise ou concessionnaires de réseaux au voisinage.

6.7. ORIENTATIONS DES PARTIES PRENANTES

6.7.1. POLITIQUE DE RELATION AVEC LES COMMUNAUTES

Twyford devra respecter la culture et les coutumes locales et s'intégrer aux communautés autochtones par le biais de ses programmes de développement social. Lorsque les compétences requises sont disponibles, Twyford devra recommander aux entreprises en charge des travaux de recruter la main-d'œuvre locale. De même, lorsque les prix et la qualité sont acceptables, la politique de l'entreprise sera de faire appel aux entrepreneurs locaux de tous les corps de métiers afin de soutenir l'économie locale voir nationale.

Twyford s'engage aussi à maintenir un dialogue ouvert et sincère avec les populations locales ou les parties-prenantes durant toute la durée de vie du projet. Une équipe dédiée sera mise en place pour la gestion de ces questions sociales au sein de l'entreprise.

Cette politique de relations avec les communautés, sera communiquée aux personnels de Twyford, à l'entreprise en charge des travaux, aux sous-traitants et sur demande aux autres parties-prenantes externes du projet.

6.7.2. POLITIQUE DE GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

Twyford prévoit dans ses procédures de gestion une politique de bonne gouvernance des ressources humaines internes. Afin de se conformer aux obligations de la réglementation nationale (du Code du travail national, des lois et décrets d'application y afférents) aux codes de bonnes pratiques, Twyford va réviser cette politique chaque fois que nécessaire pour intégrer les aspects suivants dans le cadre de ce projet :

- **Politiques et procédures en matière de ressources humaines**
 - Documentation sur les politiques et procédures en matière de personnel ;
 - Communication claire avec l'ensemble des composantes humaines de l'entreprise.
- **Conditions de travail et modalités d'emploi.**
 - Respect des conventions collectives ;
 - Conditions de travail et modalités d'emploi raisonnables (par ex. indemnisation, prestations) ;
 - Protection des travailleurs contractuels ou temporaires.
- **Organisations des travailleurs**
 - Non-discrimination à l'égard des travailleurs qui se constituent en organisations ;
- **Non-discrimination et égalité des chances**
 - Non-discrimination dans les pratiques de recrutement du personnel, de promotion et d'indemnisation ;
 - Absence de harcèlement de la part de la direction ou des autres travailleurs.
- **Mécanisme de règlement des griefs**
 - Processus transparent de réception et de résolution des plaintes formulées par les travailleurs ;
 - Absence de représailles ou de discrimination.

- **Travail des enfants**
 - Âge minimum d'accès à l'emploi ;
 - Conditions d'engagement des jeunes travailleurs.
- **Travail forcé**
 - Liberté de mouvement, liberté de démission ;
 - Pas de rétention d'argent ou de documents d'identité pour empêcher le départ des travailleurs.
- **Hygiène et sécurité du travail**
 - Système de prévention et d'intervention en cas d'urgence ;
 - Équipements de protection individuelle et formation adéquate ;
 - Documentation et rapports sur les accidents, les quasi-accidents et les maladies ;
 - Emploi approprié des substances chimiques potentiellement dangereuses en conformité avec les fiches de données de sécurité des matériaux (FDS) et les fiches internationales de sécurité chimique.
- **Travailleurs recrutés par des tierces parties**
 - Extension des politiques du travail aux fournisseurs de main-d'œuvre, aux agences de recrutement et autres tierces parties ;
 - Mécanisme de règlement des griefs pour les travailleurs sous contrat.

6.7.3. OUTILS D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION AVEC LES PARTIES-PRENANTES

Le plan d'engagement des parties-prenantes sera un processus continu qui sera entrepris avant le démarrage de la phase construction et durant toute la phase d'exploitation du projet.

Différentes méthodes seront employées pour informer les parties-prenantes du processus d'engagement continu. Il s'agira principalement des méthodes classiques, notamment des lettres d'information, des affiches et des réunions d'information mensuelles.

Lorsqu'il s'agira de parties-prenantes telles que les autorités administratives et locales, les agences techniques, les agences publiques, etc., la communication se fera par courrier officiel.

De même, des lettres seront aussi utilisées lorsqu'il s'agira de les mettre au courant des mécanismes d'engagement et de divulgation des informations pendant la construction ainsi que pendant la phase opérationnelle du projet.

Pour les parties-prenantes situées au niveau local, des enseignes et affiches illustratives sous la forme de lettre d'information mensuelle seront placées sur des panneaux d'affichage dans chaque lieu concerné (place publique du quartier/village, écoles, mosquées, préfecture, sous-préfecture et mairie) afin d'informer les parties-prenantes concernées sur les mécanismes d'engagement et de divulgation des informations.

Une lettre d'information mensuelle sur le suivi de la réalisation du projet détaillera aussi l'ensemble des étapes franchies et à venir, permettant de sensibiliser les populations locales par rapport à toutes les problématiques liées à la construction d'une usine de céramique et à ces activités connexes.

Cette lettre constitue un outil pédagogique et de communication pour une meilleure compréhension du projet et de ses impacts. Lors de son affichage, elle pourra être reprise sur

les radios locales pendant quelques jours. Des passages en français et en langue locale peuvent aussi être prévus.

Durant la phase construction du projet, l'installation de panneaux de signalisation permettra également d'informer les gens à propos des activités-clés qui pourraient les toucher (par ex. démarrage des travaux, transport du matériel jusqu'au site, nombre d'emplois à créer, etc.).

6.7.4. TECHNIQUES DE DIVULGATION DE L'INFORMATION

Pour fournir à toutes les parties-prenantes, une information complète, exacte et compréhensible, Twyford organisera des rencontres régulières dans la zone du projet.

Au-delà des lettres envoyées fréquemment aux parties-prenantes, il sera organisé des réunions périodiques avec toutes les parties-prenantes répertoriées. Les autorités administratives et les Maires seront associés à ces rencontres.

L'ordre de jour sera établi avec la participation des populations locales afin d'intégrer et de discuter tous les points soulevés. Les comptes rendus de ces réunions seront publiés et accessibles par l'ensemble des parties-prenantes. Les sujets qui seront, entre autres, discutés aux parties-prenantes durant ces rencontres sont listés ci-dessous :

- le but, la nature et l'ampleur du projet ;
- le suivi des engagements pris par Twyford ;
- la durée des activités du projet (durant la phase construction et exploitation) ;
- les risques et les impacts potentiels identifiés et les mesures d'atténuation proposées ;
- le processus d'engagement des parties-prenantes ;
- le mécanisme de règlement des griefs. Cette liste n'est pas exhaustive.

Au-delà de ces réunions périodiques, des séances régulières d'information, de sensibilisation et de formation sur l'hygiène, la santé et la sécurité seront réalisées pour toutes les parties-prenantes.

6.7.5. MECANISME DE REGLEMENT DES GRIEFS AVEC LES TRAVAILLEURS ET LES COMMUNAUTES.

Le MRG permet de recevoir et de donner des réponses appropriées aux plaintes et préoccupations relatives aux activités du projet dans un délai acceptable par les parties-prenantes. Les plaintes peuvent provenir d'origine diverses (utilisation de la main d'œuvre locale, problèmes environnementaux, non satisfaction des attentes). Ainsi peuvent être classées selon des critères suivants :

- Type de procédure ;
- Plaintes impliquant les contractuels ;
- Performances environnementales et sociales ;
- Problèmes culturels ;
- Comportement du personnel travaillant sur le site ;
- Manque d'information et de communication sur le projet.

6.7.6. POLITIQUE RSE DU PROJET

La Responsabilité Sociétale de l'Entreprise (RSE) est entendue ici au sens des actions au bénéfice de la communauté que Twyford pourrait entreprendre. Il est recommandé au

promoteur de participer, aux actions de développement local et à l'amélioration des conditions de vie des populations. Au cours des réunions publiques, les principales attentes exprimées par les populations riveraines sont :

- l'Allègement des travaux aux femmes : moulins à mil, centres de formation des jeunes ;
- l'Appui aux financements des femmes ;
- participer à l'accès aux services sociaux de base tel que les soins sanitaires et des équipements scolaires ;
- contribution à la construction d'un daara moderne ;
- faire des œuvres sociales lors des cérémonies religieuses afin de faciliter le bon voisinage ;
- offrir aux éleveurs le droit d'enlèvement des déchets solides de type carton sans films plastiques ou entachés d'encre indigestes qui sont destinés à une alimentation d'appoint du cheptel.

Toutefois, Twyford dans sa politique RSE, s'engage à :

- offrir des bourses aux étudiants et des fournitures scolaires aux écoles ;
- mettre à la disposition des postes de santé des médicaments ;
- construire des pistes publiques .

Cette politique va démarrer en phase exploitation de l'usine.

7. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Ce chapitre identifie les impacts potentiels du projet de construction et d'exploitation de l'usine de céramique de Twyford à l'aide de critères permettant d'en déterminer la portée. Durant le processus d'analyse des impacts, des mesures d'atténuation ou d'amélioration sont définies pour réduire la portée de tout impact négatif ou pour optimiser tout impact positif.

Les différents points couverts dans cette section sont l'identification des impacts directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le milieu récepteur, ainsi que l'identification des impacts socio-économiques.

7.1. METHODOLOGIE ET LIMITES DE L'EVALUATION

La mise en relation des activités sources d'impacts d'une part, et des composantes de l'environnement affectées d'autre part, permet de faire ressortir les interrelations entre les activités du projet et les composantes de l'environnement ainsi que les principaux impacts.

La méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux a été développée à partir des exigences réglementaires nationales et des Normes de Performance de l'IFC.

7.1.1. PRESENTATION DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES

Dans le cadre de ce projet, la liste des différentes composantes de l'environnement pouvant être affectées par les activités du projet est la suivante :

⇒ **Pour le milieu biophysique :**

- la qualité de l'air ;
- la qualité des sols ;
- la qualité des eaux de surface et souterraines ;
- la végétation terrestre ;
- la faune terrestre ;
- les habitats fauniques ;
- les espèces à statut particulier ;
- le climat sonore ;
- les espèces à statut particulier ;
- le paysage.

⇒ **Pour le milieu humain :**

- les activités économiques ;
- l'affectation et l'utilisation des terres ;
- les infrastructures et équipements publics ;
- le patrimoine archéologique et culturel ;
- la qualité de vie des résidents incluant, entre autres la santé, la sécurité, la qualité de l'air et le bruit ambiant.

7.1.2. PRESENTATION DES SOURCES D'IMPACTS

Les travaux, activités, installations, ouvrages ou aménagements constituant la source d'impact pour le développement du projet sont identifiés ci-dessous :

7.1.2.1. En phase construction

Les activités sources d'impacts en phase construction sont :

- le déboisement du site et la gestion des résidus ligneux ;
- la construction des routes d'accès au site ;
- l'aménagement des installations de chantier ;
- le transport et la circulation associés aux déplacements de la main-d'œuvre, des engins de chantier et des matériaux de construction ;
- les travaux de terrassement et d'excavation ;
- le retrait et la disposition des matériaux de déblais ;
- la gestion des eaux usées et des eaux pluviales du site ;
- la construction et l'aménagement des infrastructures et des installations connexes ;
- la gestion des déchets ;
- la création d'emplois ;
- les achats de biens et services.

7.1.2.2. En phase exploitation

En phase exploitation, les activités sources d'impacts sont :

- les émissions atmosphériques ;
- la gestion des déchets ;
- la gestion des eaux usées ;
- la création d'emplois ;
- les achats de biens et services ;
- les travaux d'entretien des équipements ;

Une fois identifiés, les effets attendus issus des sources d'impact seront développés et synthétisés sous forme d'une matrice illustrant les relations entre les composantes du projet (sources d'impacts) et les éléments importants de l'environnement.

7.1.3. MATRICE D'INTERACTION

La matrice ci-dessous présente les interactions des sources d'impacts durant les différentes phases du projet sur les éléments importants de l'environnement.

Tableau 43 : Matrice d'interaction sources d'impact – éléments importants de l'environnement

	Qualité de l'air	Qualité des sols	Ressource en eau	Faune et flore terrestre	Habitat faunique	Espèces à statut particulier	Activités économiques	Affectation et utilisation du territoire	Infrastructures et équipements publics	Cadre de vie	Hygiène santé et sécurité	Patrimoine archéologique et culturel	Paysage
Phase construction													
Le déboisement du site et la gestion des résidus ligneux	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
L'aménagement des installations de chantier	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Le transport et la circulation associés aux déplacements de la main-d'œuvre, des engins de chantier et des matériaux de construction	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X
Les travaux de terrassement et d'excavation	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X
Le retrait et la disposition des matériaux de déblai		X	X	X			X	X		X	X		X
La gestion des eaux usées et des eaux de drainage du site		X	X							X	X		X

	Qualité de l'air	Qualité des sols	Ressource en eau	Faune et flore terrestre	Habitat faunique	Espèces à statut particulier	Activités économiques	Affectation et utilisation du territoire	Infrastructures et équipements publics	Cadre de vie	Hygiène santé et sécurité	Patrimoine archéologique et culturel	Paysage
La construction et l'aménagement des infrastructures et des installations connexes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
La gestion des déchets		X	X				X	X	X	X	X		X
La création d'emplois							X						
Les achats de biens et services							X						
Phase exploitation													
La gestion des déchets		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
La gestion des eaux usées		X	X				X	X	X	X	X		X
La création d'emplois							X						
Les achats de biens et services							X						
Les travaux d'entretien des équipements et éventuellement de réfection des équipements	X	X	X	X			X		X	X	X		X

7.1.4. DEMARCHE DE L'EVALUATION

Lorsque les impacts potentiels du projet sur une composante environnementale et socioéconomique sont identifiés, l'importance des modifications prévisibles est évaluée.

La démarche et la grille d'évaluation de l'importance de l'effet sont succinctement données dans les paragraphes qui suivent.

L'approche méthodologique utilisée pour 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.

Ces trois qualificatifs sont agrégés en un indicateur-synthèse, l'importance de l'impact, qui permet de porter un jugement qualitatif global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu.

L'importance des impacts sera évaluée sur la base des critères suivants :

- L'intensité ;
- La durée et ;
- L'étude

7.1.4.1. Intensité

L'intensité de l'impact (ou sa gravité) est le croisement entre la grandeur de la perturbation et la valeur accordée à la composante environnementale impactée.

L'intensité de l'effet environnemental, variant de très forte à faible, résulte des combinaisons entre les trois degrés de perturbation (élevé, moyen et faible) et les trois classes de valeur de la composante (grande, moyenne et faible). Le tableau suivant indique les différentes combinaisons obtenues.

Tableau 44 : Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Grande	Moyenne	Faible
Élevé	Très forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

7.1.4.2. Valeur de la composante environnementale

La valeur de la composante intègre à la fois sa valeur écosystémique et sa valeur socio-économique.

La valeur écosystémique d'une composante donnée est considérée comme :

- grande, lorsque la composante présente un intérêt majeur en raison de son rôle écosystémique de la diversité et de ses qualités exceptionnelles dont la conservation et la protection font l'objet d'un consensus dans la communauté scientifique ;

- moyenne, lorsque la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection représentent un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus ;
- faible, lorsque la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupations.

La valeur socio-économique d'une composante donnée est considérée comme :

- grande, lorsque la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, parc de conservation, etc.) ou s'avère essentielle aux activités humaines (foncier) ;
- moyenne, lorsque la composante est valorisée (sur le plan économique ou autre) ou utilisée par une portion significative de la population concernée sans toutefois faire l'objet d'une protection légale ;
- faible, lorsque la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par la population.

La valeur de la composante intègre à la fois la valeur écosystémique et la valeur socioéconomique en retenant la plus forte de ces deux valeurs, comme l'indique le tableau suivant.

Tableau 45 : Grille de détermination de la valeur de la composante

Valeur socio-économique	Valeur écosystémique		
	Grande	Moyenne	Faible
Grande	Grande	Grande	Grande
Moyenne	Grande	Moyenne	Moyenne
Faible	Grande	Moyenne	Faible

Pour les milieux physique et biologique, la valeur environnementale est fondée sur l'établissement et l'intégration de 2 éléments (élément écosystémique et élément social).

Dans le cas du milieu humain, seule la valeur sociale entre en ligne de compte pour déterminer la valeur environnementale. La valeur sociale exprime l'importance relative attribuée par le public, les différents services techniques de l'état, l'administration locale ou toute autre autorité législative ou réglementaire à une composante environnementale donnée.

Elle indique le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une composante. Cette volonté s'exprime par la protection légale qu'on lui accorde ou par l'intérêt que lui porte le public à l'échelle locale ou régionale.

La valeur sociale est établie en fonction des préoccupations de la population concernée par la composante du milieu. Les perceptions et préoccupations recueillies chez les populations les consultations publiques servent d'éléments pour établir cette valeur.

7.1.4.3. Degré de perturbation

Le degré de perturbation d'une composante définit l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Il dépend de la sensibilité de la composante au regard des interventions proposées.

Les modifications peuvent être positives ou négatives, directes ou indirectes. Le degré de perturbation est jugé :

- élevé, lorsque l'effet prévu met en cause l'intégrité de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite ;
- moyen, lorsque l'effet entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante, sans pour autant compromettre son intégrité ;
- faible, lorsque l'effet ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante ;
- indéterminé, lorsqu'il est impossible de prévoir comment ou à quel degré la composante sera touchée. Lorsque le degré de perturbation est indéterminé, l'évaluation de l'effet environnemental ne peut être effectuée pour cette composante.

7.1.4.4. Durée

La durée de la perturbation détermine la période pendant laquelle les effets résiduels seront ressentis. Elle n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe de l'effet, puisque celui-ci peut se prolonger après que le phénomène qui l'a causé ait cessé. Lorsqu'un effet est intermittent, on en décrit la fréquence en plus de la durée de chaque épisode. La durée peut être :

- **longue**, lorsque les effets sont ressentis de façon continue pour la durée de vie de l'équipement ou des activités et même au-delà dans le cas des effets irréversibles ;
- **moyenne**, lorsque les effets sont ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée mais inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités ;
- **courte**, lorsque les effets sont ressentis sur une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de construction de l'équipement ou à l'amorce des activités.

7.1.4.5. Etendue

L'étendue de la perturbation exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets ou la proportion de la population affectée. Elle peut être :

- **régionale**, lorsque l'impact affecte un vaste espace ou plusieurs composantes situés à une distance importante du projet, ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de la population de la région réceptrice ;
- **locale**, lorsque l'impact affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre de composantes situées à l'intérieur, à proximité ou à une certaine distance du site du

projet, ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude ;

- **ponctuelle**, lorsque l'impact n'affecte qu'un espace très restreint ou une composante située à l'intérieur ou à proximité du site du projet, ou qu'il n'est ressenti que par un faible nombre d'individus de la zone d'étude.

7.1.4.6. Importance

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de déterminer **l'importance de l'effet environnemental** sur une composante touchée par le projet (voir tableau ci-après). Le tableau suivant présente la grille de détermination de l'importance de l'effet environnemental.

Celle-ci distingue cinq niveaux d'importances variant de très forte à très faible. L'importance de chacun des impacts environnementaux est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation ou de bonification courantes intégrées au projet.

Lorsque les impacts évalués ne sont pas négligeables, des mesures d'atténuation spécifiques peuvent être proposées pour permettre une intégration optimale du projet à son environnement. Les mesures d'atténuation visent à éviter, atténuer ou compenser les impacts sociaux et environnementaux négatifs d'un projet en priorisant d'abord et avant tout d'éviter l'impact.

Dans le cas d'un impact positif, les mesures visent à le bonifier ou à l'optimiser. Les mesures proposées prennent évidemment en compte les coûts et bénéfices économiques, financiers, sociaux et environnementaux qui découlent de leur mise en place.

Tableau 46 : Grille de détermination de l'importance de l'impact environnemental

Intensité	Etendu	Durée	Importance
Très forte	Régionale	Longue	Très forte
		Moyenne	Très forte
		Courte	Très forte
	Locale	Longue	Très forte
		Moyenne	Très forte
		Courte	Forte
	Ponctuelle	Longue	Très forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Forte
Forte	Régionale	Longue	Très forte
		Moyenne	Forte

Intensité	Etendu	Durée	Importance
	Locale	Courte	Forte
		Longue	Forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
	Locale	Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		Courte	Très Faible
	Ponctuelle	Longue	Faible
		Moyenne	Très Faible
		Courte	Très Faible

La figure ci-après présente schématiquement l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'importance de l'impact.

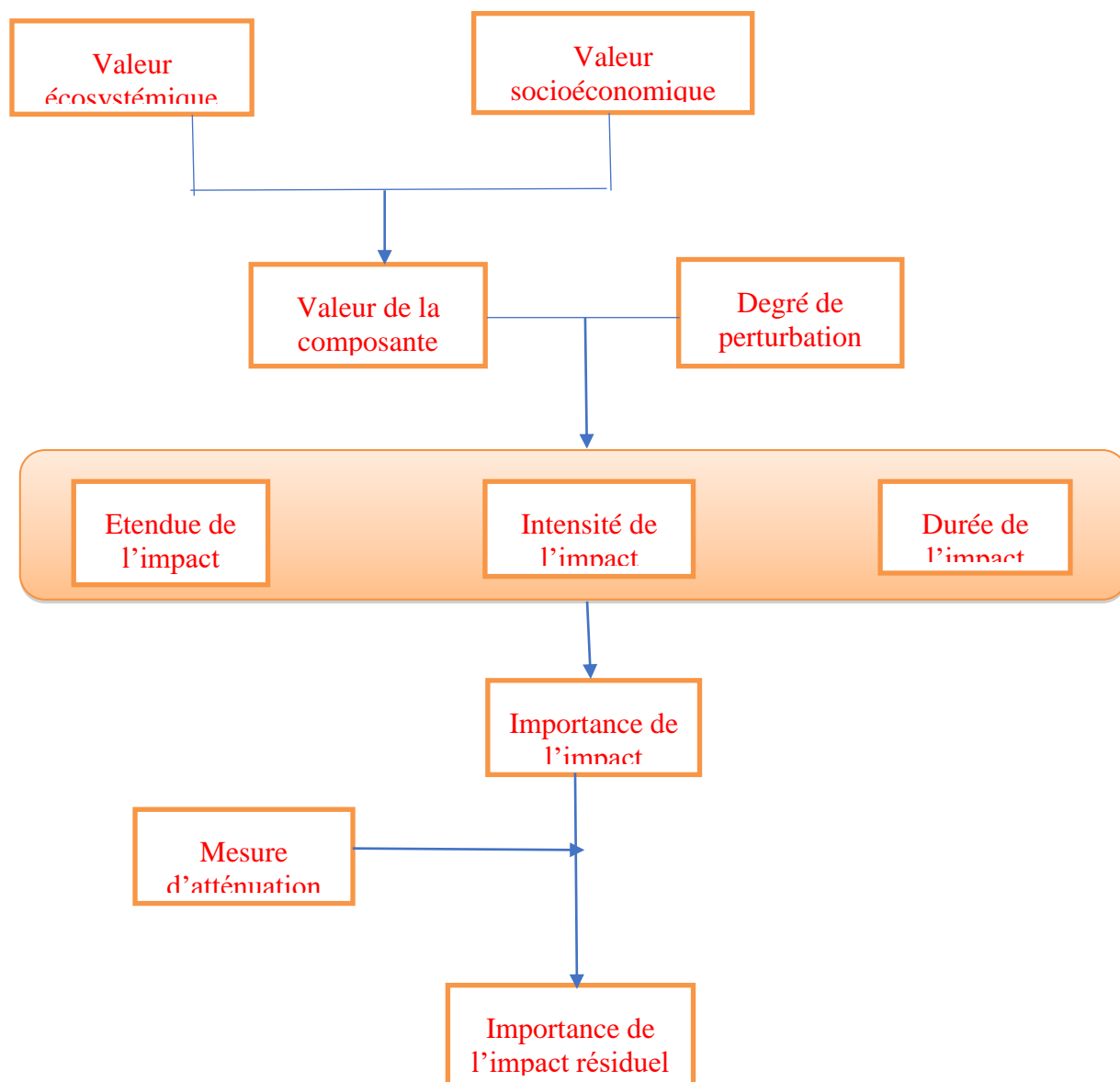


Figure 10 : Grille d'évaluation des impacts

7.2. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Les concepts de valeur écosystémique et de valeur sociale sont utilisés, comme une base pour évaluer l'intensité des impacts et leur importance.

C'est dans ce contexte que les composantes des milieux récepteurs susceptibles d'être affectées par les travaux projetés, ont obtenu une valeur environnementale correspondant à leur importance dans la zone.

La valeur attribuée à une composante est représentative de l'ensemble de ses éléments constitutifs. La justification des valeurs attribuées est présentée dans les paragraphes suivants.

7.2.1. QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air est indispensable pour le bien-être des personnes dans la mesure où sa dégradation a une grande influence sur la qualité de vie des individus. Sa valeur environnementale est jugée grande.

7.2.2. QUALITE DES SOLS

Le sol est une ressource naturelle indispensable pour les populations à travers son utilisation pour les besoins agricoles. Au voisinage du site de l'usine, les sols sont à vocation agricole. En fonction des types d'activités menées sur le site et son voisinage, les sols naturels exempts de la contamination d'origine anthropique. La valeur environnementale afférente à la qualité des sols peut être qualifiée de grande.

7.2.3. QUALITE DE L'EAU DE SURFACE

D'après la base de données cartographiques de la DTGC sur le réseau hydrographique du Sénégal et les visites de site, il n'existe pas de cours d'eau pérenne ni temporaire à proximité de la zone d'influence directe. Cependant il est identifié des cours d'eau temporaires à environ 580 m du site au Nord et plus d'un km au Sud du site. La valeur environnementale est jugée moyenne.

7.2.4. QUALITE/QUANTITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Les résultats du sondage électrique de l'étude géophysique réalisé par Twyford en octobre 2017 montrent que :

- **de 05 à 08 mètres de profondeur**, la nappe des sables argilo-latéritiques à eau très saumâtre du Quaternaire. L'eau de cette nappe phréatique à eau douce de faible productivité est polluée, par endroit, par les invasions salées de la mer. Vers la partie l'Est de la Commune, l'eau de cette nappe est saumâtre et de De Ngaparou à Nguérigne, elle est douce ;
- **de 38 à 79 mètres de profondeur**, la nappe des calcaires marneux à eau saumâtre à salée ;
- **de 79 à 115 mètres de profondeur** : la nappe des calcaires productifs à eau saumâtre à salée du Paléocène ;
- **de 115 à 168 mètres de profondeur** les marneux imperméables du Paléocène ;
- **en dessous de 168 mètres de profondeur**, la nappe des sables argileux à eau douce du Maastrichtien. Cette nappe des sables argileux du Maastrichtien constitue la seule nappe à eau douce favorable à la réalisation d'un forage productif.

La qualité de l'eau de la nappe profonde du Maastrichtien, qui constitue la principale source d'approvisionnement en eau des populations et du cheptel dans la zone du projet, est d'une importance capitale. La valeur environnementale est grande.

7.2.5. QUALITE ET DISPONIBILITE DE L'EAU DE BOISSON

Dans la zone du projet, la nappe Maastrichtien est captée par les forages. Cette nappe couvre les 4/5 du territoire. Sa potentialité est estimée à 500 000 m³/j(CSE,2015). C'est la nappe la

plus exploitée par les forages atteignant à certains endroits plus de 400 m de profondeur avec des débits variant entre 150 et 200 m³/h.

En se basant sur le zonage de la Commune de Sindia, le site se localise dans la zone de Safène. Cette zone dispose de :

- 2 forages privés ;
- 2 forages publics ;
- 2 puits modernes ;
- des puits traditionnels ;
- et des adductions d'eau potable (PLD Commune de Sindia, 2010-2015).

Le forage de Sindia capte la nappe maestrichtien à 175m avec un débit d'exploitation de 50m³/h. Il est équipé d'un château d'eau d'une capacité 100m³ sur 15 m de haut. Ce forage est la source d'alimentation en eau des populations de la Commune.

Cependant les villages les plus proches du site, Kiniabour 1 et 2 sont confrontés à des problèmes d'eau. Selon les informations recueillies lors des consultations publiques, les populations achètent 2000 FCFA d'eau par jour au niveau forage de Sorokhassab. Ce forage alimente les populations de Sorokh et de Kiniabour 1 et 2. Il capte la nappe phréatique avec un débit d'exploitation de 12 m³/h. La profondeur de la nappe varie entre 10 à 16 m. La valeur de la composante environnementale est grande.

7.2.6. VEGETATION TERRESTRE

La végétation sur le site n'est pas très dense. Parmi les espèces végétales présentes, on a essentiellement : *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Boscia senegalensis*, *Acacia athaxacanta*, *Sclerocaya birrea*, *Dichrostachys glomerata*, *Grewia bicolor*, *Bauhinia sp*, *Indigofera tinctoria*, *Piliostigma reticulatum*, *Hibiscus sabdariffa*, *Guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Cenchrus biflorus*, *Combretum sp*, *Borassus aethiopum*, *Euphorbia balsamifera*, *Parkinsonia aculeata*, *Mangifera indica*, *Acacia seyal*, *Leptadenia hastata*, *Cassia obtusifolia*.

Les espèces végétales présentent sur le site de l'usine comme le *Ziziphus Mauritania* (57 individus), *Borassus aethiopum* (31 individus), *Adansonia digitata* (12 individus) et *Faidherbia albida* (74 individus) sont partiellement protégées par le Code forestier en vigueur au Sénégal. La valeur environnementale afférente à flore terrestre est alors qualifiée de grande

7.2.7. FAUNE TERRESTRE

Les espèces fauniques identifiées sont constituées :

- des mammifères dont les singes patas (*Erythrocebus patas*) ;
- des rongeurs (rats) ;
- une faune aviaire constituée principalement de tourterelles (*Streptopelia senegalensis*) ; de Calaos à bec rouge (*Tockus erythrorhynchus*), de vanneau à tête noir (*Vanellus tectus*) de Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*), de tisserin gendarme (*Ploceus cucullatus*) pour la plupart de passage. Parmi les espèces fauniques identifiées, *Tockus*

erythrorhynchus et *Bubulcus ibis* bénéficient du statut de protection intégrale sur toute l'étendue du territoire La valeur environnementale est considéré comme grande.

7.2.8. ACTIVITES ECONOMIQUES

Les travaux d'aménagement et de construction de l'usine de céramique vont générer des emplois et des opportunités d'affaires pour les entreprises.

En phase exploitation, le personnel total de l'usine sera de 900 personnes dont 720 sera recruté localement. A ceux-ci s'ajouteront plus de 600 emplois indirects. Egalement, le personnel de chantier et des travailleurs en phase exploitation pourra générer des activités commerciales autour du site. La valeur environnementale attribuée est grande.

7.2.9. PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET CULTUREL

Sur le site du projet, il n'est pas identifié de patrimoine archéologique et culturel faisant l'objet de conservation par la législation sénégalaise, ni ayant une valeur culturelle pour la population riveraine. La valeur environnementale attribuée est faible.

7.2.10. SANTE, SECURITE DE LA POPULATION

La valeur environnementale accordée à l'hygiène, la santé et la sécurité de la population riveraine et des travailleurs de chantier est qualifiée de grande.

7.2.11. PAYSAGE

L'usine de Twyford cohabite avec des champs et des vergers. Au voisinage du site il est prévu des habitations et des installations industrielles. La valeur environnementale de cette composante est jugée moyenne.

7.2.12. SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des enjeux environnementaux et sociaux de la zone du projet :

Tableau 47 : Synthèse des enjeux environnementaux et sociaux de la zone du projet

Milieu	Composante	Valeur environnementale
Physique	Qualité de l'air	Grande
	Qualité des sols	Grande
	Qualité des eaux de surface	Moyenne
	Qualité des eaux souterraines	Grande
	Qualité de l'eau pour la boisson	Grande
Biologique	Faune et flore terrestre	Grande
	Habitat faunique	Grande
	Espèces à statut particulier	Grande
Humain	Caractéristiques sociodémographiques	Grande

Milieu	Composante	Valeur environnementale
	Activités économiques	Grande
	Affectation et utilisation du territoire	Grande
	Infrastructures et équipements publics	Grande
	Cadre de vie	Grande
	Hygiène santé et sécurité	Grande
	Patrimoine archéologique et culturel	Faible
	Paysage	Moyenne

7.3. CARACTERISTIQUES DES SOURCES D'IMPACTS

7.3.1. PHASE CONSTRUCTION

Les sources d'impact en phase d'aménagement entraînent principalement une modification du milieu biophysique et une perturbation des activités socioéconomiques et du cadre de vie. Ces sources d'impact sont essentiellement liées aux activités décrites ci-après :

7.3.1.1. Déboisement du site

La construction de l'usine de céramique nécessitera des travaux d'abattage d'arbres, la coupe et l'enlèvement du couvert végétal pour dégager les aires de travail nécessaire pour la mise en place des équipements.

Ces travaux sont considérés comme une source d'impacts directs sur la végétation (milieu forestier) et peuvent également entraîner des pertes d'habitat en affectant indirectement les populations fauniques et floristiques du secteur. Selon l'inventaire réalisé par le secteur forestier de Mbour, le nombre d'arbre à abattre sur le site est de 309 individus. Le degré de perturbation sera grande.

7.3.1.2. Aménagement du site et des pistes d'accès

Les soulèvements de poussière lors des travaux de nivellement du site peuvent affecter la qualité de l'air et par conséquent le cadre de vie des populations.

Les travaux d'aménagement du site, ainsi que les travaux d'excavation seront sources de perturbation de la faune et de la flore et de même, peuvent entraîner une altération du sol. Ces travaux se feront dans la l'emprise du site. Le degré de perturbation sera moyen.

7.3.1.3. Aménagement des installations de chantier

Les travaux de construction du site induiront la mise en place d'un chantier temporaire pour la réception des matériaux de construction et les engins de chantier. L'achat des matériaux de construction, de même que le recrutement d'un personnel de chantier vont impacter positivement sur l'économie locale.

La présence d'équipements modifiera le paysage visuel et peut être source d'accidents pour les populations riveraines, de même que le personnel de chantier. Les travaux seront temporaires. Le degré de perturbation sera moyen.

7.3.1.4. Transport et circulation (main d'œuvres, engins de chantier etc.)

Les activités nécessaires durant la construction et les activités inhérentes aux transports des matériaux se traduiront par une circulation importante de véhicules. La circulation de véhicules et engins de chantier associés à la présence des travailleurs de chantier peut être source de gêne pour les riverains par la génération de bruits, de fumée issue de la combustion des équipements de chantier qui va affecter la qualité de l'air. Les habitations de Sindia Kafngoune sont les plus proches (environ du site sont à environ 1 km) Le degré de perturbation sera moyen.

7.3.1.5. Travaux de terrassement et d'excavation

Les travaux de fondations des bâtiments et locaux techniques nécessaires à la mise en place de l'usine peuvent entraîner des risques de tassement ou imperméabilité des sols.

Le degré de perturbation sera moyen du fait les travaux se limiteront dans l'emprise du site.

7.3.1.6. Gestion des eaux usées et des eaux de drainage du site

Les travaux de chantier vont générer des eaux usées issues du nettoyage des matériaux de construction, des restes d'hydrocarbures ou d'huiles.

Ces effluents liquides peuvent être source de pollution des sols, des eaux de surface ou peuvent porter atteinte au cadre de vie, à l'hygiène et à la santé des populations riveraines du site.

Le degré de perturbation sera faible étant donné que ce type de chantier ne génère pas beaucoup d'effluents liquide et que les eaux de surfaces et habitations sont éloignées du site.

7.3.1.7. Construction et aménagement des infrastructures et des installations connexes

La construction de l'usine et de ses installations connexes nécessitera l'utilisation de ressources humaines et matérielles qui vont impacter positivement l'offre d'emplois et l'économie locale par l'achat de biens et services.

L'installation des ouvrages, la circulation des engins, la génération de déchets seront sources d'impacts sur l'hygiène, la sécurité et la santé, ainsi que sur le cadre de vie des populations riveraines du site. Le degré de perturbation sera élevé en termes de générations d'emplois

7.3.1.8. Gestion des déchets et des produits contaminants

Les travaux d'aménagement du site et de construction des bâtiments et installations connexes vont générer des déchets pouvant affecter les sols, les eaux de surface et souterraines. Le degré de perturbation est faible.

7.3.1.9. Création d'emploi

Les travaux de construction de l'usine requièrent l'emploi d'une main-d'œuvre tant qualifiée que non qualifiée et aura une incidence sur l'économie locale.

C'est une opportunité d'affaires pour les entreprises spécialisées le domaine des BTP, de Génie civil et d'autres corps de métier qui prendront en charge les opérations d'aménagement. La présence du personnel de chantier créera des emplois indirects. Le degré de perturbation sera élevé.

7.3.1.10. Achats de biens et services

La réalisation du projet nécessitera l'achat de biens et services qui représente un impact positif majeur sur les activités socio-économiques.

7.3.2. PHASE EXPLOITATION

7.3.2.1. Rejets atmosphériques

Le processus de fabrique de carreaux céramique est source d'émissions atmosphériques. Ces émissions sont principalement générées lors des processus de combustion se déroulant dans les fours et les séchoirs et qui correspondent respectivement à la cuisson et au séchage. Selon la technologie qui sera utilisée par Twyford, le degré de perturbation sera faible.

7.3.2.2. Rejets liquides

Les eaux usées sont principalement rejetées lorsque les matières argileuses sont débourbées et mises en suspension dans l'eau courante lors du procédé de fabrication et du nettoyage des équipements, mais le fonctionnement des dépoussiéreurs hydrauliques entraîne également des rejets dans l'eau. Le degré de perturbation est faible car ces eaux sont souvent recyclables et réutilisables dans l'installation du fait des spécifications des produits ou des exigences de fabrication.

7.3.2.3. Bruit

Le process de fabrique peut générer du bruit en fonction des machines ou d'outils qui sont utilisés. Ce qui peut être source de pollution sonore pouvant porter atteinte à la santé des travailleurs s'il n'y a pas d'équipements de protection collective et individuelle adaptés. Le degré de perturbation sera élevé.

7.3.2.4. Gestion des déchets et des matières dangereuses

L'industrie céramique génère des déchets solides dangereux et non dangereux. Les matériaux mis au rebut lors du broyage, les produit présentant un défaut ou une imperfection en sortie de four, les palettes cassées provenant de la palettisation des produits finis et les morceaux de plastique provenant de la palettisation ou générés pendant le stockage sont les principaux déchets non dangereux. Le degré de perturbation sera faible car ces déchets sont recyclables.

L'utilisation de produits chimiques et dangereux entraîne la production de déchets dangereux qui peuvent entraîner une pollution des sols ou des eaux s'ils ne sont pas fréquemment collectés et éliminés. Selon le système de collecte et gestion des déchets proposé par Twyford, le degré de perturbation sera faible.

7.3.2.5. Achats de biens et services

La réalisation du projet nécessitera l'achat de biens et services qui représente un impact positif majeur sur les activités socio-économiques locales, régionales voire nationales.

7.3.2.6. Création d'emploi

La phase exploitation de l'usine nécessite le recrutement d'une main d'œuvre très importante. Le personnel total de l'usine sera de 900 personnes dont 720 personnes seront recrutées localement. A ceux-ci s'ajouteront plus de 600 emplois indirects.

La présence des travailleurs dans l'usine favorisera des activités commerciales autour du site. Le degré de perturbation sera élevé compte tenu de la durée de vie de l'usine.

7.3.3. SYNTHÈSE DES SOURCES D'IMPACTS

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des sources d'impact du projet

Tableau 48 : Synthèse des sources d'impact du projet

Source d'impact	Degré de perturbation
Phase construction	
Déboisement du site	Moyen
Aménagement des chemins d'accès	Moyen
Aménagement du site	Moyen
Aménagement des installations de chantier	Moyen
Transport et circulation (main d'œuvres, engins de chantier et matériaux de construction)	Moyen
Travaux de terrassement et d'excavation	Moyen
Gestion des eaux usées et des eaux de drainage du site	Faible
Construction et aménagement des infrastructures et des installations connexes	Élevé
Gestion des déchets et des produits contaminants	Faible
Création d'emploi	Elevé
Achats de biens et services	Elevé
Phase exploitation	
Rejets atmosphériques	Faible
Rejets liquides	Faible
Bruit	élevé
Gestion des déchets et des matières dangereuses	Faible
Achats de biens et services	Elevé
Création d'emploi	Elevé

7.4. EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS LIES AU PROJET

7.4.1. PHASE CONSTRUCTION

7.4.1.1. Qualité de l'air

La qualité de l'air peut être affectée par la pollution issue des émissions de poussières, des composés organiques volatils (COV) et des fumées des engins de chantier.

En effet les travaux d'aménagement du site et de construction (manipulations de ciment, percement et la découpe de matériaux etc.) sont source d'émission de poussière.

Les produits utilisés pour la construction des bâtiments (peintures, décapants chimiques, nettoyeurs,) émettent des composés organiques volatils (COV).

Les gaz d'échappement seront issus des fumées des engins de chantier dues au déplacement des camions, des groupes électrogènes de chantier, des centrales à béton entraînées par moteur diesel et des véhicules en phase d'aménagement et de construction. Ces camions et équipements fonctionnent avec du gasoil et émettent du CO, CO₂, SO_x, NO_x, PM, etc

Le transport des matériaux de construction vers le site si les chargements (sable, gravier etc.) ne sont pas couverts avec une bâche est accompagné de poussière pouvant constituer une gêne pour les villages traversés.

Les émissions de poussières, de gaz d'échappement et des COV dues aux activités de d'aménagement du site et de construction de l'usine peuvent perturber localement et temporairement la qualité de l'air de la zone du projet.

Cependant, ces travaux se feront sur un espace restreint et s'effectueront uniquement en phase chantier. A cet effet, l'impact sur la qualité de l'air sera faible, parce que localisé et de durée courte.

Le degré de perturbation sera moyen vu que l'intégrité de la composante ne sera pas affectée.

Les travaux affecteront que les composantes situées uniquement dans l'emprise ce qui donne à cet impact une étendue ponctuelle.

L'impact se fera ressentir sur une courte période correspondant à la phase construction.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne

Mesures d'atténuation

Pour minimiser les émissions de gaz émanant des engins et les poussières issues des travaux de chantier pouvant altérer la qualité de l'air durant l'aménagement et la construction, il faut :

- mettre en œuvre des mesures de réduction des poussières (bâches, humidification,...) ;
- arroser les sols du chantier afin de minimiser la propagation incontrôlée de poussières ;
- réduire au minimum les stockages de sables à ciel ouvert ou les bâcher si cela est nécessaire;
- arroser les pistes de circulation des camions et des matériaux stockés ;
- respecter les normes nationales en matières d'émission de polluants ;

- définir les spécifications techniques souhaitées pour les engins de chantier, au regard des normes internationales en termes de gaz d'échappement ;
- réviser régulièrement les moteurs pour permettre une optimisation de la consommation du carburant ;
- informer et sensibiliser les travailleurs, les populations et les entreprises en charge des travaux ;
- mettre un dispositif d'arrosage systématique pendant les travaux de construction ;
- utiliser de façon optimale les véhicules ;
- assurer une planification rigoureuse des périodes de travaux en fonction du climat ;
- arrêter les véhicules et les machines quand ils ne sont pas utilisés en évitant la position en standby tel que moteur au ralenti ;
- faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation ;
- rappeler régulièrement les consignes à appliquer sur le chantier.

Sous réserve de l'application des mesures d'atténuations proposées ci-dessus, l'impact sur la qualité de l'air à travers les poussières et les gaz d'échappement sera d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle, de courte durée et d'importance faible. L'impact résiduel est donc considéré comme faible.

7.4.1.2. Climat

Selon les experts, l'action de l'homme comme la déforestation, est une des causes du changement climatique.

En effet, les arbres constituent un élément régulateur du climat en absorbant le dioxyde de carbone (CO₂) de l'atmosphère. L'abattage de ces arbres fait disparaître cet effet positif et le carbone stocké dans les arbres est libéré dans l'atmosphère entraînant l'augmentation des gaz à effet de serre.

Les activités pour l'aménagement et la construction de l'usine vont nécessiter le défrichement d'une superficie de 32,62 ha entraînant une perte de toute la végétation qui est un régulateur du climat avec la séquestration du carbone.

Toutefois, la végétation qui sera détruite est faiblement dense avec la présence de quelques espèces ligneuses. En plus de cela, un reboisement est prévu au niveau de l'usine. Le degré de perturbation de cette activité peut être considéré comme moyen vu que les travaux ne pas compromettent l'intégrité de la composante.

Pendant les travaux, le déplacement des engins de chantier, des voitures ainsi que les produits utilisés pour la construction des bâtiments vont générer des gaz d'échappement qui peuvent contribuer à la présence des particules dans l'air mais aussi à la concentration du CO, CO₂ etc. dans l'atmosphère. Le degré de perturbation sera faible si les mesures d'atténuation sont appliquées.

D'une manière générale, toutes ces activités vont provoquer quelque rejet de gaz dans l'atmosphère mais sans effet négatif majeur.

L'impact se fera ressentir sur une courte période correspondant uniquement à la phase construction.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Régionale	Courte	Moyenne

Mesures d'atténuation

Même si les travaux d'aménagement pour la libération de l'emprise ne peuvent pas impacter de façon considérable sur le climat, l'étude recommande de prendre en compte des dispositions suivantes pour rendre l'impact insignifiant :

- définir les spécifications techniques souhaitées pour les engins de chantier, au regard des normes internationales en termes de gaz d'échappement ;
- arrêter les véhicules et les machines quand ils ne sont pas utilisés en évitant la position en standby tel que moteur au ralenti ;
- compenser la végétation détruite par un reboisement aux alentours du site.

Avec l'application des mesures d'atténuation, l'impact sur le climat sera d'intensité faible, d'étendue local, de courte durée et d'importance faible. L'impact résiduel est donc considéré comme faible.

7.4.1.3. Odeurs

Les travaux d'aménagement et de construction peuvent être source d'émission d'odeur si les déchets solides et liquides (eaux usées) ne sont pas gérés.

Les produits utilisés pour la peinture des bâtiments sont source d'odeur et peut impacter sur la santé des travailleurs.

La base vie qui abritera environ 150 personnes, sera une source de déchets ménagers.

L'évacuation et le dépôt de ces déchets hors du site pourraient occasionner des émissions d'odeur.

Si des mesures environnementales sont respectées, en phase d'aménagement et de construction de l'usine, il n'y aura pas d'émission d'odeur. Ainsi le degré de perturbation sera considéré comme faible car l'intégrité de la composante ne sera pas affectée.

L'importance de l'impact sera considérée comme faible, d'étendue ponctuelle et de courte durée.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Ponctuelle	courte	Faible

Mesures d'atténuation

Durant les travaux de construction, la mise en œuvre des mesures suivantes permettra d'atténuer les impacts dus à l'émission d'odeur :

- gérer écologiquement et rationnellement les déchets de chantier (installation de bacs à ordures à proximité des travaux de chantier, collecte régulière et évacuation par des prestataires agréés par les services compétents) ;
- prévoir un guide de bonnes pratiques (pour la gestion des déchets et l'utilisation des peintures) ;

- collecter, stocker et éliminer les déchets de construction selon un plan de gestion des déchets conforme aux dispositions réglementaires nationales et aux codes de bonnes pratiques internationaux.

Avec l'application de ces mesures d'atténuation, les émissions d'odeur seront faibles en phase aménagement et construction de l'usine. L'impact résiduel est donc considéré comme insignifiant.

7.4.1.4. Bruit et vibrations

Durant les activités de construction de l'usine de céramique, les marteaux batteurs de pieux, les engins de terrassement et d'excavation, les bétonnières, les grues et les transports d'équipements, de matériaux et de personnel peuvent être source de bruit et causes des vibrations.

Le degré de perturbation sera moyen du fait que les habitations de Sindia Kafngoune plus proches du site sont à environ un km et les travaux se limiteront à l'emprise du site.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne

Mesures d'atténuation

- fournir des équipements de protections individuelles (casque antibruit) au personnel et exiger leur port ;
- mettre en place un plan d'utilisation des engins bruyants (vibreurs, marteau piqueur) ;
- utiliser des talkie-walkie pour communiquer afin d'éviter les cris et sifflements ;
- éviter au maximum les reprises au marteau piqueur sur du béton sec ;
- éviter les chutes de matériels quels qu'ils soient ;
- préférer les engins électriques à ceux qui sont pneumatiques, à service rendu équivalent ;
- planifier les activités en consultation avec les communautés locales pour programmer les activités susceptibles de produire le plus de bruit aux heures où elles causeront le moins de perturbations ;
- utiliser des dispositifs de réduction du bruit, comme les ouvrages et les écrans anti-bruit, ainsi que les atténuateurs de bruit d'échappement des moteurs à combustion ;
- ne pas utiliser des groupes électrogènes autonomes ;
- Organiser le chantier pour éviter la marche arrière des camions ou toupies de béton ;
- interdire tout stationnement de camions et de véhicules moteur allumé.

Avant le démarrage des travaux, Twyford/ l'entreprise en charge des travaux doit faire une campagne de mesure des niveaux sonores conformément au dispositif du Code de l'environnement. Les résultats aideront la société à mettre en place des mesures pour que la valeur soit inférieure au seuil de la réglementation nationale. L'impact résiduel sera faible.

7.4.1.5. Sol

Les travaux d'aménagement et de construction peuvent entraîner des effets sur le sol, en termes de compactage et destruction de sa structure et d'érosion hydrique et ou éolienne.

Les mouvements de terre pourraient occasionner des affaissements de sols instables susceptibles de modifier la topographie et le profil du sol in situ entraînant ainsi la perturbation du ruissellement des eaux pluviales.

Les travaux de terrassement réalisés pour la construction des bâtiments participent au remaniement des couches de sols concernés. Les risques de compactage peuvent être dus à la circulation des engins lourds. L'occupation temporaire des terrains par des engins ou des voitures lourdes peut entraîner une modification des propriétés physiques du sol pouvant se traduire par des tassements ou une déstructuration. Le compactage des sols favorise le ruissellement de l'eau et l'érosion hydrique.

Par ailleurs, la construction des pistes d'accès occasionnera aussi un tassement du sol au niveau des voies de passage des engins et d'installation des machines.

La construction de l'usine nécessite le défrichage de toute la végétation existante sur site. Ce qui pourrait entraîner des risques d'érosion éolienne et hydrique du sol.

Durant la phase d'aménagement du site (mise à nu des sols), les sols "dior" (à dominante de sable) qui constituent les couches superficielles stériles seront décapées et entreposées en vue d'une réutilisation dans la remise en état du site. Cette mise à nue et remobilisation des sols à texture légère les expose à l'érosion éolienne et hydrique au niveau du site et à un risque d'ensablement des voies de ruissellement dans les zones en aval du site.

Cependant, les travaux seront temporaires et que dès la fin des travaux, la végétation sera remplacée par les des bâtiments et des arbres pour le reboisement. Le degré de perturbation des activités liées au débroussaillage peut être jugé faible.

Les déchets solides s'ils ne sont pas gérés correctement au niveau du chantier (collecte et enlèvement réguliers des déchets de chantier), peuvent perturber le ruissellement des eaux pluviales.

Des fiouls, les peintures et les carburants destinés aux engins seront présents sur les chantiers. Ces produits et déchets liquides manipulés et stockés sans précaution pourraient être source d'écoulement dans le sol et entraîner une contamination du sol. Toutefois, de faibles quantités seront utilisées. Le degré de perturbation de cette activité est faible

Malgré les répercussions que cela pourrait avoir sur tout le fonctionnement biophysique des zones situées en aval du site, cet impact négatif est d'importance faible en raison des faibles quantités de sol concernées. Il peut être partiellement évité si des mesures adéquates sont prises dès l'entame du projet.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Courte	Faible

Les mesures d'atténuation

Pour minimiser les impacts sur la déstructuration des sols, l'érosion éolienne et hydrique, les mesures d'atténuation suivantes devront être prises en compte :

- utiliser des engins de chantier légers pour éviter l'affaissement du sol ;

- limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire ;
- mettre en place un plan de circulation pour les évacuations et apports de matériaux afin d'identifier les trajets empruntés par les poids lourds ;
- remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment) ;
- gérer les déchets selon les normes en vigueur du pays ;
- rationaliser l'utilisation de ciment et de gravats.

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation ci-dessus évoquées, l'impact redouté sur le sol, sera d'intensité faible, d'étendue ponctuelle, de courte durée, d'importance très faible. L'impact résiduel est donc considéré comme très faible.

7.4.1.6. Eaux souterraine

L'aménagement et la construction de l'usine nécessitera des travaux qui peuvent générer un certain nombre de matériaux solides (latérite, graviers) de matières plastiques et d'emballages liés à la présence du personnel de chantier.

Il y aura aussi l'utilisation d'équipements contenant des hydrocarbures (carburant, fiouls usagés). Ces déchets constituent une source de pollution du sol, des eaux de ruissellement et souterraines mais aussi d'imperméabilisation des sols qui peuvent se produire des manières suivantes :

- l'entretien des équipements(engins, voiture etc.) pourraient occasionner une pollution des sols et par la suite des eaux souterraine par le déversement accidentel des produits chimiques ;
- le stockage et la manutention de produits d'hydrocarbures, de déchets (fiouls, dégraissants, carburant, etc.) peuvent être à l'origine de déversements accidentels susceptibles de contaminer localement par infiltration les sols et les eaux souterraine.

Dans la zone du projet la nappe Maestrichtien est la source d'eau utilisée pour l'alimentation des populations. Cette nappe est captée à des profondeurs pouvant aller jusqu'à 210 m. En plus, pour ces types de chantiers, ces effets peuvent être jugés faible et évitables à travers l'application des mesures d'atténuation proposées ci-dessous. Le degré de perturbation est jugé faible vue que l'intégrité de la composante ne sera pas affectée.

La pollution peut affecter les surfaces situées en dehors de l'emprise du site. Ce qui donne à cet impact une étendue locale. Les travaux étant temporaires donc l'impact se fera ressenti sur une courte période.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne

Mesures d'atténuation

Durant l'aménagement du site, la mise en œuvre des mesures suivantes permettra d'atténuer les impacts potentiels dus à la pollution :

- appliquer les mesures d'atténuation proposées ci-dessus sur les sols ;
- s'assurer que les véhicules et les engins disposent d'une visite technique en règle ;

- s'assurer qu'aucun entretien de véhicules ne sera autorisé sur le site, surtout en période hivernale ;
- gérer écologiquement et rationnellement les déchets de chantier (installation de bacs à ordures à proximité des travaux de chantier, collecte régulière et évacuation par des prestataires agréés par les services compétents) ;
- mettre en place un dispositif (caisse, cuve, etc.) de récupération des déversements accidentels d'hydrocarbures ;
- mettre en place un dispositif de collecte, de ramassage, de stockage et d'élimination des eaux usées de chantiers ;
- veiller au respect strict des clauses environnementales spécifiques régissant la gestion des déchets tels que le tri, l'enlèvement régulier, et le transfert et le traitement dans des lieux autorisés ;
- informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ;
- limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire. L'accès aux chantiers et au site devra être réglementé aussi bien pour les particuliers que pour les visiteurs et les sociétés sous-traitantes ;
- mettre en place une politique HSE ;
- mettre en place une procédure de réaction rapide en cas de déversement d'fioul sur le sol ;
- suivre régulièrement l'effectivité de l'application de ces mesures.

Avec l'application des mesures d'atténuations proposées, le risque de pollution sur le sol, et les eaux souterraines sera d'intensité faible, d'étendue ponctuelle, de courte durée et d'importance très faible. L'impact résiduel est donc considéré comme faible.

7.4.1.7. Eaux de surface

Le décapage pour les besoins des installations et le tassement du sol lors des passages des engins peuvent contribuer à augmenter le ruissellement des eaux au détriment de l'infiltration. Ces impacts sont de faibles envergures à cause de leur étendue temporaire et localisée.

La modification du relief suite aux décapages et excavations va entraîner une perturbation du ruissellement naturel des eaux de surface.

Les potentielles fuites accidentelles de polluants divers issus des activités de construction de l'usine peuvent être transportées à la faveur des ruissellements importants de la saison des pluies, pour contaminer eaux de surface temporaires et permanents.

Les impacts dus au tassement et à l'imperméabilisation sont aussi à prendre en compte lors de la délimitation de l'emprise, ainsi que pendant la phase construction.

En effet, un tassement trop important sur de grandes surfaces peut entraîner par la suite une diminution de la porosité et de l'imperméabilité du sol.

Les déchets non biodégradables (sachets plastique) s'ils n'ont pas collecté régulièrement, peuvent entraîner localement une imperméabilisation. Lors que les sols sont rendus moins

perméables, ils réduisent l'infiltration et le ruissellement des eaux de pluies et limitent la recharge des nappes phréatiques.

Toutefois les travaux seront temporaires et des mesures idoines pour prévenir cette situation devront être prises. Le degré de perturbation peut être jugé faible vu que l'intégrité de la composante ne sera affectée. L'importance de l'impact sera considérée comme moyenne, d'étendue locale et de longue durée.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne

Mesures d'atténuation

En dehors de l'application des mesures d'atténuation citées ci-dessus sur la pollution des sols et des eaux souterraines, l'étude recommande d'appliquer les mesures suivantes pour minimiser les impacts sur les eaux de surfaces :

- collecter et éliminer les déchets de chantier ;
- reconstituer les réseaux drainants existants qui seraient endommagés par les travaux ;
- remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment) ;
- préserver l'écoulement des eaux en respectant les pentes naturelles.

Sous réserve de l'application des mesures ci-dessus durant la phase aménagement et construction de l'usine, les impacts sur le sol seront d'intensité faible, étendue ponctuelle et de durée courte et d'importance très faible. L'impact résiduel est donc considéré comme faible.

7.4.1.8. Eaux de boisson

La construction de l'usine va entraîner sur une courte période des besoins en eau pour les besoins humains (eau potable et sanitaire), la base vie, l'arrosage des sols, de la voirie interne et d'accès, etc.

Les besoins en eau pour les travaux de préparation sont estimés à 1m³/jour, celles pour le terrassement 5 m³/jour et celle pour la construction 100 m³/jour.

Selon l'OMS, pour boire et satisfaire ses besoins d'hygiène, les besoins journaliers de chaque travailleur sont estimés à 20 à 50 litres d'eau.

Pour la construction de l'usine, la main d'œuvre est estimée à 850. La quantité d'eau maximale qui sera consommée sera de l'ordre de 17.000 à 42500 l/ jour. Soit environ 17 à 42, 5m³/jour durant toute la phase construction (10 mois). La quantité totale qui sera consommée par les besoins humains durant toute la phase construction sera de 170 à 4250 m³.

Les besoins en eau pour la construction de l'usine et les besoins humains ne doivent pas concurrencer ceux des populations.

Le forage de Sindia a un débit de 50m³/h. Cependant ce forage est loin du site du projet. En plus de cela, la zone est confrontée à des problèmes d'eau.

En phase construction si les travaux du forage ne sont pas achevés, Twyford peut utiliser des camions citernes.

Pour les besoins humains, Twyford peut collaborer avec le propriétaire de l'usine d'eau de SERAL à Kiniabour 1.

Le degré de perturbation peut être jugé faible si l'utilisation de l'eau pour les besoins de construction de l'usine et des besoins humains est rationnelle. L'étendue sera locale avec un impact moyen.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	courte	Faible

Mesures d'atténuation

Durant la construction de l'usine, les mesures suivantes devront être appliquées pour préserver les ressources en eau utilisées par les populations :

- appliquer les mesures recommandées en phase construction sur le sol et les eaux souterraines ;
- utiliser des camions citernes en phase construction pour ne pas impacter sur les eaux des populations ;
- collecter et utiliser les eaux de pluie si les travaux se réalisent pendant l'hivernage ;
- utiliser des camions citernes en bon état pour éviter des fuites d'eau ;
- procéder à un arrosage rationnel des pistes ;
- sensibiliser les travailleurs sur la question des pénuries d'eau dans la zone du projet.

Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre, et de la construction du forage par Twyford, il n'y aura pas d'impacts sur l'eau de boisson en phase aménagement et construction et de l'usine. L'impact résiduel est donc insignifiant.

7.4.1.9. Flore

L'essentiel des impacts sur la végétation sera ressenti en phase construction de l'usine. Les principales sources d'impact sur la flore en phase construction sont liées à la préparation et l'aménagement du site à travers les opérations de déboisement, d'essouchement, de déblai, de remblai, etc.

L'aménagement du site entraînera la dénudation de toute la végétation située sur site et pourra également impacter la végétation située dans les alentours immédiats.

Le site étant situé dans une zone composée d'arbres, d'arbustes et d'une végétation herbacée ne revêtant pas d'importance particulière par rapport aux domaines voisins. Le degré de perturbation sera jugé élevé du fait de son importance à travers ces services écosystémiques (régulateur du climat, activité forestière, fixation des sols etc.)

Parmi les espèces végétales recensées sur site *Zizyphus Mauritania*, *Borassus aethiopum*, *Adansonia digitata* et *Acacia albida* sont partiellement protégées.

Les impacts sur la flore persisteront dans le temps et toute la végétation sur les 32,62 ha sera déboisée. L'impact sur la flore sera donc Forte.

VCE	Perturbation	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Grande	Elevée	Très forte	Ponctuelle	Longue	Très forte

Mesures d'atténuation et de compensation

Twyford devra prendre en compte les recommandations qui suivent pour atténuer les impacts sur la végétation :

- Respecter la procédure administrative suivante avant les opérations d'abattages :
 - prendre contact avec le Conseil Municipal de Sindia pour établir la situation de référence trouvée sur place ;
 - adresser une demande de défrichement ;
 - prendre contact avec le secteur forestier de Mbour pour rendre compte de la situation de référence trouvée sur place et avoir l'avis technique sur les modalités d'abattage des arbres.
- éviter l'introduction accidentelle ou volontaire d'espèces exotiques à croissance rapide qui peuvent modifier les caractéristiques végétales naturelles dans la zone du projet ;
- mettre en place un plan de reboisement et assurer le suivi, en collaboration avec l'IREF de Mbour et le secteur forestier de Sindia ;

Les mesures envisagées par Twyford céramique pour compenser les pertes végétales incluent un taux d'aménagement paysager allant jusqu'à 22% ou plus. L'impact résiduel sera moyen.

7.4.1.10. Faune

La construction de l'usine aura des impacts sur la faune. En effet, toute la superficie du site sera dénudée de toute sa végétation, ce qui entraînera une perturbation de la faune à l'intérieur du périmètre. Elle qui se traduira par la perte d'habitats, de lieux de repos, de reproduction et de nidification.

Il peut aussi avoir de chute de la petite faune (mammifère et reptile) dans les fouilles ouvertes pour les fondations de bâtiments. De plus, la clôture du site, l'érection des bâtiments et autres installations entraîneront la fragmentation des habitats fauniques. A cela s'ajoute une perturbation des déplacements de la petite faune terrestre (rongeurs, singes, etc.), présents dans la zone. La présence de ces barrières physiques limitant les déplacements des individus peut entraîner la disparition de certaines populations d'animaux, à la suite de leur isolement.

Les déchets de chantier généré (solvant, peinture, etc.), le stockage d'hydrocarbures de même l'utilisation et l'entretien des machines sur site peuvent être aussi à l'origine de pollutions à la suite d'un déversement accidentel ou une fuite. Certaines classes fauniques à l'image des reptiles peuvent être très sensibles à ces polluants.

La faune surtout aviaire présente à proximité sera aussi impacter par la pollution sonore due aux déplacements des camions, des véhicules et des engins de chantier.

Vue que le site n'est pas très riche en ressource faunique, le degré de perturbation est jugé moyen.

Les travaux affecteront la faune localisée sur ou à proximité immédiate du site ce qui donne à cet impact une étendue locale. L'importance de l'impact sur la faune sera moyenne.

VCE	Perturbation	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Locale	Courte	Moyenne

Mesures d'atténuation et de compensation

- remplacer la végétation détruite par des espèces autochtones dans un secteur proche aux caractéristiques écologiques similaires afin d'assurer dans le moyen ou long terme le remplacement des habitats perdus ;
- éviter les impacts sur les habitats situés en dehors du périmètre devant abriter l'unité industrielle en délimitant de manière précise les zones de travail et de circulation (mettre en place des rubans ou des clôtures) ;
- limiter la vitesse des voitures et engins sur les pistes d'accès créées ;
- réduire le bruit à la source en mettant en place des dispositifs d'insonorisation appropriés ou utiliser des machines peu bruyantes ;
- inspecter et vérifier de manière régulière les stockages et les équipements afin d'éviter toute fuite ;
- disposer d'un système de récupération des polluants au sol.

L'application effective de ces mesures permettra d'atténuer les impacts sur la faune en phase de construction. L'impact résiduel sera faible

7.4.1.11. Cadre de vie

La route nationale numéro 1 qui traverse la Commune de Sindia enregistre un trafic porté par l'exploitation des carrières de la zone et aussi des transports de liaison entre Dakar et le reste du pays. Ce trafic sera densifié avec les véhicules qui assureront le transport des matériels de construction et des équipements de l'usine. Ces derniers importés de la Chine seront transportés du port de Dakar jusqu'au site par des camions. En plus, la demande de transport en augmentera avec la navette du personnel de chantier ce qui contribuera à une hausse des attentes au niveau des arrêts ou gares routières. Le degré de perturbation sera faible vu que le nombre de camions est estimé au maximum à 6 pour une faible fréquence.

Le transport des matières premières et les travaux de construction peuvent perturber le cadre de vie des populations locales par la génération de poussières et de bruit. Dans la zone du projet, la majorité des pistes d'accès ne sont pas goudronnées et les sols sont constitués de latérites en surface. Ce favorise le soulèvement de poussières. Le degré de perturbation sera moyen.

D'une manière générale, le degré de perturbation sera faible vu que l'intégrité de la composante ne sera pas affectée.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Régionale	Courte	Forte

Mesures d'atténuation

L'application de ces mesures proposées ci-après permettront d'atténuer les impacts :

- Organiser et transporter les matériaux de construction (béton, ciment et sable) ; la nuit ;
- bâcher les camions qui transportent les matières premières ;
- informer l'AGREROUTE pour le transport des équipements du port à l'usine pour les véhicules hors gabarit ;
- mettre en place des stratégies de lutte contre les pollutions et nuisances ;
- tenir compte de l'environnement en considérant les impacts négatifs (émission de gaz, la poussière...) ;
- former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ;
- arroser les zones de circulation et les zones de travail pour éviter le soulèvement de la poussière et d'autres particules ;
- prévoir des véhicules pour le personnel afin que la hausse de demande de transport en commun soit minimisée.

7.4.1.12. Impacts socio-économiques

7.4.1.12.1. Impacts positifs

Les activités de construction de l'usine auront des impacts positifs sur l'environnement humain.

➤ Création d'emploi

Les travaux de construction de l'usine de céramique nécessiteront le recrutement de personnel pour les besoins du chantier. Ces emplois contribueront à la réduction du chômage dans la zone.

En effet, sept cent (700) ouvriers et mains d'œuvre qualifiées seront recrutés localement pour une durée 10 mois selon le profil. Ces emplois seront profitables et donneront une nouvelle possibilité aux jeunes de la Commune de Sindia et du Département de Mbour en général. Ils participeront également à la réduction de l'exode rural dans la zone surtout chez les jeunes qui migrent dans les zones touristiques à la recherche d'emplois modifiant parfois les comportements sociaux.

Ces revenus générés ne dureront que le temps du chantier donc la durée est courte. Le degré de perturbation sera élevé vu le nombre important d'emplois qui sera créé.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	élevé	Très forte	Régionale	Courte	Très forte

Mesures de bonification

Les mesures ci-dessous permettront de bonifier l'impact :

- favoriser l'emploi local (à compétence égale) ;

- impliquer les autorités locales aux différents processus de recrutement du personnel ;
- se rapprocher de l'inspection du travail pour les questions administratives lors de l'ouverture du chantier ;
- se faire immatriculer et déclarer les mouvements de ses travailleurs à l'inspection du travail ;
- mettre en place des contrats en bonne et due forme pour les employés ;
- développer des séances de formation pour les nouveaux métiers au besoin, les maintenir en phase exploitation ;
- mettre en place des bulletins de paie pour les journaliers ;
- inclure les indemnités de transport qui sont de 20.800 francs CFA pour les distances supérieures ou égales à 3 kilomètres en conformité avec le Code du travail ;
- prévoir un service médical et réaliser des visites médicales annuelles ;
- baliser le chantier afin que le personnel soit sécurisé d'éventuels accidents et maladies.

➤ **Développement et renforcement des activités économiques dans la zone**

La construction de l'usine nécessitera :

- le transport du personnel et des matières premières (ciments, sables, bétons, etc.) ;
- la restauration du personnel de chantier et leur hébergement ;
- la sécurisation du site.

Ces besoins renforceront l'économie locale (commerce, transports, services de sécurité et la restauration). Ces externalités dynamiseront le temps du chantier les différentes activités économiques de la zone du projet. Donc le degré de perturbation sera moyen.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Régionale	Courte	Forte

Mesures de bonification

Il serait nécessaire de prendre en compte les mesures proposées ci-dessous :

- prioriser la main d'œuvre et les entreprises locale ;
- donner la possibilité aux populations de mener des activités commerciales au tour du site ;
- favoriser l'achat des biens et service au niveau local ;

7.4.1.12.2. **Impacts négatifs**

➤ **Perte de terre**

La construction de l'usine nécessite une superficie de 32,62 ha. Ces terres à usage agricole appartenaient aux populations de Kianiabour I, Sindia et Sorokhassab et mises en valeur par des certaines populations des Communes environnantes. Twyford a obtenu une délibération de ces terres par la Mairie de Sindia.

Ainsi toutes les activités qui se menaient sur ces terres à savoir l'élevage (parcours batails), la culture du mil et de l'arachide ne seront plus pratiquées.

Le degré de perturbation sera élevé car toute l'intégrité de la composante sera affectée. L'étendue sera locale avec une durée longue.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Élevée	Très forte	Locale	Longue	Très forte

Mesures d'atténuation

Ces mesures, proposées ci-après, permettront de réduire l'impact :

- respecter le protocole d'accord signé avec les autorités locales et les propriétaires des terres particulièrement sur le recrutement d'un membre de leur famille dans l'usine ;
- augmenter le quota d'emplois attribué aux PAPs ;
- appuyer les populations dans l'accès aux services sociaux de base ;
- appuyer les groupements de femmes à développer des activités génératrices de revenus ;
- recenser les personnes qui mettaient en valeur ces terres et leur permettre de se faire recruter dans l'usine.

Tous les propriétaires au nombre de quinze (15) ont tous bénéficié d'une indemnisation. L'impact résiduel sera moyen.

7.4.1.13. Hygiène Santé Sécurité

➤ Impacts potentiels sur la santé des personnels du chantier, les travailleurs des sites situés au voisinage et populations riveraines

Le soulèvement de poussières lors des travaux peut augmenter les risques de maladies respiratoires et des nuisances diverses (toux, irritation des bronches, altérations des fonctions pulmonaires, asthmes, etc.) chez le personnel du chantier et les travailleurs des vergers au voisinage du site.

Les autres craintes portent sur le fait que l'accès à des revenus importants des travailleurs qui logeront dans les maisons des villages environnants conduisent au développement des comportements néfastes, à la santé des individus qui les pratiquent, mais aussi parfois, par ricochet à la communauté locale (alcoolisme, recours à la prostitution, tabagisme, émergence de maladies infectieuses comme le MST et le Sida, etc.).

Les risques de Troubles Musculo-Squelettique (TMS) liés aux manutentions de lourdes charges seront présents en phase construction.

Le degré de perturbation est jugé moyen (l'arrivée des ouvriers, venant d'horizons divers et de cultures différentes (150 employeurs venant de la Chine). Les travaux de construction seront temporaires. L'étendue sera régionale car certains employés peuvent prévenir d'autres régions.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Régionale	Courte	Moyenne

Pour amoindrir les impacts sur la santé du personnel de chantier, les travailleurs des sites situés au voisinage et les populations locales, l'étude recommande la mise en place des mesures et actions suivantes :

Mesures d'atténuation

- informer et sensibiliser les travailleurs du site de l'usine et ceux des sites situés au voisinage ;
- équiper le personnel des masques à poussières et exiger leur port obligatoire ;
- remplacer les véhicules les plus anciens par des véhicules plus récents, plus économes en carburant ;
- installer et entretenir les dispositifs de maîtrise des émissions, comme les convertisseurs catalytiques ;
- mettre en place un programme régulier de maintenance et de réparation des véhicules ;
- former les professionnels de la santé sur le traitement des maladies ;
- mener les campagnes de dépistage pour les travailleurs dans les communautés locales, afin d'améliorer la santé et de protéger la population contre les infections ;
- appuyer les services de santé (offre de médicaments).

➤ Impacts potentiels sur la sécurité du chantier et des riverains

Pendant la phase construction, des risques d'accident ou de chute pourront survenir entre les engins de chantier, les engins et les personnes autorisées ou non autorisées sur le chantier. D'autres accidents peuvent survenir entre les véhicules de chantier et les populations ou les animaux. Parmi les populations, les enfants sont les plus exposés. Il est noté également l'arrivée de travailleurs (150 employés venus de la Chine), travaillant dans un environnement non familier.

Le degré de perturbation est jugé moyen car l'intégrité de la composante ne sera pas affectée. L'impact sera court avec une intensité forte.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Locale	Courte	Moyenne

Mesures d'atténuation

- afficher les consignes de sécurité sur le chantier ;
- limiter les vitesses des engins ;
- s'assurer que les heures de travail normal ne soient pas dépassées (journaliers : 06h40min/jour et 5jours/7 au maximum) payer les heures supplémentaires ;
- mettre en place des mesures de protection collectives et fournir aux employés des EPI adaptés ;
- mettre en place les délégués du personnel ;
- veiller au port de ces EPI (gants, chaussures de sécurité) et mettre des sanctions en cas de non-respect ;
- mettre en place des balises et panneaux de signalisation sur les différents chantiers ;
- entretenir régulièrement les engins ;

- éviter les surcharges lors du transport de matériaux ;
- établir un plan de circulation ;
- élaborer un plan d'intervention d'urgence et le tester régulièrement ;
- former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ;
- former le personnel à la manutention.

➤ **Impacts potentiels sur l'hygiène et sécurité des populations riveraines**

Durant les travaux, les rejets anarchiques de déchets solides et liquides de chantier (déblais, résidus divers, etc.) pourraient dégrader le cadre de vie immédiat du site du projet. Aussi, la mobilité des camions transportant les matières premières et les équipements et les véhicules de chantier, des désagréments en termes de pollution et nuisances (poussière, bruit, rejet des déchets, etc.) et peut-être même des accidents pourraient survenir.

Avec l'application des mesures HSE recommandées au sous-traitant, le degré de perturbation sera faible. L'intensité de l'impact résultante sera moyenne avec une courte durée et une étendue régionale.

VCE	Perturbation	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Régionale	Courte	Moyenne

Mesures d'atténuation

L'étude recommande de mettre en place les mesures suivantes pour atténuer les impacts sur l'hygiène et la sécurité des populations en phase construction :

- assurer une gestion appropriée des déchets (collecte, évacuation et élimination) ;
- mettre les marquages appropriés des conteneurs, précisant l'identité et la quantité des matières, les risques, et les informations de contact pour l'entreprise de transport ;
- contrôler le volume, la nature et la protection des emballages et conteneurs utilisés pour le transport ;
- prévoir les moyens nécessaires pour assurer une intervention permanente 24h/24h en cas d'urgence ;
- informer et sensibiliser le personnel et les populations locales ;
- mettre en place un panneau d'information à l'entrée du chantier indiquant les coordonnées des responsables du chantier et le planning des phases de travaux.

7.4.2. PHASE EXPLOITATION

7.4.2.1. Qualité de l'air

En phase exploitation de l'usine, les facteurs susceptibles d'altérer la qualité de l'air sont :

- l'entreposage et la manutention des matières premières durant la cuisson ou le séchage par atomisation des céramiques ;
- les activités de manipulation des matières premières (le concassage, le broyage des matériaux, le mélange, la formation et divers procédés de transport) ;
- le fonctionnement des groupes électrogènes.

Cependant, dans le process de fabrication de carreaux proposé par Twyford, les émissions fumées et de poussière seront faibles car des dépoussiéreuses seront installer dans chaque zone d'activités génératrice de poussière (broyage, séchage etc.).

Photo 32 : Équipements de dépoussiéreuses



Source : Twyford, équipement Ghana

Parallèlement les activités durant l'exploitation de l'usine peuvent entrainer des soulèvements de poussière et de gaz d'échappement suite à la mise en marche des véhicules, des camions qui vont transporter la matière première, les opérations de chargement et de déchargement de produits ou équipements nécessaires, etc. La phase exploitation va nécessiter un déplacement important de camions. Ces camions et équipements brûlent du gasoil et émettent du CO, CO₂, SO_x, NO_x, PM, etc. Ces émanations de poussières peuvent affecter la qualité de l'air de la zone du projet.

D'une manière générale, le degré de perturbation des activités en phase exploitation peut être jugé moyen si les mesures d'atténuation proposées sont appliquées.

La durée de l'impact sera longue car concernera toute la phase exploitation de l'usine. L'étendue est régionale.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Locale	Longue	Forte

Mesures d'atténuation

Afin de minimiser les impacts sur l'altération de la qualité de l'air durant la phase exploitation, les mesures suivantes devront être appliquées :

- mesurer périodiquement les émissions atmosphériques ;
- respecter les normes de protection de l'environnement ;
- former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ;

- entretenir périodiquement les appareils de combustion ;
- réduire au minimum les stockages de matières premières à ciel ouvert ou les bâcher si cela est nécessaire ;
- faire le suivi des émissions;
- bâcher les camions de transport de matières premières ;
- réduire les émissions diffuses découlant de la circulation des véhicules ;
- utilisation de combustibles solides moins polluants pendant la cuisson ;
- installation de régulateurs sur les tuyaux utilisés pour l'arrosage des produits finis ;
- réguler la quantité d'air introduite dans le four ;
- récupération les gaz chauds produits par le four pour leur réintroduction dans le système ;
- optimiser les températures de pointe de la flamme et utiliser un système électronique de contrôle de cuisson dans le four ;
- nettoyer les équipements du séchoir, en évitant l'accumulation de résidus pulvérulents à l'intérieur de celui-ci et en adoptant des protocoles d'entretien adéquats ;
- isoler les zones d'entreposage des autres zones consacrées aux opérations ;
- employer des systèmes clos pour acheminer les matières premières sèches (par ex., convoyeurs, distributeurs à vis clos et poches pour goulettes d'alimentation) ;
- maintenir une pression négative dans les systèmes clos utilisés pour la manutention des matériaux et le dépoussiérage de l'air d'aspiration ;
- mettre en place de mesures de protection contre le vent, notamment des barrières (par exemple reboisement aux alentours de l'usine) lorsque les matières premières sont empilées à l'air libre ;
- faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.

L'application de ces mesures permettra d'atténuer les impacts sur la qualité de l'air en phase exploitation. Ce qui fait que le degré de perturbation pourra être jugé faible avec une intensité moyenne, une étendue ponctuelle et une importance moyenne. L'impact résiduel est donc considéré comme faible.

7.4.2.2. Climat

En fonction des procédés de production mis en œuvre et des combustibles utilisés, les installations de fabrication de carreaux rejettent des émissions atmosphériques qui peuvent participer au changement climatique. Le type et le volume des polluants atmosphériques, dépendent de plusieurs paramètres, notamment des matières premières utilisées, des auxiliaires de fabrication, des combustibles employés et des méthodes de production appliquées.

Twyford a prévu d'utiliser du charbon industriel (120 tonnes par jour) qui sera transformé en gaz par le principe de gazéification pour alimenter les fours qui permet de réduire la quantité de polluant.

En effet, les gaz issus dans la gazéification sont stockés dans un réservoir de 1500 à 2000 l. Ces gaz seront composés :

- dihydrogène (H₂) 50% ;
- monoxyde de carbone (CO) 40% ;
- dioxyde de carbone (CO₂) 8% ;
- diazote (N₂) 0,8% ;
- méthane (CH₄) 1.2%.

Ces gaz seront réutilisés pour alimenter les fours lors de la cuisson des carreaux. Le degré de perturbation de l'impact sur le climat peut être considéré comme faible car les polluants qui seront émis en phase exploitation ne vont pas affecter l'intégrité du climat. L'étendue de l'impact sera régionale avec une intensité moyenne et une longue durée.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Régionale	Longue	Forte

Mesures d'atténuation

Pour atténuer les impacts sur le climat, les mesures suivantes sont proposées :

- prendre en compte des mesures d'atténuations proposées sur la qualité de l'air ;
- respecter les normes de protection de l'environnement ;
- former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ;
- réduire la teneur en azote des matières premières et des additifs ;
- prévoir l'utilisation des combustibles à faible teneur en soufre, comme le gaz naturel ou le gaz de pétrole liquéfié (GPL) ;
- maintenir les émissions de NO_x des gaz d'échappement à une valeur journalière moyenne faible ;
- réduire les émissions des composés gazeux (HF, HCl, SO_x, COV, métaux lourds) présents dans les gaz résultant de la cuisson ;
- faire le suivi périodique des émissions de SO₂, NO_x, CO, CO₂ etc. ;
- utiliser des matières premières ainsi que des additifs aux pâtes céramiques pauvres en soufre pour réduire les niveaux de soufre dans les matériaux transformés ;
- optimiser le processus de chauffage et la température de cuisson, en ramenant cette dernière à la plage de température la plus faible ;
- récupérer l'excès de chaleur du four pour pré-sécher les produits.

Après la mise en pratique de ces mesures, l'impact sur l'environnement atmosphérique en période d'exploitation de l'usine est d'intensité moyenne, d'étendue locale, de durée longue et d'importance moyenne. L'impact résiduel est donc considéré comme moyenne

7.4.2.3. Bruit et vibration

➤ Les niveaux sonores à l'intérieur de l'usine céramique

Les sources de bruit sont les activités de préparation des matières premières :

- l'écrasement ;
- le broyage ;
- le concassage ;

- le mélange par voie sèche et par voie humide ;
- le criblage et la clarification ;
- les processus de pressage et de granulation ;
- les opérations de découpe ;
- les brûleurs-ventilateurs dans les fours et les activités d'emballage.

La valeur moyenne des émissions sonores de l'ensemble des équipements cités ci-dessus est d'environ 100 dB(A). Le niveau sonore se situe au-dessus des normes sénégalaise et IFC par conséquent le port de casques antibruit pour le personnel travaillant à l'intérieur de l'usine céramique est obligatoire.

➤ **Les niveaux sonores à l'extérieur de l'usine**

Le bruit à l'extérieur de l'usine céramique résulte de la contribution des sources sonores mentionnées ci-dessus et des diverses activités se déroulant à l'extérieur. L'entreprise Twyford devra organiser une campagne de mesures du niveau sonore en limite de propriété. Le résultat obtenu à l'issue des mesures du niveau sonore devra être comparé à la norme nationale.

Le fonctionnement de l'usine de Twyford n'aura pas d'impact majeur sur les niveaux de bruit au niveau des limites de propriété. En effet dans la conception technique du projet le bâtiment principal sera construit de façon à réduire le bruit en limite de propriété.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte

Mesures d'atténuation

Les mesures suivantes sont recommandées pour réduire le bruit et les vibrations :

- construire des salles de contrôle insonorisées où le niveau de bruit est inférieur à 60 dB(A) ;
- identifier et signaler les espaces très bruyants ;
- exiger le port constant d'un équipement antibruit individuel ;
- effectuer les contrôles médicaux de l'ouïe sur les travailleurs exposés à des niveaux de bruit élevés ;
- utiliser des équipements conçus de manière à satisfaire aux normes sonores applicables sur les lieux de travail ;
- limiter l'exposition de la main / du bras à des vibrations.

7.4.2.4. Sol et eaux souterraines

Le processus de fabrication de carreaux céramiques est source de déchets solides et liquides. Ces déchets peuvent être source de pollution du sol et des eaux souterraines.

Les déchets solides résultant de la fabrication des céramiques consistent essentiellement en différents types de boues, en articles cassés, moules en plâtre usagé, résidus solides (poussières, cendres) et déchets d'emballage.

Les eaux usées industrielles sont principalement les eaux de lavage utilisées par les ateliers de préparation et de moulage et dans diverses étapes du processus (par ex. glaçure, décoration, polissage et broyage par voie humide).

La plupart des déchets liquides sont issus du processus de production en céramique contenant des matières solides en suspension et proviennent principalement de la préparation de la boue, du rinçage des équipements.

Dans le cadre de ce projet, après traitement, les eaux usées peuvent être recyclées pour la plupart d'entre elles afin de minimiser les émissions.

D'une manière générale, les déchets seront Recyclés et Réutilisés. Le degré de perturbation peut être jugé faible vu que l'intégrité de la composante ne sera pas affectée. Si les déchets ne sont pas gérés écologiquement, l'étendue sera locale avec une intensité moyenne et longue durée puisque ça concernera toute la phase exploitation de l'usine.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne

Mesures d'atténuation

Les mesures suivantes permettront d'atténuer les impacts sur le sol et les eaux souterraines en phase exploitation :

- prendre les précautions d'usage et les mesures d'atténuation relatives à la préservation des sols citées plus haut ;
- respecter les valeurs limites réglementaires de la norme NS-05-061 pour la qualité des eaux usées provenant des activités de production de carreaux ;
- assurer la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets selon un plan de gestion des déchets conformes aux dispositions réglementaires nationales et aux codes de bonnes pratiques internationaux ;
- séparer la circulation des eaux industrielles de celle des eaux utilisées à d'autres stades du processus et installer des systèmes de réutilisation des eaux en circuit fermé ;
- réduire la production de déchets en améliorant les processus de fabrication ;
- réduire la production de déchets en recyclant et en réutilisant les chutes, les pièces brisées, les moules en plâtre usagé et autres sous-produits, y compris les boues ;
- faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.

Ces mesures permettront de réduire la production de déchets et des eaux usées. Sous réserve de l'application des mesures en phase exploitation de l'usine, les effets sur le sol et les eaux souterraines seront faibles, d'étendue ponctuelle et d'importance faible. L'impact résiduel sera donc considéré comme très faible.

7.4.2.5. Eaux de surface

Les déchets liquides et solides qui seront produits en phase exploitation pourraient être accidentellement répandus sur le sol et emportés par les eaux de ruissellement. Un déversement intentionnel ou accidentel d'eau usée, de produit chimique, de carburant, peut

entraîner une pollution du sol et transporter par les eaux de pluies. Les déchets solides s'ils ne sont pas gérés peuvent perturber les eaux de ruissellement.

Le risque d'inondation est aussi à prendre en compte dans le cadre de ce projet vu les caractéristiques pédologiques du site de l'usine.

En effet, L'inondation dépend des caractéristiques pédologiques, topographiques, climatiques et hydrologiques du milieu. Elle peut être causée par :

- le débordement direct d'un cours d'eau dans son lit majeur, suite à des épisodes de fortes précipitations ;
- le débordement indirect d'une réserve d'eau (de surface ou souterraine) suite à la remontée des nappes phréatiques ou bien d'eaux à travers les canalisations ;
- l'accumulation des eaux de ruissellement suite à des précipitations abondantes ;
- la rupture d'un ouvrage de génie civil, comme un barrage ou une digue. Un défaut de conception, un manque d'entretien ou tout simplement un volume d'eau trop important peuvent créer une brèche puis une rupture d'un ouvrage de protection.

Or dans la zone du projet, les cours d'eaux temporaires les plus proches sont à environ 1,5 km au Sud du site de l'usine et 580 m au Nord.

La zone du projet tend vers le développement industriel et l'urbanisation. L'accumulation des eaux de ruissellement suite à des précipitations abondantes peut être source d'inondation. En effet les capacités de drainage et d'infiltration de la zone peuvent être insuffisantes pour évacuer les eaux reçues. Ce phénomène est accru lorsqu'il y a une imperméabilisation des sols (exemple : urbanisation) sans création d'un réseau d'évacuation suffisant. Le site de l'usine est caractérisé par des sols argileux. Ces types de sols sont imperméables. Le degré de perturbation peut être jugé faible s'il y a une bonne gestion des eaux pluviales. La durée de l'impact sera longue, d'étendue locale et d'intensité moyenne si les mesures d'atténuations ne sont pas appliquées.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne

Mesures d'atténuation

En phase exploitation, les mesures d'atténuation suivantes peuvent être appliquées afin de rendre l'impact insignifiant :

- informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ;
- reconstituer les réseaux de drainages existants qui seront endommagés par les travaux ;
- gérer rationnellement les déchets de chantier ;
- préserver l'écoulement des eaux de surface en respectant les pentes naturelles ;
- conserver les axes d'écoulement naturels des eaux pluviales en préservant les espaces non aménagés autour de ces axes ;
- faire des études hydrogéologiques ;

- aménager des canalisations pour les eaux de ruissellement ;
- faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.

Compte tenu de l'analyse ci-dessus et les mesures d'atténuation intégrées et/ou recommandées par le Consultant, l'impact des eaux de surface durant la phase exploitation de l'usine est faible avec une intensité moyenne, une étendue ponctuelle, de longue durée et d'importance moyenne. L'impact résiduel sera donc faible.

7.4.2.6. Eaux de boisson

Les procédés de fabrication des céramiques nécessitent de l'eau, avec une bonne qualité de nécessaire pour la préparation des argiles et des barbotines d'émail, des pâtes céramiques, des « boues » à mettre en forme, pour la préparation des poudres atomisées, pour le broyage humide ainsi que pour les opérations de lavage et de nettoyage. A cela s'ajoute les besoins en eau des travailleurs.

Pour le process de fabrique de carreaux, l'usine a besoin d'une quantité d'eau estimée 80 m³ par jour. En phase exploitation, le personnel total de l'usine sera estimé à 900 personnes. Si on se réfère aux normes de l'OMS, les besoins en eau pour la consommation des travailleurs seront de 18 000 à 45 000l/ soit 18 à 45 m³ par jour. Les besoins en eaux en phase exploitation sont estimés à 125 m³ par jour.

Cependant, Twyford prévoit la construction d'un forage avec un débit accordé de 30m³/heure. Ce débit permettra de satisfaire les besoins en eau. Le degré de perturbation peut être jugé faible vue que l'intégrité de la composante ne sera pas effectuée.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne

Mesures d'atténuation

Pour atténuer les impacts sur l'eau de boisson, les mesures suivantes devront être appliquées :

- appliquer les mesures recommandées en phase construction ;
- mettre en place une politique de réduction de la consommation en eau ;
- sensibiliser le personnel sur l'utilisation rationnelle de l'eau (ressource naturelle précieuse) surtout dans cette zone où la population est confrontée à des problèmes d'eau (Kiniabour 1 et 2) ;
- récupérer les eaux pluviales et les utiliser pour le process.

7.4.2.7. Faune et flore

Les sources d'impact, sur le milieu biologique, associées au fonctionnement de l'unité industrielle sont :

- les déchets et les sous-produits issus du procès ;
- la consommation et la gestion des eaux ;
- les émissions atmosphériques ;
- la gestion des produits dangereux.

Les activités de fabrication de carreaux en céramique génèrent des quantités de déchets solides (sous-produits) et liquides qui sont évacuées soit déversées dans le milieu naturel ou récupérées et traitées par des entreprises spécialisées.

Les produits chimiques de composition très variable suivant le type de procédé utilisé, peuvent induire des risques pour la faune et la flore en cas d'élimination non contrôlée.

Les procédés de fabrication sont également source d'émissions atmosphériques. Les matières particulaires ; les oxydes de soufre et d'azote, les GES, etc. sont les principaux rejets pouvant être observés.

L'ensemble de ces activités si elles sont mal gérées peuvent constituer un risque d'impact pour la faune et la flore situé au voisinage du site.

Toutefois, le procès de fabrication des carreaux tel que décliné par Twyford laisse prévoir de faibles émissions polluantes.

Suite aux déplacements massifs des véhicules et des personnes aux alentours du site et principalement le long des voies d'accès aménagées, le milieu peut être envahi par des espèces opportunistes à croissance rapide qui peuvent à la longue étouffer la végétation présente aux alentours du site.

Le fonctionnement des installations présentes sera source de bruit. Cependant, les mesures prises par Twyford comme la mise en place de capots isolants acoustiques, l'isolation acoustique des locaux bruyants, etc. feront que ce bruit ne sera pas perceptible à l'extérieur des locaux et donc ne constituera pas une gêne pour les classes fauniques présentes aux alentours.

Le degré de perturbation sera faible car l'intégrité de la composante sera faiblement affectée. Seules les composantes situées à proximité du site seront concernées ce qui donne à ces impacts une étendue ponctuelle.

L'impact sur le milieu biologique lié à l'exploitation de l'unité industrielle est faible.

VCE	Perturbation	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Faible

Il n'y aura pas d'impact négatif significatif sur la faune et la flore en phase exploitation, au vu des mesures gestion des risques de pollution qui seront mises en œuvre. Twyford installera des espaces verts à l'intérieur du site pour compenser les pertes végétales qui seront notées durant la phase construction.

Mesures d'atténuation

Pour réduire les impacts sur la faune et la flore en phase exploitation, Twyford devra prendre en compte les recommandations listées ci-dessous :

- mettre en place des brises vents végétaux au niveau des stockages et zones d'opération pour éviter la dispersion des matières particulaires ;
- mettre en place des processus qui ne génèrent pas beaucoup de polluants atmosphériques ;
- faire l'analyse des effluents liquides et traiter avant quelconque rejet. Et s'assurer qu'ils sont conformes à la Norme NS 061 ;
- En ce qui concerne les espèces exotiques :

- veiller à ce qu'aucune de ces espèces ne soient introduites accidentellement ou de manière volontaire sur site ;
- s'assurer que les espèces faisant l'objet d'introduction sur site soient identifiées et contrôlées ;
- éviter la propagation de ces espèces sur d'autres milieux s'ils sont identifiées sur site ;
- veiller à la conformité réglementaire en termes d'introduction d'espèces exotiques;

Le respect par Twyford de ces recommandations permettra d'amoindrir les impacts sur la biodiversité. L'impact résiduel sera faible.

7.4.2.8. Cadre de vie

Les villages environnants pourront subir des dommages suite à la génération de poussière lors des phases de transport et de décharge de la matière première en l'occurrence l'argile, le calcaire... Ces poussières pourront accentuer accroître le niveau des maladie IRA déjà très fréquent dans la commune. Elles contribueront à affecter les habitations les plus proche et surtout le paysage avec la stagnation de la poussière sur les feuilles des plantes et des cultures ce qui empêchera leur croissance normale.

Pour pallier à ces impacts, Twyford compte reboisé des espaces verts autour du site qui permettrait de diminuer la propagation de la poussière dans l'environnement immédiat du site du projet.

La valeur de la composante environnementale est jugée grande car des problèmes de santé peuvent subvenir et une baisse des rendements agricoles dans la zone.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Régionale	Longue	Grande

Mesures d'atténuation et de compensation

Les mesures proposées permettront de réduire l'impact :

- bâcher les véhicules transportant les matières premières des mines à l'usine ;
- décharger les matières premières dans un entrepôt bien fermé ;
- aménager des espaces verts au sein de l'usine et dans les villages environnants.

➤ Densification du trafic routier.

Le besoin total annuel de matières première (calcaires, argile...) pour l'usine sera supérieur à 255 000 à 375 000 tonnes, équivalent à 12750 à 18 750 camions de 16m chargés en 20 tonnes chacun⁹. Ainsi, le trafic sur le National (N1) enregistra une densification de plus de 36 à 50 camions de 16m par jour, hormis ceux qui se chargeront du transport des produits finis.

⁹ Selon les caractéristiques du carreau dont le poids du mètre carré (m²) peut varier entre 17 et 25kg (<http://www.castorama.fr/store/Carrelage-terrasse-beige-30-x-30-cm-Lunar-PRDm470109.html>)/ L'usine de céramique compte produire 15 000 000 m² de carreaux. Cette production équivaut à 255 000 000 kg voire 375 000 000 kg soit 225 000 à 375 000 tonnes

Cette hausse du trafic en véhicules poids lourds augmentera le risque d'accident sur la N1 et les particules de mine projetés par les bennes des carrières.

La valeur de la composante environnementale est jugée grande et l'étendue sera locale.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Moyenne	Locale	Longue	Grande

Mesures d'atténuation

Les mesures proposées ci-dessous atténueront l'impact :

- développer un plan de circulation de sorte que l'usine soit approvisionnée en carrière la nuit ou très tôt le matin ;
- recruter et former le personnel du transport sur les normes de transport de carrière ;
- Éviter devant l'usine et environnant qu'il ait un encombrement des bennes.

Le fonctionnement de l'usine aura des impacts positifs sur l'économie locale.

7.4.2.9. Impacts socio-économiques

➤ Création d'emploi et transfert de technologie

L'usine fonctionnera 24heures /24 avec trois (03) équipes travaillant 8heures/ jour et la part de la main d'œuvre estimée à 55%. Elle générera 800 emplois directs dont 720 prévus d'être recruté localement et le reste s'occupera des tâches administratives et techniques.

En aval et en amont du process, des emplois indirects seront aussi générés notamment lors de l'approvisionnement des matières premières, transport et livraison des produits finis ou autres services.

Actuellement, le Sénégal ne dispose pas encore d'usine de fabrication de carreaux céramiques, ce qui fait que l'expertise fait défaut. Pour cela, le promoteur propose des séances de formation.

Le degré de perturbation sera élevé car le nombre d'emplois sera important. L'étendue sera régionale car l'usine aura besoin de mains d'œuvre qualifiées disponibles au niveau national, sous régional et même international.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Élevée	Très forte	Régionale	Longue	Très forte

Les mesures de bonification

Les mesures proposées bonifieront l'impact :

- favoriser la population locale pour les emplois non qualifiés ;
- recruter au sein des familles impactés directs à savoir les propriétaires fonciers et les exploitants antérieurs ;
- faire participer les autorités locales particulièrement les représentants des villages aux processus de recrutement ;

- développer un partenariat (des modules, des financements...) avec les universités et les écoles techniques afin que des cadres de hauts niveaux soient formés à la technologie de production de céramique ;
- respecter les textes régissant le code du travail notamment l'hygiène et la sécurité des travailleurs.

➤ Génération d'impôts

L'exploitation de l'usine de céramique sera rentable car les conclusions de l'analyse financière estiment un Taux de Rendement Interne (TRI) à hauteur de 30,57% et la Valeur Actuelle Nette (VAN) qui s'élèvera à USD 40,31 millions.

Ces indicateurs prédisent une collecte de l'impôt sur le bénéfice, assez conséquente pour la collectivité locale. Elle pourra renforcer les politiques de développement économiques et sociales particulièrement celles de la Commune de Sindia.

Étant une source de revenu supplémentaire pour l'économie, le degré de perturbation sera moyenne avec une durée longue car ces impôts seront payés tout au long de l'exploitation de l'usine.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Moyenne	Régionale	Longue	Forte

Mesures de bonification

L'optimisation de l'impact nécessitera la prise en compte des mesures proposées ci-dessous :

- implanter le siège social de l'usine dans la Commune de Sindia ;
- payer régulièrement les impôts afin d'éviter des litiges avec les services responsables de la collecte.

➤ Amélioration de la balance des paiements

L'Etat du Sénégal, à travers le Plan Sénégal Émergent, a mis un accent particulier sur le développement des logements sociaux en particulier et des projets immobiliers à grande échelle. Ainsi, le développement du secteur BTP nécessitera un besoin de carreaux céramique pour la décoration. Actuellement la demande est croissante et le produit est souvent importé de l'Inde, de l'Espagne, de la Chine, ce qui contribue à un déficit de la balance des paiements de nos économies.

L'usine de céramique produira 15 millions de mètre carré de carreaux et absorbera une partie de la part de marché. Elle permettra aussi à une baisse des importations et une sortie de devise pour le pays ce qui améliorera la balance des paiements.

Le degré de perturbation est jugé élevé car l'amélioration de la balance des paiements participera à une hausse de la croissance du PIB.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Élevée	Très Forte	Régionale	Longue	Très Forte

Les mesures de bonification

La prise en compte de ces mesures bonifiera l'impact :

- diversifier les textures et les gammes de carreaux afin de répondre au besoin des différents consommateurs ;
- développer une politique de préférence locale par exemple des taxes supplémentaires sur les carreaux importés.

➤ Renforcement du secteur industriel et un débouché pour les industries extractives

L'économie du Sénégal est dominée en grande partie par le secteur primaire. En effet, l'activité agricole reste le principal pourvoyeur d'emploi. Cependant, il faut noter que le secteur industriel contribue à hauteur de 23,5% à l'économie du pays et emploie à hauteur de 18% de la population¹⁰. Ainsi, l'implantation de l'usine de production de carreaux renforcera la dynamique de ce secteur avec une hausse des emplois générés, contribue à la croissance économique et renforcement du tissu industriel.

Par ailleurs, l'industrie extractive, en phase croissance sera redynamisée avec la nouvelle demande de l'usine de céramique à enregistrer dans les mines du pays.

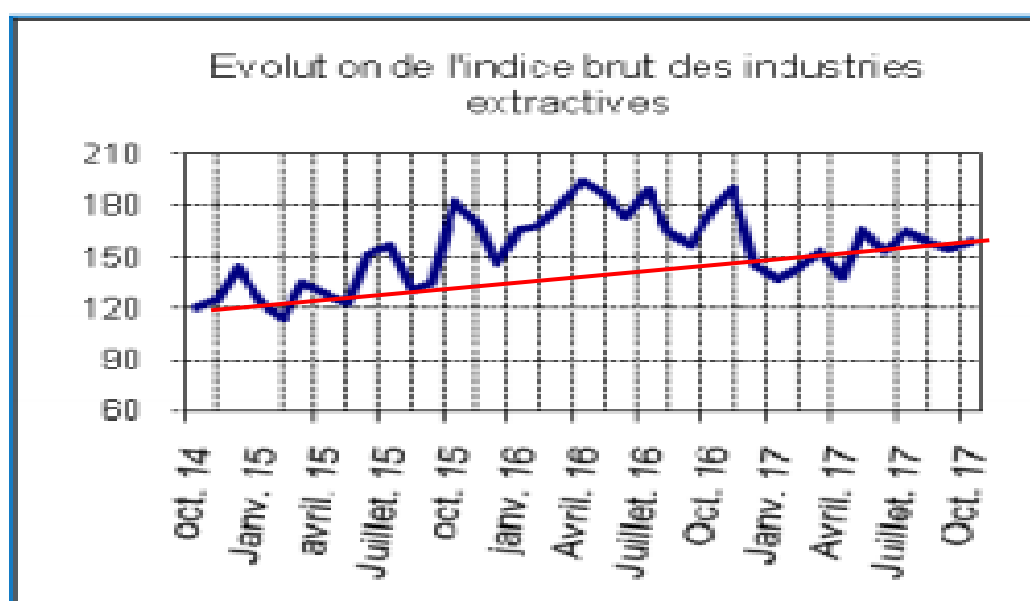


Figure 11 : Évolution croissante de l'indice brut des industries extractives entre 2014 et 2017
(Source : ANSD¹¹)

le degré de perturbation est jugé élevé du fait l'implantation de l'usine diversifiera le tissu industriel car étant la première du genre au Sénégal.

VCE	Perturbation	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Grande	Elevée	Très Forte	Régionale	Longue	Très Forte

¹⁰ <http://www.economiesafricaines.com/les-territoires/senegal/les-secteurs-d-activite/le-secteur-industriel>

¹¹ INDICE HARMONISÉ DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE (IHPI) (Base 100 en 2006) Octobre 2017
(http://www.ansd.sn/ressources/publications/IHPI_%20Oct-17-vf.pdf)

Mesures de bonification

L'application de ces mesures ci-dessous permettra de bonifier les impacts.

- protéger la production de l'usine face aux importations ;
- étendre leur production pour couvrir la demande des pays environnants (Gambie, Guinée, Mali, Mauritanie et Guinée Bissau) ;
- contractualiser avec les sociétés minières afin que la matière première soit toujours disponible et à terme disposer de sa propre carrière.

7.4.2.10. Hygiène, Santé et Sécurité

➤ Impacts potentiels sur la sécurité du personnel et des riverains

Le soulèvement de poussières lors des travaux de l'entreposage et de la manutention des matières premières et durant la cuisson ou le séchage par atomisation des céramiques peut augmenter les risques de maladies respiratoires et des nuisances diverses (toux, irritation des bronches, altérations des fonctions pulmonaires, asthmes, etc.) chez le personnel du chantier et les populations riveraines.

La valeur environnementale qui lui est associé est grande et le degré de perturbation moyen.

L'intensité résultante sera moyenne.

VCE	Perturbation	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Grande	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte

Mesures d'atténuation

Les mesures qui pourraient être prises pour prévenir et réduire les émissions de matières particulaires sont :

- d'isoler les zones d'entreposage des autres zones consacrées aux opérations ;
- d'entreposer les matériaux pulvérulents en vrac dans des silos fermés ;
- mettre en place de mesures de protection contre le vent, notamment des barrières (barrières brise-vent artificielles ou brise-vent végétaux(arbres ou des buissons denses));
- d'employer des systèmes clos pour acheminer les matières premières sèches (par ex., convoyeurs, distributeurs à vis clos et poches pour goulettes d'alimentation) ;
- d'utiliser des matériels d'extraction de poussière et des filtres à sac ;
- de réduire les points de fuite d'air et d'écoulements accidentels en assurant des activités de maintenance ;
- de faire des campagnes de mesures PM10 et PM5 sur site et les villages environnants
- de maintenir une pression négative dans les systèmes clos utilisés pour la manutention des matériaux et le dépoussiérage de l'air d'aspiration ;
- d'utiliser des séparateurs de poussière humide pour traiter les émissions provenant des processus de séchage par atomisation et de glaçure par pulvérisation dans la fabrication des céramiques fines ;

- mettre en application des techniques de réduction de la poussière, comme l'utilisation d'eau ou de produits chimiques non toxiques, pour minimiser la poussière dégagée par les véhicules en déplacement ;
- assurer la gestion des émissions de sources mobiles.

➤ **Impacts potentiels sur la santé et sécurité des travailleurs**

Les travailleurs de Twyfort peuvent être exposés à la chaleur, à des dangers électriques car le matériel électrique est présent partout dans l'usine de fabrication des carreaux céramique durant l'exploitation des fours d'exploitation de l'usine entraîne un accroissement de la circulation, surtout dans le cas où l'usine est alimentée par des charbons, transportés par voie maritime et par des moyens de transports terrestre, notamment par les poids lourds. Les accidents de la route seront une des principales causes de blessures et de décès des populations riveraines.

En raison du nombre de camions et du nombre de rotation relativement limités, le degré de perturbation sera faible du fait des mesures organisationnelles et HSE qui seront prises pour éviter les accidents. L'intensité résultante sera moyenne.

VCE	Perturbation	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Grande	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne

Mesures d'atténuation

- mettre en place une ventilation adéquate de l'atelier;
- mettre à la disposition des ouvriers des salles climatisées pour y faire des pauses ;
- installer des revêtements de protection sur les surfaces chaudes à proximité desquelles les ouvriers travaillent ;
- réduire le temps de travail dans les postes de travail à haute température ;
- assurer une plus grande rotation des équipes de travail ;
- apposer des panneaux avertisseurs sur tous les dispositifs et câbles électriques,
- verrouiller et étiqueter les dispositifs au cours de l'entretien ou de la maintenance ;
- vérifier tous les fils, les câbles et les outils électriques pour relever la présence des effilochés ou exposés et suivre les recommandations du constructeur concernant la tension de service admissible maximale des outils portatifs ;
- appliquer une double isolation ;
- mettre en place la mise à la terre sur tous les équipements électriques utilisés dans les environnements mouillés ;
- protéger les câbles d'alimentation et les rallonges contre les dommages dus à la circulation ;
- apposer des étiquettes de signalisation sur les locaux techniques contenant des équipements haute tension (« dangers électriques ») auxquels l'accès est contrôlé ou interdit ;
- adopter des limites d'heures de conduite ;
- mettre en place de systèmes de roulement pour éviter la fatigue des conducteurs ;

- éviter les itinéraires dangereux et certaines heures de la journée afin de réduire les risques d'accidents ;
- utiliser des régulateurs de vitesse sur les camions ;
- contrôler à distance des actions des conducteurs ;
- minimiser l'interaction entre piétons et engins de chantier ;
- collaborer avec les communautés locales et les administrations compétentes pour améliorer la signalisation, la visibilité et la sécurité générale de la chaussée ;
- mettre en place de panneaux de signalisation, et l'emploi de personnes chargés de signaler la présence de situations dangereuses.

7.5. MATRICE GLOBALE DES IMPACTS

7.5.1. PHASE CONSTRUCTION

Tableau 49 : Matrice globale des impacts en phase construction

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
Qualité de l'air	Grande	Modification localisée et temporaire de la qualité de l'air due aux émissions de poussières et les gaz d'échappement de véhicules et engins, au soulèvement de poussières par les camions ;	Faible	Moyenne	Courte	Ponctuelle	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • faire des mesures de la qualité de l'air avant le démarrage des travaux ; • réduire au minimum les stockages de sables à ciel ouvert ou les bâcher si cela est nécessaire ; • arroser les pistes de circulation des camions et des matériaux stockés ; • respecter les normes nationales en matières d'émission de polluants ; • définir les spécifications techniques souhaitées pour les engins de chantier, au regard des normes internationales en termes de gaz d'échappement ; • réviser régulièrement les moteurs pour permettre une optimisation de la consommation du carburant ; • faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation. 	Faible
Climat	Grande	Réchauffement climatique dû aux émissions de gaz à effet de serre (CO ₂ , NO ₂ , CH ₄ etc.	Faible	Moyenne	Courte	Régionale	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • définir les spécifications techniques souhaitées pour les engins de chantier, au regard des normes internationales en termes de gaz d'échappement ; • arrêter les véhicules et les machines quand ils ne sont pas utilisés en évitant la position en standby tel que moteur au ralenti ; • compenser la végétation détruite par un reboisement aux alentours du site. 	Faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
Bruit et vibration	Moyenne	Pollution sonore	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • doter des EPI adéquats au personnel ; • mettre des silencieux sur les engins bruyants. 	Très faible
Odeurs	Grande	Emission d'odeurs due aux déchets de chantiers	Faible	Moyenne	Courte	Locale	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • informer, sensibiliser, voir former les corps de métiers ; • prévoir un guide de bonnes pratiques (pour la gestion des déchets et l'utilisation des peintures) ; • collecter, stocker et éliminer les déchets de construction selon un plan de gestion des déchets conforme aux dispositions réglementaires nationales et aux codes de bonnes pratiques internationaux. • veiller à l'application des mesures d'atténuation. 	Insignifiant
Sol	Grande	Erosion éolienne et hydrique, compactage, tassement et imperméabilisation due aux travaux de génie civil ; Contamination du sol et de la nappe phréatique par des déversements accidentels des fiouls de	Faible	Moyenne	Courte	Locale	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • faire des études géophysique avant l'installation de l'usine ; • utiliser des engins de chantier légers pour éviter l'affaissement du sol ; • limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire ; • mettre en place un plan de circulation pour les évacuations et apports de matériaux afin d'identifier les trajets empruntés par les poids lourds ; • remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment) ; • gérer les déchets selon les normes en vigueur du pays ; • rationaliser l'utilisation de ciment et de gravats. 	Très faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
		vidange, produits chimiques, déchets liquides divers, eaux de nettoyage, déchets.							
Eaux souterraines	Grande	contamination du sol et de la nappe phréatique par des déversements accidentels des fiouls de vidange, produits chimiques, déchets liquides divers, eaux de nettoyage, déchets.	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • faire des études hydrogéologique avant les travaux de construction ; • s'assurer que les véhicules et les engins disposent d'une visite technique en règle ; • s'assurer qu'aucun entretien de véhicules ne sera autorisé sur le site, surtout en période hivernale ; • gérer écologiquement et rationnellement les déchets de chantier (installation de bacs à ordures à proximité des travaux de chantier, collecte régulière et évacuation par des prestataires agréés par les services compétents) ; • mettre en place un dispositif (caisse, cuve, etc.) de récupération des déversements accidentels d'hydrocarbures ; • mettre en place un dispositif de collecte, de ramassage, de stockage et d'élimination des eaux usées de chantiers ; • informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ; 	Faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<ul style="list-style-type: none"> • limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire. L'accès aux chantiers et au site devra être réglementé aussi bien pour les particuliers que pour les visiteurs et les sociétés sous-traitantes ; • mettre en place une politique HSE ; • mettre en place une procédure de réaction rapide en cas de déversement de fioul sur le sol ; • suivre régulièrement l'effectivité de l'application de ces mesures. 	
Eaux de surface	Grande	Tassement Imperméabilisation Pollution Perturbation du système d'écoulement naturel des eaux de ruissellement et des eaux de surface.		Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • faire des études hydrologiques avant le démarrage des travaux ; • collecter et éliminer les déchets de chantier ; • reconstituer les réseaux drainants existants qui seraient endommagés par les travaux ; • remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment) ; • préserver l'écoulement des eaux en respectant les pentes naturelles. 	Faible
Eaux de boisson	Grande	Consommation d'eau et pollution	Faible	Moyenne	Locale	courte	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • faire des études hydrogéologiques pour connaître le niveau statistique de la nappe ; • appliquer les mesures recommandées en phase construction sur le sol et les eaux souterraines ; • utiliser des camions citernes en phase construction pour ne pas impacter sur les eaux des populations ; • collecter et utiliser les eaux de pluie si 	Insignifiant

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								les travaux se réalisent pendant l'hivernage ; • utiliser des camions citernes en bon état pour éviter des fuites d'eau ; • procéder à un arrosage rationnel des pistes ; • sensibiliser les travailleurs sur la question des pénuries d'eau dans la zone du projet.	
Faune	Grande	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'habitats de lieux de repos, de reproduction ; • Perturbation de la faune présente ; • Mortalités ; • Isolement, fragmentation des habitats. 	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • remplacer la végétation détruite par des espèces autochtones ; • éviter les impacts sur les habitats situés en dehors (mettre en place des rubans ou des clôtures) ; • limiter la vitesse des camions/voitures sur les pistes d'accès ; • réduire le bruit à la source ou utiliser des machines peu bruyantes ; • inspecter et vérifier de manière régulière les stockages et les équipements afin d'éviter toute fuite ; • disposer d'un système de récupération des polluants au sol. 	Faible
Flore	Grande	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de végétation 	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • respecter la procédure administrative avant tout abattage ; • contacter l'IREF de Thiès pour présenter les situations de référence et obtenir des avis sur les techniques et les modalités d'abattage des arbres ; • minimiser les pertes végétales ; • éviter l'introduction accidentelle ou 	Moyenne

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								volontaire d'espèces exotiques lors des travaux et établir un plan de surveillance de ces espèces ; • mettre en place un plan de reboisement.	
Cadre de vie	Grande	<ul style="list-style-type: none"> • densification du trafic ; • génération de bruit ; • génération de bruit. 	Moyenne	Forte	Courte	Régionale	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • organiser et transporter les matériaux de construction (béton, ciment et sable) ; la nuit ; • bâcher les camions qui transportent les matières premières ; • informer l'AGREROUTE pour le transport des équipements du port à l'usine pour les véhicules hors gabarit ; • mettre en place des stratégies de lutte contre les pollutions et nuisances ; • former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ; • arroser les zones de circulation et les zones de travail pour éviter le soulèvement de la poussière et d'autres particules ; • prévoir des véhicules pour le personnel afin que la hausse de demande de transport en commun soit minimisée. 	Moyenne
Activité socio-économiques	Grande	Création d'emplois	élevé	Très forte	Courte	Régionale	Très forte	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser l'emploi local (à compétence égale) ; • impliquer les autorités locales aux différents processus de recrutement du personnel ; 	Moyenne

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<ul style="list-style-type: none"> • se rapprocher de l'inspection du travail pour les questions administratives lors de l'ouverture du chantier ; • se faire immatriculer et déclarer les mouvements de ses travailleurs à l'inspection du travail ; • mettre en place des contrats en bonne et due forme pour les employés ; • développer des séances de formation pour les nouveaux métiers au besoin, les maintenir en phase exploitation ; • mettre en place des bulletins de paie pour les journaliers ; • inclure les indemnités de transport qui sont de 20.800 francs CFA pour les distances supérieures ou égales à 3 kilomètres ; • prévoir un service médical et réaliser des visites médicales annuelles ; • baliser le chantier afin que le personnel soit sécurisé d'éventuels accidents et maladies. 	
	Grande	Développement et renforcement des activités économiques dans la zone	Moyenne	Forte	Courte	Régionale	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • prioriser la main d'œuvre et les entreprises locale ; • donner la possibilité aux populations de mener des activités commerciales au tour du site ; • favoriser l'achat des biens et service au niveau local . 	Moyenne

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
	Grande	Perte de terre	Elevé	Très forte	Longue	Locale	Très forte	<ul style="list-style-type: none"> • respecter le protocole d'accord signé avec les autorités locales et les propriétaires des terres particulièrement sur le recrutement d'un membre de leur famille dans l'usine ; • augmenter le quota d'emplois attribué aux propriétaires des terres ; • appuyer les populations dans l'accès aux services sociaux de base ; • appuyer les groupements de femmes à développer des activités génératrices de revenus ; • recenser les personnes qui mettaient en valeur ces terres et leur permettre de se faire recruter dans l'usine . 	Moyenne
Hygiène, santé et sécurité	Grande	Nuisances sonores	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • doter les EPI adéquat au personnel ; • mettre des silencieux sur les engins bruyants ; • arrêter les moteurs de tous véhicules non utilisés. 	Faible
	Grande	Soulèvement de poussières Risques de maladies	Moyenne	Forte	Locale	Courte	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • informer et sensibiliser les travailleurs/ riverain ; • arroser régulièrement les pistes ; • sensibiliser la population et les travailleurs du site contre les maladies VIH, SIDA ; • limiter la vitesse des camions. 	Faible
	Grande	Sécurité du chantier riverain	Moyenne	Forte	Locale	Courte	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • afficher les consignes de sécurité ; • établir un plan de circulation ; • entretenir régulièrement les engins ; • porter des EPI adéquats ; 	Faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
	Grande	Génération de déchets	Faible	Moyenne	Locale	Courte	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • assurer une gestion des déchets ; • informer et sensibiliser le personnel/population ; • mettre en place un panneau d'information à l'entrée. 	Faible

7.5.2. PHASE EXPLOITATION

Tableau 50 : Matrice globale des impacts en phase exploitation

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
Qualité de l'air	Grande	Modification de la qualité de l'air due aux polluants dangereux (NOx, SO ₂ , CO, PM) rejetées durant le proces de fabrication (broyage, séchage et la cuisson)	Moyenne	Forte	Locale	Longue	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • mesurer périodiquement la qualité de ; • utiliser des combustibles solides efficaces du point de vue environnemental comme le coke micronisé ; • respecter les normes de protection de l'environnement ; • former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ; • entretenir périodiquement les appareils de combustion ; • réduire au minimum les stockages de matières premières à ciel ouvert ou les bâcher si cela est nécessaire ; • faire le suivi des émissions; • bâcher les camions de transport de matières premières ; • réduire les émissions diffuses découlant de la circulation des véhicules ; • utilisation de combustibles solides moins polluants pendant la cuisson ; • installation de régulateurs sur les tuyaux utilisés pour l'arrosage des produits finis. 	Faible
Bruit et vibration	Grande	Pollution sonore	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • construire des salles de contrôle insonorisé ; 	Faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<ul style="list-style-type: none"> • exiger le port constant d'un antibruit individuel. 	
Climat	Grande	Contribution aux changements climatiques par des émissions de GES (CO ₂ , CH ₄ , CO, N ₂)	Faible	Moyenne	Régionale	Longue	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • respecter les normes de protection de l'environnement ; • former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ; • réduire la teneur en azote des matières premières et des additifs ; • prévoir l'utilisation des combustibles à faible teneur en soufre, comme le gaz naturel ou le gaz de pétrole liquéfié (GPL) ; • maintenir les émissions de NOX des gaz d'échappement à une valeur journalière moyenne faible ; • réduire les émissions des composés gazeux (HF, HCl, SOX, COV, métaux lourds) présents dans les gaz résultant de la cuisson ; • faire le suivi périodique des émissions de SO₂, NO_x, CO, CO₂ etc. ; • optimiser le processus de chauffage et la température de cuisson, en ramenant cette dernière à la plage de température la plus faible ; • récupérer l'excès de chaleur du four pour pré-sécher les produits. 	Moyenne
Sol et Eaux souterraines	Grande	Contamination du sol et des nappes	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • respecter les valeurs limites réglementaire de la norme NS-05-061 pour la qualité des eaux usées ; • assurer la collecte, l'évacuation et 	Faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<p>l'élimination des déchets selon un plan de gestion des déchets conformes aux dispositions réglementaires nationales et aux codes de bonnes pratiques internationaux ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • installer des systèmes de collecte des déchets de glaçure ; • séparer la circulation des eaux industrielles de celle des eaux utilisées à d'autres stades du processus ; • réduire la production de déchets en recyclant et en réutilisant les chutes, les pièces brisées, les moules en plâtre usagés et autres sous-produits, y compris les boues ; • faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation. 	
Eaux de surface	Grande	Pollution ; Inondation ; Erosion hydrique ; Perturbation des eaux de ruissèlement	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ; • reconstituer les réseaux drainants existants qui seront endommagés par les travaux ; • gérer rationnellement les déchets de chantier ; • préserver l'écoulement des eaux de surface en respectant les pentes naturelles ; • conserver les axes d'écoulement naturels des eaux pluviales en préservant les espaces non aménagés autour de ces axes ; • faire des études hydrologique ; • aménager des canalisations pour les 	Faible

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								eaux de ruissellement ; • faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.	
Eaux de boisson	Grande	Consommation d'eau Contamination des nappes	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • appliquer les mesures recommandées en phase construction ; • mettre en place une politique de réduction de la consommation en eau ; • sensibiliser le personnel sur l'utilisation rationnelle de l'eau (ressource naturelle précieuse) surtout dans cette zone où la population est confrontée à des problèmes d'eau ; • utiliser les eaux pluviales en cas de besoin. 	Faible
Faune et Flore	Grande	Mortalité à travers la pollution du milieu	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en place des brises vents arbustes assez denses (zones de stockage et d'opération) ; • mettre en place des processus qui ne génèrent pas beaucoup de polluants atmosphériques ; • réaliser l'analyse des effluents liquides avant rejet ; • mettre en place un plan de lutte et de suivi des espèces exotiques. 	Très faible
Cadre de vie	Grande	Génération de poussières Bruit	Faible	Moyenne	Longue	Régionale	Grande	<ul style="list-style-type: none"> • bâcher les véhicules transportant les matières premières à l'usine ; • décharger les véhicules et les matières premières dans un entrepôt bien fermé ; • aménager des espaces verts au sein de l'usine et dans les villages environnants. 	

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
	Grande	Densification du trafic	Moyenne	Moyenne	Longue	Régionale	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • développer un plan de circulation de sorte que l'usine soit approvisionnée en matières premières la nuit ou très tôt le matin ; • recruter et former le personnel du transport sur les normes de transport des matières premières ; • éviter devant l'usine et environnant qu'il ait un encombrement des bennes. 	Moyenne
Activité socio-économique	Grande	Création d'emploi et transfert de technologie	Elevé	Très forte	Longue	Régionale	Très forte	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser la population locale pour les emplois non qualifiés ; • recruter au sein des familles impactés directs à savoir les propriétaires fonciers et les exploitants antérieurs ; • faire participer les autorités locales particulièrement les représentants des villages aux processus de recrutement ; • développer un partenariat (des modules, des financements...) avec les universités et les écoles techniques afin que des cadres de hauts niveaux soient formés à la technologie de production de céramique ; • respecter les textes régissant le code du travail notamment l'hygiène et la sécurité des travailleurs. 	Forte
	Grande	Génération d'impôts	Moyenne	Moyenne	Longue	Régionale	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • implanter le siège social de l'usine dans la Commune de Sindia ; 	Moyenne

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<ul style="list-style-type: none"> • payer régulièrement les impôts afin d'éviter des litiges avec les services responsables de la collecte. 	
	Grande	Amélioration de la balance des paiements	Elevé	Très forte	Longue	Régionale	Très forte	<ul style="list-style-type: none"> • diversifier les textures et les gammes de carreaux afin de répondre au besoin des différents consommateurs ; • développer une politique de préférence locale par exemple des taxes supplémentaires sur les carreaux importés. 	Forte
	Grande	Renforcement du secteur industriel et un débouché pour les industries extractives	Elevé	Très forte	Longue	Régionale	Très forte	<ul style="list-style-type: none"> • protéger la production de l'usine face aux importations ; • étendre leur production pour couvrir la demande des pays environnants (Gambie, Guinée, Mali, Mauritanie et Guinée Bissau) ; • contractualiser avec les sociétés minières afin que la matière première soit toujours disponible et à terme disposer de sa propre carrière. 	Forte
Hygiène et santé et sécurité	Grande	Sécurité du personnel et des riverains	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte	<ul style="list-style-type: none"> • isoler les zones d'entreposage des autres zones consacrées aux opérations ; • entreposer les matériaux pulvérulents en vrac dans des silos fermés ; • mettre en place de mesures de protection contre le vent ; • utiliser des matériels d'extraction de poussière et des filtres à sac ; 	Moyenne

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<ul style="list-style-type: none"> • réduire les points de fuite d'air et d'écoulements accidentels ; • faire des campagnes de mesures PM10 et PM5 sur site et les villages environnants ; • maintenir une pression négative dans les systèmes clos utilisés pour la manutention des matériaux et le dépoussiérage de l'air d'aspiration ; • mettre en application des techniques de réduction de la poussière, comme l'utilisation d'eau ou de produits chimiques non toxiques, pour minimiser la poussière dégagée par les véhicules en déplacement ; • assurer la gestion des émissions de sources mobiles. 	
	Grande	Impacts potentiels sur la santé et sécurité des travailleurs	Faible	Moyenne	Longue	Locale	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en place une ventilation adéquate de l'atelier; • mettre à la disposition des ouvriers des salles climatisées pour y faire des pauses ; • installer des revêtements de protection sur les surfaces chaudes à proximité desquelles les ouvriers travaillent ; • assurer une plus grande rotation des équipes de travail ; • apposer des panneaux avertisseurs sur tous les dispositifs et câbles 	

Composante	Valeur de la composante	Impact potentiel	Degré de perturbation	Intensité de l'impact	Durée de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact	Mesures	Impact résiduel
								<p>électriques,</p> <ul style="list-style-type: none"> • verrouiller et étiqueter les dispositifs au cours de l'entretien ou de la maintenance ; • apposer des étiquettes de signalisation sur les locaux techniques contenant des équipements haute tension (« dangers électriques ») auxquels l'accès est contrôlé ou interdit • adopter des limites d'heures de conduite ; • mettre en place de systèmes de roulement pour éviter la fatigue des conducteurs ; • minimiser l'interaction entre piétons et engins de chantier ; • collaborer avec les communautés locales et les administrations compétentes pour améliorer la signalisation, la visibilité et la sécurité générale de la chaussée ; • mettre en place de panneaux de signalisation, et l'emploi de personnes chargés de signaler la présence de situations dangereuses. 	

8. ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS

8.1. DESCRIPTION DES PROGRAMMES OU PROJETS PASSES ET FUTURES

Dans la Commune de Sindia, zone du projet, il existe des projets, programmes ou des aménagements qui ont des impacts tant positifs que négatifs sur l'environnement physique ou humain. Certains de ces projets, programmes ou aménagements sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 51 : Les projets, programmes ou aménagements passés et futures dans la zone du projet

Noms des installations	Orientation	Distance approximative par rapport au site
Les carrières d'exploitation au niveau de la réserve de Bandia	Est, Sud-est	2 à 3 km
La carrière de Sorokhassab	Ouest	2 km ou plus
la ligne haute tension 225 kV Malikounda-Diass-Kounoune	Nord, Nord-est et Est	300 m
La route nationale numéro 1	Nord, Nord-est et Est	2 km
Usine d'eau de SERAL	Ouest	2,5 km
l'usine de pêche de Pirogue bleu	Nord-Ouest	2,5 km
Les routes départementales de Popenguine-Sindia et de Sindia-Thiès	Nord, Nord-Ouest et Ouest	2,5 à 3,5 km

D'autres projets et programmes sont en perspectives au niveau de la zone. Parmi ces projets, on peut citer entres autres :

- les carrières de Bara Tall et celles du ciment du Sahel ;
- les lotissements de SATREC.

En dehors de ces projets la zone du site de l'usine est prévue pour une zone industrielle.

8.2. DESCRIPTION DES PROGRAMMES OU PROJETS ACTUELS

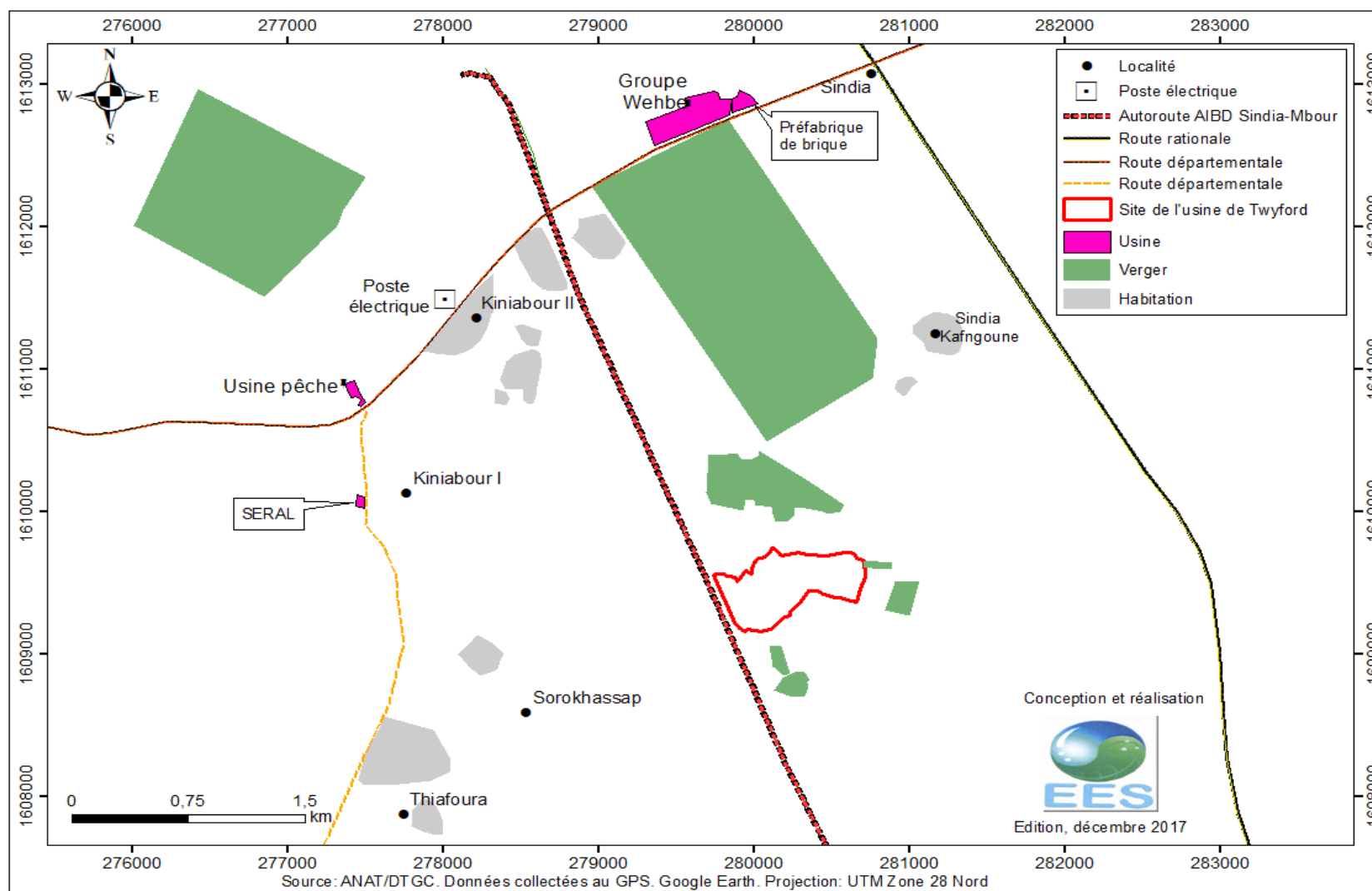
Les programmes actuels qui ont des impacts environnementaux et sociaux dans la zone du projet sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 52 : Les projets, programmes actuels dans la zone du projet

Noms des installations	Orientation	Distance approximative par rapport au site
Biscuiterie WEHBE	Nord	à environ 3 km
autoroute à péage AIBD Sindia-Mbour	Ouest et Nord	Juste à côté de l'usine
une usine de préfabrication de brique	Nord	à environ 3 km

La présence du nombre important des vergers est aussi à prendre en compte dans les impacts cumulatifs surtout au niveau des impacts sur les eaux souterraines (voir carte suivante).

Carte 13 : Localisation des projets pris en compte dans les impacts cumulatifs



8.3. PROGRAMMES OU PROJET PRIS EN COMPTE POUR L'EVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Tous les projets et programmes cités plus haut sont pris en compte dans l'évaluation des impacts cumulatifs.

8.4. IDENTIFICATION DES EFFETS CUMULATIFS

8.4.1. QUALITE DE L'AIR

Dans la Commune de Sindia, les activités de transport associés au développement des activités industrielles et des carrières participent à la perturbation de la qualité de l'air. Selon le PDL, de la Commune (2010), elle dispose des carrières privées localisées respectivement à Gandigal et Ten toubab. Mais les carrières les plus proches du site de l'usine sont celles localisées dans la réserve de Bandia. Ces établissements classés, du fait de la nature de leur production (basalte, latérite et sable) entraînent une pollution de l'air.

A cette pollution, s'ajoute aussi celle des travaux de construction de l'autoroute à péage AIBD Sindia-Mbour qui impacte temporairement la qualité de l'air.

D'ailleurs lors des consultations publiques, les émissions de poussières à travers les activités de construction de cette autoroute et celle des carrières a été le plus signalé par les populations.

Les travaux de construction et d'exploitation de l'usine vont aussi générer des poussières et des gaz d'échappement qui peuvent affecter la qualité de l'air de la zone du projet.

8.4.2. SOL, EAUX SOUTERRAINE

Les travaux de construction de l'autoroute à péage sur son tronçon Sindia-Mbour, peuvent être source de contamination du sol et de la nappe phréatique par des déversements accidentels des fiouls de vidange, produits chimiques, déchets liquides divers, eaux de nettoyage, des eaux usées de l'usine. A cela, s'ajoute le risque de pollution dû aux travaux de construction et d'exploitation de l'usine.

Selon le plan d'aménagement de la Commune, le site de l'usine sera situé dans une zone dédiée aux activités industrielles. Le développement industriel et l'urbanisation sont des facteurs de la pollution des sols, des eaux de surfaces et souterraines s'il n'y a pas une bonne gestion des eaux usées industrielles et domestiques et des déchets en phase construction et exploitation des industries présentent dans la zone du projet.

Tous les aquifères dans la zone du projet sont exploitées à travers des forages ou des puits pour les besoins en eau potable, pour l'irrigation, l'industrie et l'économie surtout la nappe Maëstrichtien qui est captée par les forages de la localité.

Selon les résultats des modélisations faites par la DGPRE dans le cadre du projet eau à long terme-Etudes hydrogéologiques complémentaires en 2009, sur les nappes du Littoral Nord, Maëstrichtien et des calcaires de l'Eocène, la baisse de la pluviométrie depuis les années 1970 a entraîné une diminution de la recharge des nappes et des réserves en eaux souterraines.

A cela, s'ajoutent l'augmentation continue de la population de la ville de Dakar et ses environs qui engendrent un accroissement de la demande en eau et des besoins en ouvrages d'assainissement qui ne sont pas totalement satisfaits.

Mais aussi, une demande en eau pour des besoins agricoles et industriels de plus en plus importante, et des risques de pollution réels des nappes par d'une part, une intrusion d'eau de mer et, d'autre part, par des eaux agricoles ou des rejets industriels.

Un pompage important de la nappe ou les rejets dans la nappe peuvent entraîner une variation des niveaux piézométriques.

Le développement industriel de la zone avec la construction d'industries comme celui de Twyford, Biscuit Wehbe, l'usine de préfabrique de briques ainsi les besoins en eau pour l'arrosage des vergers et les besoins humains vont augmenter les besoins en eau de la Commune de Sindia et par conséquent l'exploitation continue des nappes phréatiques comme le Maestrichtien.

8.4.3. SOL ET EAUX DE SURFACE

Actuellement, les activités anthropiques (comme la déforestation et les travaux d'aménagements de routes) constituent des facteurs de l'érosion éolienne et hydrique. Les travaux d'aménagement routier dans la Commune de Sindia comme ceux de l'autoroute à péage, de la route nationale n°1 sur son tronçon Sindia-Mbour, des routes départementales peuvent perturber le ruissellement des eaux de pluies.

A cela, s'ajoutent les travaux de construction des routes d'accès de l'usine qui peuvent entraîner des risques d'érosion hydrique et éolienne.

Le risque d'inondation est aussi à prendre en compte dans le cadre de ce projet.

En effet, les installations industrielles ainsi que les aménagements routiers modifient le système de drainage naturel des eaux de ruissellement. Cela peut entraîner des inondations au niveau zones situées sur la partie aval. Les travaux de construction de l'usine (libération de l'emprise, aménagement des pistes, le déplacement des véhicules) pourraient aussi perturber le système de drainage naturel des eaux de la zone du projet si les travaux se font pendant l'hivernage et que le sol n'est pas bien remblayé.

8.4.4. CADRE DE VIE

Actuellement ce sont les travaux de construction de l'autoroute à péage AIBD-Mbour-Sindia qui sont source d'émission de poussière pouvant affecter le cadre de vie des populations surtout celle de Kiniabour 2. A ces émissions de poussières, viendront s'ajouter celles des travaux de construction de l'usine.

8.4.5. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

Selon le Schéma d'Aménagement et de Développement territorial Dakar-Thiès-Mbour, l'usine de Twyford sera construite dans la Région de Thiès qui est une partie intégrante de ce triangle. Cette zone est le réceptacle de grands projets structurants existants, en cours de réalisation ou projetés comme :

- l'AIBD (transport aérien) ;
- zone industrielle à Thiès (accueil d'activités économiques) ;

- l'AIBD-Sindia-Mbour etc.

La Commune de Sindia tend vers le développement industriel à travers l'installation de plus en plus d'industrie comme Biscuiterie WEHBE, l'usine d'eau de SERAL, l'usine de pêche de Pirogue bleue, l'usine de préfabrication de briques etc.

La construction de l'usine viendra renforcer le tissu industriel de la Commune par conséquent le développement socio-économique de la zone à travers par la création d'emplois, petit commerce et le payement de taxes municipales.

8.4.6. LE FONCIER

La construction de la route nationale, le projet d'autoroute à péage, des pistes d'accès de la Commune sont des projets qui entraînent des pertes de terres agricoles. A ces projets, s'ajoutent la présence des vergers et dans le futur la voie ferrée Mbour-Diamniadio.

La libération de l'assiette foncière du projet, sur une superficie de 32,62 ha, et la construction des pistes d'accès vont occasionner aussi des pertes de terres.

Le développement industriel entraine un rétrécissement des espaces agricoles par conséquent une baisse des revenus du secteur de l'agriculture qui occupe une place centrale dans l'économie nationale.

8.4.7. FLORE

La Commune de Sindia à l'image des autres Communes du Sénégal est marquée par la dégradation de la végétation du fait du déficit pluviométrique des dernières décennies et de l'influence de la forte pression anthropique exercée sur les ressources végétales (bois de chauffe, pharmacopée, émondage, développement industriel).

La construction de l'autoroute à péage, de la RN1 et la ligne HT Malikounda-Kounoune ont entraîné des pertes végétales. A cela s'ajoutent les 309 espèces végétales enlevées pour la libération de l'emprise du site de l'usine de Twyford.

9. ETUDE DE DANGERS

9.1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de construction et d'exploitation d'une usine de céramique à Sindia, Département de Mbour, Région de Thiès une analyse des risques technologiques ou étude de dangers (EDD) a été demandée au Cabinet EES, conformément à la réglementation en vigueur au Sénégal.

Cette EDD vise à inventorier les dangers, qualifier, quantifier et hiérarchiser les risques associés à la construction et à l'exploitation de cet établissement industriel. Le but est de proposer des améliorations, de déterminer les fonctions de sécurité permettant de prévenir ou de limiter les accidents potentiels.

9.1.1. OBJECTIFS

Les objectifs spécifiques de l'étude, tel qu'il a été indiqué dans le Guide Méthodologique d'Etude de Dangers au Sénégal du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, sont de :

- Rendre compte aux autorités de l'examen qu'ont effectué les promoteurs du projet en :
 - Identifiant et analysant les risques, que leurs causes soient d'origine interne ou externe à l'établissement, afin d'en planifier la gestion ;
 - Evaluant l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs identifiés ;
 - Justifiant les paramètres techniques et les équipements installés pour la sécurité des installations permettant de réduire le niveau des risques pour les travailleurs, les populations, et l'environnement naturel ;
- Exposer les éventuelles propositions d'améliorations en matière de prévention des accidents majeurs ;
- Contribuer à l'information et à la sensibilisation du public et du personnel de l'établissement ;
- Fournir les éléments nécessaires à la préparation des Plans d'Opération Interne (POI) et des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) ;
- Permettre une concertation ultérieure entre acteurs locaux en vue d'une définition des zones dans lesquelles une maîtrise de l'urbanisation autour de l'établissement est nécessaire pour limiter les conséquences des accidents.

9.1.2. RESULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus dans cette EDD sont entre autres :

- l'étude des événements potentiellement dangereux ;
- l'évaluation de l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs ;
- la proposition d'éventuelles perspectives d'amélioration en matière de protection contre les accidents majeurs ;
- la fourniture d'éléments de calcul permettant un dimensionnement du système de lutte contre l'incendie ;

- la fourniture de données de base nécessaires à la préparation d'un Plan d'Opération Interne (POI) et d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI).

9.1.3. METHODOLOGIE DE REALISATION

Conformément au « **guide méthodologique d'étude de dangers** » du Sénégal, nous allons identifier les éléments dangereux du site pour en décrire les dysfonctionnements pouvant engendrer un risque entraînant des conséquences significatives sur l'Environnement (naturel et humain), de justifier les mesures prises enfin d'en limiter les effets. La méthodologie adoptée pour l'étude de dangers est présentée sur le logigramme ci-après.

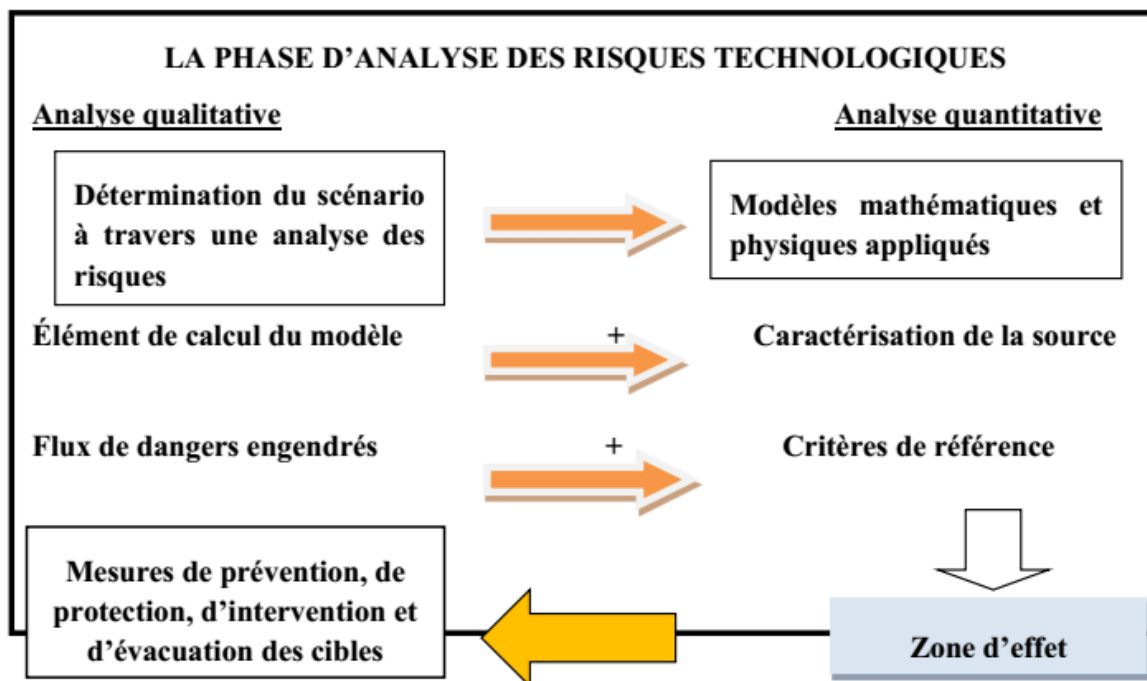


Figure 12 : Logigramme étude de danger

9.2. ENVIRONNEMENT DU SITE A PROTEGER

L'inventaire des composantes des milieux physique, biologique et humaine de la zone du projet a été détaillé dans l'état initial de l'EIES. Les points les plus importants sont repris dans les lignes qui suivent :

9.2.1. ENVIRONNEMENT NATUREL

9.2.1.1. Climat

Le climat de la zone est de type sahélien marqué par l'alternance d'une saison sèche (sept à huit mois) et d'une saison pluvieuse (quatre mois).

La vitesse moyenne annuelle du vent est de 2.7 m/s, le maximum est obtenu au mois d'avril (3.2 m/s).

La zone du projet est marquée par l'influence de la mer. La moyenne des températures annuelles est de 27.3 °C. Les valeurs les plus importantes sont obtenus en saison sèche notamment durant les mois de mars, avril et mai.

La pluviométrie est variable, la moyenne annuelle enregistrée est de 566.3 mm.

Les vents circulent du Nord vers le Nord-Est entre les mois de novembre et avril et sont à dominants dirigés vers l'ouest entre juin et octobre.

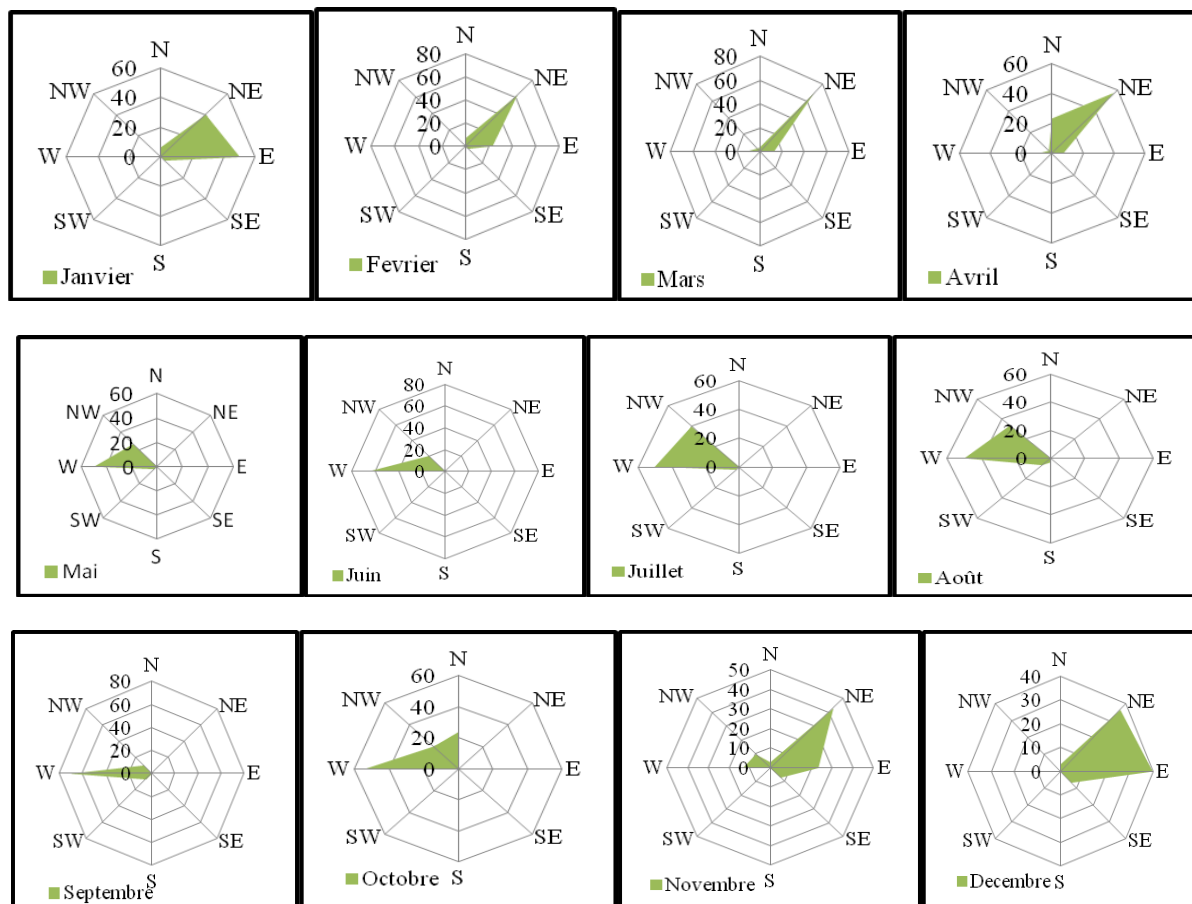


Figure 13 : Direction des vents dominantes

9.2.1.2. Géologie et réseaux hydrographique

Le site devant accueillir les installations de l'usine de céramique est caractérisé par les dépôts du crétacé supérieur.

La Somone, cours d'eau le plus proche du site de l'usine est situé à environ 2 km au Sud du site de l'usine.

9.2.1.3. Zones d'habitation

Le village de Sindia Kafgoune est le plus proche du site de l'usine à environ 1km. Les villages de (Kiniabour 1 et 2, Tiafoura et Sorokh à l'ouest et Ngékhokh Ouolof au sud) sont à plus d'un km des limites du site devant accueillir l'usine de fabrication de carreaux céramique.

9.2.1.4. Infrastructures

Le site se trouve à Sindia dans le Département de Mbour, Région de Thiès. A partir de Dakar, le site est accessible par l'autoroute à péage qui y mène directement via le tronçon AIDB-Sindia-Mbour.

En ce qui concerne les aménagements humains situés aux abords du site, on recense donc :

- des aménagements routiers (autoroute à péage) ;

- des champs de cultures pluviales et des vergers ;
- des réseaux électriques (HT 225 kV Malikounda-Diass-Kounoune).

9.3. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ET DES PROCEDES

Les équipements et procédés utilisés pour la construction de l'usine de fabrication de carreaux en céramique sont détaillés dans la partie **Description du projet** du présent rapport.

9.3.1. MATERIELS ET EQUIPEMENTS A RISQUE UTILISES

Les matériels et équipements qui seront utilisés et les potentiels de dangers associés figurent dans le tableau ci-dessous.






Tableau 53: Matériels et équipements à risque utilisés


Matériels et équipements	Dangers
Appareils de levage (grue, fourchette, pelleuse, etc.)	Manipulations de matériaux lourds
Véhicules de transport	Circulation des poids lourds et véhicules de chantier
Outils (coupe de ferraille et câbles électriques, clé à main, marteau, perceuses, pioches, etc.)	Utilisation de matériaux coupants
Matériaux de soudure (chalumeaux, bouteille de gaz)	Utilisation de produits inflammables
Baguette de soudure, peinture, ciment, hydrocarbures, etc.	Utilisation de produits chimiques

9.3.2. PRODUITS A RISQUE UTILISES



Les produits à risque utilisés en phase d'exploitation sont dans le tableau ci-dessous :

Tableau 54 : Les produits à risque utilisés en phase d'exploitation


Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Elimination	Pictogrammes de danger
Gasoil	Liquides inflammables, catégorie 3 - H226	Danger par aspiration, catégorie 1 - H304 Corrosion/irritation cutanée, catégorie 2 - H315 Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 - H332 Cancérogénicité, catégorie 2 - H351 Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 2 - H373	Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 2 - H411	Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes – Ne pas fumer. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Tenir au frais. Mise à la terre/liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception Utiliser du matériel électrique/de ventilation/d'éclairage/antidéflagrant Éviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols.. Prendre des mesures de précaution contre les décharges électrostatiques. Porter des EPI adéquats	En cas de contact avec la peau (ou les cheveux) : enlever immédiatement les vêtements contaminés. Rincer à l'eau/se doucher ; En cas d'incendie : l'extinction ; En cas d'ingestion : appeler immédiatement un centre antipoison ou un médecin.	Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais.	Éliminer le contenu/récipient en conformité avec toutes réglementations, nationales et internationales.	   
Argile blanche	Poudre blanche Catégorie 1A	• Peut provoquer le cancer ; • Ne pas manger, boire et fumer dans les zones de travail	• Ne pas rejeter dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol.	• Minimiser la production de poussières en suspension dans l'air ; • Retirer et laver les vêtements souillés ; • Utiliser des enceintes, une ventilation par aspiration locale ou d'autres contrôles techniques	• En cas de contact prolongé ou répété avec la peau: utiliser des gants de protection • appropriés. Des gants en PVC	• Conserver dans un endroit sec et couvert ; • Minimiser la production de	• Ce minerai peut être éliminé comme un matériau non toxique / inactif dans des sites • d'enfouissement agréés	





Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Élimination	Pictogrammes de danger
				pour maintenir les niveaux d'air en dessous des limites d'exposition spécifiées.	ou en caoutchouc sont recommandés. Des lunettes ou un masque facial sont recommandés ; • Ne pas frotter les yeux. Rincer abondamment à l'eau et consulter un médecin si l'irritation persiste.	poussières en • suspension dans l'air et empêcher la dispersion du vent pendant le chargement et le • déchargement.	conformément aux règlements locaux. Le • recyclage et l'élimination des emballages doivent être effectués par une société de gestion • des déchets agréée.	
Argile rouge	Poudre granulaire solide. Marron. Non-inflammable Catégorie 1A	Provoque une irritation oculaire et cutanée ; Peut provoquer le cancer (inhalation)	Éviter le rejet dans l'environnement	Ne pas respirer les poussières. Ventiler la zone. Recueillir les déversements. Sur terre, balayer ou pelleter dans des contenants appropriés. Minimiser la génération de poussières. Éviter de soulever la poussière	Ne pas respirer les poussières. Se laver les mains et les autres zones exposées avec du savon doux et de l'eau avant de manger, de boire ou de fumer et en quittant le travail.	Entreposer dans un endroit sec	Éliminer en toute sécurité conformément aux réglementations	
Poussière (ciment)	Poudre ou poussières.	Les poussières peuvent provoquer une irritation des yeux et de la peau par effet mécanique et	Tout écoulement du produit dans les égouts ou les cours d'eau doit être évité.	Éviter le contact du produit avec la peau, les yeux et l'inhalation des poussières. Éviter la formation ou la dispersion de poussières	Masque anti-poussières adapté en fonction des conditions d'exposition ; Ne pas secouer les vêtements de	Conserver le produit à l'abri de l'humidité.	Il faut l'éliminer comme un déchet du secteur de la construction	Xi


Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Elimination	Pictogrammes de danger
		peuvent être irritantes pour les voies respiratoires. Respecter les règles générales d'hygiène industrielle permettant d'éviter l'inhalation de poussières			travail. Ne pas dépoussiérer à l'air comprimé. Se laver les mains et la peau non protégée après toute utilisation.			
Feldspath potassique	Poudre blanche. Incombustible	Inhalation prolongée de grands quantités de poussière peut être néfaste à la santé	Le produit n'est pas toxique à l'environnement	Eviter de créer de la poussière ; éviter l'inhalation de poussière	Mener la personne à l'air frais ; Laver avec du savon et bien rincer ; Rincer avec l'eau ainsi que sous les paupières.	A stocker dans un endroit sec.	Le produit peut être déposé sur des sites désignés par les autorités.	
Sable de quartz	Solide, granuleux, en différents couleurs	Respectez les limites d'exposition réglementaires sur le lieu de travail pour tous les types de poussières en suspension dans l'air	Evitez la dispersion par le vent. Aucune exigence spéciale	Evitez de balayer à sec et utilisez des systèmes de nettoyage avec vaporisation d'eau ou par le vide pour éviter la génération de poussières en suspension dans l'air	Maintenez les contenant fermés et stockez les produits de manière à éviter tout éclatement accidentel	Minimisez la génération de poussières en suspension dans l'air et évitez leur dispersion par le vent pendant le chargement et le déchargement.	Le recyclage et l'élimination doivent être effectués dans le respect des réglementations locales.	Néant

Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Elimination	Pictogrammes de danger
Sable siliceux	Solide blanc	Inhalation prolongée ou massive de silice cristalline alvéolaire peut causer des fibroses pulmonaires.	Néant	Eviter la formation de poussières ; mettre en place une aspiration, une ventilation et une filtration aux points d'émission de poussières.	Porter un masque respiratoire individuel adapté conforme à la réglementation ; Porter des lunettes avec des œillères ; Ne pas secouer les vêtements de travail.	Conserver les endroits fermés	Déchets provenant des résidus peuvent être mis en décharge en accord avec la réglementation ; Le produit devra être recouvert le cas échéant pour éviter les émissions de poussières respirables.	
Sable	Solide gris-brun(catégorie 1)	Peut provoquer le cancer ; Risque avéré d'effets graves pour les organes (poumons) à la suite d'exposition répétées ou d'une exposition prolongée (inhalation).	Néant	Eviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements ; Eviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols	Porter un équipement de protection des mains, des yeux et du visage	Stocker dans un endroit frais et bien ventilé	Eliminer le contenu/récipient dans des contenants sécuritaires et conformément à la réglementation nationale	
HFO¹²	Liquide non inflammable mais combustible	Les vapeurs et les aérosols peuvent être irritants pour les voies respiratoires et les muqueuses. Des lésions cutanées	La plupart des constituants devraient être naturellement biodégradables mais certains composants du produit peuvent	Utiliser une ventilation locale par extraction d'air, s'il existe un risque d'inhalation de vapeurs, brouillards ou d'aérosols. Doter les opérateurs d'outils de protection individuel (Protection respiratoire, protection des mains, protection des yeux,	En cas de troubles graves ou persistants, appeler un médecin ou Demander une aide médicale d'urgence	Stocker à température ambiante à l'abri de l'eau, de l'humidité, de La chaleur et	Éliminer conformément aux règlements nationales sur les déchets et les déchets dangereux. Eliminer le contenu/le conteneur dans une	

¹² Fiche de Données de Sécurité HFO 32- 46 -68

Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Elimination	Pictogrammes de danger
		caractéristiques (boutons d'huile) peuvent se développer à la suite d'expositions prolongées et répétées au contact de vêtements souillés.	persister dans l'environnement. Le produit devrait être pratiquement non toxique pour les organismes aquatiques, CL/CE50 > 100 mg/l. Peut se déposer et engluer physiquement les organismes aquatiques.	protection de la peau et du corps autre que les mains) ; Appliquer les mesures d'hygiène du travail.	En cas d'incident, traiter symptomatiquement. Une aspiration dans les poumons peut provoquer une pneumopathie d'origine chimique. Des contacts prolongés ou répétés peuvent provoquer des dermatoses.	de toute source d'ignition. Conserver les récipients Fermés en dehors de l'utilisation. Concevoir les installations et prendre toute mesure nécessaire pour Éviter la pollution des eaux et du sol. Conserver de préférence dans l'emballage d'origine, dans le cas Contraire, reporter toutes les indications de l'étiquette réglementaire sur le nouvel emballage.	installation d'incinération agréée.	

Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Élimination	Pictogrammes de danger
Fioul lourde	Liquide inflammable Catégorie 4	Le contact avec le produit chaud provoque des brûlures thermiques. Les vapeurs ou brouillards sont irritants pour les muqueuses notamment oculaires.	Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique. En cas de contamination de sol, enlever le sol souillé pour traitement ou élimination, en conformité avec les réglementations	Eviter la formation de vapeurs, brouillards ou aérosols. Assurer une ventilation adéquate. Ne pas utiliser d'air comprimé pour des opérations de remplissage, déchargement ou de manutention.	En cas de troubles graves ou persistants, appeler un médecin ou demander une aide médicale d'urgence. Les secouristes doivent porter un appareil respiratoire, une ceinture et un harnais, et doivent suivre les procédures de sauvetage.	Stocker les produits conditionnés (fûts, Échantillons, bidons...) dans des locaux bien ventilés, à l'abri de l'humidité, de la chaleur et de toute source potentielle d'inflammation. Stocker en prenant en compte les particularités des législations nationales.	Éliminer conformément aux règlements nationaux sur les déchets et les déchets dangereux. Éliminer le contenu/le conteneur dans une installation d'incinération agréée.	  
Magnésium en poudre	solide inflammable					Stocker dans un endroit sec et fermé. Température de stockage recommandée: 15 - 25 °C.	Éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation nationale/internationale.	

Produits chimiques utilisés	Propriétés physico-chimiques	Dangers pour la santé	Dangers pour l'environnement	Prévention	Intervention	Stockage	Elimination	Pictogrammes de danger
Charbon actif	Poudre noir	Nocif sur la santé humaine	Nocif sur l'environnement ; Empêcher la pénétration dans le sol/sous-sol. Empêcher l'écoulement dans les eaux superficielles ou dans le réseau des eaux usées.	Éviter le contact avec la peau et les yeux, l'inhalation de vapeurs et brouillards ; Eviter la mise en suspension des nuages de poussières et les maintenir à l'écart des sources d'ignition ; Tenir loin de la nourriture, des boissons et aliments pour animaux.	Utiliser des appareils respiratoires adaptés ;	Stockage à l'état sec dans l'emballage intact d'origine ; Ventilation naturelle.	Récupérer si possible. Envoyer à des usines de traitement autorisées ou à l'incinération dans des conditions contrôlées.	

9.3.3. SYSTEME DE PRODUCTION PREVU

Les équipements et procédés utilisés pour la construction et l'exploitation de l'usine céramique Twyford sont détaillés dans la partie **Description du projet** du présent rapport.

9.3.4. DECHETS DANGEREUX GENERES

Les déchets susceptibles d'être produits en phase construction, exploitation et démantèlement sont les cornières, les boulons, les câbles électriques, les déchets de construction (bois, acier, fils de fer, carton, tous autres déchets issus du Génie civil), les déchets de coupe des arbres et arbustes sur le site.

En tout état de cause, il convient de souligner que ces déchets ne sont pas produits en quantités importantes.

Le tableau ci-dessous décrivent les principaux déchets produits lors des opérations les plus importantes du secteur de la céramique de construction, certains déchets peuvent être réutilisés sur les installations mêmes qui les ont générés.

Tableau 55 : Déchets générés au cours des principales opérations

Déchets générés au cours des principales opérations			
Type de déchets	Opération	Caractéristiques	Traitement le plus courant
Produits céramiques avant cuisson	Moulage	Matériau mis au rebut lors du broyage	Réutilisation du matériau, introduction dans le malaxeur
Produits céramique	Cuisson	Produit présentant un défaut ou une imperfection en sortie de four	Utilisation en tant que produit de remblaiement pour les routes ou carrières
Déchets industriels de bois	Conditionnement du produit ou stockage	Palettes cassées provenant de la palettisation des produits finis	Réparation des palettes cassées, utilisation en étuves ou mise au rebut
Déchets plastiques	Conditionnement du produit avant expédition	Morceaux de plastique provenant de la palettisation ou générés pendant le stockage	Mise au rebut

Le tableau ci-dessous répertorie l'ensemble des déchets générés par différentes opérations auxiliaires, ainsi que ceux résultant de la maintenance et de l'entretien des installations, des machines, des bureaux, etc.

Tableau 56: Déchets produits lors d'opérations auxiliaires

Déchets générés au cours des principales opérations			
Type de déchets	Opération	Caractéristiques	Traitement le plus courant
Ferreux	Maintenance des installations	Emballages vides	Collecte effectuée par un ferrailleur
Sable et argiles	Nettoyage des installations	Poussière céramique provenant du nettoyage à sec des installations ; Emballages vides des produits de nettoyage.	Réutilisation en tant que matière première ; Ordures ordinaires.
Chiffons et tissus absorbants pollués de graisses et d'huiles	Maintenance, fuites, etc	Générés lors des différents processus de fabrication.	Ordures ordinaires

Au vu de ces deux (02) tableaux, nous constatons que l'usine de Twyford ne générera pas une très grande variété de déchets au cours des différentes opérations. Néanmoins, certains déchets sont produits en quantités suffisamment élevées et leur impact sur l'environnement pourront donc être considéré comme important.

9.3.5. FACILITES

Les moyens, utilisés pour l'approvisionnement en matériels de chantier et équipements pour la construction et l'exploitation, présentent des risques potentiels consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 57 : Dangers liés aux facilités

Facilité	Risque	Effet sur l'environnement et les infrastructures
Véhicules de transport de matériel	Chute du matériel ; Accident ; Fuite de carburant.	Dégâts sur l'infrastructure ; Dégâts humains ; Pollution.
Véhicules de transport du personnel	Collision ; Accident ; Fuite de carburant.	Blessures : gravité selon la nature de l'accident ; Pollution.
Engins de chantier	Chute d'objet ; Mauvaise manœuvre.	Blessures ;

9.3.6. UTILITES

Les utilités nécessaires à la construction et l'exploitation de l'usine céramique de Twyford sont :

- L'électricité ;
- Les matières premières ;
- L'air comprimé ;
- L'eau brute.

9.3.6.1. Manque d'électricité

Pour les besoins du chantier et de l'exploitation de l'usine de carreau céramique, il sera mis en place des groupes électrogènes de puissances totale 8000 kW pour la production d'électricité. L'électricité servira au fonctionnement des machines, des compresseurs, de l'éclairage, etc. Une perte de l'alimentation électrique entraînera l'arrêt de fonctionnement de ces équipements.

9.3.6.2. Manque de matière première

Les matières premières servent la fabrication des carreaux. Tout manque des matières premières entrainera l'arrêt de fonctionnement de l'usine.

9.3.6.3. Manque d'air

L'air comprimé produit par des compresseurs sera utilisée pour le fonctionnement des instruments pneumatiques et le brûleur du four. Tout manque d'air comprimé entrainera l'arrêt de ces machines.

9.3.6.4. Manque d'eau brute

L'eau sera utilisée pour les besoins humains, les activités de construction et d'exploitation de l'usine. Un manque d'eau pourrait entraîner un retard dans les activités.

9.3.7. FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS A RISQUE

Pendant les opérations de nettoyage, de maintenance, de réglage et de démarrage, certaines parties des machines (par exemple les broyeurs, les séparateurs des produits broyés et les convoyeurs à courroie) sont à l'origine d'accidents majeurs ; du fait des pièces en mouvement accessibles et, en particulier lors des mises en marche intempestive, des arrêts anormaux suite à une rupture d'énergie.

Tableau 58 : Matériels et équipements à risque

Matériels et équipements	Risques
Broyeur	Coupures aux mains, laceration des avant-bras, bruit
séparateurs des produits	Coupures aux mains
Convoyeur à courroie	Coupures aux mains, écrasement
Moule	Déficiencie respiratoire
Four	Brûlures

9.4. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

9.4.1. SOURCES DE DANGERS EXTERNES

Les risques d'origine externe pouvant représentés un danger pour l'usine de fabrication de carreaux en céramique sont d'origines naturelles ou technologiques et humaines.

9.4.1.1. Risques naturels

9.4.1.1.1. Vents violents

Les bâtiments de l'usine de céramique seront conçus et réalisés en tenant compte des vents violents.

9.4.1.1.2. Foudre

La foudre est une décharge électrique de très courte durée véhiculant des courants forts avec un spectre fréquentiel très étendu.

Par ses effets directs ou indirects, la foudre, peut être à l'origine d'incendies, d'explosions ou de dysfonctionnements dangereux dans les Installations Classées.

Les dégâts liés à la foudre concernent la destruction de matériel, la mise hors service de matériels électriques et la cause de début d'incendie.

TWYFORD prendra toutes les mesures de prévention pour réduire la vulnérabilité de ses installations. La protection contre les effets de la foudre repose sur :

- la mise à la terre ;
- l'équipotentialité des masses ;
- la constitution d'une cage maillée.

Les installations de l'usine seront proches des lignes HT (environ 300 mètres) ce qui augmente le risque lié au foudre.

TWYFORD s'assurera que les bâtiments, les équipements et les engins d'exploitation sont équipés d'extincteurs à poste fixe. Le personnel sera formé à cet effet pour intervenir en cas de départ de feu.

9.4.1.1.3. Inondation

Le site devant accueillir l'usine de céramique est située sur une zone à faible sensibilité par rapport au risque de « remontée de nappe ».

Toutefois, les caractéristiques du sol (latérite et argile) en plus de la mise en place des installations industrielles et routières pourront entraîner le risque d'inondation s'il y a absence de prise en compte des mesures comme la mise en place d'un :

- système efficace d'évacuation des eaux pluviales ;
- bassin de rétention et son dimensionnement pour recevoir une pluie décennale, etc.

9.4.1.1.4. Risque sismique

Le Sénégal est situé dans une zone à activité sismique quasi nul.

9.4.1.1.5. Mouvement de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal, du sol et/ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques.

Le choix d'une zone présentant un relief plat permet de prévenir tout risque lié aux mouvements de terrain.

La nature du sol et du sous-sol de la zone du projet ne laisse pas présager de risque de mouvement de terrain. De plus, une étude géotechnique a été menée par Sénégal TWYFORD Céramique dans le cadre de ce projet afin de prendre en compte la nature du sol lors des phases de construction de l'usine.

9.4.1.2. Voies de communication

9.4.1.2.1. Transport routier

L'infrastructure routière la plus proche et surement la plus importante est l'autoroute à péage AIBD-Mbour-Sindia qui est à côté du site de l'usine. TWYFORD en collaboration avec la commune de Sindia aménagera deux pistes d'accès qui permettront l'accès au site. Ces infrastructures routières ne sont pas fonctionnelles pour le moment.

L'usine de céramique sera implantée à l'intérieur d'un site clôturé dont les accès sont surveillés. Le risque lié au transport routier peut être considéré comme faible.

9.4.1.2.2. Transport ferré

Dans le Schéma Directeur D'Aménagement et de Développement Territorial de la zone Dakar-Thiès-Mbour, il est prévu la construction d'une voie ferrée Diamniadio-Mbour. Ce réseau projeté passe dans la Commune de Sindia parallèlement à la route nationale et sera à environ 1,5 km du site de l'usine de Twyford. Le risque lié au transport ferré peut être considéré comme inexistant.

9.4.1.2.3. Transport fluvial

La Somone est la seule lagune qui soit praticable pour l'utilisation de son lit à des fins de transport, que ce soit industriel ou simplement pour la plaisance. Cependant les berges de ce dernier sont à environ 1.5 km au SE des limites de l'usine. Le risque lié au transport fluvial est considéré comme nul.

9.4.1.2.4. Transport aérien

L'aéroport le plus proche du site devant accueillir l'usine de Céramique est l'Aéroport International Blaise Diagne (AIBD) situé à environ 12 km au Nord du site.

Le risque lié à la navigation aérienne ne sera pas retenu dans cette étude de dangers car l'installation est située en dehors des zones de proximité d'aéroports ou d'aérodromes c'est-à-dire à plus de 2 000 m.

9.4.1.2.5. Malveillance

La malveillance est constituée par un acte d'intervention délibérée à l'intérieur de l'unité industrielle dans le but de provoquer un accident.

9.4.1.2.6. Moyens humains

L'accès à l'usine sera réglementé et contrôlé pour toute personne et véhicule via un poste de contrôle.

9.4.1.2.7. Moyens matériels

Afin d'éviter les risques relatifs aux actes de malveillance l'usine sera clôturée par un mur de 3 mètres de hauteur. D'autres dispositifs tels que des caméras des vidéos de surveillance et un

service de gardiennage par télésurveillance devront être mis en place en phase d'exploitation de l'usine de fabrication de carreaux en céramique.

9.4.1.3. Dangers liés au transport de matières dangereuses

Les transports de matières dangereuses peuvent concerner les éléments suivants :

- Camion-citerne de carburant (gasoil).
- Camion de transport de déchets.
- Camion de vidange de fosse septique.

Les risques proviennent en dehors de ceux liés à la circulation routière (collision/heurt), du transport de matières dangereuses : déversement suivi de pollution et incendie/explosion.

9.4.2. SOURCES DE DANGERS INTERNES

Dans cette partie, nous allons mettre en exergue toutes les sources de dangers inhérentes au fonctionnement de l'usine de céramique. Elles concernent les produits, les procédés, les équipements, les conditions opératoires, les utilités, les facilités et l'erreur humaine.

9.4.2.1. Dangers liés aux machines et équipements

9.4.2.1.1. Dangers liés aux broyeurs et séparateurs

Pour ses activités, Sénégal Twyford Céramique utilisera des machines dangereuses : broyeurs à balles, les séparateurs des produits broyés. Certaines parties des machines peuvent être sources d'accidents majeurs du fait des pièces en mouvement accessibles lors d'opérations de nettoyage et de maintenance ou lors des démarrages en particulier lors des mises en marche intempestives, des arrêts anormaux suite à une rupture d'énergie. Les accidents générés peuvent être plus ou moins graves : coupures aux mains, lacérations ou écrasements des avant-bras.

9.4.2.1.2. Dangers liés aux convoyeurs

Les convoyeurs sont conçus pour transporter constamment la matière sur un circuit bien déterminé. Il existe des possibilités d'accès des travailleurs aux parties dangereuses de cette machine surtout lors des opérations de maintenance. Les accidents souvent graves, sont liés aux parties mobiles, à la courroie transporteuse ou aux déplacements des charges (chute du matériau transporté...).

Les risques mécaniques associés sont les happements, les coincements, etc. avec la possibilité que des parties du corps et/ou des vêtements soient entraînés.

Les convoyeurs qui seront utilisés par Sénégal Twyford Céramique dans le cadre de ce projet disposeront de plaques de protection ou de barrières de protection réglables et des zones de passages de piétons.

9.4.2.1.3. Dangers liés aux fours

Sénégal Twyford Céramique utilisera pour ses activités un four à rouleau étendu. Lors de la production, la température dans le four pourra atteindre 1180°C tandis qu'elle sera inférieure à 50°C à la surface.

Le potentiel de dangers associés à l'utilisation de fours est lié :

- à l'énergie rayonnante des infrarouges, aux températures élevées ;
- à la présence de fibres céramiques réfractaires (FCR) classées en catégorie 2 (phrase de risque R 49, c'est-à-dire possibilité pour ces produits d'être cancérogène pour l'homme) et ;
- aux gaz d'échappement (monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO₂), d'oxydes d'azote (NO_x), etc.) liés à la combustion.

Les risques associés sont les brûlures thermiques, les céphalées, l'hypersudation, la tachycardie, l'hypotension, les malaises dus à la déshydratation et des troubles circulatoires, etc. Les rhinites allergiques ou des inflammations de la muqueuse nasale, des pneumopathies chroniques et l'asthme en cas d'inhalation répétée de FCR, les intoxications, etc.

9.4.2.1.4. Dangers liés aux postes transformateurs

Sénégal Twyford Céramique mettra en place un transformateur de 08 MW. Les potentiels de dangers associés à l'utilisation du poste transformateur sont les incendies/explosions, les pollutions du sol, les électrocutions, etc.

L'incendie du poste de transformation électrique est peu probable et les locaux sont en général assez bien protégé.

9.4.2.1.5. Dangers liés aux groupes électrogènes

L'usine de fabrication de carreaux en céramique disposera d'un groupe électrogène à fioul lourd de capacité 8000 kW. Cette capacité installée sera composée par 08 ensembles d'unités génératrices de fioul lourd de 1000 kW et les composants d'équipements connectés. Les potentiels de dangers associés à l'utilisation des groupes électrogènes sont la pollution du sol, les incendies et les nuisances sonores.

9.5. ACCIDENTOLOGIE ET RETOUR D'EXPERIENCE

Le retour d'expérience (REX) est un levier important pour améliorer la sécurité au quotidien. C'est un processus de réflexion mis en œuvre pour tirer les enseignements positifs et négatifs de projets en cours ou terminés.

Les incidents ou accidents présentés dans cette partie sont ceux qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, la nature et l'environnement, dans le cadre de projets similaires. Ces informations sont disponibles sur la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles (BARPI), rattaché au Service de l'Environnement industriel du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable de la France (cf. <http://aria.developpement-durable.gouv.fr>).

9.5.1. METHODOLOGIE

Pour mieux aborder l'étude des dangers liés à l'exploitation de l'usine de fabrication de carreaux en céramique, il est donc important d'analyser les accidents passés survenus dans des établissements industriels analogues.

Cette recherche a été faite à l'échelle internationale ce qui a permis de recenser 38 résultats d'accidents. Elle a porté sur la sélection d'accidents dans les rubriques : C23.41 - Fabrication d'articles céramiques à usage domestique ou ornemental ; C23.31 - Fabrication de carreaux en céramique ; C23.4 - Fabrication d'autres produits en céramique et en porcelaine ; C23.31 -

Fabrication de carreaux en céramique ; C23.20 - Fabrication de produits réfractaires ; C23.42 - Fabrication d'appareils sanitaires en céramique ; C23.49 - Fabrication d'autres produits céramiques ; C23.44 - Fabrication d'autres produits céramiques à usage technique ; C23.12 - Façonnage et transformation du verre plat.

Les événements dangereux, les installations et équipements impliqués, les produits mis en jeu, les opérations, les causes ainsi que les conséquences humaines des accidents sont analysées et des conclusions tirées dans les lignes suivantes.

9.5.2. RESULTATS DE L'ACCIDENTOLOGIE

9.5.2.1. Typologie des accidents recensés

Il ressort de cette étude que la quasi-totalité des accidents liés au secteur d'activité correspond à des incendies.

Le graphique ci-dessous donne la typologie des accidents rencontrés.

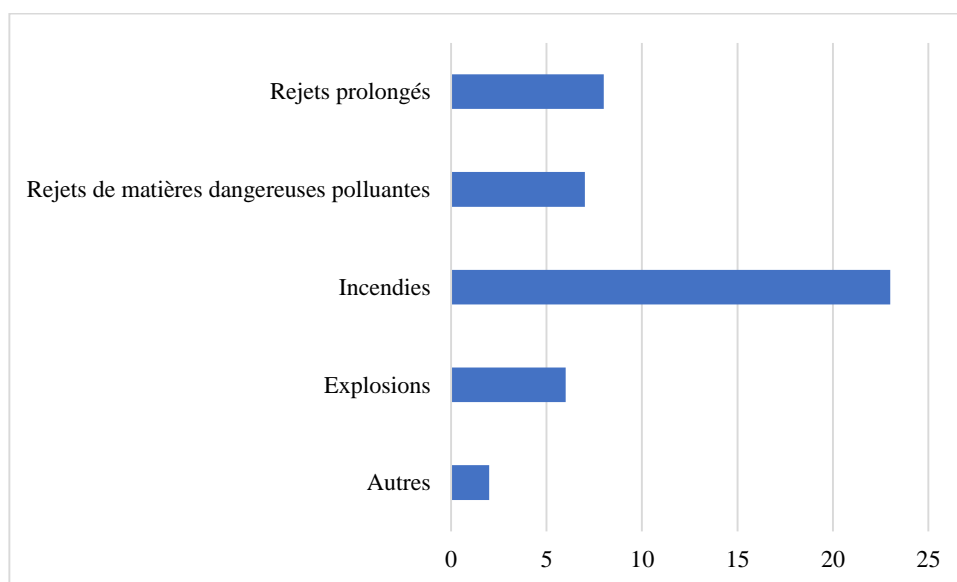


Figure 14 : Typologie des accidents rencontrés

9.5.2.2. Causes d'accidents

Les résultats de l'accidentologie nous permettent de faire une répartition des causes connues des événements dangereux identifiés. Il apparaît que les causes les plus importantes sont l'absence de gestion efficace des risques au sein des usines, les défaillances techniques, les erreurs humaines, etc.

Les figures ci-dessous donnent la répartition des causes des événements dangereux identifiés dans la recherche de l'accidentologie dans le secteur de la fabrication de carreaux en céramiques ou similaires.

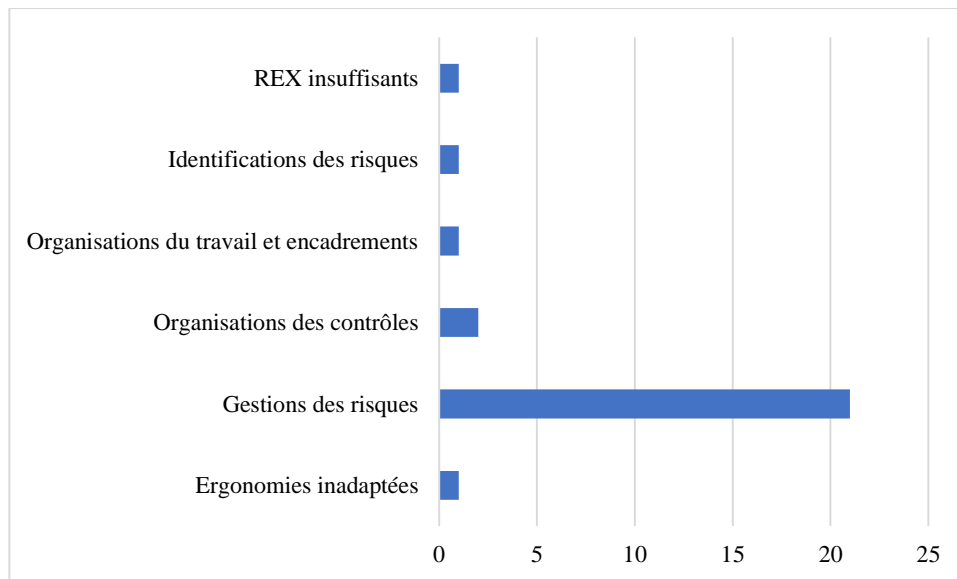


Figure 15 : Causes profondes des accidents

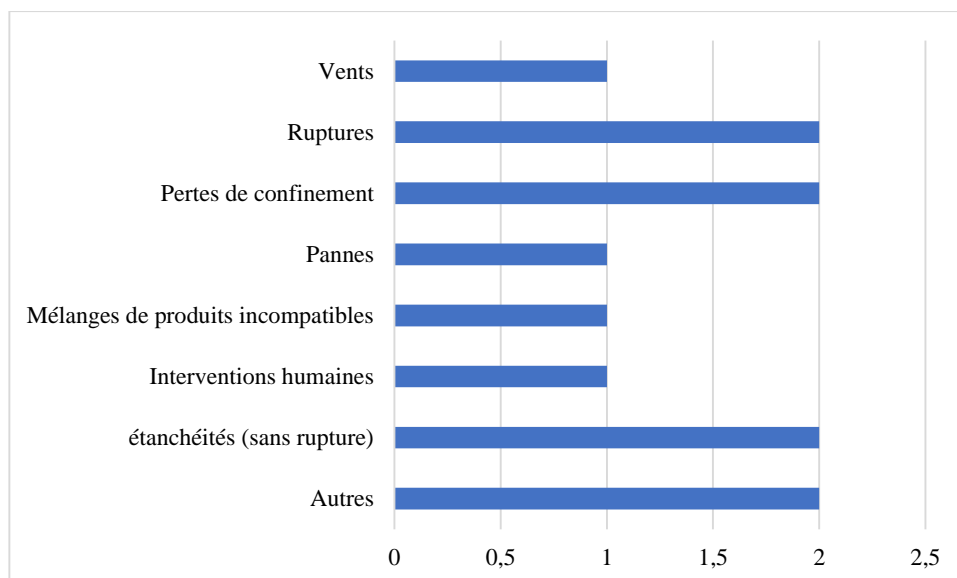


Figure 16 : Causes premières des accidents

9.5.2.3. Les conséquences

Pour la majorité des accidents, les conséquences sont essentiellement des dégâts matériels internes ou externe associés à des pertes de production, des atteintes à l'environnement (faune, flore, eau, sol, etc.), des conséquences humaines (blessé plus ou moins grave du personnel ou des sauveteurs présents, morts, etc.), des privations d'usage d'utilité chez les populations, chaumage du personnel, etc.

La figure ci-dessous donne les conséquences connues des accidents concernant les usines de fabrication de carreaux en céramiques ou secteurs analogues.

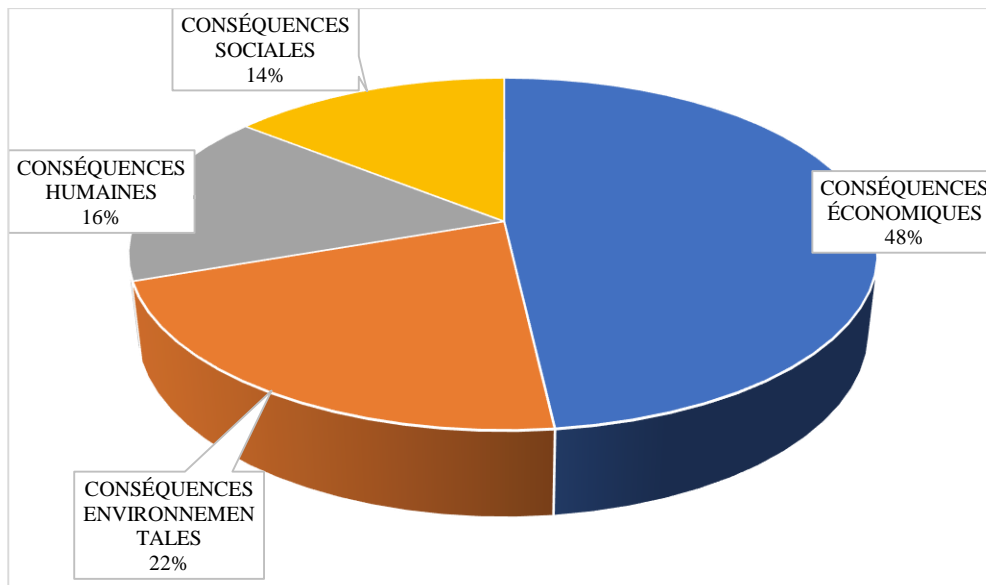


Figure 17 : Conséquences des accidents

9.5.2.4. Installations/Équipements impliqués

La recherche sur l'accidentologie dans le domaine d'activité a montré que les installations ou équipements souvent impliqués dans les accidents sont essentiellement les installations électriques, réservoirs de stockage de produits, les équipements de transport, les emballages, etc.

La figure ci-dessous donne les installations ou équipements impliqués dans les accidents.

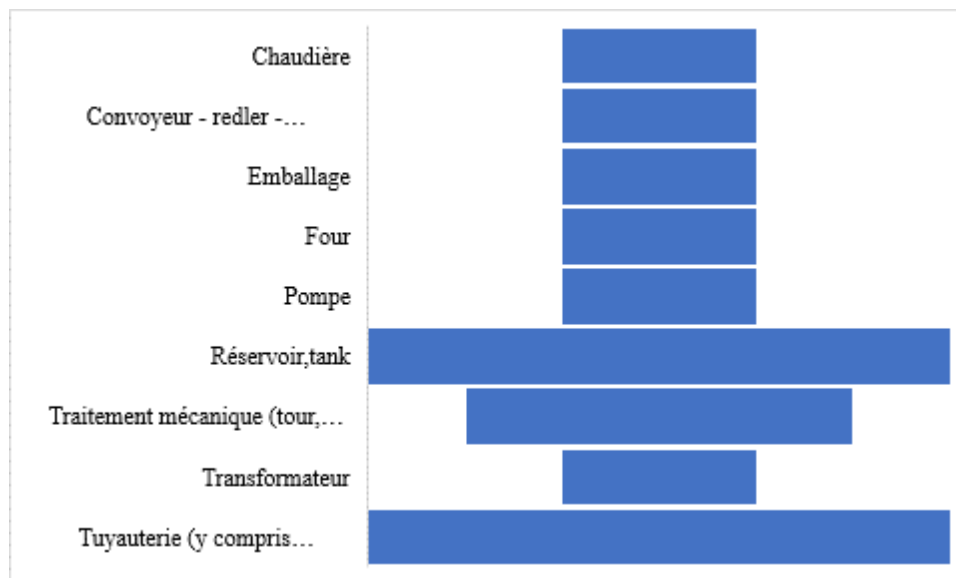


Figure 18 : Installations ou équipements impliqués

9.5.3. SYNTHÈSE DE L'ACCIDENTOLOGIE

L'analyse de l'accidentologie a montré que l'incendie est l'accident le plus rencontré. L'absence de gestion efficace des risques, l'erreur humaine et les défaillances techniques sont les causes les plus importantes d'accidents. Les conséquences sont souvent graves surtout sur le personnel et les équipes de sauvetages (blessures graves, intoxication, décès, etc.), les biens

(importants dégâts matériels) et sur l'environnement (pollution du sol par épandage, effets toxiques, etc.).

Le tableau ci-dessous est une sélection de l'accidentologie.

Tableau 59 : Synthèse de l'accidentologie

N	Numéro, date et lieu de l'accident	Nature du sinistre
1.	N°49500 - 05/04/2017 - FRANCE - 87 - SAINT-LEONARD- DE-NOBLAT	Vers 22h15, un feu se déclare sur un four dans une entreprise de porcelaine. Les riverains proches du bâtiment donnent l'alerte. Vers 2h30, 34 pompiers éteignent l'incendie malgré les difficultés d'approvisionnement en eau. Les énergies du site sont coupées. La circulation est interrompue dans les 2 sens. L'incendie détruit 200 m ² d'un bâtiment ancien, le 3ème niveau de l'édifice s'effondre sur le 2ème. Pour une durée indéterminée, 50 employés sont en chômage technique.
2.	N°48303 - 15/07/2016 - FRANCE - 43 - COUTEUGES	<p>Peu avant 13 h, un feu se déclare dans une aire de stockage externe de 2 500 m² de produits finis dans une usine de fabrication de carrelage possédant un entrepôt couvert soumis à déclaration (rubrique 1510). Le vent attise les flammes et facilite la propagation du sinistre. L'importante fumée blanche qui se dégage est visible dans les alentours.</p> <p>Les pompiers rencontrent des difficultés lors de l'intervention. Les stocks de carrelage s'effondrent sur des piles de 3 m de haut. Cet empilement devient instable dès que la palette se consume. Les secours maîtrisent le sinistre vers 16 h. La zone est déblayée.</p> <p>L'incendie détruit 1.200 m³ de carrelages stockés sur 1.000 m². Le préjudice pourrait atteindre 500 000 EUR. L'incendie n'ayant pas touché le site de production, le travail n'est pas interrompu.</p> <p>Les eaux d'extinctions étant parties vers un bassin d'orage, l'inspection des installations classées demande à l'exploitant de faire une analyse avant rejet dans le milieu extérieur.</p>
3.	N°47742 - 03/03/2016 - FRANCE - 87 - LIMOGES	<p>Dans un laboratoire spécialisé dans les matériaux céramiques, vers midi, un bidon de 10 l d'acide fluorhydrique explose. Deux techniciens procèdent à un mélange acide nitrique/fluorhydrique au moment des faits. La réaction pouvant dégager des gaz toxiques, 200 personnes sont évacuées.</p> <p>Brûlés à différents endroits du corps, les 2 techniciens sont hospitalisés. Les secours récupèrent et neutralisent le produit. L'activité reprend vers 16h30. Une enquête est effectuée pour déterminer les circonstances exactes de l'accident.</p>
4.	N°43921 - 14/06/2013 - FRANCE - 51 - OIRY	<p>Un feu se déclare vers 17h10 dans le moteur d'une presse hydraulique dans une usine de 4 000 m² fabriquant du carrelage. Le personnel essaie d'éteindre l'incendie avec 5 extincteurs à mousse, sans succès. Les flammes se propagent aux armoires électriques et 2 explosions se produisent. Un important panache de fumée noire est visible à plusieurs kilomètres. Cinq des 23 opérateurs présents sont intoxiqués par les fumées et transportés à l'hôpital.</p> <p>Les pompiers interviennent rapidement et font évacuer les derniers employés. Les énergies sont coupées. Ils réalisent ensuite des trouées en toitures et éteignent l'incendie vers 20h10 avec 2 lances dont 1 sur échelle. L'extinction a été retardée ; la longueur du flexible mis à leur disposition ne permettait pas d'atteindre le poteau incendie situé à l'entrée du site.</p> <p>La presse hydraulique est détruite ainsi que des armoires électriques et 400 m² de toiture en fibrociment. La production est stoppée pour 6 mois et du chômage technique est observé pour une partie des salariés. Les eaux d'extinction sont collectées dans le sous-sol de l'établissement.</p> <p>L'origine du sinistre proviendrait d'un roulement. Toutefois, aucune anomalie de maintenance ne serait détectée.</p>
5.	N°43507 - 02/03/2013 - FRANCE - 87 - LIMOGES	Un feu se déclare vers 13h20 sur un chariot dans une réserve de 30 m ² d'une usine d'articles en céramique soumise à déclaration. Les pompiers éteignent l'incendie vers 13h45 avec 1 lance. Les reconnaissances des secours sont ralenties, le dispositif de désenfumage du site étant défaillant.
6.	N°41806 - 23/02/2012 -	Un feu se déclare vers 23 h dans un bâtiment d'une usine d'articles en céramique soumise à déclaration. Le bâtiment sert de stockage de porcelaine et de produits

N	Numéro, date et lieu de l'accident	Nature du sinistre
	FRANCE - 87 - LIMOGES	chimiques. Il accueille également une chaufferie au gaz ainsi qu'un local compresseur. Sous l'effet des flammes, les vitres éclatent et la toiture s'effondre. Le feu est circonscrit à 0h40. Le déblaiement est entravé par le mauvais éclairage du site. Les pompiers craignent un risque de contamination de la LAURENCE par les eaux d'extinction. Le chômage technique concerne 200 employés, 500 m ² d'ateliers de décoration étant détruits. L'enquête de police privilégie la cause accidentelle. Aucune trace d'effraction n'a été constatée.
7.	N°41989 - 29/01/2012 - ALGERIE - 00 - BEJAIA	Une explosion se produit lors du ramonage d'une chaudière au gaz naturel dans une usine de carrelage. Le bilan est de 7 blessés (6 employés et 1 sous-traitant) par brûlures. Les autorités effectuent une enquête.
8.	N°41152 - 23/10/2011 - FRANCE - 87 - LIMOGES	Un feu se déclare à 13 h dans un atelier d'une usine de porcelaine soumise à déclaration. Le sinistre émet une importante fumée entravant l'entrée des secours dans le bâtiment de 2 500 m ² . Plusieurs produits chimiques sont stockés dans les locaux. Les secours éteignent les flammes avec 4 lances à eau puis ventilent et déblaient les locaux. Le service du gaz et la police se sont rendus sur place. Le feu serait parti d'une cabine de peinture.
9.	N°40882 - 23/08/2011 - CHINE - 00 - FOSHAN	Un feu se déclare à 6h18 dans le dortoir d'une usine de céramique et se propage rapidement au hall d'exposition et aux bureaux. Le bilan est de 15 morts et 2 blessés. Certaines personnes sont décédées par le feu, d'autres par défenestration. Un dirigeant de l'entreprise est placé en garde à vue.
10.	N°36732 - 26/08/2009 - FRANCE - 87 - LIMOGES	Une pollution aquatique se manifestant par un panache blanc de 500 m de long est constatée sur un cours d'eau proche du lac d'UZURAT. Après reconnaissance et prélèvement, la pollution ne présente pas de danger pour la flore et la faune. La fédération de pêche est informée. Selon les pompiers, le polluant proviendrait d'une usine de fabrication de porcelaine.
11.	N°36276 - 25/05/2009 - FRANCE - 30 - FOURNES	Un feu se déclare sur un parc de stockage extérieur au niveau d'une palette de carrelage reconditionné. Facilité par l'action du vent, l'incendie se propage au reste du stock. Le personnel de l'usine et les pompiers de la commune interviennent pour maîtriser le feu. Le bilan de l'accident fait état de 500 palettes de carrelages endommagées. Toutefois, le fonctionnement de l'usine n'a pas été altéré. La surchauffe des produits constituant l'emballage de la palette (bois, cartons, plastiques,) par un pistolet thermique rétracteur serait à l'origine de l'incident. A la suite de l'événement, l'exploitant prévoit de revoir l'organisation des opérations de reconditionnement et du mode de stockage des palettes.
12.	N°35930 - 11/01/2009 - MAROC - 00 - FES	Une fuite se produit sur la canalisation de propane alimentant les brûleurs du four d'une usine de fabrication de céramique. Les pompiers interviennent pour maîtriser la fuite de GPL lorsqu'une explosion en milieu confiné survient. Une grande partie du bâtiment s'effondre ; 3 personnes dont 2 pompiers sont tuées et 7 autres sont blessées. Une enquête judiciaire est effectuée pour déterminer l'origine du sinistre.
13.	N°34214 - 05/02/2008 - FRANCE - 42 - LORETTE	Dans une usine de fabrication de produits céramiques, un feu se déclare à 22h30 sur des cartons remplis de fibres de verre dans un local de stockage de 200 m ² ; 19 pompiers interviennent avec 4 lances. Le feu est éteint vers 24 h. Aucun blessé n'est à déplorer et aucun chômage technique n'est envisagé.
14.	N°33161 - 28/06/2007 - FRANCE - 16 - ANGOULEME	Dans une société de débardage de fonte, un feu se déclare vers 20h32 sur un compresseur dans un bâtiment industriel de 1 500 m ² ; 7 employés incommodés par les fumées abondantes générées par l'incendie sont évacués. L'intervention se termine vers 21h30 ; 1 blessé grave et 5 blessés légers sont à déplorer. L'usine est ventilée. Aucune mesure de chômage technique n'est envisagée. La municipalité, le service de distribution de l'électricité et la police se sont rendus sur les lieux.
15.	N°27154 - 24/05/2004 -	Un feu se déclare sur 2 cuves d'un compresseur de 100 l dans une usine de fabrication d'appareils sanitaires en céramique. L'usine reste fermée l'après-midi

N	Numéro, date et lieu de l'accident	Nature du sinistre
	FRANCE - 08 - REVIN	pour la remise en état de l'installation.
16.	N°27094 - 13/05/2004 - FRANCE - 57 - DIEUZE	Dans une société de fabrication de matériaux de construction et d'équipement de la maison, un début de feu suivi d'un important dégagement de fumées toxiques se produit sur 2 colis contenant un peroxyde. Le personnel de l'entreprise évacue les colis avant l'arrivée des pompiers. Un employé est légèrement incommodé par les fumées. Les pompiers ventilent les locaux.
17.	N°26040 - 08/12/2003 - FRANCE - 54 - LONGWY	Un incendie se déclare sur la toiture d'une faïencerie. La proximité des lignes SNCF nécessite la consignation de certaines caténaires sur la ligne Longuillon-Luxembourg. Finalement, 20 m² de toiture sont détruits, le personnel est en chômage technique.
18.	N°26362 - 05/12/2003 - FRANCE - 76 - VIEUX-ROUEN- SUR-BRESLE	Dans une verrerie, la paroi d'un four sodo-calcique d'une capacité de production de 4 t/j se rompt. Trois à quatre tonnes de verre en fusion se déversent dans une goulotte mise en place préventivement. La rupture de la paroi s'est produite au niveau d'un point d'usure qui avait été signalé préalablement. Ce four devait faire l'objet d'un arrêt technique la semaine suivante. Les eaux d'extinction incendie ne sont pas recueillies sur le site mais évacuées par les canalisations de récupération des eaux industrielles et rejetées sans analyse dans la rivière voisine après passage par un débourbeur/déshuileur.
19.	N°27924 - 02/12/2003 - FRANCE - 47 - PUJOLS	Du fioul provenant d'une usine de fabrication de carrelages et de dalles pollue le ROOY.
20.	N°21562 - 18/12/2001 - FRANCE - 87 - LIMOGES	Un incendie détruit 1 200 m² de l'atelier de décors d'une usine de porcelaine de Limoges, inscrite dans le patrimoine industriel limougeaud. Une trentaine de pompiers attaque les flammes de l'extérieur et arrosent les toitures pour éviter que le feu ne se propage aux nouveaux bâtiments. Le sinistre se produit 3 semaines après vérification des fours et du système de sécurité. Les 80 employés sont mis au chômage technique.
21.	N°20189 - 04/04/2001 - FRANCE - 42 - MARS	Un feu de toiture se produit dans une fabrique d'articles en céramique ; 11 employés sont en chômage technique pour 48 h.
22.	N°20179 - 28/03/2001 - FRANCE - 68 - ODEREN	Un incendie se déclare dans une benne contenant 20 m³ de coton. Ce coton, trempé dans un élément inflammable servant à la fabrication de disques abrasifs, aurait mis le feu.
23.	N°20738 - 22/03/2001 - FRANCE - 44 - ARTHON-EN-RETZ	A la suite de la mauvaise fermeture d'une vanne, des pluies importantes entraînent une quantité indéterminée de pigments rouges d'oxyde de fer Fe ₂ O ₃ en poudre, et provoque la coloration d'un affluent de la HAUTE PERCHE. Cette pollution semble sans incidence sur la faune et la flore. Tous les produits utilisés sur le site seront stockés sur rétention.
24.	N°19905 - 10/02/2001 - FRANCE - 57 - NIDERVILLER	Dans une faïencerie de 10 000 m², un feu se déclare dans l'atelier de fours de cuisson des faïences. Le feu se propage rapidement par la charpente en bois combustible provoquant l'effondrement de la toiture. Du fait de l'importance des dommages matériels (1 000 m² détruits), la production est arrêtée pour une durée indéterminée ; 150 employés sont en chômage technique.
25.	N°20107 - 29/01/2001 - ROYAUME-UNI - 00 - CLYDEBANK	Une explosion se produit dans une fabrique de céramique ; 9 personnes sont blessées (elles souffriraient de brûlures). Un nuage de fumée recouvre la zone. Plus de 20 pompiers équipés de 5 véhicules luttent contre le feu qui a suivi. 4h après l'accident, le feu n'est toujours pas éteint.
26.	N°16822 - 30/11/1999 - FRANCE - 69 - VENISSIEUX	Dans une usine de fabrication d'éléments réfractaires en céramique, une explosion se produit, alors qu'une forte odeur de gaz est sentie dans l'atelier où se trouve une étuve de 25 m³. Celle-ci s'est mise en sécurité suite à un manque de pression de gaz et un opérateur tentait de la remettre en service en acquittant le défaut. Le souffle détruit l'étuve, le faux plafond et les verrières de l'atelier, et projette l'opérateur à terre. Celui-ci est hospitalisé 1 semaine. Une habitante voisine de l'usine est victime d'un malaise cardiaque suite au bruit de l'explosion.

N	Numéro, date et lieu de l'accident	Nature du sinistre
27.	N°14539 - 15/02/1999 - FRANCE - 63 - RAVEL	Un incendie détruit une entreprise de carrelages de 500 m².
28.	N°14591 - 18/02/1998 - FRANCE - 62 - DESVRES	Des eaux résiduaires provenant d'une faïencerie polluent la LENE. Aucune mortalité piscicole n'est observée. Un laboratoire effectue des prélèvements. Des agents assermentés constatent les faits et une transaction administrative est envisagée.
29.	N°14026 - 23/11/1997 - FRANCE - 67 - DIEMERINGEN	Dans une poterie, des hydrocarbures polluent L'EICHEL lors du remplissage en carburant d'un engin de chantier. Des poursuites judiciaires sont engagées.
30.	N°10855 - 28/07/1997 - FRANCE - 02 - CHERRY	Dans une usine de fabrication de plaques vitrocéramiques, un feu se déclare vers 1 h 00 du matin dans un poste de transformation basse tension. Les pompiers maîtrisent l'incendie avec les extincteurs CO2 de l'usine. Les installations sont arrêtées durant 2h et l'un des fours électriques est coupé quelques jours.
31.	N°11095 - 23/07/1997 - FRANCE - 18 - MEHUN-SUR- YEVRE	Un incendie se déclare dans l'atelier de sérigraphie d'une fabrique de porcelaine.
32.	N°11104 - 07/04/1997 - FRANCE - 57 - BOUSBACH	Une canalisation de transfert d'eaux de lavage chargées en argile se rompt dans une fabrique de carreaux en céramique. Des effluents laiteux se déversent dans le réseau d'eaux pluviales puis dans le BOUSBACH.
33.	N°10789 - 11/02/1997 - FRANCE - 54 - LONGWY	Dans une faïencerie, un incendie détruit 400 m² de bâtiment entrepôt. Plusieurs employés sont en chômage technique.
34.	N°10595 - 13/09/1996 - FRANCE - 67 - DIEMERINGEN	Des matières en suspension (argile), des hydrocarbures et des composés du plomb provenant d'une poterie polluent l'EISKELLERGRABEN, affluent de l'EICHEL. Le lit du ruisseau est colmaté, la faune et la flore sont atteintes.
35.	N°2903 - 05/10/1991 - ALLEMAGNE - 00 - HANAU	<p>Un dimanche matin, dans une usine de céramiques, une fuite sur un réservoir de 100 m³ contenant 370 kg d'hydrogène provoque une explosion. L'onde de pression engendrée cause d'importants dommages aux bâtiments extérieurs (vitres brisées, départs de feux) ; un fragment du réservoir est retrouvé à plusieurs centaines de mètres du lieu de l'explosion. Le bilan humain fait état de 23 personnes du public légèrement blessées. Un feu se déclare peu après sur le site et menace un stockage d'acétylène et de fluorure d'hydrogène. Un périmètre de sécurité de 500 m est mis en place, les circulations routière et ferroviaire sont stoppées, la population évacuée.</p> <p>Le réservoir à l'origine de l'accident avait été mis en service en décembre 1982, après avoir été modifié pour notamment augmenter sa capacité de stockage. Son premier contrôle réglementaire après 5 ans d'utilisation n'avait rien révélé d'anormal, le second devait avoir lieu quelques mois après l'accident. Fonctionnant à une pression maximale de service de 44,1 bar, le stockage était réapprovisionné dès que sa pression passait sous les 15 bar (plusieurs fois par semaine). Le dernier chargement par une entreprise extérieure avait été réalisé moins de 2 h avant l'explosion.</p> <p>Une corrosion par fatigue est à l'origine de la fuite qui a provoqué l'explosion. Les travaux de modifications effectués sur le réservoir et notamment l'enlèvement du toit le long de la soudure avait provoqué une ovalisation du réservoir et induit une tension du matériau. Le fréquent remplissage du stockage n'a fait qu'accélérer le processus de fragilisation du réservoir.</p>
36.	N°9048 - 28/01/1992 - JAPON - 00 - GIFU	Le propriétaire d'une fabrique familiale de céramique allume les brûleurs à butane pour chauffer le four de cuisson. Il oublie d'ouvrir le clapet de la cheminée. Le clapet fermé provoque une combustion incomplète qui génère du

N	Numéro, date et lieu de l'accident	Nature du sinistre
		monoxyde de carbone (CO). Le gaz toxique s'échappe et entre dans une des pièces de la maison accolée. On déplore un mort et un blessé par intoxication au CO.
37.	N°48303 - 15/07/2016 - FRANCE - 43 - COUTEUGES	<p>Peu avant 13 h, un feu se déclare dans une aire de stockage externe de 2 500 m² de produits finis dans une usine de fabrication de carrelage possédant un entrepôt couvert soumis à déclaration (rubrique 1510). Le vent attise les flammes et facilite la propagation du sinistre. L'importante fumée blanche qui se dégage est visible dans les alentours.</p> <p>Les pompiers rencontrent des difficultés lors de l'intervention. Les stocks de carrelage s'élèvent sur des piles de 3 m de haut. Cet empilement devient instable dès que la palette se consume. Les secours maîtrisent le sinistre vers 16 h. La zone est déblayée.</p> <p>L'incendie détruit 1 200 m³ de carrelages stockés sur 1 000 m². Le préjudice pourrait atteindre 500 000 EUR. L'incendie n'ayant pas touché le site de production, le travail n'est pas interrompu.</p> <p>Les eaux d'extinctions étant parties vers un bassin d'orage, l'inspection des installations classées demande à l'exploitant de faire une analyse avant rejet dans le milieu extérieur.</p>
38.	N°43997 - 29/06/2013 - FRANCE - 59 - FLAUMONT- WAUDRECHIES	Un feu se déclare vers 9h25 dans un malaxeur d'une usine soumise à autorisation fabriquant des produits réfractaires. Les secours internes évacuent 10 employés et éteignent l'incendie avec un RIA. Les pompiers effectuent des reconnaissances. Le malaxeur est à l'arrêt jusqu'au mardi suivant mais la production n'est pas impactée (2 nd malaxeur disponible).

9.6. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

En complément à l'identification des risques et l'étude des accidents passés, l'étude préliminaire des risques (ou analyse des risques) s'attache à passer en revue et de manière exhaustive, toutes les causes et conséquences de dérives physiques vraisemblables en ce qui concerne les installations, équipements et produits mis en œuvre. Elle permet aussi d'infirmier ou de confirmer la nécessité de réaliser, pour un événement redouté, une étude détaillée des scénarios d'accident majeur.

Considérant d'une part, l'identification des risques et dangers et d'autre part le retour d'expérience issu de l'accidentologie, seuls les événements les plus redoutés sont analysés en détail. Ceux-ci sont ceux jugés comme représentatifs du risque généré ou reçu par l'unité.

Pour chaque composante de l'entreprise, il s'agit d'identifier :

- les événements redoutés / phénomènes dangereux;
- leurs causes et les mesures de prévention prévues par l'entrepreneur et complétées par le consultant;
- les conséquences et les mesures de maîtrise prévues par l'entrepreneur et complétées par le consultant;
- L'estimation du niveau de risque (NR).

Il existe plusieurs méthodes d'analyse des risques. Dans cette mission, nous avons utilisé une méthode relativement simple : **l'Analyse Préliminaire des Risques**.

9.6.1. METHODOLOGIE

Pour chaque événement redouté central identifié, une grille matricielle à double entrée (probabilité X gravité) sera utilisée. Il s'agit de celle proposée par le Guide Méthodologique

des études de dangers du Sénégal. Elle consiste à considérer le risque comme étant le produit de deux facteurs, à savoir : la probabilité d'occurrence **P** et l'importance de la gravité **G**.

$$\text{Risque} = \text{Probabilité} \times \text{Gravité}$$

Pour ce faire, une méthode qualitative a été utilisée comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Les niveaux de probabilité d'apparition peuvent aller d'improbable à constant et les niveaux de gravité de négligeable à catastrophique.

Tableau 60 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques

Echelle de probabilité (P)		Echelle de gravité (G)	
Score	Signification	Score	Signification
P ₁ = improbable	<ul style="list-style-type: none"> Jamais vu dans ce secteur industriel ; Presque impossible dans l'établissement 	G ₁ = négligeable	<ul style="list-style-type: none"> Impact mineur sur le personnel Pas d'arrêt d'exploitation Faibles effets sur l'environnement
P ₂ = rare	<ul style="list-style-type: none"> Déjà rencontré dans ce secteur industriel ; Possible dans l'établissement 	G ₂ = mineur	<ul style="list-style-type: none"> Soins médicaux pour le personnel Domage mineur Petite perte de produits Effets mineurs sur l'environnement
P ₃ = occasionnel	<ul style="list-style-type: none"> Déjà rencontré dans l'établissement ; Occasionnel mais peut arriver quelque fois dans l'établissement 	G ₃ = important	<ul style="list-style-type: none"> Personnel sérieusement blessé (arrêt de travail prolongé) Dommages limités Arrêt partiel de l'exploitation effets sur l'environnement importants
P ₄ = fréquent	Arrive deux à trois fois dans l'établissement	G ₄ = critique	<ul style="list-style-type: none"> Blessure handicapante à vie, (1 à 3 décès) Dommages importants Arrêt partiel de l'exploitation effets sur l'environnement importants
P ₅ = constant	Arrive plusieurs fois par an dans l'établissement (supérieur à 3 fois par an)	G ₅ = catastrophique	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs morts Dommages très étendus Long arrêt de production

En combinant les deux niveaux (P, G), nous formons une matrice des risques considérés comme acceptables ou non, en leur attribuant un code de couleurs allant du vert au rouge en passant par le jaune, comme indique le tableau suivant.

Tableau 61 : Matrice des niveaux de risque

	G5	G4	G3	G2	G1
P5					
P4					
P3					
P2					
P1					

Signification des codes de couleur :

Un risque très limité (**tolérable**) sera considéré comme acceptable et aura **une couleur verte**. Dans ce cas, aucune action n'est requise ;

La **couleur jaune** matérialise un risque **important**. Dans ce cas un plan de réduction doit être mis en œuvre à court, moyen et long terme ;

Tandis qu'un risque élevé **inacceptable** va nécessiter une étude détaillée de scénarios d'accidents majeurs. Le site doit disposer des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et de protection. Il est représenté par la **couleur rouge**.

9.6.1.1. Découpage du site

Afin de faciliter la compréhension de l'analyse préliminaire des risques, nous avons procédé à un découpage de l'unité industrielle en 4 systèmes présentés par le tableau ci-dessous :

Tableau 62 : Découpage de l'usine

Systèmes	Bâtiments ou installations
Système 1	Unités de production de carreaux en céramique
Système 2	Stockage de matières premières, de carreaux et d'emballages
Système 3	Autres : compresseurs, groupes électrogènes, etc.

Pour chaque système, on définira des événements redoutés, chercher leurs causes et conséquences, définir des mesures de prévention et de protection et enfin évaluer les risques associés de manière qualitative.

9.6.2. PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats de l'analyse des risques sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 63 : Analyse préliminaire des risques

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
Système 1 : Unités de production de carreaux en céramique												
1.1. Emission de matières particulaires et divers composés gazeux dans l'atmosphère	Manipulation, broyage, séchage des matières premières	Pollution de l'air	4	2	42	<ul style="list-style-type: none"> – Réduction des émissions diffuses des engins et véhicules et lors du stockage des MP et combustibles ; – Utilisation des combustibles solides efficaces du point de vue environnemental comme le coke micronisé ; – formation du personnel de maintance ; – Réduction et la gestion efficace des déchets ; – Mise en polace des équipements de nettoyage par aspiration ; – Contrôle et maintenance des machines et équipements ; – Régulation de laquantité d'air introduite dans le four ; – Récupération des gaz chauds produits par le four pour leur réintroduction dans le séchoir ; – Mise en place d'éléments de capotage sur les côtés des convoyeurs ; – Utilisation de cogénération pour la production de vapeur. 	3	Arrêt des machines.	1	51	Faible rejet dans l'atmosphère	Rapide
Système 2 : Stockage de matières premières, de carreaux et d'emballages												
2.1. Poste de Chargement/Déchargement												
Situation	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
2.1.1. Epandage lors réception du gazole et charbon	<ul style="list-style-type: none"> – Erreur humaine ; – Equipements défectueux ; – Non respect des consignes ; – Absence de plan de circulation ; – Mouvement de camion ; – Choc avec un autre véhicule ; – Défaut d'étanchéité du flexible ; – Mauvais entretien du flexible ; – Mauvais raccordement du flexible à la pompe. 	<ul style="list-style-type: none"> – Epandage de charbon à côté de la trémie dans l'eau ; – Epandage de gasoil ; – Pollution du sol, possibilité d'infiltration. 	4	3	43	<ul style="list-style-type: none"> – Formation du Personnel ; – Plaque anti déversement sur les côtés de la trémie. – Formations et sensibilisations sur les consignes de sécurité ; – Contrôle et maintenance des véhicules ; – Mettre en place un plan de circulation ; – Equiper les engins par trousse de secours ; – Port ceinture de sécurité obligatoire quelle que soit la route empruntée ; – Mettre en place une procédure de dépotage ; – Contrôle et maintenance des flexibles. 	3	<ul style="list-style-type: none"> – Détection visuelle ; – Récupération du charbon. – Intervention du personnel formé aux premiers secours ; – Alerte des sapeurs ; – Déclencher l'arrêt d'urgence (BAU) de la pompe de déchargement par le chauffeur ; – Mettre en place un bac de sable plus la pelle ; – Récupérer les hydrocarbures et envoi en centre de traitement agréé par kits ; – Traiter les terres polluées par excavation par une société agréée. 	2	32	<ul style="list-style-type: none"> – Déversement mineure ; – Fuite localisée. 	Rapide
2.2. Stockage de charbon												
Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
2.2.1. Echauffement du charbon	<ul style="list-style-type: none"> – Indice de Volatilité supérieure à 20 % ; – Non saturation en humidité ; – Proportion de fines élevée ; – Température du charbon lors de la livraison (forte température du site). – Etincelles depuis l'avant du chargeur ; – Etincelles sur le convoyeur ; – Foudre ; – Travaux sur points 	<ul style="list-style-type: none"> – Incendie du stockage de charbon ; – Incendie sur appareils électriques... du aux impacts de la foudre et Propagation du feu au stockage. 	3	4	34	<ul style="list-style-type: none"> – Accès réglementé au site ; – Arrosage des tas de charbon ; – Compactage du tas ; – Disposer une surface libre permettant de récupérer les eaux d'extinction ; – Envisager une substitution de l'air par des gaz inertes (N2, CO2) ; – Assurer l'identification et la formation des intervenants ; 	2	<ul style="list-style-type: none"> – Intervention selon procédure d'intervention incendie (POI) ; – Evacuation (POI) ; – Détection visuelle. – Surveillance des travaux. 	3	23	Incendie limité	Rapide

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
	<div>chauds ;</div> <div>– Intrusion sur le site (Acte de malveillance).</div>					<div>– Limitation de la durée maximale de stockage ;</div> <div>– Maintenance ;</div> <div>– Mettre en place une bouche d'incendie (RIA) avec un débit d'eau de l'ordre de 800 l/min ;</div> <div>– Mettre en place une étanchéité de la surface sera envisagée ;</div> <div>– Mise à terre ;</div> <div>– Procédures des travaux à feu nu ;</div> <div>– Protection contre la foudre ;</div> <div>– Réduction de la hauteur du tas ;</div> <div>– Assurer la clôture du Site ;</div> <div>– Surveillance assurée en permanence par des agents de sécurité (rondes régulières).</div>						
2.2.2. Epandage de charbon sur le sol et dans l'eau	<div>– Pluies ;</div> <div>– Eaux d'extinction des incendies.</div>	<div>– Pollution du sol</div> <div>possibilité d'infiltration</div>	3	3	33	<div>– Réseau d'eaux pluviales autour de l'air de stockage ;</div> <div>– Couvrir la bande transporteuse ;</div> <div>– Revêtement en bitume de l'aire de stockage.</div>	2	<div>– Récupération et traitement des eaux contaminées.</div>	2	22	Pollution mineure	Rapide
2.3. Stockage de diesel oil												
Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
2.3.1. Perte de confinement	<div>– Corrosion de la ligne ou du bac ;</div> <div>– Bac percé ;</div> <div>– Mauvais raccordement ;</div> <div>– Choc par collision avec un véhicule ;</div> <div>– Surpression interne ;</div> <div>– Sur-remplissage ;</div> <div>– Fissure ;</div>	<div>– Fuite sur le bac de stockage de Diesel oil ;</div> <div>– Pollution du sol</div>	3	3	33	<div>– Procédure d'inspection et de suivi du bac ;</div> <div>– Procédure d'arrêt de l'installation ;</div> <div>– Procédure de remplissage du bac ;</div> <div>– utiliser les peintures anti-corrosion pour les revêtements interne et externe.</div>	2	<div>– Détection visuelle ;</div> <div>– Mesure de niveau sur le bac ;</div> <div>– Mettre en place une cuvette de rétention ;</div> <div>– Arrêt des pompes de transfert de gazole vers les brûleurs.</div>	2	22	<div>– Fuite maîtrisée</div> <div>– Faible pollution</div>	Lente

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
	<ul style="list-style-type: none"> - Affaissement ; - Tuyauterie de dépotage percée ; - Dégradation des assises. 											
2.3.2. Incendie dans le stockage de gasoil	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux de soudage ou autres travaux par points chaud ; - Fumeur à proximité ou présence de matières combustibles ; - Malveillance ; - Choc, collusion ; - Installations électriques ; - Foudre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Feu de cuvette de rétention ; - Incendie généralisée du réservoir de gasoil ; - Effets thermiques ; - Effets toxiques ; - Possibilité d'effet domino sur les installations proches. 	3	4	34	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir un permis de feu pour les travaux par points chauds ; - Respecter les distances de sécurité ; - Prévoir un emplacement pour fumeurs loin des aires de stockage ; - Mise en place de consignes et affichages ; - Réglementer l'accès au réservoir ; - Entourer le réservoir d'un mur mitoyen coupe feu ; - Mettre en place des procédures sécurisées lors du ravitaillement des engins ; - Respecter les procédures et les distances de sécurité lors du dépotage ; - Limiter la vitesse des véhicules et engins sur site ; - Contrôle périodique des installations par un organisme agréé ; - Mise en place de parafoudre ; - Mise à la terre des équipements 	2	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre un extincteur à CO2 à proximité de la cuve ; - Former le personnel à l'intervention en cas de situation d'urgence notamment à la manipulation des extincteurs ; - Entourer les réservoirs d'un mur coupe feu ; - Faire des exercices réguliers sur le POI ; - Appeler les sapeurs-pompiers. 	3	23	<ul style="list-style-type: none"> - Feu limité à la cuvette de rétention ou au réservoir de stockage ; - Pollution de l'air et du sol - Possibilité d'infiltration des eaux d'extinction. 	Lente : temps d'embrasement généralisé supérieur à 30 mn
2.3.3. Explosion du Réservoir	<ul style="list-style-type: none"> - Source d'ignition ; - Etincelles d'origine électrique et mécanique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ondes de surpression ; - Possibilité d'effet domino sur le garage mécanique. 	2	4	24	<ul style="list-style-type: none"> - Exiger un permis pour tout travaux par point chaud ; - Interdire de fumer dans 	2	<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement du POI - Intervention des services de secours internes et externes. 	3	23	<ul style="list-style-type: none"> - Explosion limitée au réservoir de stockage 	instantanée

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
						le site ; – Eviter l'électricité statique ; – Mettre en place un Plan de prévention imposant des outils anti étincelants ; – Vérification périodique et mise en conformité des installations électriques ; – Formation du personnel ; – Etablir une distance de sécurité avec les autres installations.						
2.4. Stockage de cartons												
2.4.1. Incendie	– Travaux de soudage ou autres travaux par points chauds ; – Fumeurs à proximité ; – Malveillance ; – Etincelles d'origine mécanique ou électrique ; – Installations électriques.	– Incendie généralisée de la station de conditionnement ; – Effet thermique ; – Effet toxique.	3	4	34	– Etablir un permis de feu pour les travaux par points chauds ; – Respecter les distances de sécurité ; – Interdire de fumer sur site ; – Prévoir un emplacement pour fumeurs ; – Mise en place de consignes et affichages ; – Réglementer l'accès au stockage ; – Contrôle et maintenance des engins de manutention ; – Formation du personnel ; – Contrôle périodique et maintenance des installations par un organisme agréé ; – Mettre en place un parafoudre.	2	– Mettre en place des RIA dans la salle de conditionnement ; – Mettre en place un système d'alerte (sirène) – Mettre en place des détecteurs de fumée ; – Former le personnel à l'intervention en cas de situation d'urgence notamment à la manipulation des	3	23	– Feu limité au stockage de palettes ; – Possibilité de pollution du sol et des eaux souterraines par les eaux d'extinction	Rapide : temps d'embrassement généralisé inférieur à 30 mn
2.4.2. Pollution par les eaux d'extinction	– Eaux d'extinction du feu	– Pollution du sol possibilité d'infiltration	2	4	24	– Formation du personnel ;	2	– Rétention des eaux d'extinction et	3	23	– Incendie limité quantité d'eau	Rapide

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
						– Mettre en place un bassin de rétention pour les eaux d'extinction.		traitement approprié			utilisé pour l'extinction du feu faible	
2.5. Stockage de gaz												
2.5.1 incendie	– Malveillance ; – Feu à proximité ; – Choc projectiles	– Incendie et explosion de la station de gaz ; – Effet thermique	3	4	34	– Mettre en place un système de sécurité ; – Procédure d'inspection et de suivi des sécurités – Mettre en place détecteur	3	– Limiter la présence du personnel ; – Moyens de 1 ère intervention immédiat	3	33	– Incendie limitée	Rapide
2.5.2. Pollution de l'air	– Fuite au niveau du réservoir	– Effet toxique	3	3	33	– Procédure d'inspection et de suivi des sécurités			2	32	– Fuite rapidement maîtrisé	Rapide
Système 3 : Autres compresseurs, groupes électrogènes, poste de transformation électrique												
3.1. Poste de transformation électrique												
Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
3.1.1. Incendie par dysfonctionnement technique	– Un déversement d'huile diélectrique du réservoir ; – Echauffement électrique, surtension usure prématurée des transformateurs électriques ; – Défaut de masse ; – Court-circuit.	– Incendie ; – Flux thermiques, propagation ; – Atteinte aux personnes (blessures, brûlures, électrocution, intoxication).	3	4	34	– Vérifier et analyser l'huile diélectrique périodiquement ; – Fermer local ; – Maintenance : – Mettre en place un détecteur de fumé ; – Interdire l'accès aux personnes non autorisées Contrôler de température et émission de gaz.	2	– Mettre en place un extincteur approprié ; – Déclenche l'alarme ; – Mettre en place un bouton poussoir d'arrêt d'urgence ; – Former et entraîner de tout le personnel au maniement des extincteurs.	3	23	incendie maîtrisée	Lente
3.1.2. Epandage d'huile	– Déversement d'huiles	– Contamination du sol et possibilité d'infiltration	2	3	23	– Formation du personnel ; – Mettre en place des parafoudres ; – Mettre en place une rétention en dessous du poste ; – Mettre en place des produits absorbants ; – Exercice sur le POI.	2	– Répandre le produit absorbant sur le sol ; – Récupérer le sol contaminé ; – Traitement des sols contaminés par une sociétés agréées.	2	22		
3.1.3. Explosion dans le poste de transformation électrique	– Electricité statique ; – Travaux par points chaud ou tout autre source de chaleur ; – Etincelles d'origines	– Surpression, propagation des ondes de chocs ; – incendie	2	4	24	– Mettre les vêtements de travail en coton ; – Nettoyer fréquemment les habits ; – Exercices sur le POI ;	2	– Alerter les Sapeurs-Pompiers ; – Intervention du personnel formé au – Premiers secours ;	3	23	Explosion limité au poste	Instantannée

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
	électrique ; – Incendie à proximité.					– Interdire l'accès aux fumeurs dans les zones de stockage ; – Mettre en place des consignes et affiches ; – Exiger des permis feus avant tout travaux par points chauds ; – Maintenance et vérification des installations électriques ; – Former le personnel ; – isoler le bâtiment par des murs coupe-feu.		– déclencher le POI.				
3.2. Groupes électrogènes												
3.2.1. Epandage d'hydrocarbure au sol	– Fuite d'hydrocarbures et d'huiles ; – Manque d'étanchéité des réservoirs.	– Pollution du sol	3	2	32	– Entretien régulier des installations ; – Formation du personnel.	2	– Epandage de produits absorbants et récupération des égouttures ; – Intervention du personnel formé.	1	21	Fuite limité	Lente : groupe électrogène sur support en béton : temps d'inflammation supérieur à 30 mn
3.2.2. Incendie du groupe électrogène	– Manque d'entretien ; – Feu à proximité.	– Incendie généralisé du groupe ; – possibilité d'effet domino.	2	3	23	– Entretien régulier des installations ; – Vérification des Installations électriques ; – Formation du personnel sur les situations d'urgence ; – Mettre en place des murs coupe-feu ; – Exercice sur le POI.	2	– Actionner les extincteurs en poudre de charge 6 kg ; – Alerter les Sapeurs-Pompiers ; – Evacuer le personnel.	2	22	Incendie limité aux groupes électrogènes	
3.3. Appareil Sous Pression (extincteurs et compresseurs à air)												
3.3.1. Explosion de l'ASP	– Choc mécanique ; – Incendie ou source de chaleur à proximité.	– Surpression lié à la propagation des ondes de chocs ; – Effets thermiques ; – Bris de verres.	2	3	23	– Formation des opérateurs sur les risques liés aux ASP ; – Limiter la vitesse des véhicules et engins sur site ; – Former du personnel aux situations d'urgences et aux premiers secours ; – Etablir des conditions	2	– Intervention du personnel formé ; – Alerter les services de secours externes.	2	22	Fuite d'air, de gaz ou autres éléments présents	Instantanée

Situation d'urgence	Causes	Conséquences	P1	G1	R1	Moyens de prévention	PF	Moyens de protection	GF	RF	Scénario résiduel	Cinétique
						de stockage appropriées ; – Eviter toutes sources de feu à proximité ; – Entretien et maintenance des ASP.						

9.6.3. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse préliminaire des risques faite précédemment nous permet de présenter l'ensemble des systèmes sur la matrice de criticité. Chaque système est représenté par son numéro correspondant.

Le tableau ci-dessous est la synthèse des niveaux de risques des événements redoutés identifiés.

Tableau 64 : Synthèse des niveaux de risque final des événements redoutés identifiés

		GRAVITE				
		5	4	3	2	1
PROBABILITE	5					
	4					
	3			2.5.1	2.1.1 ; 2.5.2	1.1
	2			2.2.1 ; 2.2.2 ; 3.1.1 ; 2.3.3 ; 3.1.3 ; 2.3.2	3.1.2 ; 3.2.2 ; 3.3.1 ; 2.3.1	3.2.1
	1					

La grille de criticité met en évidence neuf (09) Événements Dangereux Redoutés (EDR) jugés **importants** eu égard à leur niveau de risque dans la grille de criticité (jaune). Il s'agit de :

Tableau 65 : EDR mises en évidence par l'APR

ID	Événements dangereux redoutés
2.1.1	Epandage lors réception du gazole et charbon
2.2.1	Incendie du stockage de charbon
2.2.2	Epandage de charbon sur le sol et dans l'eau
2.3.2	Feu de cuvette de rétention de gasoil
2.3.3	Explosion du réservoir de stockage de gasoil
2.4.1	Incendie du stockage de cartons d'emballage
2.5.1	Incendie au niveau du stockage de gaz
2.5.2	Pollution liée à une perte de confinement du réservoir de stockage de gaz
3.1.1	Incendie du poste de transformation électrique
3.1.3	Explosion dans le poste de transformation électrique

9.7. ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

9.7.1. IDENTIFICATION DES SCÉNARIIS D'ACCIDENTS MAJEURS

Pour les neuf (09) événements redoutés à étudier en détail, il convient de définir les scénariis majorants qui prennent en compte les phénomènes d'apparition les plus probables, compte tenu de la conception de ces équipements.

Tableau 66 : Scénarii retenus

N°	Scénario
Scénario – 1	Incendie du stockage de charbon
Scénario– 2	Feu de cuvette de rétention suite à la perte de confinement de la cuve de diesel oil
Scénario - 3	Surpression liée à l’explosion du réservoir de stockage de gasoil
Scénario - 4	Incendie du stockage de cartons d’emballage
Scénario - 5	Fuite enflammée sur le réservoir sphérique de stockage de gaz

L'évaluation détaillée des scénarios d'accidents sélectionnés permettra de déterminer différents phénomènes physiques tels que : les effets thermiques, les effets de surpression, les effets toxiques, les effets projectiles.

Ce sont ces phénomènes physiques qui seront évalués, et pour chacun d'entre eux les distances d'effets aux seuils réglementaires seront données.

Les cibles potentielles des dommages engendrés par ces événements sont les personnes, les biens et l'environnement naturel.

9.7.2. SEUILS D'EFFETS REGLEMENTAIRES

9.7.2.1. Les seuils d'effets thermiques

Les zones d'effets des scénarios d'incendie sont définies par rapport à des valeurs seuils de référence exprimées pour les hommes et les structures, sous forme d'effets thermiques. Ces valeurs de référence sont issues du Guide Méthodologique d'Etude de Dangers élaboré par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (voir tableau ci-dessous).

Tableau 67 : Valeurs de référence des effets thermiques dues à un incendie

Valeur de référence		Effets sur l'homme
Phénomène ≥ 2 mn Flux thermique (kW/m ²)	Phénomène ≤ 2 mn Doses thermiques [kW/m ²]4/3. s	
3	600	Seuil des effets irréversibles, cloques en 30 s pour les personnes non protégées
5	1000	Seuil des premiers effets létaux
10	2600	Seuil des effets létaux très significatifs Brûlures au troisième degré
Valeur de référence (kW/m ²)		Effets sur les structures
5		Seuil de destruction des vitres par effet thermique
10		Effets domino Risque d'inflammation pour les matériaux combustibles
20		Destruction ou rupture des éléments de structures Tenue du béton pendant des heures

9.7.2.2. Les seuils d'effets de surpression

Pour apprécier les effets des ondes de surpression d'un scénario d'explosion, il sera calculé pour chaque intensité de l'onde, la distance correspondant aux seuils d'effets définis par le Guide Méthodologique d'Etude de Dangers élaboré par le Ministère chargé de l'Environnement (voir tableau ci-dessous).

Tableau 68 : Valeurs de référence des surpressions dues à une explosion

Surpression (hPa ou mbar)	Effets sur les personnes	Effets sur les structures
20	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects sur l'homme	Seuil de destruction des vitres supérieure à 10 %
50	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour l'homme	Seuil des dégâts légers sur les structures, destruction de 75 % des vitres
140	Seuil des premiers effets létaux	Seuil des effets domino Effondrement partiel des murs et toits des maisons
350	Seuil des effets létaux très significatifs	Seuil des dégâts très graves sur les structures Destruction de bâtiments, rupture de canalisations

9.7.3. PRESENTATION DES RESULTATS DE MODELISATION

9.7.3.1. Scénario 1 : Incendie du stockage de charbon

a) Description du scénario 1

Nous considérons le scénario suivant : Incendie de charbon dans son aire de stockage.

Les matières stockées (charbon) sont sous forme solide. En cas d'échauffement, elles ont tendance à émettre des gaz de pyrolyse qui vont brûler, dégager de la chaleur et propager l'incendie. L'incendie va ensuite se développer de proche en proche mais avec une vitesse de propagation bien plus faible que dans le cas d'un incendie affectant une flaque de liquides inflammables.

On peut représenter le développement de l'incendie, dans le cas où il ne serait pas maîtrisé, suivant trois phases :

- une phase de montée en puissance avec extension de la surface en feu jusqu'à la surface totale du stockage. Durant cette phase, la puissance de l'incendie augmente jusqu'à un niveau maximum,
- une phase d'incendie établi, dont la puissance reste pratiquement constante et fonction de la surface en feu,
- une phase de diminution de puissance lorsque la quantité de combustible résiduel diminue.

b) Causes probables

L'analyse des risques a montré que cet accident peut avoir plusieurs causes :

- Des causes liées aux propriétés du charbon utilisé mais aussi aux conditions de stockage ; parmi celles-ci on peut citer :
 - Indice de Volatilité du charbon supérieure à 20 %
 - Non saturation en humidité
 - Proportion de fines élevée
 - Température du charbon lors de la livraison élevée (forte température du site)

- Des causes liées aux conditions opératoires sur le site, à des conditions naturelles ou à un acte malveillant.
 - Etincelles depuis l'avant du chargeur (due aux frottements) ;
 - Etincelles sur le convoyeur (due aux frottements) ;
 - Foudre ;
 - Travaux sur points chauds ;
 - Intrusion sur le site (acte malveillant).

c) Effets possibles

L'effet principal qui peut être associé à ce type d'accident est un effet de rayonnement thermique. Cet effet peut atteindre d'autres installations et causer ainsi des effets cumulatifs (effets dominos)

Document utilisé : Omega 2 INERIS- Modèle de flamme solide à une zone

Tableau 69 : Données d'entrée du scénario

Caractéristiques des produits stockés		
Type de produit stocké	charbon	
Vitesse de combustion du charbon	0.015 kg/m²/s	
PCI	28.500 KJ/kg	
Caractéristiques de l'aire de stockage		
Forme de l'aire de stockage	Rectangle	
Longueur maximale de stockage	188,66 m	85,78 m
Largeur maximale de stockage	51,44 m	51,44 m
Surface maximale de l'aire de stockage	9704,67 m²	4412,52 m²
Surface maximale du feu au sol	9704,67 m²	4412,52 m²
Périmètre maximum du feu	480,2 m	274,44 m
Diamètre maximum équivalent de la flamme	80,83m	64,31 m
Hauteur de la flamme	22 m	19 m
Caractéristiques atmosphériques		
Masse volumique de l'air	1.161 kg/m³	
Vitesse du vent	3,2 m/s	

d) Résultats de la modélisation du scénario 1

Calcul de l'énergie dégagée lors de la combustion totale du stockage

Energie dégagée = PCI x Masse de combustible

Les résultats de la modélisation sont exposés dans le tableau ci-dessous.

Les distances recherchées sont données à partir des limites de la surface en feu et correspondent au flux reçu à 1,5 m au-dessus du niveau du sol.

Tableau 70 : Résultats de la modélisation du scénario 1

Positions	ZONE : 3 kW/m² seuil des effets irréversibles	ZONE : 5 kW/m² seuil des premiers effets létaux	ZONE : 8 kW/m² seuil des effets létaux significatifs	<i>Hauteur de flamme</i>
<i>Longueur/largeur (S1)</i>	94,80 m	61,41 m	40,64 m	24 m
<i>Longueur/largeur (S2)</i>	77,42 m	50,91 m	33,73 m	20 m

e) Commentaires et représentation graphique du scénario 1

La zone de stockage du charbon étant prévue sur les pourtours de l'usine (côté Est – Sud-Est) les flux thermiques engendrés par l'incendie du stockage de charbon sortiront des limites de propriété. Le feu occasionnera des flux thermiques importants pouvant induire des effets de létalité et de brûlures significatives pour toutes les personnes présentes sur une distance d'environ 40 mètres du stockage.

Ainsi, pour un incendie correspondant aux hypothèses de modélisation, des effets dominos sont attendus en interne au niveau de la station de gaz, du dépôt des matières premières et du centre de concassage et en externe au niveau des vergers et champs de culture. Il est rappelé, toutefois, que ces modélisations correspondent à un scénario établi à partir d'hypothèses très majorantes (incendie à son paroxysme, sans protection active telle l'intervention du personnel ou des secours, etc.). Dans la pratique, la présence de murs coupe-feu, et l'intervention des services d'incendie et de secours permettrait d'écarter les risques d'effet domino par le refroidissement des zones soumises à un fort rayonnement thermique. En outre, la plupart des matières premières qui seront utilisés dans l'usine de fabrication de carreaux en céramique sont classés Anti – feu de type 2 c'est-à-dire Non-combustibles.

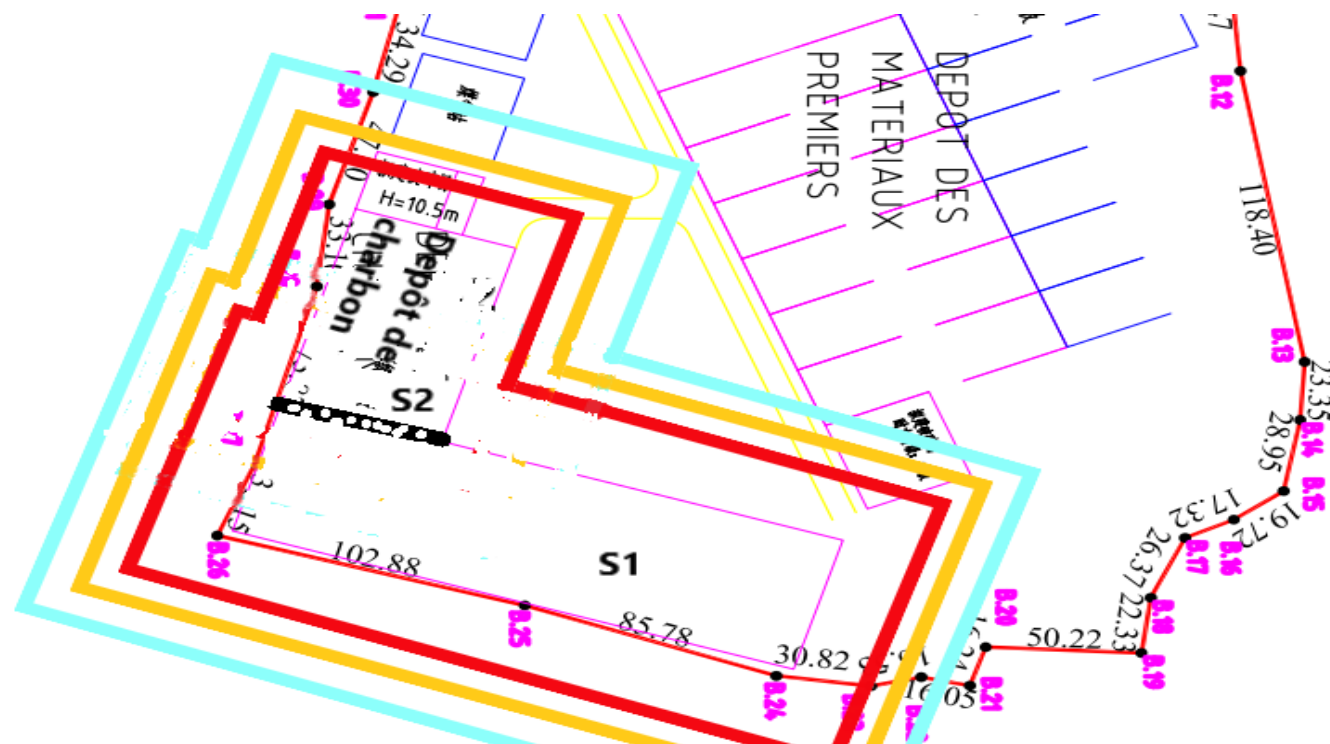





Figure 19 : Représentation graphique du scénario d'incendie du dépôt de charbon

	8 kW/m ²
	5 kW/m ²
	3 kW/m ²

9.7.3.2. Scénario 2 : Feu de cuvette de rétention suite à la perte de confinement de la cuve de diesel oil

a) Description du scénario 2

Un incendie a éclaté au niveau de la cuvette de rétention du réservoir de gasoil. Compte tenu du stock important de gasoil et de l'insuffisance des moyens d'extinction présents, le feu risque d'embraser les autres équipements à proximité.

Les conditions météorologiques défavorables (temps sec, vent) rendent la maîtrise de l'incendie difficile.

Les flux reçus à une certaine distance de l'incendie dépendent :

- du flux initial,
- de la distance à l'incendie,
- de l'angle de vue du mur de flamme,
- de l'atténuation par absorption du rayonnement par l'humidité de l'air.

Pour modéliser les conséquences d'un tel incendie, nous utilisons la méthode exposée dans l'ouvrage « Methods for the Calculation of Physical Effects » dit « Yellow Book du TNO », du Committee for the Prevention of Disasters (3ème édition – 1997). La méthode est basée d'une part sur la hauteur des flammes et d'autre part, sur le flux émis par les flammes.

b) Données d'entrée et résultat de la modélisation du scénario 2

Tableau 71 : Données d'entrée de la modélisation du scénario 2

Caractéristiques de la salle et de la flamme	
Produits concernés	Gasoil
Forme de rétention	Rectangulaire
Longueur	4 m
Largeur	3 m
Hauteur	2,5 m
Surface de rétention	12 m ²
Surface du feu	12 m ²
Périmètre du feu	14 m
Diamètre équivalent de la flamme	3 m
Taux de pyrolyse de gasoil	0,055kg/m ² /s
Masse volumique de l'air	1.161 kg/m ³
Coefficient d'atténuation de l'air	1
Hauteur de la flamme	5 m

Les résultats de la modélisation du scénario 2 : feu de cuvette de rétention au niveau du stockage de gasoil figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 72 : Résultats du scénario

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques	Distance d'effets thermiques		Possibilité d'effets dominos	
	Coté longueur	Coté largeur	Interne	Externe
3 kW/m ²	15 m	15 m	Oui	Non
5 kW/m ²	15 m	10 m		
10 kW/m ²	10 m	NP		

a) Commentaires et représentation graphique

Le risque d'incendie est l'élément majeur à considérer en présence de grande quantité de combustible. Les conséquences d'un incendie sont les flux thermiques, le dégagement de gaz et la présence d'eaux polluées issues de l'extinction du feu.

Les flux thermiques résultant d'un incendie peuvent affecter de façon plus ou moins grave les personnes et les structures.

Le réservoir de stockage du gasoil sera situé dans la zone du transformateur à proximité du magasin de stockage des produits finis.

Le flux thermique de 10 kW/m² est obtenu à 10 mètres de distance du réservoir de stockage. Il pourra engendrer des effets de létalité et de graves brûlures.

Les flux thermiques de 5 et 3kW/m² atteignent une distance de 15 mètres, mais également pourront s'étendre en dehors de la zone du transformateur pour atteindre les allées de circulation à l'intérieur du site (Rue 2).

Le risque d'effet domino à l'intérieur du site de l'usine de céramique est présent par l'extension du feu aux installations avoisinantes (poste transformateur, stockage de HFO, etc.).

Les modélisations d'incendie dans le stockage de gasoil réalisées dans le cadre de cette étude correspondent à un scénario établi à partir d'hypothèses très majorantes (incendie à son paroxysme, sans protection active telle l'intervention du personnel ou des secours, etc.). Dans la pratique, la présence de murs coupe-feu, et l'intervention des services d'incendie et de secours permettrait d'écarter les risques d'effet domino par le refroidissement des zones soumises à un fort rayonnement thermique.

Les flux thermiques générés par un feu de cuvette de rétention dans le stockage de gasoil de l'usine de fabrication de carreaux en céramique ne sortiront pas des limites de la propriété.

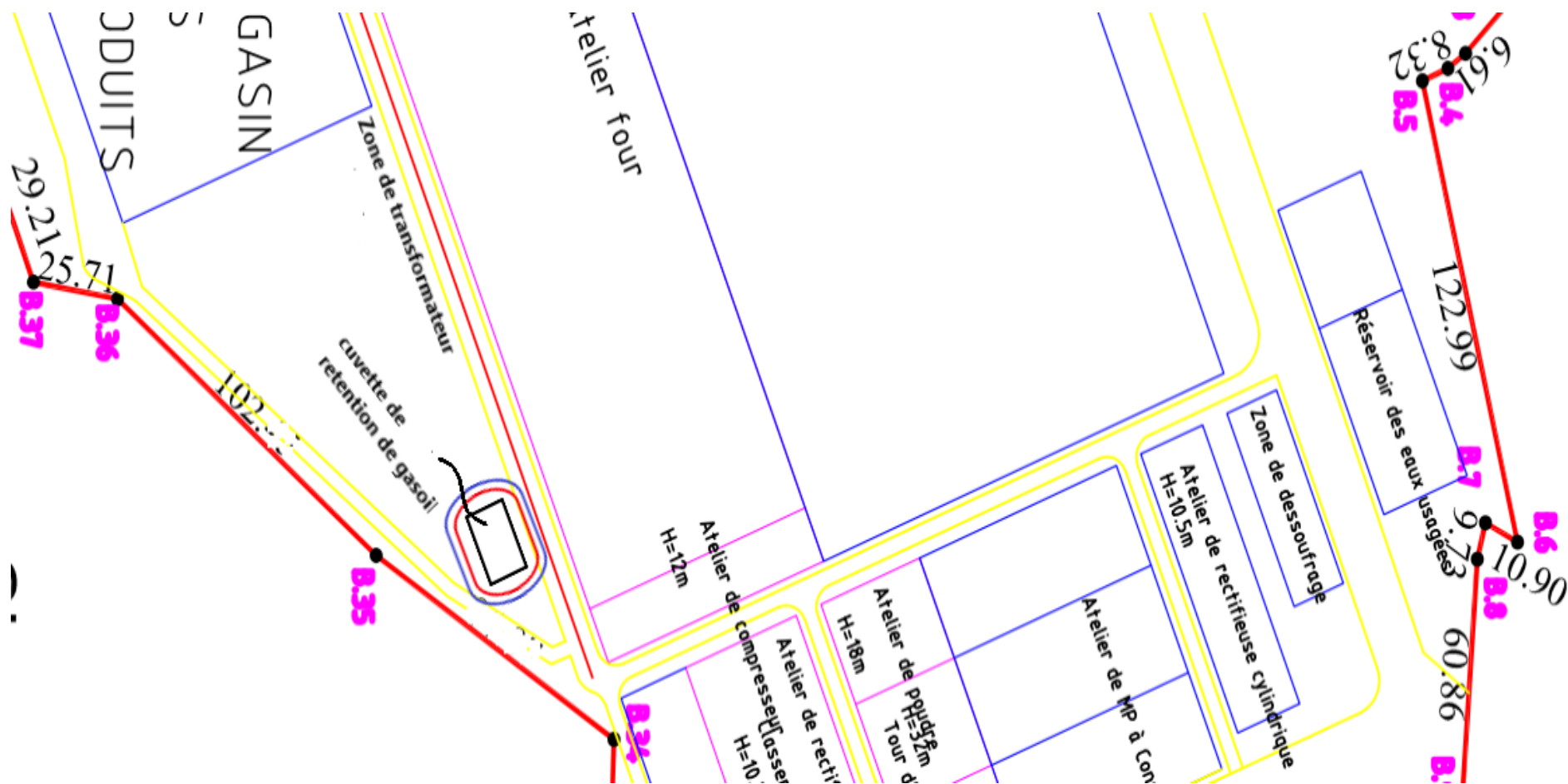
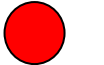



Figure 20 : Représentation graphique du scénario feu de cuvette de rétention au niveau du stockage de gasoil

	8 kW/m ²
	5 kW/m ² et 3 kW/m ²

9.7.3.3. Surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil

a) Description du scénario 3

L'inflammation d'un mélange (air, vapeur d'hydrocarbure) entraîne l'expansion des produits de combustion et une montée en pression dans le réservoir de stockage de gasoil. La corrosion ou le manque d'entretien du réservoir conduit à la diminution de la résistance de certaines parties du réservoir. Après l'atteinte de la pression de rupture la liaison robe toit du réservoir cède et l'énergie libérée génère des ondes de pression à l'extérieur.

Le phénomène ainsi défini s'accompagne de projections, de flux thermiques et d'un épandage d'une certaine quantité de liquide présent dans le réservoir au moment de l'explosion.

b) Méthodologie d'évaluation des distances d'effets pour le scénario 3

Cette évaluation a été réalisée à partir des hypothèses proposées par le GTDLI dans la circulaire du 31/01/07 relative à la modélisation des effets de surpression due à une explosion de bac atmosphérique. Une feuille de calcul (Excel) permettant d'évaluer l'intensité des effets de surpression a été également développée par le GT-DLI.

c) Données d'entrées de la modélisation du scénario 3

Les données d'entrées pour la caractérisation des effets de surpression liés à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil sont exposées dans le tableau ci-contre.

Paramètres	Valeurs	Unités
Diamètre du bac (DEQU)	3	(m)
Hauteur du bac (HEQU)	5	(m)
Pression absolue d'éclatement (PECL)	202650	(Pa)
Pression atmosphérique	101 325	(Pa)
Facteur d'énergie de distribution de fragmentation (F)	0.6	-
Rapport des chaleurs spécifiques (γ)	1.314	-
Fraction de déformation du matériau (ϵ_{fr})	0	-

d) Résultats de la modélisation du scénario 3

Les résultats de la modélisation du scénario 3 figurent dans le tableau ci-dessous.

Surpression (mbar)	Distance des effets de surpression	Synergie des effets en interne	Possibilité d'effets dominos (externe)
20	44	Oui	Non
50	22		
140	10		
170	9		

e) Commentaires et représentation graphique

Les résultats de la modélisation de l'explosion du réservoir de stockage de gasoil montrent que :

- les ondes de pression supérieure ou égale 140 mbar (correspondant au seuil des premiers effets létaux et des effets domino ; effondrement partiel des murs et toits des maisons)

entraîneront la destruction complète du réservoir de stockage de gasoil et la propagation des effets sur le poste transformateur et le stockage d'huile lourde.

- les ondes de 50 mbar et 20 mbar couvrent respectivement des rayons de 22 m et 44 m et pourront selon les cas blesser grièvement les personnes se trouvant dans les limites.

Un tel événement (surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil) peut être considéré comme « rare » compte tenu des conditions d'utilisation du réservoir de gasoil et sa localisation, donc de probabilité 2. Il est important compte tenu du nombre de personnes présentes susceptible d'être présent sur les lieux du sinistre (au plus 10), donc de gravité 4.

Pour un niveau de risque résultant de 24, ce scénario est jugé « important ».

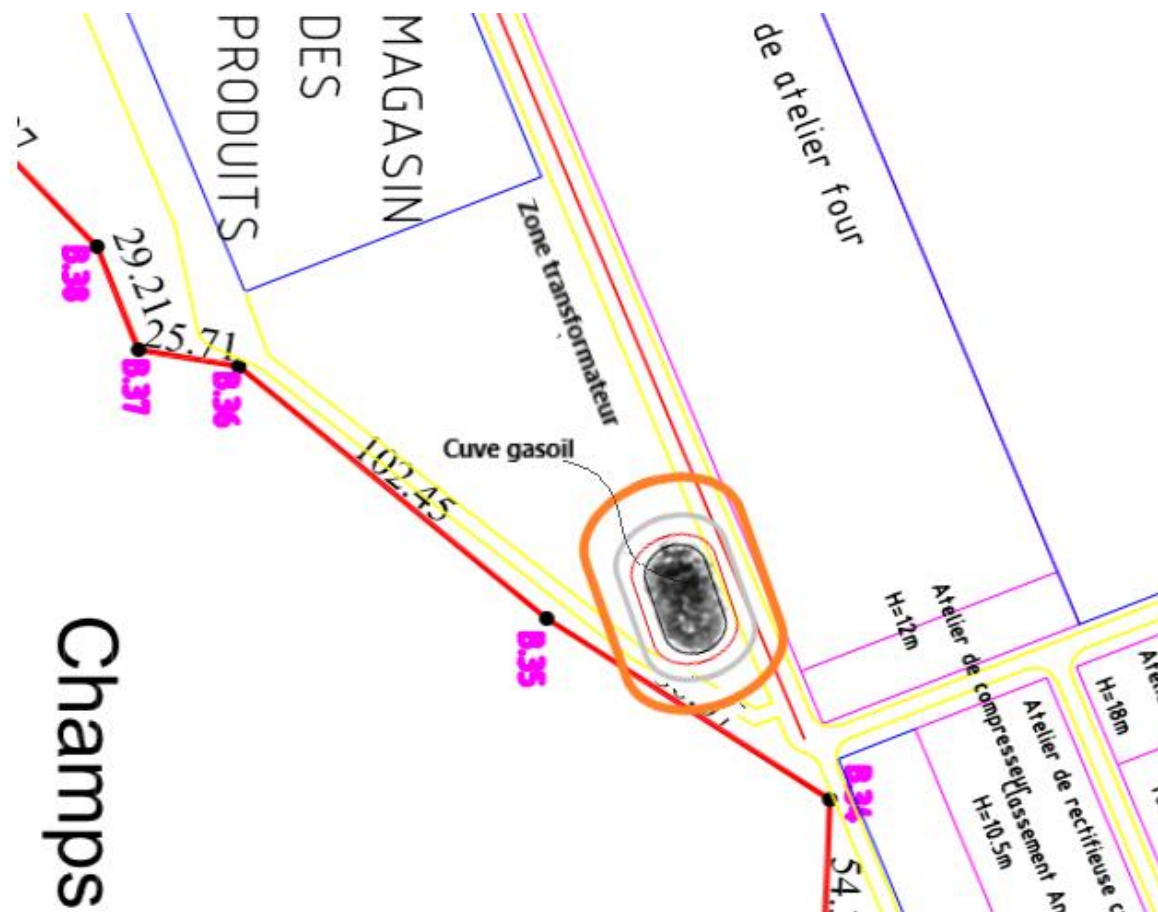





Figure 21 : Représentation graphique de la surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil

	170 mbar
	50 mbar
	20 mbar

9.7.3.4. Scénario 4 : Incendie du stockage de cartons d’emballage

a) Description du scénario 4

L’usine de fabrication de carreaux en céramique disposera d’un stock important de cartons dans la zone de conditionnement. Le stockage fait un maximum de 5 mètres de long sur 7 mètres de large. Au total, 15.000 cartons seront utilisés chaque jour.

On suppose :

Un départ de feu non détecté ou détecté tardivement, survenant de façon accidentelle (présence de fumeurs) ou intentionnelle (acte de malveillance).

Les conditions météorologiques de la zone (temps sec, vitesse du vent élevée) rendent la maîtrise de l’incendie difficile.

On suppose que l’ensemble de la surface de stockage a pris feu lors de l’incendie. Les flux reçus à une certaine distance de l’incendie dépendent de plusieurs paramètres dont certains sont variables. Ces paramètres sont : le flux initial, la distance de la cible par rapport au feu, l’angle de vue du mur de flamme et l’atténuation par absorption du rayonnement par l’humidité de l’air.

b) Méthodologie d’évaluation des distances d’effets pour le scénario 4

La modélisation des conséquences liées à l’incendie du dépôt de cartons a été réalisée à partir de la méthode exposée dans l’ouvrage « Methods for the Calculation of Physical Effects » dit « Yellow Book du TNO », du Committee for the Prevention of Disasters (3ème édition – 1997). La méthode est basée d’une part sur la hauteur des flammes et d’autre part, sur le flux émis par les flammes. La méthode de calcul est exposée en annexe du document.

c) Données d’entrées et résultats de la modélisation du scénario 4

Les données d’entrées du modèle sont exposées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 73 : Données d’entrée de la modélisation de l’incendie du magasin de stockage de carton

Caractéristiques des produits stockés	
Type de produit stocké	Carton d’emballage
Vitesse de combustion du carton	0.05 kg/m ² /s
PCI du carton	4.000 kJ/kg
Caractéristiques de l’aire de stockage	
Forme de l’air de stockage	Rectangle
Longueur maximale de stockage	7m
Largeur maximale de stockage	5m
Surface maximale de l’aire de stockage	35 m ²
Surface maximale du feu au sol	35 m ²
Périmètre maximum du feu	24
Caractéristiques atmosphériques	
Masse volumique de l’air	1.161 kg/m ³

d) Résultats de la modélisation du scénario 4

Les distances d’effets du scénario ont été établis pour un témoin situé sur la médiane de la longueur et de la largeur sur un plan parallèle au foyer.

Les résultats de la modélisation sont exposés dans le tableau ci-contre.

Tableau 74 : Résultats de la modélisation du scénario 4

Flux thermique (kW/m ²)	Sans écran coupe-feu		Surface de la zone d'effets (m ²)	Hauteur de flamme (m)
	Largeur (m)	Longueur (m)		
3 kW/m ² seuil des effets irréversibles	9	11	99	10
5 kW/m ² seuil des premiers effets létaux	6	8	48	
8 kW/m ² seuil des effets létaux significatifs	4	5	20	

e) Commentaires et représentation graphique

L'usine de fabrication de carreaux en céramique disposera d'une zone de stockage de cartons d'emballage au niveau du magasin des produits finis et à proximité de l'atelier principal. Dès lors, le risque d'incendie est l'élément majeur à considérer à cause de la nature combustible du carton.

Les conséquences de l'incendie sont les flux thermiques, le dégagement de gaz et la présence d'eaux polluées issues de l'extinction du feu. En plus, les flux thermiques qui seront engendrés en cas d'incendie pourront affecter de façon plus ou moins grave les personnes et les structures.

Le flux thermique de 8 kW/m² est obtenu à 5 mètres de distance de la zone de stockage. Il pourra engendrer des effets de létalité et de graves brûlures. Il est à noter que le scénario est établi à partir d'hypothèses très majorants (incendie à son paroxysme, sans protection active telle l'intervention du personnel ou des secours, etc.). Dans la pratique, la présence de murs et portes coupe-feu, et l'intervention des services d'incendie et de secours permettrait d'écarter les risques d'effet domino par le refroidissement des zones soumises à un fort rayonnement thermique.

Les flux thermiques de 5 et 3kW/m² sont obtenus respectivement à 08 et 11 mètres de la zone de stockage des cartons d'emballage.

Les flux thermiques de 3, 5 et 8 kW/m² pourront entraîner des effets domino en interne (extension du feu au stockage des produits finis et au bâtiment à proximité (zone du transformateur)). Toutefois, les dégâts seront du fait du caractère Incombustible ou Ininflammable des produits en céramique.

Les flux thermiques générés par l'incendie dans le stockage de cartons d'emballage ne sortent pas des limites de propriété.

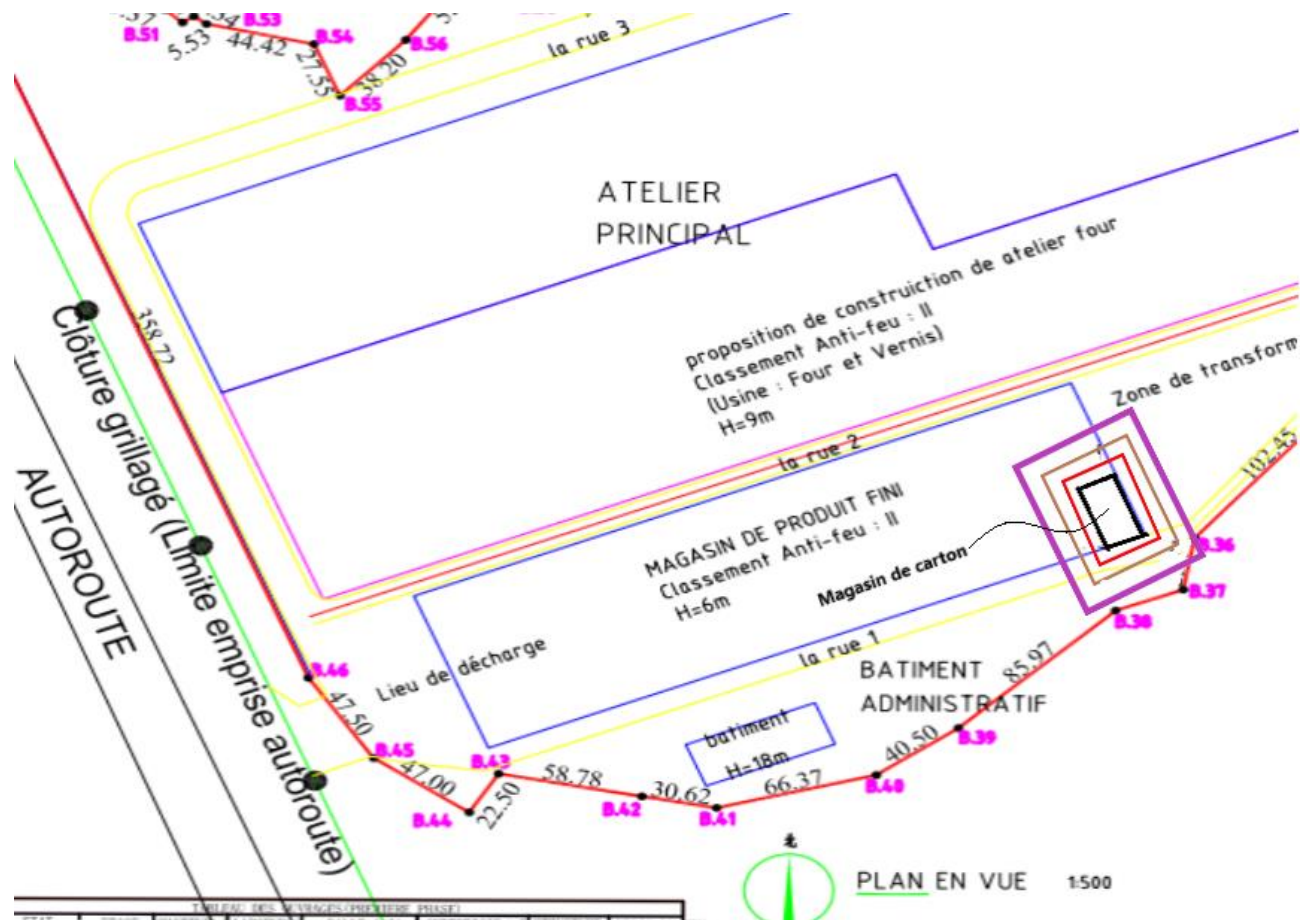


Figure 22 : Représentation graphique du scénario d'incendie au niveau du stockage de cartons d'emballage

	8 kW/m ²
	5 kW/m ²
	3 kW/m ²

9.7.3.5. Scénario 5 : Fuite enflammée sur le réservoir sphérique de stockage de gaz

a. Description du scénario 5

Le scénario simulé implique une fuite enflammée sur le réservoir sphérique de 2000 m³ de Syngas. On suppose que le réservoir contient 100% d'hydrogène (qui est le gaz le plus inflammable du mélange (phénomène majorant)). Ceci pourrait survenir si le réservoir était engouffré dans des flammes ou soumis à un feu en chalumeau, par exemple, suite à une brèche. On envisage une brèche de 08 cm au niveau de la sphère de stockage du Syngas (gaz de synthèse provenant de la gazéification du charbon) à la suite d'un choc mécanique.

La durée de la fuite est fixée à 17 minutes.

Le rayonnement reçu à 1,5 m du sol, en fonction de la distance par rapport à la brèche serait le suivant pour un jet enflammé horizontal.

b. Données d'entrée et résultats de la modélisation

Les données d'entrée de la modélisation du scénario figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 75 : Données d'entrée de la modélisation du scénario 5

Donnée d'entrée		
Type	Hydrogène	
Climatologie		
Température Ambiante	29	°C
Humidité Relative	50	%
Vitesse du vent	3	m/s
Direction du vent	N	-
Données réservoir		
Volume (V)	2000	m3
Fraction de remplissage (X)	100	% vol
Diamètre du réservoir	15.6	m
Température de stockage	29	°C

Les résultats de la modélisation d'un jet enflammé sur le réservoir sphérique de gaz figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 76 : Résultats de la modélisation du scénario 5

Longueur de flamme (m)	4	
Distance maximale des effets thermiques par rapport à la brèche (m)	10 kW/m ²	10
	5 kW/ m ²	10
	2 kW/ m ²	11

c. Commentaires et représentation graphique du scénario 5

Les radiations résultant d'un jet de feu peuvent affecter de façon plus ou moins grave les personnes et les installations.

Les flux thermiques de 10 et 5 kW/m² sont obtenu à moins de 10 mètres de distance du réservoir sphérique de stogaz de gaz. Les installations présentes dans la station de gaz seront

touchées par les flammes. Les flux thermiques occasionnés pourront engendrer des effets de létalité et de graves brûlures.

Les flux thermiques de 2 kW/m² atteignent 11 mètres de distance. Les flux engendrés pourront entraîner des dégâts légers sur les structures et provoquer des brûlures moins graves chez le personnel exposé.

Le risque d'effet domino à l'intérieur du site est présent par l'extension du feu aux structures et bâtiments voisins. Toutefois, la station de gaz sera isolée des autres installations par 4 murs coupe-feu ce qui empêchera les radiations de parvenir aux installations ou bâtiments voisins.

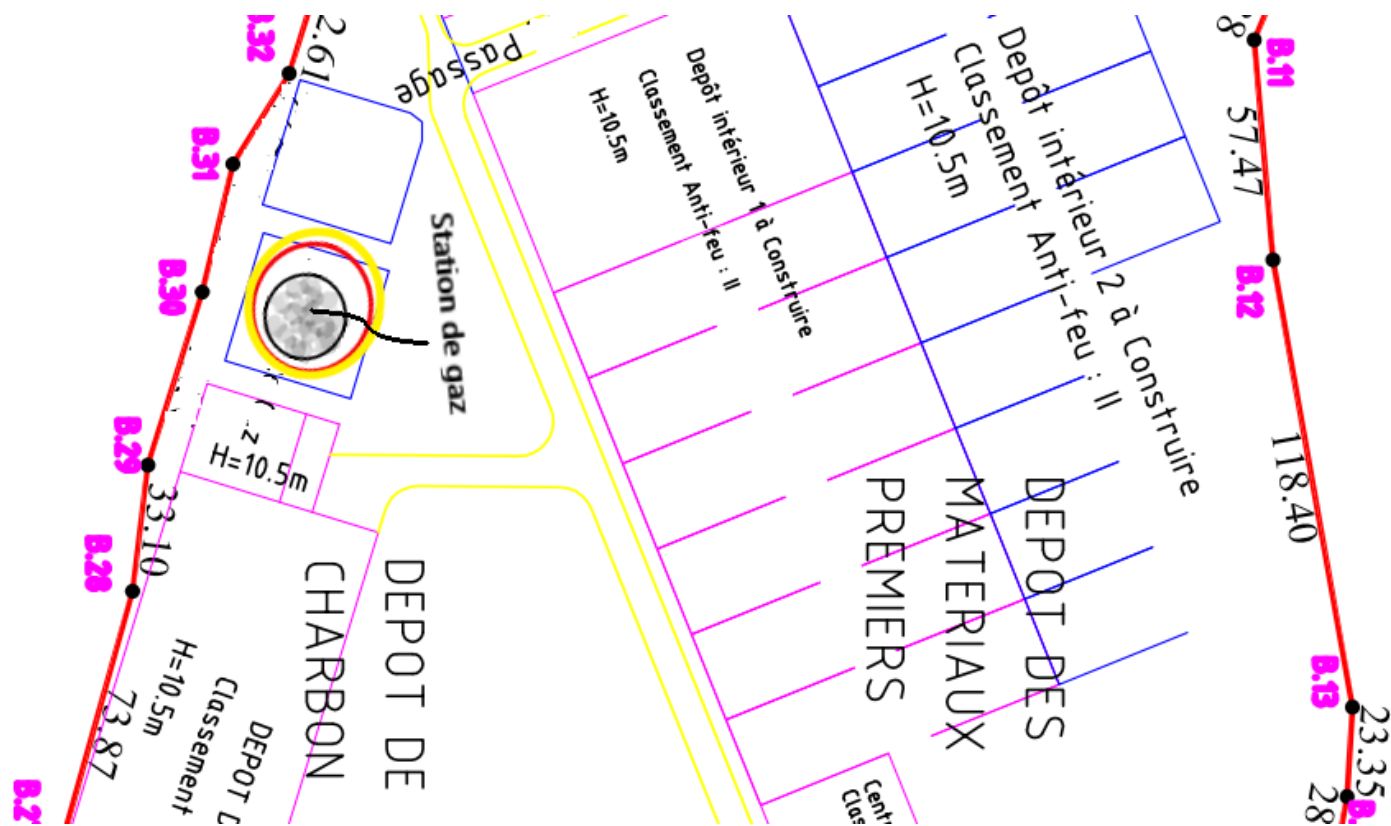




Figure 23: Représentation graphique du scénario 5

	10 kW/m ² et 5 kW/m ²
	2 kW/m ²

9.7.4. Evaluation quantitative de la probabilité des phénomènes dangereux et de la gravité des effets

A partir des résultats de calcul des distances d'effets, une nouvelle cotation du niveau de risque sera réalisée à partir de la probabilité des phénomènes dangereux et la gravité potentielle des effets susceptibles d'être ressentis hors des limites de propriété de l'usine.

Les niveaux d'occurrence (probabilité) et de gravité d'un événement peuvent être notés selon 5 échelons (du plus faible au plus important).

L'estimation des distances d'effets d'accidents majeurs a montré que le scénario "Incendie au niveau du stockage de charbon" est l'accident susceptible d'avoir des effets potentiels les plus importants. Ainsi, ce scénario sera retenu pour la quantification de la probabilité d'occurrence et de la gravité des effets hors site s'il venait à se produire.

9.7.4.1. Quantification de la probabilité

Les recherches effectuées dans la Base ARIA sur le phénomène d'incendie d'un stock de charbon industriel ont donné de faibles résultats.

L'estimation des distances d'effets d'accidents majeurs a montré que l'incendie du stock de charbon est de loin l'accident susceptible d'avoir des effets potentiels les plus élevés compte tenu des distances d'effets qui pourront aller en dehors des limites de l'usine.

Ainsi ce scénario a été retenu pour la quantification de la probabilité du phénomène dangereux associé à l'accident et de la gravité des effets s'il venait à se produire.

La probabilité d'occurrence pour ce phénomène dangereux est donc « rare » compte tenu de la recherche effectuée sur le REX. Cette valeur de probabilité d'occurrence correspond à un niveau de probabilité P2 (appréciation quantitative du niveau de probabilité).

9.7.4.2. Quantification de la gravité

La détermination des niveaux de gravité des effets de l'incendie du dépôt de charbon de l'usine nécessite de connaître le nombre de personnes potentiellement exposées (en zone d'activités) à chaque niveau d'intensité et de rapporter ce nombre à l'échelle de gravité définie.

Le tableau ci-dessous fait un récapitulatif de toutes les personnes appartenant dans la Zone des Effets Létaux (ZEL).

Tableau 77 : Récapitulatif de toutes les personnes se trouvant dans la ZEL

Désignation de la cible	Nombre de personnes ZEL
Terrains non aménagés et très peu fréquentés au tour de l'usine	1
voie d'accès des gros porteurs	1
Zone d'activités: prendre le nombre de salariés	900
Nombre total de personnes :	902
Niveau de gravité¹³ :	G5

¹³ Le nombre de personnes exposées est compris entre 100 et 1000 personnes.

9.7.4.3. Niveau de risque global

En combinant le niveau de gravité (G5) à celui de la probabilité (P2), nous obtenons le positionnement du scénario sur la grille de criticité. Ce scénario présente un niveau de risque 25, soit un risque inacceptable.

Conclusion : le scénario modélisé présente un risque inacceptable. Une attention toute particulière devra être portée sur la mise en œuvre des mesures de prévention et de protection.

9.7.5. ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES

Pour étudier dans le détail les conditions d'occurrence et les effets possibles des phénomènes dangereux modélisés, comme pour apporter une démonstration plus précise de la maîtrise des scénarii y conduisant, il peut être nécessaire de développer une approche complémentaire à la méthode mise en œuvre lors de l'évaluation préliminaire des risques et notamment de visualiser les séquences accidentelles possibles.

Pour ce faire, il sera utilisé un outil recommandé par l'INERIS : la représentation dite du « **nœud papillon** » (voir figure ci-dessous). L'utilisation d'un tel outil, reposant sur les méthodes arborescentes comme l'arbre des défaillances et/ou l'arbre d'événements, permet en effet de mieux décrire les scénarios mais aussi d'apporter des éléments de démonstration précieux concernant la maîtrise de chacun de ces scénarios. Ainsi, il sera positionné chacune des **barrières de sécurité** (barrières de prévention et de protection) mises en place sur chaque « branche ».

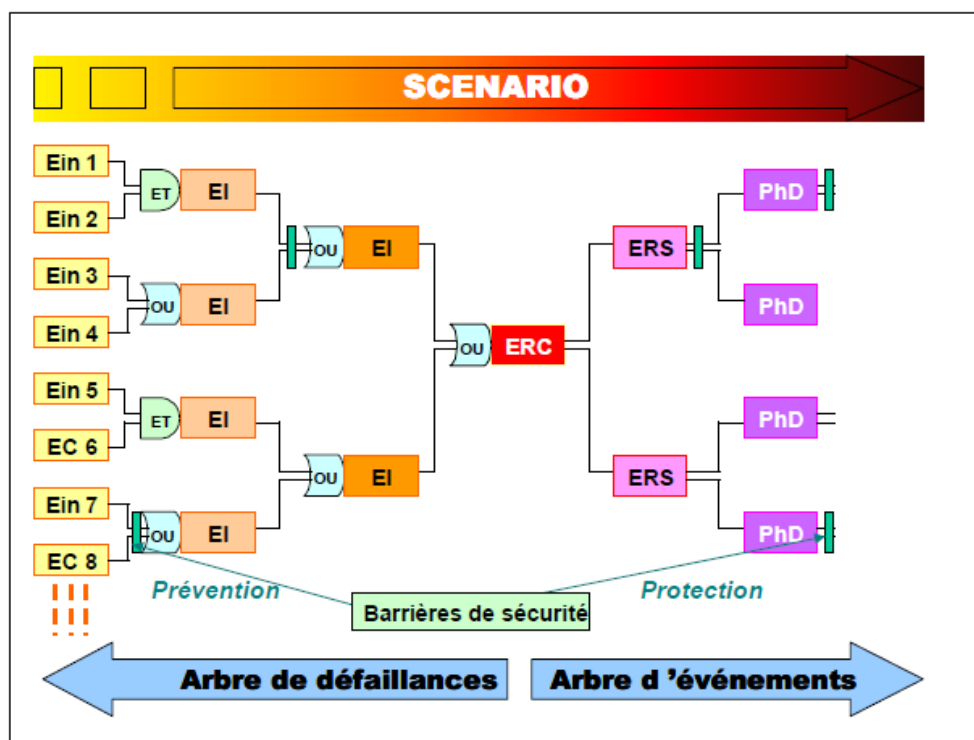


Figure 24 : Représentation de scénarii selon le modèle du « Nœud papillon »

Tableau 78 : Définition des abréviations

Désignation	Signification	Définition	Exemples
EIn	Evénement Indésirable	Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies.	Le sur-remplissage ou un départ d'incendie, à proximité d'un équipement dangereux, peuvent être des événements initiateurs.
EC	Evénement Courant	Evénement admis survenant de façon récurrente dans la vie d'une installation	Les actions de test, de maintenance ou la fatigue d'équipements sont généralement des actions courantes.
EI	Evénement Initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique	La corrosion, l'érosion, les agressions mécaniques, une montée en pression sont généralement des événements initiateurs.
ERC	Evénement Redouté Central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse	Rupture, Brèche, Ruine ou Décomposition d'une substance dangereuse dans le cas d'une perte d'intégrité physique
ERS	Evénement Redouté Secondaire	Conséquence directe de l'événement redouté central, l'événement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident	Incendie, Explosion, Dispersion d'un nuage toxique
Ph D	Phénomènes Dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs	Incendie, Explosion, Dispersion d'un nuage toxique

Les scénarii étudiés sont les suivants :

- incendie du stockage de charbon ;
- feu de cuvette de rétention suite à la perte de confinement de la cuve de diesel oil ;
- surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil ;
- incendie du stockage de cartons d'emballage.

Scénario : Incendie du dépôt de charbon à l'intérieur de l'usine

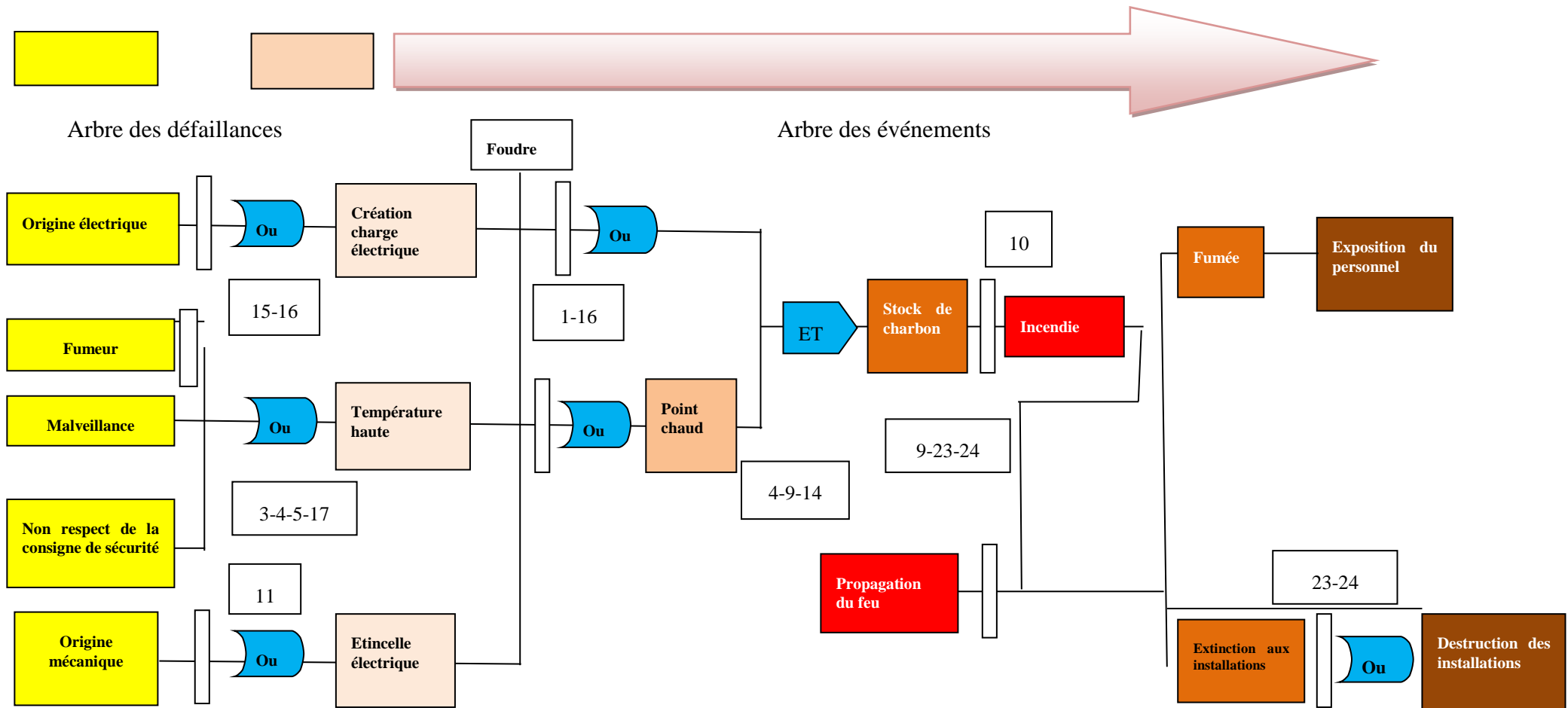


Figure 25 : Incendie du dépôt de charbon "Noeud de papillon"

Incendie au niveau du dépôt de charbon

Barrières de prévention

- 1 : Dispositifs de protection contre la foudre
- 3 : Veille permanente
- 4 : formation incendie
- 5 : Interdiction de fumer
- 10 : Exécutoires de fumée
- 11 : Instructions d'inspection et de maintenance
- 15 : Vérification périodique de l'état du fil de masse
- 16 : Une mise à la terre adéquate
- 17 : Procédure d'intervention complétée par la délivrance d'un Permis de Feu
- 23 : Exercices d'entraînement sur POI

Scénario : Incendie cuvette de rétention d'un bac de diesel

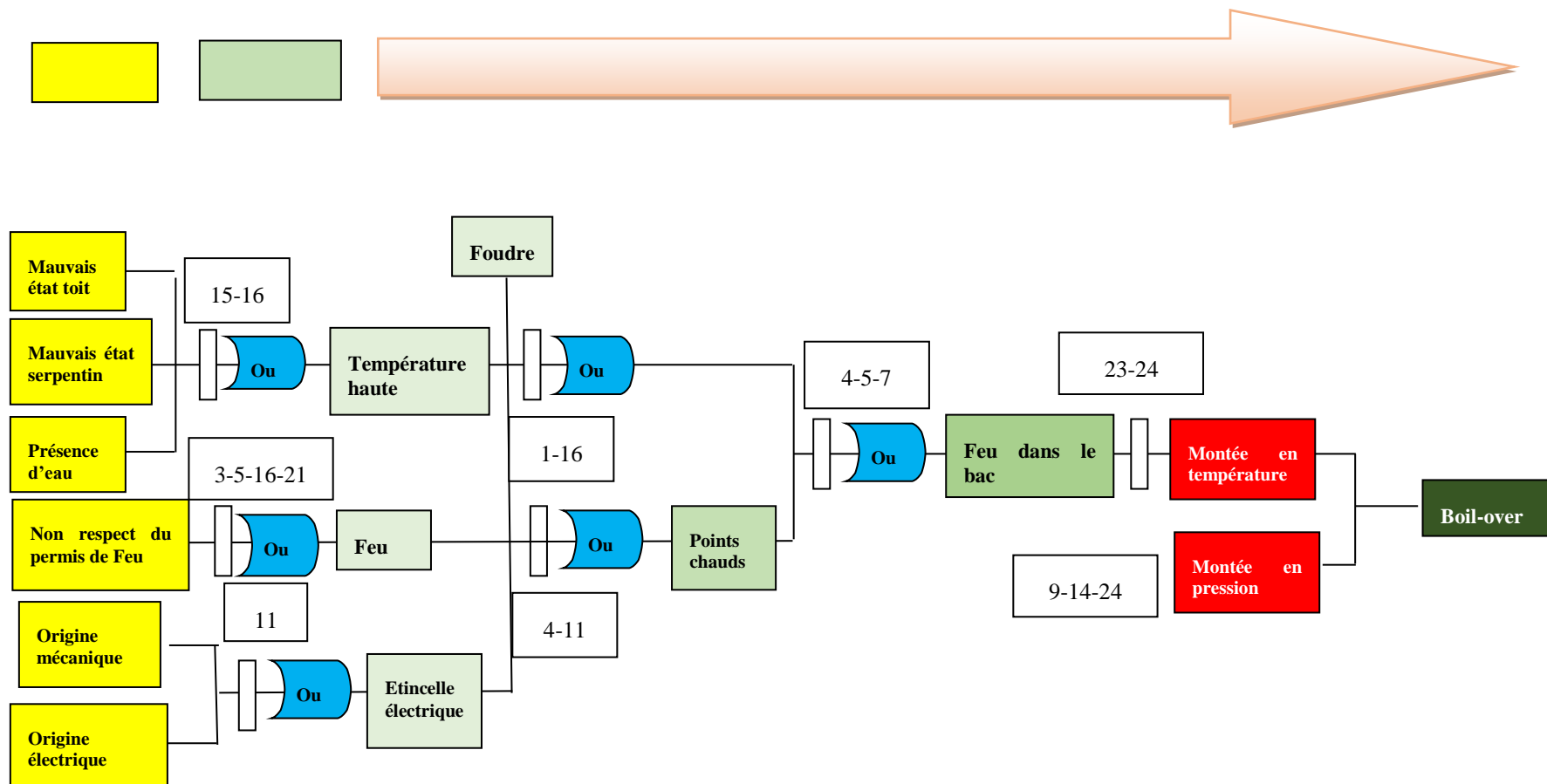


Figure 26 : Incendie cuvette de rétention d'un réservoir de gasoil "Noeud de papillon"

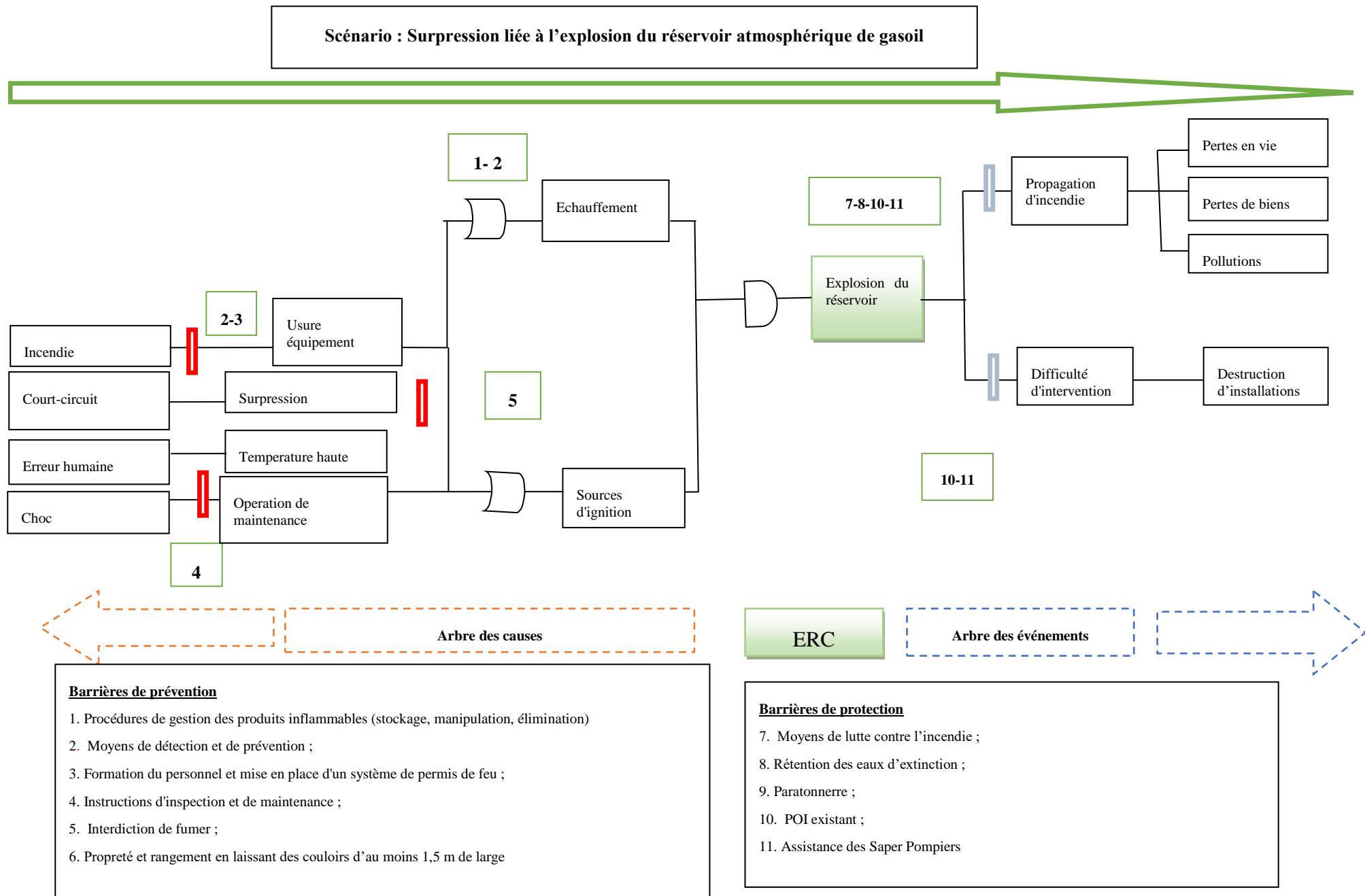


Figure 27 : Surpression liée à l'explosion du réservoir atmosphérique de gasoil

Scénario : Incendie du magasin de carton

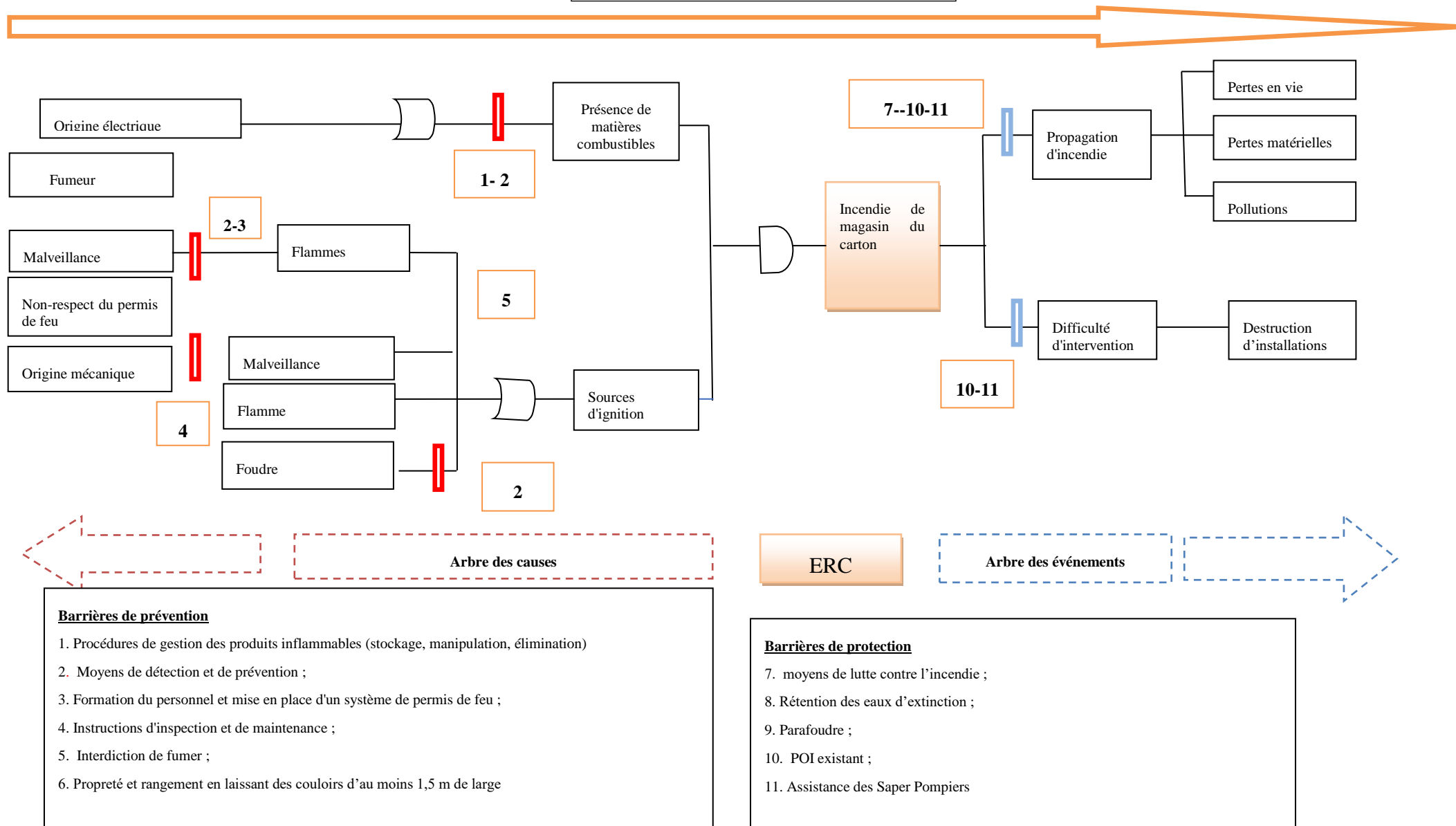


Figure 28 : Incendie du magasin de carton

9.8. MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

9.8.1. MOYEN DE PREVENTION

9.8.1.1. Dispositifs techniques

Les dispositifs techniques de prévention spécifiques intégrés à la conception de l'usine de fabrication de carreaux en céramique sont les suivantes :

- Le site est situé sur une zone plate ;
- Il n'y a pas de plan d'eau identifié dans la zone ;
- La distance minimale qui sépare le site et les zones d'habitations est à plus de 2 km.

Twyford prévoit sur son site :

- l'espacement entre les différents bâtiments pour répondre aux exigences d'espacement de sécurité et de contrôle du feu ;
- la mise en place de plaques de protection ou de barrières au niveau des fossés et des trous dans les ateliers ;
- la mise en place de dispositifs de protection réglable, et de passages de piétons dans les endroits où il existe des équipements de transport comme des convoyeurs en spirale croisés ;
- une largeur minimale de 0,8 m pour les principaux escaliers de communication à l'intérieur de l'usine ;
- la mise en place de plaques de bandes de protection pour les ascenseurs aériens ;
- des garde-corps à hauteur de 1,2 m au niveau des parties aériennes autour des plateformes de travail.

9.8.1.2. Equipements de sécurité et de prévention des risques majeurs

- Site gardienné 24h/24 avec vigiles et système de surveillance vidéo ;
- Infirmerie équipée avec infirmiers aux heures ouvrables et un médecin de travail qui effectuera des vacations du lundi au samedi ;
- Ambulance d'évacuation vers les structures sanitaires ;
- Mise à disposition de moyen de lutte contre l'incendie : extincteurs sur roue RIA, sprinklers, bac à sable avec pelles à demeure, canons, chariots incendie ;
- Détecteurs de fumées reliés à des alarmes sonores et visuelles ;
- Réseau incendie maillé avec réserve d'eau, motopompes, bouches/ poteaux incendie, couronne et déversoirs mousse ;
- Réseau incendie dédié à la protection du stockage de charbon sur l'appontement avec sur presseur ou motopompe tractable, bouche/ poteaux distants de 40 m (soit 16) ;
- Sirène d'alarme générale manuelle ou avec batterie rechargeables d'au moins 5000 mètres de portée avec relais placés à des endroits judicieusement choisis sur le site ;
- Plan d'Opération Interne (POI) basé sur la présente étude de dangers.

9.8.1.3. Dispositifs organisationnels

Ils contribuent également à la démarche de réduction des risques lors de l'exploitation de l'usine de fabrication de carreaux.

Un programme d'inspection et de maintenance doit être développé pour certains équipements tels que les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) conformément à la réglementation (groupes électrogènes, poste de transformation électrique, stockage de diesel, etc.).

Il comportera essentiellement :

- les inspections visuelles des équipements ;
- les inspections radiographiques périodiques (contrôle des soudures, réservoirs et canalisations) ;
- les tests d'étanchéité périodiques des réseaux et équipements ;
- les tests périodiques d'épreuves hydrauliques des réservoirs et canalisations ;
- les opérations de maintenance programmée et préventive (plan de graissage, analyse des machines rotatives, joints, flexibles, vannes) ;
- l'étalonnage et calibration des instruments de mesure ;
- les tests de fonctionnement des dispositifs de sécurité.

Les mesures organisationnelles concernant la formation des opérateurs sont relatives :

- Au programme de formation des opérateurs sur les produits, process, risques divers ;
- Au programme de maintenance et d'inspection des installations ;
- Aux formations spécifiques aux postes de travail, aux habilitations requises et fonctions spécifiques intégrées au système de gestion de la sécurité ;
- A la sensibilisation à la politique de prévention des accidents majeurs ;
- A la formation à la gestion des situations d'urgence ;
- A la formation au secourisme ;
- Au recrutement d'un chef sécurité de haut niveau.

Pour acquérir de bons réflexes, le personnel de l'établissement doit, une fois le POI disponible, organiser des exercices périodiques conformément à l'arrêt interministériel n° 4862 du 14 Juillet 1999 rendant obligatoire l'élaboration d'un POI dans les établissements de première classe.

9.8.2. MOYENS DE DETECTIONS

9.8.2.1. Dispositifs techniques

Les dispositifs techniques à mettre en place dans l'usine de fabrication de carreaux en céramique incluent les capteurs, les détecteurs et le système de surveillance vidéo.

9.8.2.2. Dispositifs organisationnels

Les dispositifs organisationnels de détection qui doivent être mis en place dans l'usine sont le système de vidéo surveillance et les rondes effectuées par le personnel de sécurité du site.

Des procédures décrivant les différentes actions à mener au cours des rondes menées seront mises en place. Les procédures et consignes relatives à des actions permettant la détection de situations anormales ou dégradée doivent être établies conformément au système de gestion de la sécurité de l'établissement.

9.8.3. MOYENS DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

9.8.3.1. Dispositifs techniques

Les dispositifs techniques à prévoir sont :

- réserve d'eau de 400 m³ ou plus disponible ;
- bouches d'incendie et de Robinets Incendie Armé (RIA) ;
- installations fixes d'extinction automatique à eau ou sprinkler ;
- extincteurs pour combattre les débuts de feu :

Tableau 79 : Utilisation des extincteurs en fonction des installations et équipements

Installations ou équipements	Agent extincteur, moyen d'extinction
Stockage de Charbon et de carton d'emballage	<ul style="list-style-type: none">• Eau• Eau pulvérisée avec additif• Poudre polyvalente• Mousses
Stockage de gasoil et de fioul lourd	<ul style="list-style-type: none">• Eau pulvérisée avec additif• Poudre polyvalente BC/ABC• Dioxyde de carbone (CO₂)• Mousses
Station de gaz	<ul style="list-style-type: none">• Poudre polyvalente BC/ABC• CO₂
Installations électriques	<ul style="list-style-type: none">• Extincteurs à CO₂.

- cuvette de rétention réglementaire pour les réservoirs de gasoil et de HFO ;
- système de collecte et de rétention des eaux d'extinction d'incendie pour le dépôt de charbon et pour l'ensemble des stockages ;
- construction d'une infirmerie bien équipée et de moyen d'évacuation d'urgence.

9.8.3.2. Dispositifs organisationnels

Les mesures organisationnelles doivent comprendre :

- la formation du personnel de première et seconde intervention ;
- la formation de l'ensemble du personnel ;
- la formation des secouristes.

Il sera défini dans le Plan d'Opération Interne (POI) de l'usine les missions du personnel d'intervention interne de même que le plan d'évacuation en cas de sinistre.

9.8.4. CONCLUSION SUR LES MOYENS DE PROTECTION, DETECTION ET D'INTERVENTION

Les moyens qui seront mis en place par Twyford et nécessaires à la prévention de l'occurrence des phénomènes dangereux tels que l'incendie du dépôt de charbon, l'incendie ou l'explosion dans le stockage de gasoil, l'incendie du stockage de cartons, etc.) devraient être suffisants pour réduire la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux identifiés.

La mise en place par Twyford de moyens de détection, de protection et d'intervention dans l'usine de fabrication de carreaux, devrait permettre de limiter les conséquences d'un sinistre.

Les moyens identifiés et mis en place devront faire l'objet d'essais, d'inspection et de maintenance réguliers afin de s'assurer de leur disponibilité et de leur efficacité.

9.9. ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS

L'étude des risques professionnels pour les activités de construction, et d'exploitation de l'usine de fabrication de carreaux en céramique permet d'anticiper sur les probables impacts sur la santé des travailleurs et de mettre en place des barrières préventives afin de pallier à tout accident de travail ou maladie professionnelle.

9.9.1. METHODOLOGIE

L'évaluation des risques professionnels dans le cadre du projet de construction et d'exploitation de l'usine de céramique s'articule autour des axes ci-dessous :

- le découpage du chantier et de l'usine en unités de travail, postes de travail ou activités ;
- le recensement des dangers auxquels les agents et opérateurs sont exposés (= risque) au cours de leurs activités professionnelles ;
- le recensement des situations à risques et leurs conséquences sur le personnel ;
- la hiérarchisation des risques (cotation) en fonction du niveau de probabilité et de gravité ;
- la proposition de mesures de prévention et/ou de protection.

9.9.2. SITUATIONS A RISQUE ET PHENOMENE DANGEREUX ASSOCIES

Dans les différentes étapes, les travailleurs sont exposés à des risques pouvant porter atteinte à leur sécurité et à leur santé. Les divers risques professionnels qu'ils encourent sont liés principalement aux conditions de travail (charge de travail, absence d'EPI, ambiance bruyante, défaut d'éclairage, etc.) ; à l'exposition à des produits chimiques ; à la manipulation d'outils ; etc. Ainsi, dans l'exercice de leurs fonctions, les employés sont exposés à :

- des blessures suite à des pertes de dextérité dues à un défaut d'équipement de protection ou à un manque de concentration ou encore à des chutes d'objet ;
- des chutes de plain-pied suite à des amas de déchets ou un entreposage de matériels non organisé ;
- des intoxications et maladies dermiques suite à la manipulation de produits chimiques ;

- des TMS à cause des manutentions manuelles ou à cause des postures de travail contraignantes ;
- des électrocutions ou électrisations suite à un défaut d'isolation lors de manipulation ou d'opérations de maintenance des appareils électriques ;
- des brûlures, atteinte des yeux lors d'opérations par point chaud etc.

9.9.3. PRESENTATION DES RESULTATS

L'un des principes généraux de la prévention est d'Adapter le travail à l'homme. Dans ce sens des mesures de prévention et de protections sont préconisées. La priorité concernant ces moyens de prévention et de protection doit être accordée aux équipements de protection collective. A l'impossibilité de les mettre en place Twyford ou le maitre d'œuvre doivent faire recours aux équipements de protection individuelle. Dans le tableau ci-dessous sont consignés quelques risques professionnels dont les travailleurs pourraient être exposés et les mesures de prévention/protection.

Tableau 80: Risques professionnels liés à la construction et à l'exploitation de l'usine de carreaux en céramique

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
PHASE CONSTRUCTION						
Surveillance du site	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de voleurs ; • Insuffisance du personnel ; • Insuffisance des moyens de protection ; • Hauteur de clôture basse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agression, blessures ; • Stress ; • Fatigue. 	2	3	23	<ul style="list-style-type: none"> • Recourir aux services d'une société de gardiennage agréée ; • Eclairer le site par la mise en place de projecteur ; • Mettre en place une caméra de surveillance ; • Doter les gardiens des moyens de défense adéquats ; • Clôturer le site ; • Mettre en place un système d'alarme
Utilisation d'engins et de véhicules de chantiers	<ul style="list-style-type: none"> • Facteur humain ; • Non-respect des consignes ; • Défaut d'équipement ; • Absence de plan de circulation ; • Absence de balisage de la zone de déchargement ; • Absence de consigne de sécurité ; • Absence de plan de circulation ; • Erreur humaine ; • Emission de Gaz d'échappement ; • Machine insonorisée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxications ; • Blessures ; • Collision entre véhicules et les personnes. 	2	3	23	<ul style="list-style-type: none"> • Formations et sensibilisations sur les consignes de sécurité ; • Contrôle et maintenance des véhicules ; • Mettre en place un plan de circulation ; • Port ceinture de sécurité obligatoire quelle que soit la route empruntée.
Manutention/Travail en hauteur	<ul style="list-style-type: none"> • Erreur humaine ; • Equipements défectueux ; • Absence de balisage ; • Désordre ; • Mauvaises postures de travail ; • Travail répétitif ; • Erreur de manipulation ; • Absence d'EPI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures ; • TMS ; • Chutes de plein pied, foulures, entorses. 	2	3	23	<ul style="list-style-type: none"> • Baliser les pistes d'accès ; • Assurer la restriction des accès ; • Mettre en place un plan de circulation ; • Limiter les charges ; • Fixer correctement les charges ; • Assurer la formation des utilisateurs sur les bonnes techniques à adopter ; • Vérification des engins et leurs accessoires ; • Mettre en place des consignes de Sécurité ; • Prévoir des pauses ; • Donner au personnel des EPI adéquats ; • Remplacer la manutention manuelle en mécanique • Mettre en place une protection collective ; • Mettre en place les équipements de manutention (diable à barils, transpalette électrique monte-charge,

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
						etc.).
Stockage de produits combustibles	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de pictogramme ; • Malveillance ; • Manque d'éclairage en cas de travaux de nuit ; • Mauvaises conditions de stockage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Blessure ; • Chute de plein pied, entorses, foulures ; • Incendie, brulure. 	2	2	22	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la hauteur du tas ; • Limiter les quantités stockées et des surfaces partielles de stockage ; • Interdire de fumer ; • Aérer la zone de stockage ; • Mettre en place des outils adéquats de lutte contre l'incendie ; • Mettre en place des bacs de sables ; • Planifier les exercices périodiques.
PHASE EXPLOITATION						
Ergonomie, manutention manuelle des charges	<ul style="list-style-type: none"> • Efforts excessifs lors de la manutention manuelle ; • Postures de travail non adaptés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Foulures, entorses, élongations, atteintes au dos et aux extrémités supérieures et inférieures ; • Une fatigue physique et mentale excessive. 				<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une évaluation des contraintes physiques lors des tâches présentant des risques ; • Aménager les postes de travail de façon à limiter le risque de TMS ; • Adapter le travail à l'homme ; • Utiliser du matériel de manutention adapté ; • Assurer l'automatisation ou semi-automatisation des procédés ; • Former le personnel aux techniques et pratiques de manutention des charges.
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'équipement dangereux ; • Déplacements sur site ; • Absence d'EPI adéquats 	<ul style="list-style-type: none"> • Pincement ou choc dans ou contre des équipements fixes ou mobiles • Glissades, trébuchements ou chutes sur des surfaces de circulation ou de travail 	<ul style="list-style-type: none"> • Abrasions, coupures, contusions, lacerations, piqûres, fractures, amputations 				<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des méthodes de travail sécuritaires ; • Assurer le rangement et le nettoyage des locaux et voies d'accès ; • S'assurer de la conformité des équipements ; • Adapter les tâches à l'homme ; • Mettre en place des matériels de manutention adaptés ; • S'assurer que les surfaces sont antidérapantes.
• Fort niveau de bruit	<ul style="list-style-type: none"> • Vibreurs pneumatiques, compresseurs, soupapes d'échappement, moteurs d'entraînement des mélangeurs, souffleries et collecteurs de poussières, convoyeurs, chariots automoteurs, procédés mécanisés et équipement pour l'emballage, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit auditif d'origine professionnelle, difficultés de communication ; • Atteintes au système auditif des opérateurs ; • Stress. 				<ul style="list-style-type: none"> • Assurer l'isolation, l'encoffrement et l'insonorisation du matériel ; • Mettre en place des barrières réfléchissantes ou matériaux d'absorption acoustique ; • Réaliser une étude de dispositifs antibruit novateurs pour les machines bruyantes ; • Utiliser des équipements moins bruyants ;

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
						<ul style="list-style-type: none"> • Installer de silencieux sur les outils pneumatiques ; • Mettre à disposition des opérateurs des protecteurs d'ouïe.
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des fours ; • Chaleur rayonnante ; • Températures élevées du milieu de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procédés de chauffage ou de fusion pendant les travaux de maintenance ou les interventions d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> • Astreinte physiologique ; • contrainte et brûlures thermiques. 				<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des protections, écrans, barrières, pour assurer l'isolation des surfaces chaudes ; • Mettre en place des systèmes refroidis à l'eau ; • Assurer la climatisation des salles de contrôle ou enceintes ; • Doter les employés de vêtements et gants de protection contre la chaleur, sous-vêtements refroidis à l'eau ; • Assurer l'acclimatation au travail en ambiance chaude : <ul style="list-style-type: none"> ✚ absorption en quantité suffisante d'eau et de boissons renfermant des électrolytes, ✚ régimes travail-repos, ✚ pratiques de gestion proactive.
Inhalation de particules en suspension dans l'air provenant des matières premières, y compris silice cristalline, argile, chaux, oxyde de fer et autres poussières nocives	<ul style="list-style-type: none"> • Manutention des matières premières et phases de production • Exposition durant les activités routinières de maintenance, de démolition ou de réfection • équipement non ventilé, d'une fuite, d'un joint non étanche sur les systèmes de transfert, goulottes ou matériels divers ; • l'usure des dispositifs de transfert ou de stockage lors de la phase de fabrication ; • Le manque d'entretien des filtres à manches, épurateurs ou collecteurs de poussières et l'utilisation d'air comprimé pour le nettoyage ; • exposition aux formes de silice les plus dangereuses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritation (particules nocives), brûlures chimiques (chaux vive ou autres matières premières alcalines) ou encore effets chroniques tels que diminution de la fonction pulmonaire, pneumopathies, silicose et tuberculose 				<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un système de ventilation avec extraction localisée ou sur les équipements avec filtres à manches, épurateurs ou autres collecteurs de poussières ; • Assurer une bonne conception et la maintenance des équipements de manutention, de fabrication, de transfert et de décharge ; • S'assurer que la manipulation du matériel est réalisée de façon appropriée ; • Mettre en place de bonnes techniques de gestion des déchets ; • Diminuer le temps de passage des opérateurs dans des zones empoussiérées ; • Doter les employés d'équipements d'EPI adaptés ; • S'assurer que les conduites de fluides et de gaz sont étanches ; • Entretenir régulièrement les équipements comprenant des collecteurs de poussières et des soupapes ; • Assurer le nettoyage régulier au moyen d'un

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
						<ul style="list-style-type: none"> aspirateur ou d'un système eau/vapeur et éviter d'utiliser de l'air comprimé ; Assurer les dépistages, surveillances médicales régulières du personnel exposé.
Lacérations, abrasions ou corps étrangers ; contact avec des objets pointus, débris de verre, de poterie ou de céramique	<ul style="list-style-type: none"> Des projections de verre, de céramique ou d'autres fragments ; Explosion du verre renforcé en cours de fabrication ; Contact direct avec le verre ou d'autres fibres, notamment lors du formage, du bobinage ou de l'enduction des filaments continus ; Opérations d'étirage durant la fabrication des fibres optiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Plaies ouvertes, lacérations ou abrasion de la peau et des tissus mous ; pénétrations de corps étrangers dans l'œil ; Risques de surinfection grave ou d'exposition de la peau à des substances corrosives ou toxiques. 				<ul style="list-style-type: none"> Doter les opérateurs de gants résistant aux coupures (exemple : gants en toile ou en treillis métallique) ; Assurer la mécanisation et l'automatisation ; Adopter des techniques de manipulation sécuritaires ; Mettre en place une infirmerie et réaliser les premiers soins pour prévenir l'infection.
Lacérations par des outils manuels	<ul style="list-style-type: none"> Les cutters, couteaux, râpes et outils tranchants utilisés dans les zones de production, d'emballage et d'entreposage ou pendant les activités de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Coupures aux doigts, aux mains ou aux extrémités inférieures (jambes) 				<ul style="list-style-type: none"> Disposer de couteaux à lames escamotables en remplacement des autres outils (cisailles ou ciseaux) ; Disposer de fourreaux de rangement ; Assurer le remplacement et l'aiguisage réguliers des lames ; Donner les premiers soins pour prévenir l'infection.
Particules ou fumées de métaux lourds (plomb, cadmium, chrome, arsenic, cuivre, nickel, cobalt, manganèse ou étain)	<ul style="list-style-type: none"> Matières premières ou impuretés dans les glaçures, formules de composition, pigments, agents colorants, films ou enduits ; Activités de maintenance et de construction comprenant le brasage, le coupage, le soudage à chaud, l'application ou le retrait des revêtements de protection ; Meulage, coupage, soudage, perçage ou moulage de pièces métalliques, de pièces ou machines faisant partie du procédé de fabrication. 	<ul style="list-style-type: none"> Intoxications 				<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des moyens de prévention technique dont la ventilation, l'encoffrement des machines ou de l'équipement de production ; Mettre en place des outils électriques portables équipés d'un système d'aspiration avec filtration à haute efficacité (HEPA) ; Utiliser des cabines ventilées lors de la pulvérisation de peinture ou d'enduit ; Mettre en place des procédés de nettoyage par voie humide Assurer l'hygiène individuelle, lavage séparé des vêtements de travail contaminés ; Doter les opérateurs d'EPI adaptés ; Assurer la surveillance médicale et biologique des travailleurs.
Exposition au	<ul style="list-style-type: none"> Mélangeage des liants ou des apprêts et 	<ul style="list-style-type: none"> Irritation sensorielle et 				<ul style="list-style-type: none"> Assurer la ventilation générale avec extraction

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
formaldéhyde par contact direct ou par inhalation	pendant la production	irritation des voies respiratoires ; • Agents cancérogènes probables.				localisée ; • Assurer l'automatisation des opérations d'alimentation et de mélangeage ; • Assurer l'entretien des fours, cribles ou filtres et des systèmes de combustion ; • Mettre en place un programme de surveillance des fours de cuisson ; • Doter les opérateurs d'écran de protection pour le visage avec protection des yeux, gants, vêtements résistant aux produits chimiques et protection des voies respiratoires, au besoin.
Utilisation de Bases (hydroxyde de sodium) ou d'acides (chlorhydrique, sulfurique, fluorhydrique)	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement et mesure du pH des eaux de fabrication, des eaux de chaudière ou des eaux usées ; • Procédés de nettoyage à l'acide ou gravage à l'acide fluorhydrique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosion de la peau ; • Irritation des yeux, voies respiratoires et muqueuses ; • graves brûlures cutanées 				<ul style="list-style-type: none"> • Assurer l'isolement des procédés et l'adoption de techniques de manipulation sécuritaires ; • Doter d'EPI adéquats — protection de l'appareil respiratoire, gants en caoutchouc, protection du visage et des yeux, tablier en caoutchouc, vêtements de protection, douches oculaires et douches de sécurité • Assurer la ventilation avec l'extraction des vapeurs acides ou des aérosols
Utilisation d'époxydes, acrylates et uréthanes (pouvant contenir des solvants tels que le xylène, le toluène, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ingrédients dans les résines, apprêts, liants et enduits utilisés lors de la fabrication ; • Maintenance des équipements. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisants potentiels de la peau et des voies respiratoires ; • Risque d'atteinte de cancer ; • Irritation ou corrosion • Risque d'inflammabilité, brûlures 				<ul style="list-style-type: none"> • Adopter des techniques de manipulation sécuritaires ; • Recourir aux applications au rouleau ou au pinceau ; • Assurer la ventilation des locaux ; • Réaliser les tests de dépistage des travailleurs ; • Utiliser des EPI — gants étanches, longues manches, écran protection ; • S'assurer que le stockage est bien réalisé.
Utilisation de Styène	• Résines de polyester contenant du styrène ; ingrédients de l'apprêt	<ul style="list-style-type: none"> • Irritant des yeux, de la peau, des voies respiratoires ; effet sur le système nerveux central et organes cibles • Cancérogène possible • Risque d'inflammabilité, brûlures 				<ul style="list-style-type: none"> • Adopter des techniques de manipulation sécuritaires ; • Recourir aux applications au rouleau ou au pinceau ; • Assurer la ventilation des locaux ; • Réaliser les tests de dépistage des travailleurs ; • Utiliser des EPI — gants étanches, longues manches, écran protection, appareils de protection respiratoire au besoin.

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
Utilisation de Silanes	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation des apprêts, des liants ou des enduits ; • Libération d'éthanol, du méthanol, du butanol ou d'autres alcools. 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritant des yeux, de la peau, de l'appareil respiratoire ; • Atteinte système nerveux central ; • Inflammabilité. 				<ul style="list-style-type: none"> • Adopter des techniques de manipulation sécuritaires ; • Utiliser des équipements de protection individuelle — gants et protection des yeux ; • Assurer l'aération des locaux.
Utilisation de Latex	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation des apprêts, des liants ou des enduits ; • Maintenance des équipements. 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritant pour la peau et les yeux ; • Intoxications. 				<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des équipements de protection individuelle — gants et protection des yeux ; au besoin les appareils de protection respiratoire.
Utilisation de Catalyseurs et accélérateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Ajoutés aux résines ou aux liants lors de la cuisson ou pour certains produits de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritants ou corrosifs pour la peau ou les yeux ; • Brulures. 				<ul style="list-style-type: none"> • Adopter techniques de manipulation sécuritaires ; • Utiliser des EPI — gants et protection des yeux • Assurer la surveillance de la température du stock et veiller à entreposer séparément les produits incompatibles.
Utilisation de Solvants hydrocarbonés ou chlorés	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance et opérations de nettoyage des équipements 	<ul style="list-style-type: none"> • Dermite d'origine chimique, effets sur le système nerveux central ; • Brulures ; • Intoxications. 				<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer par des détergents à base d'eau ; • Mettre en place des méthodes de nettoyage à haute pression, enduits pelables, etc. ; • Assurer la ventilation des postes de lavage ; • Utiliser des EPI — gants, protection des yeux, du visage, au besoin appareil de protection respiratoire.
Utilisation de Propane, gaz naturel, essence, mazout	<ul style="list-style-type: none"> • Production de chaleur industrielle • Déplacements des chariots automoteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Brulures, effets de surpression ; • Exposition au monoxyde de carbone ou à d'autres produits de combustion incomplète. 				<ul style="list-style-type: none"> • Assurer une bonne conception et les inspections du système de stockage et de distribution, et le contrôle des procédés de combustion et des dispositifs d'échappement ; • Mettre en place des techniques sécuritaires de déchargement, de remplissage et de manipulation ; • Mettre en place des procédures de travail en ambiance chaude.
Utilisation de bio aérosols	<ul style="list-style-type: none"> • Aérosols contenant des bactéries, des moisissures ou des champignons provenant des opérations de pulvérisation d'eau, des tours de refroidissement, des systèmes de ventilation, des opérations de nettoyage par voie humide 	<ul style="list-style-type: none"> • Maladie due à l'eau contaminée avec symptômes pseudo-grippaux généralisés non spécifiques, fatigue ; • Dermite. 				<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le traitement des eaux de fabrication et de refroidissement avec des biocides ; • Assurer le nettoyage et la désinfection à intervalles réguliers des tours de refroidissement, systèmes de ventilation, etc. ; • Assurer la protection des voies respiratoires ; • Mettre en place des EPI adaptés.
Fibres de verre, de	<ul style="list-style-type: none"> • Procédés de fabrication incluant la 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritation des yeux et de 				<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un système de ventilation générale

Activité	Situations à risques	Conséquences	P	G	NR	Mesures de prévention et de protection
laine minérale, fibres céramiques réfractaires	production de fibres, le coupage ou la mise en cubes, le bobinage et l'emballage • Utilisation de matériaux fibreux, dans les composants des fours, les conduits et les installations en général	la peau et des voies respiratoires ; • Fibrose et cancers.				avec extraction localisée sur les équipements ; • Adopter les meilleures méthodes de coupage ; • Réaliser le nettoyage avec aspiration ; • Doter les opérateurs d'EPI - vêtements de protection individuelle (longues manches) et lavages fréquents ; au besoin Appareils de protection respiratoire ; • Appliquer les meilleures pratiques de démolition et de dépose des matériaux.

9.10. SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES

L'étude de dangers réalisée pour le projet de construction et d'exploitation de l'usine de fabrication de carreaux en céramique a permis de déceler la possibilité de survenance de dommages lors des différentes phases qui composent le projet.

La typologie des accidents rencontrés dans le secteur montre que l'incendie et les rejets de matières polluantes sont les événements redoutés les plus susceptibles de se produire.

D'après le retour d'expérience, les conséquences de ces phénomènes identifiés les plus probables sont les conséquences économiques et sociales (environ 62%) et les conséquences humaines et environnementales (environ respectivement 16 et 22%).

Des moyens de prévention et de protection concernant chaque système susceptible de créer un risque pour l'environnement ont été déclinés dans ce chapitre EDD.

Si toutefois ces mesures sont appliquées, les risques liés aux phases de construction et d'exploitation de l'usine de céramique seront maîtrisés et ainsi Twyford ainsi que son maître d'œuvre contribueront à la préservation de l'environnement, des biens et au maintien de l'intégrité des travailleurs.

10. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

10.1. INTRODUCTION

Le Plan de Gestion Environnementale et Social (PGES) vise à assurer la réalisation correcte et dans les délais prévus, de toutes les mesures d'atténuation des impacts négatifs et la bonification des impacts positifs.

Les objectifs du PGES sont, entre autres de :

- s'assurer que les activités du projet sont entreprises en conformité avec toutes les exigences légales et réglementaires ;
- s'assurer que les enjeux environnementaux du projet sont bien compris par le promoteur et mis en œuvre aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation.

Le plan de gestion environnementale comprend diverses mesures :

- celles à insérer dans les différents cahiers de charge des entreprises contractantes des travaux au titre de mesures contractuelles qui ne seront donc pas évaluées financièrement, car incluses dans les DAO des travaux ;
- des mesures d'accompagnement à réaliser en plus des actions techniques et/ou environnementales qui seront évaluées financièrement, par exemple les actions de sensibilisation, de formation (renforcement institutionnel des acteurs).

Le présent PGES comprendra :

- les mesures réglementaires et administratives ;
- les procédures de gestion environnementale et sociale ;
- , les mesures d'évitement, d'atténuation ou de compensation à mettre en place dans le cadre du projet pour chaque impact identifié ;
- les mesures d'accompagnement ;
- l'identification des institutions responsables de la mise en œuvre de ces mesures. Celle-ci sera faite soit par Twyford, soit le maître d'œuvre, soit le responsable du contrôle des travaux (mission de contrôle), soit la DEEC ou la Commission de Suivi Environnemental et Social (CSES) ;
- un coût de mise en œuvre des mesures qui doit être estimé.

10.2. AUTORISATIONS REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIVES APPLICABLES AU PROJET

Les autorisations réglementaires et administratives applicables au projet de construction et d'exploitation d'une usine de céramique à Sindia, Département de Mbour, Région de Thiès, sont les suivantes :

- l'autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ;
- l'autorisation de construire l'unité industrielle ;
- la réglementation forestière ;
- l'autorisation de construire un forage
- réglementation minière ;

- la réglementation environnementale.

10.3. AUTORISATION D'EXPLOITER UNE ICPE

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement, Twyford doit adresser une demande d'autorisation d'exploiter (5 exemplaires) au Ministre de l'Environnement et du Développement Durable (art. R.5 du Code de l'Environnement).

Ladite demande doit faire l'objet d'une enquête publique provoquée par décision du Gouverneur de la Région de Thiès pour une durée de 15 jours (art. R.6).

Toutes les informations nécessaires pour se conformer à cette réglementation sont mentionnées dans les art. R5 à R8 du décret d'application du Code de l'environnement.

Cette étude d'impact environnementale de Twyford entre dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter une ICPE.

10.4. AUTORISATION DE CONSTRUIRE

Conformément aux dispositions du Code de l'urbanisme, la loi n° 2008-43 du 20 Août 2008 portant Code de l'urbanisme et son décret n° 2009-1450 du 30 décembre 2009 impose l'obtention par Twyford d'une autorisation de construire avant le démarrage de toute activité. Cette autorisation est délivrée après avis des services chargés de l'industrie, de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de la protection civile. Toute demande d'autorisation de construire doit comporter les informations suivantes (art. R 368) :

- la nature de l'établissement ;
- le plan cadastral du projet certifié par un géomètre et approuvé par les services du cadastre et les plans architecturaux certifiés par un architecte agréé ;
- la classe dans laquelle le projet doit être rangé ;
- une étude d'impact pour les établissements de la première classe ;
- un descriptif détaillé des travaux ;
- une notice de sécurité ;
- les moyens de secours contre les effets d'un éventuel sinistre, et toutes dispositions prises pour satisfaire les mesures prévues par la réglementation en vigueur.

Il est aussi nécessaire de présenter à l'autorité chargée de délivrer l'autorisation de construire un dossier d'exécution avant le début des travaux.

Twyford doit disposer une autorisation de construire avant le démarrage de la construction de l'usine de céramique.

10.5. AUTORISATION DE DEFRICHEMENT

Pour toute activité de déboisement ou de défrichement, Twyford devra se rapprocher des services des eaux et forêts. Le démarrage de toute activité pouvant toucher la végétation existante nécessitera au préalable le respect de l'ensemble des procédures établies par le Code forestier et les taxes d'abattage devront être payées au préalable (au besoin).

Ainsi Twyford s'est conformé à cette réglementation avant le démarrage des travaux de défrichement. La brigade forestière de Sindia lui a déjà accordé l'autorisation (en annexe) de dégager les arbres compris dans l'emprise le 15 décembre 2017.

10.6. AUTORISATION DE CAPTAGE D'EAU

Twyford dans le cadre de ce projet, a prévu de construire un forage avec un débit de 30m³/h. Selon les dispositions du Code de l'eau, la loi n°81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau et ses textes d'application, Twyford doit adresser une demande d'autorisation qui sera accordée, après enquête, par les Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement en suivant les modalités décrites au niveau de la section I (Art.L8 à L 23) du Code concernant les autorisations ainsi qu'au décret d'application n°98-556 du 25 juin 1998.

Twyford s'est déjà conformé à cette réglementation car l'autorisation de réaliser le forage lui est déjà accordée par le Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement (en annexe).

10.7. REGLEMENTATION MINIERE

Avant extraction des matières nécessaires pour la construction et l'exploitation de l'usine, Twyford se conformer aux dispositions du Code minier.

Au cas où Twyford souhaiterait disposer sa propre carrière, il doit déposer une demande d'ouverture de carrière adressée à la Direction des mines. Cette demande est assujettie à une étude d'impact environnementale et sociale.

10.8. PLAN DE GESTION DES IMPACTS

10.8.1. INTRODUCTION

Le plan de gestion des impacts intègre à la fois le plan de réduction des impacts négatifs, le plan de bonification des impacts positifs mais aussi les plans et procédures de gestion environnementale et sociale relatifs au projet.

Les tableaux ci-dessous donnent les plans de gestion des impacts du projet pendant ses différentes phases sur les différentes composantes de l'environnement.

10.8.2. MESURES DE BONIFICATION DES IMPACTS EN PHASE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

Tableau 81 : Mesures de bonification en phase construction et exploitation

Composantes impactées	Activité source impact	Impacts potentiels	Mesures de bonification	Indicateurs de suivi	Moyen de vérification	Échéance de réalisation	Responsables de mise en œuvre
Phase construction							
Activité socio-économique	Construction de l'usine	Création d'emplois	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser l'emploi local (à compétence égale) ; • impliquer les autorités locales aux différents processus du recrutement du personnel ; • développer des séances de formation pour ce nouveau métier ; • maintenir les nouveaux recrues pour la phase exploitation ; • aménager le chantier afin que le personnel soit sécurisé d'éventuel accidents et maladies. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'emplois recruté au niveau locale ; • Séance de réunion avec les autorités locales ; • Nombre de travailleurs locaux formés ; • Nombre et type d'accidents recensés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provenance des employés ; • PV de réunion avec les autorités ; • Programme de formation et liste du personnel notamment local formé ; • Registre des accidents. 	Avant le démarrage et durant les travaux de construction	Twyford/représentant collectivité locale
	Construction de l'usine	Développement et renforcement des activités économiques dans la zone	<ul style="list-style-type: none"> • prioriser la main d'œuvre et les entreprises locale ; • offrir la possibilité aux populations de mener des activités commerciales au tour du site ; favoriser l'achat des biens et service au niveau local . 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'emplois et entreprises locales recrutés ; • Type d'activité menée autour du site ; • Le taux de contribution des activités au niveau de l'économie locale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provenance des employés ; • Liste des activités recensées autour du site ; • 	Avant le démarrage et durant les travaux de construction	Twyford/CRSE
Phase exploitation							
Activité socio-économique	Fonctionnement de l'usine	Création d'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser la population locale pour les emplois ; • recruter au sein des familles impactés 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'emplois locale recrutés ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Provenance des employés ; 	Durant le fonctionnement de l'usine	Twyford/CRSE

Composantes impactées	Activité source impact	Impacts potentiels	Mesures de bonification	Indicateurs de suivi	Moyen de vérification	Échéance de réalisation	Responsables de mise en œuvre
			directs à savoir les propriétaires fonciers et les exploitants antérieurs ; • faire participer les autorités locales particulièrement les représentants des villages aux processus de recrutement ; • développer un partenariat (des modules, des financements...) avec les universités et les écoles techniques afin que des cadres de hauts niveaux soient formés à la technologie de production de céramique ; • respecter les textes régissant le code du travail notamment l'hygiène et la sécurité des travailleurs.	• Nombre de personne recruté au niveau des PAP ; • Nombre de contrats signés en CDI et CDD ; • Nombre de personnes locales formées.	• Liste des PAP travaillant dans l'usine ; • Registre du personnel travaillant dans l'usine ; • Programme de formation et liste du personnel notamment local formé		
Activité socio-économique	Fonctionnement de l'usine	Génération d'impôts	• implanter le siège social de l'usine dans la commune de Sindia ; • payer régulièrement les impôts afin d'éviter des litiges avec les services responsables de la collecte ;	• Avis d'imposition .	• Adresse du siège social ; • Factures et reçus de paiement des impôts ; •	Durant le fonctionnement de l'usine	Twyford/CRSE
		Amélioration de la balance des paiements	• diversifier les textures et les gammes de carreaux afin de répondre au besoin des différents consommateurs ; • développer une politique de préférence locale par exemple des taxes supplémentaires sur les carreaux importés.	• les types de carreaux fournis par Twyford ; • les mesures de protections proposées par l'Etat ?	• les modèles produits • Les instruments de protection proposée •	Durant le fonctionnement de l'usine	Twyford/CRSE
Activité socio-économique	Fonctionnement de l'usine	Renforcement du secteur industriel et un débouché pour les industries	• étendre leur production pour couvrir la demande des pays environ Gambie, Guinée, Mali, Mauritanie et Guinée Bissau ; • contractualiser avec les sociétés afin	• Le nombre des pays d'exportation • Les contrats signés avec les fournisseurs ;	• • registre de vente dans la sous-région ; • Copies des	Durant le fonctionnement de l'usine	Twyfordr/CRSE

Composantes impactées	Activité source impact	Impacts potentiels	Mesures de bonification	Indicateurs de suivi	Moyen de vérification	Échéance de réalisation	Responsables de mise en œuvre
		extractives	que la matière première soit toujours disponible.	•	contrats signés.		

10.8.3. PLAN DE GESTION DES IMPACTS NEGATIFS EN PHASE CONSTRUCTION

Tableau 82 : Plan de réduction des impacts en phase construction

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
Qualité de l'air	Libération de l'emprise du site et les travaux de construction	Modification de la qualité de l'air due aux émissions de poussières et des gaz d'échappement de véhicules et engins, au soulèvement de poussières par les camions ;	<ul style="list-style-type: none"> • arroser les sols du chantier afin de minimiser la propagation incontrôlée de poussières ; • informer et sensibiliser les populations riveraines ; • assurer une planification rigoureuse des périodes de travaux en fonction du climat ; • faire des mesures de la qualité de l'air ; • réduire les émissions diffuses des engins et véhicules et lors du stockage des matières premières et combustibles ; • contrôler et assurer la maintenance des véhicules et des engins ; • mettre en place un plan de circulation des voitures et des engins . 	<ul style="list-style-type: none"> • nombre de séances d'informations et de sensibilisation ; • plan d'aménagement du site ; • nombre de plaintes reçues ; • quantité des polluants (PM10 et PM2,5, SO₂ et NO₂) mesurées 	<ul style="list-style-type: none"> • visite de chantier • PV du comité de suivi. • PV des réunions de sensibilisation ; • résultat de mesure de la qualité de l'air sur les polluants (SO₂ et NO₂). 	Avant et durant la phase construction	3.000.000	Une fois avant le démarrage des travaux de construction	Prestataire en charge des travaux et son responsable HSE
Climat	Libération de l'emprise du site et les activités de construction	Réchauffement climatique dû aux émissions de particules et de gaz à effet de serre	<ul style="list-style-type: none"> • minimiser autant que possible les impacts sur le climat ; • faire des mesures de la qualité de l'air et des polluants (SO₂ et NO₂ ; • définir les spécifications techniques souhaitées pour les engins de chantier, au regard des normes internationales en termes de gaz d'échappement ; • arrêter les véhicules et les machines quand ils ne sont pas utilisés en évitant la position en standby tel que 	<ul style="list-style-type: none"> • quantité des polluants (CO, CO₂ NO₂ et SO₂) mesurées ; • taux de réussite du reboisement. 	<ul style="list-style-type: none"> • visite de chantier ; • résultats des mesures effectuées ; • rapport de surveillance environnementale. 	Avant et durant la phase construction			Prestataire en charge des travaux et son responsable HSE

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			<ul style="list-style-type: none"> moteur au ralenti ; compenser la végétation détruite par un reboisement aux alentours du site. 						
Bruit et vibration	Aménagement du site et les activités de construction	Pollution sonore	<ul style="list-style-type: none"> veiller à ce que leur niveau sonore soit acceptable; faire les campagnes de mesure de bruit pour chaque poste de travail et la qualité de l'air; respecter les horaires de chantier (6h – 18h); mettre en place des procédures de suivies pour les phases bruyantes (battage des pieux, ...). 	<ul style="list-style-type: none"> niveau de pollution sonore faible ; niveau de bruit inférieur à 85 dB(A) ; 100% des travaux sont réalisés la journée ; surveillance environnementale . 	<ul style="list-style-type: none"> visite de site ; résultats des mesures de bruit réalisées ; planning de déroulement des activités ; PV de suivi environnemental . 	Avant et durant la phase construction	3.000.000	Une fois avant le démarrage des travaux de construction	Prestataire en charge des travaux et son responsable HSE
Qualité des Sols (corrosivité et agressivité)	Libération du site et les activités de construction	Erosion éolienne et hydrique Compactage Imperméabilisation Pollution	<ul style="list-style-type: none"> faire des études géophysiques ; utiliser des engins de chantier légers pour éviter l'affaissement du sol ; limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire ; mettre en place un plan de circulation pour les évacuations et apports de matériaux afin d'identifier les trajets empruntés par les poids lourds ; remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment) ; gérer les déchets selon les normes en vigueur du pays ; rationnaliser l'utilisation de ciment 	<ul style="list-style-type: none"> type et nombre d'engins utilisés ; superficie du chantier ; Quantité et types de déchets évacués ; Etudes géophysiques ; taux de remise en état du sol ; 	<ul style="list-style-type: none"> visite de site ; PV du comité de suivi ; résultats des études géophysiques ; rapport de la surveillance environnementale . 	Avant et durant la phase construction	150.000	Une fois avant le démarrage des travaux de construction	Prestataire en charge des travaux et son responsable HSE

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			et de gravats.						
Eaux souterraines	Libération du site et les activités de construction	Pollution	<ul style="list-style-type: none"> • s'assurer que les véhicules et les engins disposent d'une visite technique en règle ; • s'assurer qu'aucun entretien de véhicules ne sera autorisé sur le site, surtout en période hivernale ; • réaliser une étude hydrologique pour la gestion des eaux pluviales suivant les résultats de l'étude géotechnique et de l'emplacement des installations ; • gérer écologiquement et rationnellement les déchets de chantier (installation de bacs à ordures à proximité des travaux de chantier, collecte régulière et évacuation par des prestataires agréés par les services compétents) ; • mettre en place un dispositif (caisse, cuve, etc.) de récupération des déversements accidentels d'hydrocarbures ; • mettre en place un dispositif de collecte, de ramassage, de stockage et d'élimination des eaux usées de chantiers ; • informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ; • mettre en place une politique HSE ; • mettre en place une procédure de réaction rapide en cas de déversement accidentel des hydrocarbures sur le sol . 	<ul style="list-style-type: none"> • nombre des véhicules ayant fait l'objet de maintenance supérieur à 80% ; • rapport mensuel de surveillance ; environnementale ; • les études géotechniques et hydrogéologiques ; • aucun site ne doit être souillé ou pollué (tolérance zéro) ; • nombre de formations réalisées ; • types et quantité de déchets évacués. 	<ul style="list-style-type: none"> • visite de site et contrôle documentaire ; • plan de gestion des déchets ; • validation des spécifications techniques et du cahier de charge ; • rapport de maintenance des véhicules ; • résultat du rapport de l'étude hydrogéologique s. 	Avant et durant la phase construction	1 600 000	Une fois avant le démarrage des travaux	Prestataire en charge des travaux et son responsable HSE

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
Eaux de surface	Libération de l'emprise et les activités de construction	Erosion Pollution Perturbation des eaux de ruissèlement	<ul style="list-style-type: none"> • faire des études hydrologiques pour connaître le sens des écoulements des eaux ; • collecter et éliminer les déchets de chantier ; • reconstituer les réseaux drainants existants qui seraient endommagés par les travaux ; • remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment) ; • préserver l'écoulement des eaux en respectant les pentes naturelles. 	<ul style="list-style-type: none"> • types et quantité de déchets évacués ; • nombre de canaux d'évacuation d'eau pluviale mise en place ; • taux de remise en état du sol ; • études hydrologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • plan de gestion des déchets ; • rapport de maintenance des véhicules • rapport de surveillance environnementale ; • résultats de l'étude hydrologique. 	Avant et durant la phase construction	1 600 000	Une fois avant le démarrage des travaux	Prestataire en charge des travaux et son responsable HSE
Flore	Libération de l'emprise	Perte de végétation	<ul style="list-style-type: none"> • payer les taxes d'abatages ; • respecter la procédure administrative avant tout abattage ; • contacter le secteur forestier pour présenter les situations de référence et obtenir des avis sur les techniques et les modalités d'abattage des arbres ; • minimiser les pertes végétales ; • éviter l'introduction accidentelle ou volontaire d'espèces exotiques lors des travaux et établir un plan de surveillance de ces espèces ; • mettre en place un plan de reboisement ; • impliquer les populations locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • nombre d'arbre coupé ; • inventaire réalisée par l'IREF ; • taux de réussite du reboisement ; • niveau de suivi de la procédure administrative ; • taux nul d'espèces exogènes envahissantes identifiés sur le site ; • niveau de sensibilisation des populations locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • permis de défrichement délivré par le secteur forestier de Mbour ; • taxes d'abatages payées ; • rapport semestriel sur le surveillance environnementale ; • PV des réunions de sensibilisation ; • visites de site ; • observations de terrain. 	Avant le début des travaux et durant toute la phase de construction	3.000.000	Une fois avant le démarrage des travaux	Twyford ; Entreprise en charge des travaux

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure		Périodicité	Responsable
Faune	Libération de l'emprise ; Utilisation d'équipements bruyant ; Réalisation de fouilles pour les fondations ; Etablissement d'un mur de clôture ; Déplacement des ouvriers et du personnel ; Gestion des déchets de chantier.	Perturbation des espèces présentes ; Pertes d'habitats, de lieux de repos, de postes d'alimentation ; Nuisances sonores ; Chute de la faune présente dans les fouilles ouvertes ; Mortalité.	<ul style="list-style-type: none">• remplacer la végétation détruite par des espèces autochtones ;• éviter les impacts sur les habitats situés en dehors (mettre en place des rubans ou des clôtures) ;• établir une limitation de vitesse sur les pistes d'accès ;• réduire le bruit à la source ou utiliser des machines peu bruyantes ;• inspecter et vérifier de manière régulière les stockages et les équipements afin d'éviter toute fuite ;• disposer d'un système de récupération des polluants au sol.	<ul style="list-style-type: none">• nombre d'habitats terriers perdus ;• nombre d'animaux morts sur le site;• protection des tranchées ouvertes avec des filets à mailles ;• type et quantité de déchets produite et évacuée ;• 100% des travaux sont réalisés la journée ;• niveau de pollution sonore faible ;• absence de travaux en période sensible (nuit, période de reproduction, etc.) ;• nombre de kits de pollution acheté	<ul style="list-style-type: none">• inventaire des animaux morts et des habitats perdus ;• ;• Visite et observations de terrain ;• plan de gestion des déchets ;• rapport sur les mesures de bruit réalisées ;• planning de déroulement des activités.	Avant le début des travaux et durant toute la phase de construction	Coût inclus dans l'investissement du projet			Twyford Entreprise en charge des travaux
Activité socio-économique	Construction de l'usine	Perte de terres	<ul style="list-style-type: none">• indemniser les propriétaires des terres ;• respecter le protocole d'accord signé avec les autorités locales et les	<ul style="list-style-type: none">• Le protocole d'accord signé avec la Mairie ;• Nombre de	<ul style="list-style-type: none">• PV des réunions avec la Mairie concernant les actions	Avant le démarrage des travaux	554 540 000	Une fois avant le démarrage des		Twyford/Commune de Sindia

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			propriétaires des terres particulièrement sur le recrutement d'un membre de leur famille dans l'usine ; • recenser les personnes qui mettaient en valeur ces terres et leur permettre de se faire recruter dans l'usine .	Personnes Affectées par le Projet (PAP) et recruté dans l'usine.	réalisées par Twyford dans la Commune ; • contrats de travail signé pour chaque travailleur de chaque famille			travaux	
Cadre de vie	Construction de l'usine	Densification du trafic ; Risque d'accident ; Perturbation par la pollution de l'air et sonore	• organiser et transporter les matériels de génie civil : le béton, le ciment et le sable... ; la nuit ; • informer l'AGEROUTE du transport des équipements hors gabarit du port à l'usine; • prévoir de véhicules pour le personnel afin que la hausse de demande de transport en commun soit minimisée ; • former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ;arroser les zones de circulation et les zones de travail pour éviter le soulèvement de la poussière et d'autres particules .	• nombre de rotation des camions et véhicules ; • rencontre avec l'AGEROUTE ; • le nombre de de véhicule mis à la disposition des travailleurs ; • nombre de formation effectué ; • superficie arrosée. •	• registre d'entrée dans le site ; • PV de réunion avec l'AGEROUTE ; • visite et contrôle au niveau du site ; • l'attestation délivrée par le formateur ;	Avant et durant la construction de l'usine	Coût inclut dans l'investissement du projet		Twyford Entreprise en charge des travaux
Hygiène, santé et sécurité	Travaux de construction	• chute de hauteur et chute de plein pied ; • choc avec les engins de chantier et autres véhicules ;	• mettre en place des procédures de travail sécurisé ; • s'assurer que les prescriptions contenues dans la réglementation sénégalaise en termes d'émissions sonores soient respectées par Twyford et que les travaux se feront uniquement le jour ; • éviter ou minimiser les nuisances	• nombre d'accidents recensés nul (tolérance zéro) ; • nombre de formation en HSS ; • attestation de formation ;	• visite de site • liste de présence pour les formations ; • visite de site et observation sur le port d'EPI ; • rapport de suivi.	Durant la construction	Coût inclut dans l'investissement du projet		Prestataire en charge des travaux et Twyford

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
		<ul style="list-style-type: none"> • Troubles Musculo-squelettiques, contusion choc 	<ul style="list-style-type: none"> sur la circulation routière ; • fournir aux employés des EPI adéquats; • sensibiliser et former le personnel sur les risques HSS ainsi que les risques liés aux maladies contagieuses ; • déclarer les travailleurs au niveau de l'Inspection du travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • nombre d'employés disposant d'EPI=100% ; • nombre de toilettes mobiles ; • rapport de sensibilisation ; • liste du personnel envoyé à l'Inspection du travail . 					

10.8.4. PLAN DE REDUCTION DES IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

Composante récepteur	Activité/sourc e	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
Qualité de l'air	Fonctionnement de l'usine	Modification de la qualité de l'air due aux polluants dangereux (NOx, SO2, CO, PM) rejetées durant la production de carreaux	<ul style="list-style-type: none"> • mesurer périodiquement les émissions atmosphériques ; • respecter les limites réglementaire de la norme NS-05-062 pour la pollution atmosphérique ; • former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ; • entretenir périodiquement les appareils de combustion ; • réduire au minimum les stockages de matières premières à ciel ouvert ou les bâcher si cela est nécessaire ; • faire le suivi des émissions; • bâcher les camions de transport de matières premières ; • réduire les émissions diffuses découlant de la circulation des véhicules ; • utilisation de combustibles solides moins polluants pendant la cuisson ; • installation de régulateurs sur les tuyaux utilisés pour l'arrosage des produits finis ; • réguler la quantité d'air introduite dans le four ; • récupération les gaz chauds produits par le four pour leur réintroduction dans le séchoir ; 	<ul style="list-style-type: none"> • les polluants mesurées ; • nombre de mesures effectué ; • nombre de personne sensibilisé et formé ; • nombre de maintenance effectué ; • surveillance environnementale ; • liste des matériaux utilisée pour la production de carreaux ; • suivi de la qualité de l'air. 	<ul style="list-style-type: none"> • résultats des mesures effectuées ; • PV des réunions de sensibilisation et de formation ; • registre de maintenance ; • rapport mensuel de surveillance environnementale ; • 	Durant le fonctionnement de l'usine	3 000 000	Annuelle	Twyford

Composante récepteur	Activité/sourc e	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			<ul style="list-style-type: none">• optimiser les températures de pointe de la flamme et utiliser un système électronique de contrôle de cuisson dans le four.						
Climat	Fonctionnement de l'usine	Contribution au changement climatique par les émissions de GES	<ul style="list-style-type: none">• prendre en compte des mesures d'atténuations proposées sur la qualité de l'air ;• récupérer les gaz chauds produits par le four pour leur réintroduction dans le séchoir ;• envisager une substitution de l'air par des gaz inertes (N2, CO2) ;• respecter les normes de protection de l'environnement ;• réduire les émissions diffuses des engins et véhicules et lors du stockage des matières premières et combustibles ;• former et sensibiliser le personnel sur les impacts de la pollution atmosphérique générée par les activités de l'usine ;• prévoir l'utilisation des combustibles à faible teneur en soufre, comme le gaz naturel ou le gaz de pétrole liquéfié (GPL) ;• utiliser des combustibles solides efficaces du point de vue environnemental comme le coke ;• réduire les émissions des composés gazeux (HF, HCl, SOX, COV, métaux lourds) présents dans les gaz résultant de la cuisson ;• faire le suivi périodique des émissions	<ul style="list-style-type: none">• les polluants mesurés ;• nombre de mesures effectué ;• les matières premières utilisées pour la fabrication de carreaux ;• les produits et les combustibles utilisés ;• surveillance environnementale ;• réunion de sensibilisation des travailleurs sur la pollution.	<ul style="list-style-type: none">• résultats des mesures effectuées ;• rapport mensuel de surveillance environnementale ;• PV de réunion	Durant le fonctionnement de l'usine	Inclut dans les mesures de la qualité de l'air		Twyford, DEEC/CRSE

Composante récepteur	Activité/sourc e	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			de SO2, NOx, CO, CO2 etc. ; <ul style="list-style-type: none"> • utiliser des matières premières ainsi que des additifs aux pâtes céramiques pauvres en soufre pour réduire les niveaux de soufre dans les matériaux transformés ; • optimiser le processus de chauffage et la température de cuisson, en ramenant cette dernière à la plage de température la plus faible ; • récupérer l'excès de chaleur du four pour pré-sécher les produits. 						
Bruit et vibration	Fonctionnement de l'usine	« bruit des machines (moteur diesel, concassage et broyeur).	<ul style="list-style-type: none"> • entretenir les installations régulièrement ; • effectuer des mesures de bruit qui sont soit en conformité avec les normes issues de la législation nationale; 	<ul style="list-style-type: none"> • nombre de maintenance des équipements ; • nombre de mesures de bruits effectué. 	<ul style="list-style-type: none"> • registre de maintenance ; • rapport de suivi environnemental ; • résultats des mesures de bruit effectués 	Durant le fonctionnement de l'usine	3.000.000		Twyford DEEC/ CRSE
Sol et eaux souterraines	Fonctionnement de l'usine	Pollution	<ul style="list-style-type: none"> • respecter les valeurs limites réglementaire de la norme NS-05-061 pour la qualité des eaux usées; • assurer la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets selon un plan de gestion des déchets conformes aux dispositions réglementaires nationales et aux codes de bonnes pratiques internationaux ; • séparer la circulation des eaux industrielles de celle des eaux utilisées à d'autres stades du processus et installer 	<ul style="list-style-type: none"> • suivi environnemental ; • types et quantité de déchets évacués • présence de réseaux séparés pour les eaux du 	<ul style="list-style-type: none"> • rapport de suivi environnemental ; • bordereaux des déchets évacués ; • plan du réseau d'évacuation des eaux usées ; 	Durant le fonctionnement de l'usine	Coût inclut dans l'investissement du projet		Twyford DEEC/CRSE

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			des systèmes de réutilisation des eaux en circuit fermé ; • réduire la production de déchets en améliorant les processus de fabrication ; • réduire la production de déchets en recyclant et en réutilisant les chutes, les pièces brisées, les moules en plâtre usagés et autres sous-produits, y compris les boues ; • faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.	process; • aucun site ne doit être souillé ou pollué (tolérance zéro).	• liste des produits chimiques utilisées .				
Sols et Eaux de surface	Fonctionnement de l'usine	Pollution ; Erosion hydrique ; Inondation : Perturbation des eaux de ruissellement	• informer et former les travailleurs en vue de l'application des programmes de gestion des déchets ; • reconstituer les réseaux drainants existants qui seront endommagés par les travaux ; • gérer rationnellement les déchets de chantier ; • préserver l'écoulement des eaux de surface en respectant les pentes naturelles ; • conserver les axes d'écoulement naturels des eaux pluviales en préservant les espaces non aménagés autour de ces axes ; • faire des études hydrauliques et hydrogéologiques ; • aménager des canalisations pour les eaux de ruissellement ; • faire le suivi de l'application des mesures d'atténuation.	• nombre de séances d'information et de sensibilisation ; • nombre de canaux endommagés et reconstitués ; • types et quantité de déchets évacués par an • suivi environnemental ; • ; •	• PV des séances d'information et de sensibilisation ; • visite du site ; • bordereaux des déchets évacués • rapport de suivi environnemental ; • rapport de l'étude hydrologique et géophysique ; • plans du	Durant le fonctionnement de l'usine	Coût inclut dans l'investissement du projet	Twyford DEEC/CRSE	

Composante récepteur	Activité/sourc e	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
				<ul style="list-style-type: none"> • système d'assainissement de l'usine ; • études hydrologiques et géophysiques ; • système de gestion des eaux pluviales • quantité d'eau usée collectée et pourcentage de recyclage ; • . 	<ul style="list-style-type: none"> • système de drainage ; • ; • liste des produits chimiques ; • 				
Eaux de boisson	Fonctionnement de l'usine	Consommation d'eau Contamination des nappes	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en place une politique de réduction de la consommation en eau ; • sensibiliser le personnel sur l'utilisation rationnelle de l'eau (ressource naturelle précieuse) surtout dans cette zone où la population est confrontée à des problèmes d'eau ; • faire l'évaluation de la quantité d'eau prélevée par an ; • faire des modélisation du niveau du piézomètre • coordonner avec la DGPRE et la Division Régionale de l'Hydraulique de 	<ul style="list-style-type: none"> • quantité d'eau utilisée pour le process ; • ; • réunions de sensibilisation ; • quantité d'eau pluviale collectée et utilisée ; • moyens de 	<ul style="list-style-type: none"> • consommation moyenne annuelle d'eau par l'usine ; • suivi de la nappe et des besoins en eau ; • liste de présence des personnes aux formations 	Durant le fonctionnement de l'usine	1.600.000		Twyford DEEC/CRSE

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			Thiès lors de la réalisation et réception du forage et donner les fiches techniques du forage ; • utiliser les eaux pluviales.	collectes des eaux pluviales	de sensibilisations.				
Faune et Flore	Fonctionnement de l'usine	<ul style="list-style-type: none"> • perte de végétation ; • apparition et prolifération d'espèces exotiques envahissantes ; • pollution ; • perturbation de la faune. 	<ul style="list-style-type: none"> • remplacer la végétation détruite en reboisant aux alentours du site ; • mettre en place des brises vents arbustes assez denses (zones de stockage et d'opération) ; • mettre en place des processus qui ne génèrent pas beaucoup de polluants atmosphériques ; • réaliser l'analyse des effluents liquides avant rejet ; • mettre en place un plan de lutte et de suivi des espèces exotiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • nature de la végétation mise en place ; • mesure des polluants atmosphériques ; • nombre d'analyses effectuées ; • type et quantité de déchets collectée et évacuée ; • absence d'exutoire menant vers l'extérieur • absence d'espèces exotiques . 	<ul style="list-style-type: none"> • visite et observation sur le site ; • superficie reboisée ; • types d'espèces reboisées ; • résultats des analyses ; • Bordereaux de registre des déchets ; • liste des produits chimiques utilisés. 	Durant toute la phase exploitation de l'unité industrielle	A évaluer avec l'IREF de Thiès, le secteur forestier de Mbour et la brigade forestière de Sindia.	Annuelle	Twyford DEEC/CRSE
Cadre de vie	• Fonctionnement	• Génération de	• bâcher les véhicules transportant les matières premières;	• nombre de véhicule	• visite de site et	• durant la phase	Coût inclut dans l'investissement	Annuelle	Twyford/CRSE

Composante récepteur	Activité/sourc e	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
	ent	poussières	<ul style="list-style-type: none"> • stocker les matières premières dans des hangars ; ; • aménager des espaces verts aux alentours de l'usine. 	<ul style="list-style-type: none"> • disposant de bâche ; • nombre de hangars aménagés pour la réception des matières premières ; 	<ul style="list-style-type: none"> • observation de terrain; • résultats des mesures de la qualité de l'air ; • superficies aménagées sur site et reboisées. 	exploitation	ment du projet		
Cadre de vie	transport des matières premières	<ul style="list-style-type: none"> • Densification du trafic routier 	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en place un plan de circulation des véhicules pour l'approvisionnement des matières premières ; ; • recruter et former le personnel du transports ; • . 	<ul style="list-style-type: none"> • nombre de véhicule en rotation ; • ; • nombre de personnel du transport formé. 	<ul style="list-style-type: none"> • visite et observation sur le site ; • nature des formations dispensées ; • liste de présence des formations effectuées. 	Durant le fonctionnement de l'usine ;	Coût inclut dans l'investissement du projet	Annuelle	Twyford/CRSE
Hygiène, santé et sécurité	Fonctionnement de l'usine	<ul style="list-style-type: none"> • émission des poussières ; • électrocution électrisation 	<ul style="list-style-type: none"> • disposer d'une politique HSE et être en règle vis-à-vis de la DEEC en matière de conformité environnementale; • assurer la formation en HSE du personnel et de tout prestataire accédant au site ; • entretenir régulièrement les machines de concassages et groupes électrogènes ; 	<ul style="list-style-type: none"> • taux de défaillances nul ; • nombre d'accidents nul ; • taux de participation 	<ul style="list-style-type: none"> • visite de site ; • liste de présence des formations ; • PV des réunions de sensibilisation 	Durant toute la phase exploitation	Coût inclut dans l'investissement du projet	Annuelle	Twyford

Composante récepteur	Activité/source	Impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Calendrier mise en œuvre	Coût de mise en œuvre de la mesure	Périodicité	Responsable
			<ul style="list-style-type: none"> • empêcher la dispersion de poussières dans les lieux de travail; • veiller à une bonne utilisation du matériel de sécurité et au respect des procédures; • définir et mettre en place un plan de gestion des déchets comportant des moyen d'en réduire l'utilisation ; • installer des matériels, des câbles et des équipements anti poussière et antidéflagrants dans les zones où le risque d'explosion est élevé. 	des populations locales supérieur à 80% ; • .	; <ul style="list-style-type: none"> • observation sur le port d'EPI ; • compte rendu des séances d'information et liste de présence + émargements ; • rapport de suivi. 				

10.8.5. PLANS ET PROCEDURES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

En complément au plan de réduction et de bonification des impacts, des procédures et des plans d'actions pour la gestion environnementale et sociale sont proposées ci-dessous en phase construction et exploitation de l'usine.

10.8.6. PROCEDURE DE GESTION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

La procédure de gestion des émissions atmosphériques permettra d'assurer que les équipements utilisés dans le cadre de la construction et de l'exploitation de l'usine ne soient pas source de pollution conformément aux exigences réglementaires et au respect de la norme sur la qualité de l'air. Pour cela, Twyford devra prendre toutes les mesures requises pour minimiser les émissions atmosphériques et confiner celles-ci à l'intérieur de sa limite de propriété pour ainsi éviter que les résidents du secteur subissent des inconvénients liés aux activités du fonctionnement de l'usine. Pour la mise en œuvre de cette procédure, Twyford devra disposer :

- du charbon de haute qualité à pouvoir calorifique élevé et à faible teneur en soufre pour la maîtrise des émissions d'Oxyde de Soufre (SOx) ;
- un brûleur à faible émission d'Oxyde d'Azote (NOx) ;
- des dépoussiéreurs électrostatiques : pour la réduction des émissions de particules fines comme les particules de taille inférieure ou égale à 10 microns (PM10) ;
- une cheminée d'une hauteur de 10 m au-dessus des constructions les plus élevées pour une bonne dispersion des émissions, et minimiser ainsi les concentrations au sol à un faible seuil ;
- d'un programme d'entretien des équipements.

10.8.7. PROCEDURE DE GESTION DU BRUIT

La procédure de gestion du bruit visera à s'assurer que les travaux de construction et d'exploitation de l'usine ne dérangeront pas les populations les plus proches du site et que les mesures d'atténuation des niveaux de bruit seront appliquées. Pour cela, Twyford devra mettre en place les dispositions suivantes :

- la sélection d'équipements ayant une bonne performance acoustique, particulièrement en ce qui concerne les niveaux de bruit émis par les équipements comme les pelles, les marteaux batteurs de pieux, les engins de terrassement et d'excavation, les bétonnières, les activités du broyage, les brûleurs-ventilateurs dans les fours et les activités d'emballage etc. ;
- la mise en place des mesures d'atténuation proposées dans le chapitre analyse des impacts ;
- l'entretien des équipements pour viser à ce que leur performance acoustique soit maintenue pendant la durée de l'exploitation de l'usine.

10.8.8. PROCEDURE DE GESTION DES RESSOURCES EN EAUX

Les procédés de fabrication des céramiques nécessitent de l'eau, et la bonne qualité de cette eau est essentielle pour la production.

En plus des besoins en eau pour la construction de l'usine, et des besoins humains Twyford a besoin d'une quantité d'eau de 80 m³ par jour pour le process.

Ainsi la procédure de gestion des ressources en eau a pour objectif générale de rationaliser l'utilisation des ressources en eau durant les phases construction et exploitation de l'usine. Pour atteindre cet objectif Twyford devra :

- coordonner avec les autorités étatiques et locales chargées de la gestion de l'eau pour assurer un usage et une consommation durable des ressources en eau de la commune ;
- adopter des pratiques durables de consommation et d'usage d'eau en phase construction et exploitation de l'usine ;
- appliquer des stratégies d'économie et de réutilisation de l'eau ;
- faire la formation et la sensibilisation du personnel;
- faire un inventaire de la consommation d'eau chaque année pour assurer que les mesures proposées sont appliquées.

10.8.9. PROCEDURE DE GESTION DES DECHETS

La construction et le fonctionnement de l'usine va entrainer des déchets solides (les cendres, les boues issues du traitement des eaux industrielles et les boues résultant des activités de glaçure et de broyage), des gaz usés des poudres, des poussières et des eaux usées. Une gestion optimale de ces déchets permettra de limiter leur impact sur l'environnement physique et humain. Cette gestion intégrée consiste à mettre en place les actions suivantes :

- assurer la conformité avec les politiques et les plans de gestion des déchets du gouvernement ainsi qu'avec les directives et législation de gestion des déchets ;
- mettre en place un plan de minimisation de déchets ;
- réduire la génération de déchets et accroître le pourcentage de réutilisation et de recyclage de déchets ;
- sensibiliser et former le personnel à l'utilisation et au stockage des produits dangereux ;
- sensibiliser et former le personnel à la gestion des déchets ;
- stocker les produits dangereux (fioul lourd, produits chimiques , etc.) dans une aire de stockage dédiée, dans des contenants appropriés sur bac de rétention. L'aire de stockage de produits dangereux sera une aire couverte, imperméable et munie d'un système de récupération des égouttures et déversements ;
- entreprendre une planification efficace et continue pour la gestion des déchets, y compris une révision et amélioration continue des pratiques de gestion des déchets ;
- appliquer une campagne d'information ciblée a l'ensemble du personnel de l'usine, mettant l'accès sur la nécessité de minimiser les déchets et comment il est possible de gérer ces déchets .

Le tri des déchets se fera en fonction de leur nature et de leur dangerosité et permettra de :

- séparer les déchets dangereux des déchets non dangereux ;
- séparer les déchets valorisables des déchets non valorisables ;
- suivre le volume de production par type de déchets ;

- tenir un registre de production de déchets ;
- collecter, transporter et éliminer les déchets par un organisme spécialisé conformément à la législation nationale.

L'équipe HSE de Twyford mettra en place un bordereau d'évacuation qui permettra de tenir à jour le registre de déchets.

Les eaux résiduaires de ce projet sont traitées par deux systèmes : l'un est le contrôle des eaux usées contenant de la boue et l'autre le contrôle des eaux usées sur la ligne de polissage.

Les déchets solides issus du process peuvent être traités comme des ressources et peuvent également être traités à l'aide de technologies de coupe (recyclage et de réutilisation).

10.8.10. PROCEDURE DE GESTION DES TRANSPORTS

Les phases construction et exploitation vont nécessiter un déplacement des véhicules et des camions pour le transport du matériel, des équipements et des matières premières. La procédure de gestion du transport proposée va concerner essentiellement :

- la planification du transport du matériel et des équipements en phase construction ;
- le déplacement des travailleurs et du personnel de l'usine ;
- la planification des camions de transport de la matières première en phase exploitation.

Les mesures de prévention, de protection et d'intervention sont définies dans le chapitre n°8 relatif à l'étude de dangers intégrant les risques professionnels.

La procédure relative à la gestion des déchets dangereux, le plan de prévention des accidents et le plan de gestion des matières dangereuses complètent cette procédure de gestion des transports.

10.8.11. PROCEDURE D'INTERVENTION EN CAS DE DEVERSEMENT

Lors de chacun des phases du projet (chantier et exploitation de l'usine) des événements accidentels peuvent se produire et conduire à des déversements/débordements/épanchements accidentels, comme par exemple :

- un renversement de fût ;
- une fuite au niveau d'une citerne ;
- une fuite d'une conduite d'amenée de produit ;
- un accident avec un camion transportant des produits dangereux ;
- etc.

Une procédure ou plan d'urgence devra être mise en place dans le cas d'un déversement afin que le personnel puisse agir rapidement et éviter ainsi un impact significatif sur l'environnement.

La procédure explicitera d'une part les moyens à mettre en œuvre afin d'absorber ou confiner de manière urgente le produit dangereux déversé et d'autre part le nettoyage rapide de la zone impactée (par exemple dans le cas de l'épanchement d'hydrocarbures sur un sol nu, limiter

l'épanchement au maximum, procéder à l'excavation du sol pollué pour stockage temporaire sur bâche imperméable avant évacuation vers une filière adaptée).

La procédure définira également les rôles et responsabilités des différents intervenants, les personnes à contacter ainsi que la localisation des équipements d'intervention.

Les employés devront être sensibilisés et recevoir des formations nécessaires afin de pouvoir réagir dans le cas où un déversement se produirait.

Une vérification périodique sera nécessaire afin de s'assurer que les équipements d'intervention soient opérationnels à tout moment.

10.8.12. PLAN DE PREVENTION DES ACCIDENTS

Afin de limiter le nombre d'accidents survenant durant les phases du projet, une étude de risque devra être effectuée pour chaque poste de travail en phase construction et exploitation. Celle-ci déterminera les risques inhérents aux travaux effectués, ainsi que les équipements de protection individuelle et collective pour limiter les risques d'accidents.

Les sensibilisations et formations nécessaires par rapport aux niveaux de risque liés aux travaux à réaliser devront être fournies par le promoteur ou par un organisme agréé.

L'étude recommande, que seuls les travailleurs formés et munis de leur EPI, doivent réaliser les travaux dans le cadre de ce projet. Les travailleurs devront être sanctionnés en cas de non-respect des mesures d'hygiène, de sécurité et d'environnement requis. La surveillance de l'applicabilité de cette règle est sous la responsabilité de Twyford.

10.8.13. PLAN DE GESTION DES MATIERES DANGEREUSES

Les produits dangereux seront utilisés pendant la phase chantier (hydrocarbure, ciment ; peinture, vernis etc.) ainsi et exploitation de l'usine (fioul lourd, produits chimiques, charbon etc.). Une gestion optimale de ceux-ci permettra de limiter leur impact sur l'environnement.

La sensibilisation ainsi que la formation du personnel à l'utilisation et au stockage des produits dangereux est également très importante pour une implémentation efficace de la procédure.

Le stockage des produits dangereux s'effectuera dans une aire de stockage de déchets dédiée dans des contenants appropriés sur bac de rétention. Les citernes de stockage seront aériennes, à double parois et équipées d'un système de détection de fuites.

L'aire de stockage des produits dangereux sera une aire couverte, imperméable et munie d'un système de récupération des égouttures/déversements.

10.8.14. PLAN D'ACTION POUR LA BIODIVERSITE

La biodiversité est importante pour plusieurs raisons dont celles environnementales et économiques. En plus de la végétation herbacée sur le site, 309 espèces végétales seront coupées avant la construction de l'usine. Pour compenser cette perte de végétation, Twyford doit aménager des espaces verts dans et aux alentours de son site.

10.8.15. PROCEDURE DE GESTION ET DE SUIVI DES GRIEFS

Le mécanisme de règlement des griefs pour les travailleurs et la communauté permettra à Twyford de donner aux particuliers, aux groupes ou aux populations affectées par le projet le moyen de contacter le promoteur ou le maître d'œuvre du projet lorsqu'ils souhaitent obtenir une réponse à une question, faire part d'une préoccupation ou déposer officiellement une plainte.

En pratique, un mécanisme de règlement des griefs devrait donner lieu à :

- la mise en place d'un moyen permettant aux personnes extérieures de contacter Twyford et/ou le maître d'œuvre du projet – ouvertement ou anonymement – pour poser leurs questions, faire part de leurs préoccupations ou déposer une plainte. Il peut s'agir, par exemple, d'une boîte à idées, d'un service d'assistance téléphonique gratuit, d'une adresse électronique, de réunions organisées sur une base régulière pour discuter de domaines particuliers posant problème.
- la nomination d'une personne ou d'une équipe chargée de recevoir, d'enregistrer et de traiter tous les griefs.
- la formulation de procédures pour enregistrer, examiner, cataloguer les plaintes, enquêter à leur sujet, et déterminer les possibilités de règlement et de recours.

La mise en place d'un système pour communiquer les décisions prises et les progrès au regard des cas en attente. Il est important que les intervenants sachent quand ils peuvent obtenir une réponse.

10.8.16. PLAN D'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

Le plan d'engagement des parties-prenantes est défini dans le chapitre six (06) relatif à la consultation et à la divulgation de l'information.

Ce plan permet à Tyword d'être conforme à la réglementation nationale. Il permet aussi de garantir une Consultation et Participation Eclairées (CPE) des parties-prenantes, plus particulièrement la communauté affectée par le projet.

Participer de manière systématique avec les communautés affectées à la détermination et à la gestion des impacts qui les touchent de manière négative contribue à forger un climat de confiance, à accroître la crédibilité et à obtenir l'appui des intervenants locaux.

Cette participation est aussi l'occasion de faire ressortir les aspects positifs du projet et de l'entreprise en général. Cela a pour effet de réduire le risque de sentiments négatifs à l'encontre de Twyford et de la réalisation du projet, qui pourraient se traduire par des poursuites judiciaires coûteuses ou la perturbation des opérations

10.8.17. PROCEDURE D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION AUPRES DU PUBLIC

L'exécution des travaux du projet peut engendrer des désagréments tels que : les entraves à la circulation, les risques d'ordre sécuritaires, etc.

De ce fait, une campagne d'information et de sensibilisation chez les populations à proximité du site de l'usine (Sindia Kafgoune, Kiniabour 1 et 2) devient une nécessité. En effet, cette campagne d'information permettra, entre autres de :

- sensibiliser les populations sur les effets bénéfiques du projet ;
- permettre l'acceptation de ce projet par les populations impactées ;
- sensibiliser les populations sur le planning des travaux ;
- sensibiliser les populations sur les mesures sécuritaires à prendre pendant les travaux ;
- sensibiliser et former les agents de chantiers et d'équipes ponctuelles dans les techniques d'interventions rapides, en cas d'accident ;
- délimiter un périmètre de sécurité autour du site des chantiers.

10.8.18. PROCEDURE D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION AUPRES DU PERSONNEL ET DES PRESTATAIRES

Durant les différentes phases du projet, l'étude recommande la mise en œuvre de mesures d'information et de communication auprès du personnel des prestataires, notamment sur la formation aux questions environnementales, hygiènes et sécuritaires. Cette campagne d'information pourra porter sur :

- les méthodes de gestion de produits dangereux et de déchets et les procédures d'urgence, en cas de déversements de produits dangereux ;
- la sensibilisation et responsabilisation environnementale par rapport à la zone d'accueil et aux populations locales ;
- les risques environnementaux et sociaux associés au projet et les mesures d'atténuation associées, ainsi qu'à la mise en œuvre du PGES ;
- le personnel du prestataire devra être sensibilisé/formé de façon périodique afin de maintenir un niveau élevé de connaissance, en matière de HSE.

10.8.19. PROCEDURE D'AUDIT PERIODIQUE ET DE REVUE DU PGES

L'objectif de cette procédure est de prévoir un audit régulier du plan de gestion environnemental et social et proposer un plan d'action pour l'amélioration du système de gestion environnementale sociale en place.

Ce sera aussi l'occasion de vérifier l'application de certaines mesures de réduction et de bonification des impacts et les procédures de gestion environnementale et sociale. Dans ce cadre, les équipements et lieux suivants devront être audités :

- les chantiers de construction ;
- la Base vie ;
- les zones d'entreposage des matières non dangereuses ;
- les zones d'entreposage et utilisation des matières dangereuses ;
- les zones de stockage des déchets.

D'autres zones d'entreposage, chantiers, et d'autres sites auxiliaires et/ou temporaires en dehors de la zone de construction, par exemple les carrières d'extraction des matériaux de construction et d'exploitation s'ils existent peuvent être aussi vérifiés de temps en temps.

Pour ce faire, Twyfried pourra s'appuyer sur des ressources internes ou faire appel à des consultants externes.

10.8.20. PLAN DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES LA CONSTRUCTION

La réhabilitation et la remise en état du site après les travaux de construction peut générer divers types de déchets, dont certaines peuvent être dangereuses voire toxiques.

Ces déchets peuvent comprendre :

- les déchets de reste de béton ou en maçonnerie ;
- les déchets d'emballages, plastiques ;
- les sols contaminés ;
- Etc.

La procédure qui sera mise en place devra fournir une estimation des types et quantités de déchets produites et évaluer leurs risques environnementaux et sanitaires.

10.9. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le programme de surveillance environnementale intègre les moyens et mécanismes mis en place en vue de s'assurer, pendant l'exécution des travaux autorisés, du respect des mesures environnementales déterminées dans le PGES. Le programme de surveillance inclut les mesures d'atténuation ou de compensation, ainsi que les conditions, engagements et exigences fixés par les autorisations gouvernementales ou ministérielles et par les lois et règlements pertinents.

Le programme de suivi est une démarche scientifique qui permet de suivre, dans le temps et dans l'espace, l'évolution des composantes des milieux naturels et humains affectés par la réalisation du projet. L'objet du suivi est de vérifier la justesse de l'évaluation et de la prévision des impacts appréhendés, de juger l'efficacité des mesures d'atténuation des impacts environnementaux négatifs et de réagir promptement à toute défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou à un effet environnemental inattendu.

10.9.1. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

La surveillance des travaux de chantier sera exécutée par une mission de contrôle. Celle-ci peut être constituée du personnel de Twyford ou constituée de consultants spécialisés. Dans tous les cas, la mission de contrôle effectuera des rondes de vérification sur le chantier afin de vérifier que les opérations se déroulent conformément au PGES. Son rôle sera également de sensibiliser le personnel et de rappeler les mesures de bonne gestion à appliquer. Tout écart/manquement constaté devra être rapporté par écrit.

En phase exploitation de l'usine, la surveillance sera exercée par le responsable HSE de Twyford.

Un rapport annuel expliquant comment les mesures du PGES ont été réalisés sur le terrain et les écarts constatés sera rédigé par le responsable HSE et soumis aux autorités environnementales (DEEC ou DREEC) sur demande.

La surveillance des autorités environnementales sera réalisée sur la base de ce rapport ainsi que sur la base de visites inopinées sur chantier. Ils s'assureront ainsi que les mesures prévues dans le PGES soient bien appliquées.

10.9.2. SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Tableau 83 : Suivi environnemental

Aspect	Type et lieu de suivi	Indicateurs de suivi	Périodicité	Date de mise en œuvre	Responsable de suivi	Coût en Fcfa
Qualité de l'air	Visite sur site Observation de terrain Modélisation Lieu : au niveau du chantier.	<ul style="list-style-type: none"> • rapport semestriel sur la surveillance environnementale ; • résultats des modélisations effectuées ; • mesure des émissions des gaz à échappement des véhicules et des particules dans l'air ; • taux de véhicules ayant fait l'objet de maintenance supérieur à 80% ; • nombre d'arrosage effectuée au niveau du chantier. 	Mensuelle	Pendant la construction et l'exploitation de l'usine	Responsable HSE CRSE	3.000.000
Qualité des sols (Corrosivité et agressivité)	Visite sur site Observation de terrain Lieu : au niveau du chantier	<ul style="list-style-type: none"> • quantité de déchets évacués ; • rapport d'études géotechniques ; • taux de véhicules ayant fait l'objet de maintenance supérieur à 80% ; • rapport mensuel de surveillance environnementale. 	Semestrielle en phase exploitation Mensuelle en phase construction	En phase construction et exploitation	Responsable HSE CRSE	150.000
Consommation	Suivi de la nappe	• rapport de	Mensuelle	En phase	Responsable	1.600.000

Aspect	Type et lieu de suivi	Indicateurs de suivi	Périodicité	Date de mise en œuvre	Responsable de suivi	Coût en Fcfa
d'eau	Réunion de coordination avec la DGPRE et le service Régionale de l'Hydraulique de Thiès Etudes hydrogéologiques Visite de site Lieu : au niveau du chantier	l'étude hydrogéologique ; • résultats de la modélisation du niveau du piézomètre ; • PV des réunions avec la DGPRE ; • quantité moyenne annuelle d'eau utilisée ; • nombre de camions citernes utilisés ; • rapport de surveillance environnementale.		construction et exploitation	HSE CRSE	
Bruit	Modélisation Sensibilisation Maintenance régulière Visite de site Lieu : zones d'habitations les plus proches du site	• résultats de la modélisation ; • nombre de maintenance ; • nombre de personnes sensibilisées.	Semestrielle/ Mensuelle	Phase construction et exploitation	Responsable HSE CRSE	3.000.000
Reboisement	Visite sur site Observation de terrain Lieu: autour du site	• taux de déboisement ; • taux de réussite du reboisement.	Mensuelle	En phase exploitation de l'usine	Responsable HSE CRSE	A évaluer avec le secteur forestier de Sindia
Emploi local	Coordination avec la Mairie Rencontre avec les PAPs Lieu : Mairie de Sindia	Nombre d'employés locaux recrutés ; Le nombre de PAPs recrutés ;	Semestrielle	Phase construction et exploitation de l'usine	Responsable HSE CRSE	-

10.10. PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES

Le Comité de surveillance et de suivi des mesures environnementales et sociales du projet est constitué de plusieurs entités administratives sénégalaises, en particulier la DEEC et la DREEC de Thiès, le prestataire en charge des travaux et le personnel de Twyford.

Une surveillance environnementale similaire est déjà réalisée par la DEEC et les autres entités administratives dans les différentes installations classées sur le territoire national. Sur le plan pratique, le suivi se fait soit au travers de la revue de rapports réguliers transmis par l'exploitant, soit directement dans le cadre de visites du site.

Pour une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux et sociaux du projet et les risques liés à la technologie utilisée pour le process de fabrique de carreau, le comité de suivi environnemental et social aura besoin d'un renforcement de capacité sur les questions environnementales liées à l'exploitation d'une usine de céramique.

Tableau 84 : Plan de renforcement de capacité

Phase du projet	Acteurs concernés	Objectifs visés	Thèmes de la formation	Responsable en charge de la formation	Coût
Construction	Personnel du prestataire	Prise en compte des enjeux environnementaux et sociaux du projet	Application des mesures contenues dans le PGES	Entreprise en charge des travaux	2.000.000(une seule fois)
Construction	CRES	Application des mesures du PGES	Suivi des chantiers	Twyford	1.000.000 (une seule fois)
Exploitation de l'usine	Personnel de Twyford	Prise en compte des enjeux environnementaux et sociaux des activités de fabrique de carreaux	Suivi du PGES	Twyford	3.000.000 par an
Exploitation de l'usine	CRES	Maîtrise des risques liés aux activités de production des carreaux	Suivi environnemental, social et sécuritaire en usine de carreau céramique	Twyford	8.000.000 par an
Construction de l'usine	DEEC	Comprendre le process et la gestion d'une usine de céramique	Visite d'une des usines de céramique de Twyford en Afrique de l'Ouest. Exemple le Ghana	Twyford	7.000.000 pour les 7 personnes (perdu m et billet d'avions) pour 3 jours

10.11. PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PGES

10.11.1. RESPONSABILITES

Les mesures formulées dans le PGES peuvent être réparties en deux groupes :

- les mesures dites générales constituent une sorte de cahier de charges pour les entreprises en charge de l'exécution des travaux. Elles sont réputées incluses dans les coûts des travaux ou des installations de chantier (voir clauses environnementales et sociales de chantier) ;
- les mesures spécifiques dont les quantités et coûts sont préalablement définis et intégrés dans le DAO. La responsabilité de la mise en œuvre de ces mesures est partagée entre le promoteur du projet, l'entreprise adjudicatrice et si nécessaire à d'autres intervenants du milieu (Autorités locales et administratives).

10.11.2. DELAIS DE MISE EN ŒUVRE

➤ Responsabilités et obligations

L'Entreprise en charge des travaux sera dans l'obligation de se conformer aux clauses du Contrat de Marché et à la Notice de Clauses Environnementales et Sociales qui lui sera transmise.

Le respect de ces pratiques conditionnera, en particulier la réception finale du chantier et le règlement de l'échéance financière y afférente si prévue.

➤ Moyens et procédures opérationnels

Pour confirmer sa volonté de prendre en compte l'environnement et sa compréhension des prescriptions environnementales, il sera exigé de l'Entreprise :

- de recruter/désigner un (ou plusieurs) cadre (s) compétent (s) responsable de la gestion des aspects environnementaux ainsi que des aspects santé/sécurité ;
- d'élaborer un Plan d'Action Environnemental et Social du chantier faisant ressortir, notamment les conditions de traitement des rejets solides et liquides des chantiers et des équipements, les conditions de remise en état des sites de travaux, les conditions de circulation des véhicules et engins de chantier, des contraintes réglementaires en vigueur, et/ou des engagements pris avec des tiers ;
- d'intégrer dans le Plan d'Action Environnemental et social un Plan Hygiène Santé et Sécurité qu'elle s'engagera à respecter pour les travaux susceptibles de produire des impacts, à savoir : pollution du milieu par les déblais, pollution sonore (bruit des engins), risques d'accidents, perturbation de la circulation des biens et des personnes ;
- de se conformer à la réglementation nationale sur la santé et la sécurité des travailleurs et de respecter les conventions de l'OIT et de lutte contre les MST.

10.11.3. LE BUREAU DE CONTROLE ET D'ETUDE

La stratégie préconisée pour la mise en œuvre réussie des mesures d'accompagnement repose sur leur exécution par un bureau d'études et de contrôle, sous la supervision de Twyford en collaboration avec les services étatiques concernés (DEEC, DREEC, IREF, IRTSS, etc.).

Cette approche prend en compte les circonstances prévalant au moment de l'exécution de l'étude, notamment le fait que les entreprises en charge des travaux ne sont pas toujours spécialisées dans la mise en œuvre de certaines actions telles que le reboisement, la sensibilisation et procèdent par sous-traitance avec des PME, lorsque ces travaux leur sont confiés ;

Toutefois, certaines mesures qui s'apparentent aux travaux de génie civil seront directement exécutées par l'entreprise, au vu de ses compétences.

Dans ce cas, le bureau d'étude et de contrôle éligible et recruté pour l'exécution de certaines actions d'accompagnement du projet devra se conformer aux termes de références élaborés par le promoteur pour les actions à réaliser.

10.11.1. Budget

Le coût estimatif des mesures environnementales et sociales pour la mise en œuvre du PGES est présenté dans le tableau suivant, il sera complété au fur et à mesure de l'évolution du projet.

Tableau 85 : Coût estimatif des mesures environnementales et sociales pour la mise en œuvre du PGES

Composante	Paramètres à surveiller	Coût estimatif (FCFA)	Périodicité	Budget annuel (FCFA)
Système de management HSE	Reboisement pour compenser la végétation détruite lors des travaux	A évaluer avec l'IREF		
	Implémentation système de management HSE	Intégré dans le budget de fonctionnement du service environnement de Twyford		
	Mesure de bruit durant la construction	2.000.000		
	Mesure de bruit durant en phase exploitation	3. 000.000 par campagne de mesure		
	Implémentation et management d'un système de gestion des déchets	Intégré dans le cahier des charges de Twyford		
	Implémentation et management d'un système de gestion des eaux usées			
	Animation et fonctionnement du service HSE + Campagne de sensibilisation et de formation sur la santé et la sécurité pour la	3.000.000 par semestre	Durant toute la phase construction	6.000.000

Composante	Paramètres à surveiller	Coût estimatif (FCFA)	Périodicité	Budget annuel (FCFA)
	population par le bureau de conseils E&S Application du plan d'orientation des parties-prenantes, par le bureau de conseils E&S, intégrant le mécanisme de règlement des griefs et le plan d'information et de communication			
Dépenses de fonctionnement du CRSES	Dépenses fonctionnelles du comité de surveillance et de suivi (perdium, frais de déplacements, visites, etc.)	500.000	Semestriel (Durant la Construction)	1.000.000
	Dépenses fonctionnelles du comité de surveillance et de suivi (perdium, frais de déplacements, visites, etc.)	500.000	Annuel (Durant l'exploitation)	500.000
Politique RSE	Accompagnement social des communautés affectées	Budget annuel sur la politique RSE de Twyford pour les communautés de la zone du projet sera défini à la mise en exploitation de l'installation. La valorisation des déchets au profit des communautés sera privilégiée.		
Suivi environnemental	Formation au niveau locale et à l'étranger (07 personnes dont 03 au niveau national et 04 au niveau régional)	17.000.000 (3 millions au niveau locale et 14 millions à l'étranger)		

11. CONCLUSION

Le projet de construction et d'exploitation d'une usine de céramique dans la Commune de Sindia comme tous les projets d'envergure, est susceptible de générer des impacts sur l'environnement biophysique et humain.

Les impacts susceptibles d'être générés par ce projet justifient la réalisation de cet Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES). Cette étude permettra de s'assurer que toutes les activités liées à la construction et l'exploitation de l'usine sont compatibles avec les niveaux de sensibilités environnementales de la zone du projet, et conformes aux exigences réglementaires définies pour sa protection.

L'EIES a montré que le projet aura un impact positif majeur dans la politique industrielle du Sénégal qui mise sur une autosuffisance en denrées de première nécessité pour atténuer la balance des paiements. De même, les retombées économiques seront ressenties par la collectivité locale d'implantation du projet à travers les indemnisations, le paiement des taxes et l'utilisation de la main d'œuvre locale.

Cependant, des impacts négatifs ont été identifiés. Les plus significatifs sont la perte de terres agricoles, la perte du couvert végétal et d'aires de parcours et de fourrage pour le bétail.

Cette étude a identifié et recommandé des actions concrètes, pour la réduction des nuisances susceptibles d'être générées par ces activités, à mettre en œuvre dans le cadre d'un programme d'accompagnement social et de gestion environnementale du projet.

La prise en compte de ces actions par Twyford et l'entreprise en charge des travaux dans réalisation de ce projet permettra de réduire les impacts susceptibles d'être générés sur l'environnement.