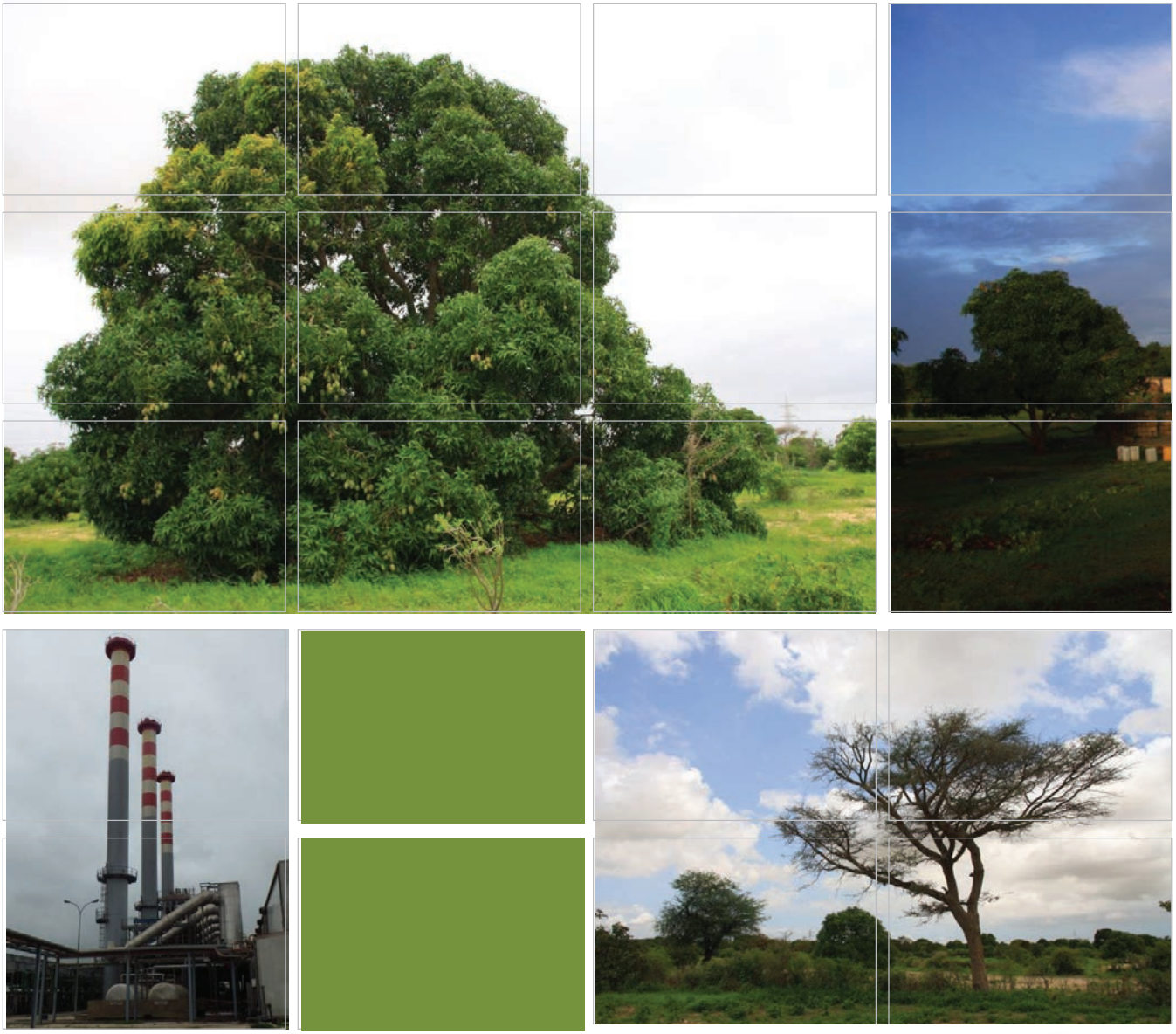


REPUBLIQUE DU SENEGAL

-

Un Peuple -Un But -Une Foi

Ministère l'environnement et du développement durable

Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC)

Juin 2013

TOBENE POWER

Tobene Power SA

Etude d'impact environnemental et social du projet de centrale thermique de Tobène/Taïba Ndiaye

Rapport revu

Ankh Consultants
Cabinet d'Eco-conseil et d'Etudes

ERM

Delivering sustainable solutions in a more competitive world

Tobene Power SA

Etude d'impact environnemental et social du projet de centrale thermique de Tobène/Taïba Ndiaye

Réalisé en collaboration avec le bureau d'études HPR-Ankh, Dakar

Référence ERM : GMS 0171182

Pour Environmental Resources Management

Approuvé par : Camille Maclet, Associé

Signature:

Date: 14 juin 2013

Le présent rapport a été préparé par ERM, avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables, selon les termes du Contrat avec le client, qui incorpore nos Conditions Générales de Fourniture de Services et prend en compte les ressources allouées à cette mission en accord avec le client.

Nous déclinons toute responsabilité envers le client et envers les tiers en ce qui concerne les questions ne touchant pas à l'étude mentionnée ci-dessus.

Le présent rapport est confidentiel et à l'intention exclusive du client et nous n'acceptons aucune responsabilité, de quelque nature que ce soit, envers des tiers auxquels il serait divulgué en tout ou en partie. Les tiers s'appuyant sur les conclusions de ce rapport le feront à leurs propres risques.

TABLE DES MATIERES

RESUME NON-TECHNIQUE		*13*
1	*INTRODUCTION*	*26*
1.1	*OBJET DU RAPPORT*	*26*
1.2	*OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DE L'EIES*	*26*
1.3	*CALENDRIER DE REALISATION DE L'EIES*	*28*
1.4	*STRUCTURE DE L'EIES*	*29*
1.5	*PRESENTATION DE TOBENE POWER SA*	*29*
1.6	*PRESENTATION DES BUREAUX D'ETUDE EN CHARGE DE L'EIES*	*29*
2	*JUSTIFICATION DU PROJET*	*31*
2.1	*JUSTIFICATION DU PROJET*	*31*
2.2	*JUSTIFICATION DU CHOIX D'IMPLANTATION*	*33*
3	*DESCRIPTION DU PROJET*	*34*
3.1	*DESCRIPTION DE LA CENTRALE*	*34*
3.2	*DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ANNEXES*	*39*
3.3	*PLANNING DU PROJET*	*41*
3.4	*PHASE DE CONSTRUCTION*	*42*
3.5	*PHASE D'EXPLOITATION*	*47*
4	*ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT*	*55*
4.1	*INTRODUCTION*	*55*
4.2	*ZONE D'ETUDE*	*56*
4.3	*ENVIRONNEMENT PHYSIQUE*	*57*
4.4	*ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE*	*78*
4.5	*PAYSAGE*	*93*
4.6	*ENVIRONNEMENT HUMAIN ET SOCIO-CULTUREL*	*107*
4.7	*PROCESSUS D'ACQUISITION DES TERRES*	*135*
4.8	*SERVICES RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES*	*136*
4.9	*AUTRES PROJETS*	*139*
5	*CONSULTATION PUBLIQUE*	*143*
5.1	*METHODOLOGIE GENERALE ET CALENDRIER*	*143*
5.2	*PRINCIPALES PARTIES PRENANTES AU PROJET*	*145*
5.3	*DEROULEMENT DES CONSULTATIONS*	*146*
5.4	*CONSULTATION DES AUTORITES LOCALES*	*147*
5.5	*PRINCIPALES CONCLUSIONS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE*	*153*

6	*ANALYSE DU CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL DE L'ETUDE*	*155*
6.1	*CADRE REGLEMENTAIRE*	*155*
6.2	*CADRE INSTITUTIONNEL*	*173*
6.3	*PROCEDURES ADMINISTRATIVES EXIGIBLES*	*176*
7	*DESCRIPTION ET ANALYSE DES VARIANTES DU PROJET*	*178*
7.1	*INTRODUCTION*	*178*
7.2	*OPTION « SANS PROJET »*	*178*
7.3	*EMPLACEMENT DE LA CENTRALE*	*179*
7.4	*CHOIX TECHNOLOGIQUES*	*182*
7.5	*JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA VARIANTE PREFERABLE*	*184*
8	*IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS LIES AU PROJET*	*185*
8.1	*INTRODUCTION*	*185*
8.2	*IDENTIFICATION DES IMPACTS PROBABLES LIES AU PROJET*	*185*
8.3	*METHODOLOGIE D'EVALUATION DES IMPACTS IDENTIFIES*	*189*
8.4	*ELABORATION DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACT RESIDUEL*	*193*
8.5	*IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR*	*194*
8.6	*CONTRIBUTION DU PROJET VIS-A-VIS DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE*	*215*
8.7	*IMPACTS SUR LES NIVEAUX DE BRUIT*	*218*
8.8	*IMPACT SUR LES RESSOURCES EN EAU*	*226*
8.9	*IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE*	*233*
8.10	*IMPACTS SUR LE PAYSAGE*	*237*
8.11	*IMPACTS SUR L'OCCUPATION FONCIERE ET LES INFRASTRUCTURES LOCALES*	*253*
8.12	*IMPACTS SUR LE CONTEXTE SOCIO- ECONOMIQUE LOCAL ET LES CONDITIONS DE VIE*	*258*
8.13	*IMPACTS SUR LA SANTE ET SECURITE DES COMMUNAUTES LOCALES ET DES EMPLOYES*	*265*
8.14	*IMPACTS SUR LES SERVICES RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES*	*277*
8.15	*IMPACTS LIES AUX DECHETS SOLIDES*	*284*
8.16	*IMPACTS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES ACTIVITES EN COURS DE DEVELOPPEMENT*	*288*
8.17	*MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS*	*292*
9	*ETUDE DE DANGER*	*304*
9.1	*INTRODUCTION*	*304*
9.2	*METHODOLOGIE DE L'ETUDE*	*304*
9.3	*DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU SITE*	*307*
9.4	*IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS*	*308*
9.5	*ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES*	*324*
9.6	*ANALYSE QUANTITATIVE DES RISQUES/ETUDE D'ACCIDENTS*	*335*
9.7	*Dispositions prises pour atténuer les conséquences, et moyens d'intervention en cas d'accident*	*352*
9.8	*RISQUES PROFESSIONNELS - HYGIENE ET SECURITE DES TRAVAILLEURS*	*353*

9.9 ZONE D'EXCLUSION ET DISTANCE DE SECURITE 371

10 PLAN DE GESTION ENVIRONMENTAL ET SOCIAL (PGES) 374

10.1 INTRODUCTION 374
10.2 NORMES ET PROCEDURES APPLICABLES 374
10.3 PLAN DE REDUCTION DES IMPACTS 375
10.4 SYSTEME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE : PRINCIPALES PROCEDURES THEMATIQUES 405
10.5 FERMETURE ET REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION 412
10.6 PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL 416
10.7 PLAN DE RENFORCEMENT DE SENSIBILISATION ENVIRONNEMENTALE ET DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES 423
10.8 PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PGES 426

ANNEXE 1 : PLAN MASSE 433

ANNEXE 2 : TERMES DE REFERENCE 435

ANNEXE 3 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE 438

ANNEXE 4 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE 442

ANNEXE 5 : PARTIES PRENANTES CONSULTEES ET COMPTES-RENDUS DES REUNIONS 444

ANNEXE 6 : DEMARCHE D'ACQUISITION FONCIERE DE LA SENELEC 446

ANNEXE 7 : METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'AMPLEUR DES IMPACTS 448

ANNEXE 8 : LOCALISATION DES CONCENTRATIONS EN CO, NO2, SO2 ET PM10 MODELISEES 449

ANNEXE 9 : CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES 457

ANNEXE 10 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES DISTANCES D'EFFETS DES SCENARII DE L'ETUDE DE DANGER 459

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	*Calendrier de réalisation de l'EIES*	*28*
Figure 2.1	*Evolution de la production électrique et du nombre de foyers sénégalais approvisionnés*	*31*
Figure 2.2	*Evolution de la production d'énergie et de l'énergie disponible par foyer*	*32*
Figure 3.1	*Localisation de la zone du Projet : vue de contexte (carte du haut) et vue détaillée (carte du bas)*	*35*
Figure 3.2	*Rendements énergétiques de la centrale*	*36*
Figure 3.3	*Calendrier du Projet*	*42*
Figure 3.4	*Trajet de livraison de fioul*	*49*
Figure 3.5	*Estimation de la proportion de type de déchets produits en phase d'exploitation*	*54*
Figure 4.1	*MNT des environs du site d'implantation*	*58*
Figure 4.2	*Extrait de la carte pédologique du Sénégal*	*59*
Figure 4.3	*Coupe géologique et captage du forage de Taïba Ndiaye*	*61*
Figure 4.4	*Unités hydrogéologiques de la zone de Taïba Ndiaye et des villages environnants*	*63*
Figure 4.5	*Localisation des ouvrages de mesures piézométriques*	*64*
Figure 4.6	*Carte piézométrique de la nappe du système aquifère du Littoral nord*	*65*
Figure 4.7	*Cours d'eau et eaux de surfaces au niveau régional*	*67*
Figure 4.8	*Evolution des températures moyennes mensuelles à Thiès de 1977 à 2007 (°C)*	*68*
Figure 4.9	*Evolution de la pluviométrie au long de l'année*	*69*
Figure 4.10	*Rose des vents au niveau de la zone du projet (modélisation)*	*72*
Figure 4.11	*Localisation des mesures de qualité de l'air*	*74*
Figure 4.12	*Récepteurs sensibles aux abords du site*	*76*
Figure 4.13	*Bâtiments en construction. Vue depuis la limite entre Tobène et les zones résidentielles*	*78*
Figure 4.14	*Cultures sous pluie et arboriculture sur le site*	*80*
Figure 4.15	*Occupation des sols au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km)*	*82*
Figure 4.16	*Occupation des sols à l'intérieur de la zone d'étude éloignée (10 km)*	*83*
Figure 4.17 :	*Spectre de la fréquence d'occurrence des espèces*	*86*
Figure 4.18 :	*Localisation des placettes présentant un état de conservation relativement bon*	*88*
Figure 4.19	*Photographies de calaos prises sur site*	*91*

Figure 4.20 *Zones naturelles sensibles et/ou protégées à proximité de la zone d'implantation du Projet* 92
Figure 4.21 *Champ de vision horizontal* 94
Figure 4.22 *Champ de vision vertical* 95
Figure 4.23 *Organisation spatiale des alentours de la zone du Projet* 96
Figure 4.24 *Répartition des cultures autour du projet* 97
Figure 4.25 *Culture de plantes herbacées* 98
Figure 4.26 *Station électrique de Tobène* 99
Figure 4.27 *Caractéristiques de l'habitat de la zone du projet - village* 99
Figure 4.28 *Caractéristiques de l'habitat de la zone du projet – bordure de village* 100
Figure 4.29 *Zones d'Interférence Visuelles (ZIV)* 101
Figure 4.30 *Récepteurs Visuels Sensibles (RVS) identifiés à la suite de l'analyse de la zone d'influence visuelle* 102
Figure 4.31 *Carte administrative de la région de Thiès* 108
Figure 4.32 *Contexte administratif local* 109
Figure 4.33 *Evolution de la démographie au Sénégal (1961 – 2003)* 111
Figure 4.34 *Répartition de la population selon l'ethnie dans les villages riverains du site* 112
Figure 4.35 *Localisation des zones urbanisées au environ du site d'implantation du Projet (10 km)* 113
Figure 4.36 *Vue de la pénétrante principale qui traverse les villages de Keur Malé, Miname et Mbayène et habitation située dans les environs du site* 115
Figure 4.37 *Champ de manioc et plantation de manguiers aux abords du site* 116
Figure 4.38 *Taux de croissance réel du PIB sénégalais par secteur d'activité (2001-2010)* 118
Figure 4.39 *Productions de l'agriculture vivrière (en tonnes)* 121
Figure 4.40 *Évolution des rendements de l'agriculture vivrière (en kg/ha)* 121
Figure 4.41 *Évolution de la production agricole dans la région de Thiès entre 1997 et 2008* 124
Figure 4.42 *Superficies détenues par les exploitations familiales* 125
Figure 4.43 *Exploitation de manguiers dans la zone d'étude* 126
Figure 4.44 *Plan des principaux éléments constituant le contexte socio-économique de la zone d'étude rapprochée* 134
Figure 4.45 *Localisation du projet de Grande Côte* 141
Figure 5.1 *Photographies illustrant les consultations publiques réalisées dans le cadre de l'EIES* 145
Figure 5.2 *Principales parties prenantes au Projet* 146
Figure 6.1 *Procédure de demande d'autorisation* 160
Figure 7.1 *Zone d'exclusion liée aux voies de communication* 180

Figure 7.2 *Zone d'exclusion liée aux zones urbanisées* *180*

Figure 7.3 *Zone d'exclusion au sein du terrain de la SENELEC* *181*

Figure 7.4 *Implantation finale du Projet* *182*

Figure 8.1 *Démarche d'analyse des impacts* *190*

Figure 8.2 *Hiérarchie des mesures d'atténuation* *194*

Figure 8.3 *Périmètres de calcul des données météorologiques et de la dispersion atmosphérique* *200*

Figure 8.4 *Isoplèthes de concentration en NO_2 modélisés (en moyenne horaire)* *207*

Figure 8.5 *Concentrations horaires en NO_2 modélisée au niveau de la zone majoritairement impactée ($\mu g/m^3$)* *208*

Figure 8.6 *Zones de dépassement des valeurs limites (concentrations horaires en NO_2)* *210*

Figure 8.7 *Concentration horaire en NO_2 au niveau du village de Miname ($\mu g/m^3$)* *212*

Figure 8.8 *Zones de dépassement de la norme sénégalaise (nuit)* *225*

Figure 8.9 *Principale voie d'accès aux abords du site* *258*

Figure 9.1 *Zone d'exclusion et cercles de dangers* *373*

Figure 10.1 *Organisation de la surveillance et du suivi environnemental* *417*

Figure 10.2 *Proposition de suivi de la qualité de l'air* *422*

Figure 10.3 *Proposition de localisation des mesures de bruits* *423*

Figure Annexe-1 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes journalières de monoxyde de carbone (CO)* *450*

Figure Annexe- 2 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO2)* *451*

Figure Annexe-3 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes horaires de dioxyde d'azote (NO2)* *452*

Figure Annexe-4 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes annuelles de dioxyde de soufre (SO2)* *453*

Figure Annexe-5 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes journalières de dioxyde de soufre (SO2)* *454*

Figure Annexe-6 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes annuelles de matières particulaires de moins de 10 µm (PM10)* *455*

Figure Annexe-7 *Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes journalières de matières particulaires de moins de 10 µm (PM10)* *456*

LISTES DES TABLES

Table 3.1	*Principaux équipements de la centrale thermique de Taïba Ndiaye*	*37*
Table 3.2	*Principales caractéristiques de la cheminée*	*38*
Table 3.3	*Trafic attendu sur le site durant la phase de construction*	*42*
Table 3.4	*Facteurs d'émission pour un moteur diesel*	*45*
Table 3.5	*Principales propriétés du combustible*	*48*
Table 4.1	*Pluviométrie moyenne mensuelle (L/m²) à Thiès de 1930 à 2007*	*69*
Table 4.2	*Vitesse moyenne mensuelle des vents à Thiès de 1964 à 2007*	*70*
Table 4.3	*Répartition des vents à 65 m par intervalles de vitesse*	*71*
Table 4.4	*Coordonnées géographiques des sites de mesure de la qualité de l'air*	*73*
Table 4.5	*Résultat des mesures de qualité de l'air*	*74*
Table 4.6	*Résultats des mesures de bruits aux récepteurs 1 et 2*	*76*
Table 4.7	*Occupation des sols au niveau de l'aire d'étude rapprochée (1 km)*	*80*
Table 4.8	*Distribution de l'occupation des sols à l'intérieur de la zone d'étude de 10 km*	*81*
Table 4.9	*Liste des familles et nombre d'espèces*	*85*
Table 4.10	*Liste des espèces végétales utilisées par les populations locales*	*87*
Table 4.11	*Diversité de la faune aviaire et mammalienne du site du projet*	*89*
Table 4.12	*Caractéristique de l'aire classée de Pire Gourèye*	*91*
Table 4.13	*Principales caractéristiques des récepteurs visuels sensibles*	*102*
Table 4.14	*Répartition de la population sénégalaise par occupation selon le milieu de résidence et le sexe (%)*	*119*
Table 4.15	*Mines dans la région de Thiès*	*119*
Table 4.16	*Taille des exploitations agricoles et superficie cultivée au Sénégal (en ha)*	*122*
Table 4.17	*Situation globale de la production agricole de la région de Thiès de 1997 à 2008*	*123*
Table 4.18	*Situation du cheptel par département en 2009*	*127*
Table 4.19	*Estimation du cheptel de la Communauté rurale de Taiba N'Diaye en 2012*	*127*
Table 4.20	*Population scolaire, Commune Rurale de Taïba Ndiaye*	*128*
Table 4.21	*Etude d'identification préliminaire des services*	*138*
Table 5.1	*Points soulevés par le Conseil Rural de Taïba Ndiaye*	*148*
Table 5.2	*Points soulevés par les hommes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop*	*149*
Table 5.3	*Points soulevés par les femmes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop*	*149*

Table 5.4	*Points soulevés par le Président des jeunes des villages de Keur-Malé, Mbayène et Minam Diop*	*151*
Table 5.5	*Synthèse des rencontres avec les services techniques*	*152*
Table 6.1	*Valeurs limites des émissions atmosphériques pour les moteurs à combustion stationnaire au fioul lourd*	*162*
Table 6.2	*Valeurs limites de concentration dans l'air ambiant*	*163*
Table 6.3	*Eclairement moyen selon les zones du site*	*168*
Table 6.4	*Conventions et traités internationaux*	*169*
Table 6.5	*Normes de performance de la SFI*	*171*
Table 6.6	*Institutions / entités administratives impliquées dans la gestion de l'environnement en relation avec le Projet*	*176*
Table 7.1	*Avantages/inconvénients des principaux combustibles*	*183*
Table 8.1	*Principaux enjeux environnementaux et sociaux mis en évidence*	*186*
Table 8.2	*Matrice d'identification des impacts potentiels de la centrale thermique de Tobène/Taïba Ndiaye*	*187*
Table 8.3	*Définition des types d'impacts*	*189*
Table 8.4	*Définition de la fréquence / probabilité*	*191*
Table 8.5	*Tableau de référence d'évaluation de l'ampleur relative*	*192*
Table 8.6	*Tableau de référence d'évaluation de l'importance de l'impact*	*192*
Table 8.7	*Facteurs d'émission pour un moteur diesel*	*195*
Table 8.8	*Evaluation des impacts : qualité de l'air – phase de construction*	*197*
Table 8.9	*Localisation géographique et caractéristiques des sources d'émission*	*201*
Table 8.10	*Flux et émissions des différents polluants en sortie de cheminée (données constructeur)*	*201*
Table 8.11	*Valeurs limites des émissions atmosphériques pour les moteurs à combustion stationnaire au fioul lourd*	*202*
Table 8.12	*Ratios recommandés de transformation du NO en NO_2*	*202*
Table 8.13	*Concentration des polluants dans l'air ambiant*	*204*
Table 8.14	*Résultats de la modélisation des concentrations en polluants atmosphériques et intensité de l'impact sur la qualité de l'air locale*	*206*
Table 8.15	*Concentrations annuelles de NO_2 et SO_2 modélisées au niveau des points de mesure de la qualité de l'air*	*209*
Table 8.16	*Concentration en NO_2 et SO_2 modélisées au niveau des principaux récepteurs sensibles*	*211*
Table 8.17	*Evaluation des impacts: qualité de l'air – phase d'exploitation*	*214*
Table 8.18	*Trafic attendu sur le site durant la phase de construction*	*216*
Table 8.19	*Principales émissions de gaz à effet de serre*	*217*
Table 8.20	*Critères de définition d'un impact significatif sur le bruit en phase de construction*	*219*

Table 8.21	*Importance de l'impact lié au bruit en phase de construction*	*220*
Table 8.22	*Importance de l'impact lié au bruit (seuils en milieu ouverts)*	*222*
Table 8.23	*Impacts liés au bruit durant la phase construction Site – dB $L_{Aeq, 1\ heure}$ (Façade)*	*223*
Table 8.24	*Modélisation du bruit durant la phase opérationnelle – dB $L_{Aeq, Periode}$ (Milieu ouvert)*	*224*
Table 8.25	*Evaluation des impacts sur les ressources en en phase de construction*	*229*
Table 8.26	*Evaluation des impacts sur les ressources en eau en phase d'exploitation*	*232*
Table 8.27	*Evaluation des impacts sur la biodiversité en phase de construction*	*235*
Table 8.28	*Evaluation des impacts sur la biodiversité en phase d'exploitation*	*237*
Table 8.29	*Evaluation de l'importance des impacts paysagers*	*241*
Table 8.30	*Evaluation de l'importance des impacts visuels*	*242*
Table 8.31	*Phase de Construction - Impacts paysagers aux RVS sélectionnés*	*245*
Table 8.32	*Phase de construction - Impacts visuels aux RVS sélectionnés*	*246*
Table 8.33	*Phase d'exploitation – Impacts paysagers aux RVS sélectionnés*	*250*
Table 8.34	*Phase d'exploitation – Impacts visuels aux RVS sélectionnés*	*251*
Table 8.35	*Evaluation des impacts : occupation foncière et infrastructures locales*	*255*
Table 8.36	*Evaluation des impacts : contexte socio-économique et conditions de vie en phase de construction*	*262*
Table 8.37	*Evaluation des impacts : contexte socio-économique et conditions de vie en phase d'exploitation*	*264*
Table 8.38	*Evaluation des impacts : santé et sécurité des travailleurs et des communautés en phase de construction*	*271*
Table 8.39	*Evaluation des impacts : santé et sécurité des travailleurs et des communautés en phase d'exploitation*	*275*
Table 8.40	*Critères utilisés pour définir la valeur des services rendus par les écosystèmes*	*278*
Table 8.41	*Analyse des services rendus dans la zone*	*281*
Table 8.42	*Evaluation des impacts : services d'approvisionnement*	*282*
Table 8.43	*Evaluation des impacts : services culturels*	*283*
Table 8.44	*Evaluation des impacts : services de régulation*	*284*
Table 8.45	*Evaluation des impacts : production de déchets en phase de construction*	*285*
Table 8.46	*Evaluation des impacts : production de déchets en phase d'exploitation*	*287*
Table 8.47	*Impacts cumulatifs potentiels*	*289*
Table 8.48	*Synthèse des impacts et mesures d'atténuation applicables au Projet*	*293*
Table 9.1	*Echelle de gravité et de probabilité utilisée dans le cadre de l'EDD*	*306*
Table 9.2	*Effets sur l'homme et les équipements provoqués par les radiations thermiques*	*314*

Table 9.3	*Effets des ondes de pression générées par une explosion*	*316*
Table 9.4	*Effets physiques liés à une exposition au monoxyde de carbone*	*318*
Table 9.5	*Analyse des conséquences*	*323*
Table 9.6	*Résultats de l'analyse des risques*	*328*
Table 9.7	*Evaluation des risques et des distances d'effets*	*350*
Table 9.8	*Echelle de fréquence et de gravité*	*355*
Table 9.9	*Inventaires des activités du Projet et des risques professionnels potentiels associés*	*357*
Table 9.10	*Analyse des risques professionnels initiaux et présentation des risques résiduels*	*359*
Table 10.1	*Plan de réduction des impacts – phase d'exploitation*	*393*
Table 10.2	*Principes applicables à la procédure de gestion des ressources en eau*	*406*
Table 10.3	*Principes applicables à la procédure de gestion des déchets*	*407*
Table 10.4	*Principes de gestion des transports*	*409*
Table 10.5	*Modalités de la surveillance environnementale*	*417*
Table 10.6	*Plan de suivi environnemental*	*419*
Table 10.7	*Budget global de mise en œuvre du PGES*	*428*

PRINCIPAUX ACRONYMES

ANSD	:	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
AT	:	Arrêt de Travail
CE 50	:	Concentration efficace médiane (50%)
CL 0, 50 ou 100	:	Concentration létale 0%, 50%, 100% de mortalité
DEEC	:	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DL 50	:	Dose létale médiane (50%)
DGID	:	Direction Générale des Impôts et des Domaines
DGPRE	:	Direction de Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DREEC	:	Direction Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés
EIES	:	Etude d'Impact Environnemental et Social
EHS		Environnement, Santé et Sécurité (Environment, Health and Safety)
GOANA	:	Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance
ICPE		Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ICS	:	Industries Chimiques du Sénégal
IRSV	:	Institut Régional des Services Vétérinaires
MNT	:	Modèle Numérique de Terrain
NOEC	:	*No Observed Effect Concentration* – Concentration sans effets observés
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
PGES		Plan de Gestion Environnementale et Sociale
POI	:	Plan d'Opération Interne
TMS	:	Troubles musculo-squelettiques
SAR	:	Société Africaine de Raffinage
SEI		Seuils des Effets Irréversibles
SEL		Seuils des Effets Létaux
SENELEC	:	Société Nationale d'Electricité du Sénégal
SFI	:	Société Financière Internationale
SIG	:	Système d'Information Géographique

INTRODUCTION

Ce document présente le rapport d'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye, proposé par Tobene Power SA.

Cette EIES a été réalisée dans une optique de conformité avec la réglementation sénégalaise, en particulier la Loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement, et le Décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 relatif au contenu des études d'impact, et en tenant compte des règles applicables aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Le Projet est en effet une installation de Classe 1 au regard de la nomenclature sénégalaise sur les ICPE justifiant le dépôt et l'approbation préalable d'une EIES approfondie.

Cette EIES a également été réalisée en tenant compte des exigences des critères de performance 2012du Groupe Banque Mondiale ; une attention particulière a été portée aux Directives Environnement, Hygiène et Sécurité relatives aux centrales électriques (Groupe Banque Mondiale, 2007).

JUSTIFICATION DU PROJET

Malgré une capacité de production en hausse au niveau national depuis quelques années, la part d'énergie disponible pour chaque foyer diminue du fait de la forte croissance démographique du Sénégal. Au taux de croissance de la population sénégalaise s'ajoute une demande par foyer également en augmentation.

Il s'ensuit un déficit chronique dans la fourniture d'électricité se traduit par des délestages à répétition. Ces coupures régulières génèrent une instabilité électrique compromettant les conditions de vie et le développement d'activités économiques.

Le développement de la centrale électrique de Tobène représente donc un enjeu essentiel vis-à-vis du développement du Sénégal.

DESCRIPTION DU PROJET

Tobene Power SA prévoit de développer, construire et exploiter une centrale électrique de 70 MW à environ 90 km au nord-est de Dakar, dans la communauté rurale de Taïba Ndiaye (département de Tivaouane). Ce projet a été défini en collaboration avec la Société Nationale d'Electricité du Sénégal (SENELEC), en fonction des projections de production électrique au niveau

régional et national, et à moyen et long termes, et produira 558 GWh par an. L'électricité sera vendue à la SENELEC sur la base d'un contrat établi pour une durée de 20 ans. Ce contrat pourra être reconduit en fonction de l'évolution des enjeux énergétiques au Sénégal.

La centrale sera localisée à plus de 500 m au nord-est du village de Miname, et à moins de 100 m du poste électrique existant ; cette proximité permettra de distribuer facilement l'énergie produite, grâce aux lignes à haute-tension déjà existantes. Ce projet s'inscrit dans une dynamique de développement industriel local plus large initiée en 2011 par la SENELEC. A cet effet, 50 ha de terrain ont ainsi été cédés à la SENELEC par la Communauté Rurale ; 4,5 ha de cette surface ont été alloués au projet de centrale électrique de Tobène-Taïba Ndiaye.

La centrale sera équipée de cinq moteurs alternatifs thermiques fonctionnant au fioul lourd et d'une puissance efficace de 17,5 MW chacun. Un cycle combiné permettra de récupérer la chaleur provenant des gaz d'échappement des moteurs afin de générer de la vapeur. Celle-ci passera au travers d'une turbine couplée à un alternateur. Ce système permettra un gain de 4 à 6% par rapport à la puissance des moteurs. Quatre des cinq moteurs fonctionneront ensemble ; le cinquième servira en appoint lors d'arrêts de maintenance ou en cas de panne. La centrale fonctionnera en continu, avec un taux de disponibilité de 91% par an.

La centrale sera approvisionnée en fioul lourd par camion depuis Dakar.

Le montant associé à la construction et à la mise en service de la centrale sera d'environ 80 milliards de Francs CFA. Les coûts opérationnels mensuels s'élèveront chaque mois à près de 4,5 milliards de Francs CFA.

Une redevance de l'ordre de 200 000 000 F CFA sera versée annuellement par Tobene Power SA à l'Etat sénégalais durant toute la durée de l'exploitation de la centrale ; ce montant sera redistribué à la communauté rurale par la Direction Générale des Impôts et des Domaines (DGID).

CALENDRIER ET MAIN D'ŒUVRE

La phase de construction débutera en juillet 2013, et durera 16 mois. En moyenne, 230 personnes travailleront chaque jour sur le chantier, et Tobene Power SA estime pourvoir recruter localement au minimum 100 travailleurs. Le pic de main d'œuvre employée à la construction du projet sera de près de 500 ouvriers. En phase d'exploitation, 50 à 60 personnes se relaieront pour faire fonctionner la centrale en continu ; il pourra être fait appel à des travailleurs temporaires à hauteur de 20 à 25 personnes lors de travaux de maintenance.

DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'étude de l'état initial de l'environnement vise à caractériser le milieu récepteur du Projet, et à en comprendre la sensibilité. Des données de terrain ont été récoltées dans le cadre de deux missions réalisées en août et septembre 2012 ; elles ont été complétées par des recherches bibliographiques.

Les thématiques suivantes ont été étudiées :

- environnement physique : géomorphologie, géologie, hydrogéologie, hydrologie, sismicité, conditions climatiques, qualité de l'air et bruit ambiant ;
- environnement biologique : habitats naturels, flore, faune, espèces protégées et /ou menacées, zones naturelles protégées ;
- paysage ;
- environnement humain: organisation administrative, démographie, urbanisme et contexte foncier, agriculture, contexte socio-culturel et infrastructure ; et
- services rendus par les écosystèmes.

Pour chacun de ces thèmes, une zone d'étude spécifique a été déterminée d'après la zone d'influence potentielle du Projet et en fonction des particularités physiques, biologiques ou socio-économiques de chaque thématique. Les parties-prenantes du Projet ont également été consultées au niveau local, régional et national, conformément à la réglementation sénégalaise en vigueur.

Les principales conclusions et préoccupations émises par les parties-prenantes lors de la phase de consultation publiques sont également résumées au *Chapitre 5*. Il est d'ailleurs à notre que le Projet a été de manière générale bien accueilli par les parties-prenantes rencontrées.

Enfin, le processus d'acquisition foncière mis en place par la SENELEC est également décrit ; bien que n'étant pas directement liée au Projet, cette procédure et les démarches d'indemnisation engagées permettent d'expliquer en partie le contexte social, agricole et foncier au niveau local.

VARIANTES DU PROJET

Le *Chapitre 7* de l'EIES présente une analyse des variantes du Projet. Cette analyse a pris en compte les composantes les plus importantes du Projet, à savoir l'implantation de la centrale et les choix technologiques pour la production d'électricité. L'option « sans projet » a fait l'objet d'une analyse séparée.

L'analyse a permis de démontrer que la décision d'implanter une centrale thermique au fioul lourd associé à un cycle combiné représente un compromis satisfaisant aux contraintes d'ordre social, environnemental, technique et économique.

EVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux est présentée au *Chapitre 8* du rapport. Pour chaque impact, une distinction a été faite entre les phases de construction et d'exploitation. Les mesures d'atténuation que le Projet mettra en oeuvre pour maîtriser ses impacts à un niveau acceptable ont également été identifiées. Enfin, les impacts résiduels après atténuation sont évalués.

Qualité de l'air

Les principales sources d'impact associées aux travaux de construction du Projet sont les émissions de poussière et de gaz d'échappement induits par la circulation des véhicules de chantier. Les émissions atmosphériques liées aux engins de chantier devraient être relativement faibles et ne pas causer d'impacts notables sur la qualité de l'air. De même, les impacts potentiels associés aux émissions de poussière en phase de construction seront mineurs et les émissions potentielles de particules et poussières seront régulées par la mise en place de bonnes pratiques de gestion du chantier (arrosage des surfaces génératrices de poussière, lavage des roues des véhicules, etc.).

L'exploitation de quatre moteurs fonctionnant au fioul génèrera des émissions de gaz de combustion (dioxyde d'azote NOx, dioxyde de soufre SO_2, monoxyde de carbone CO) et de particules. L'impact de ces émissions sur la qualité de l'air a été évalué par modélisation. Les résultats de cette modélisation montrent que toutes les émissions et les concentrations modélisées sont largement en deçà des valeurs limites sénégalaises et des valeurs spécifiées par le guide EHS du Groupe Banque Mondiale et les normes européennes de qualité de l'air.

Concernant la concentration horaire en NO_2, la norme sénégalaise et internationale relative à la qualité de l'air sur le court terme (moyenne horaire) pourraient être dépassées pendant cinq épisodes d'une heure par an. Ces dépassements potentiels (estimés d'après la modélisation réalisée) ne représenteront que 0,06 % du temps de fonctionnement annuel de la centrale et sont prédits sur les mois de juillet, août et septembre, durant la saison des pluies. Le reste du temps, la contribution du Projet aux concentrations ambiantes de NO_2 sera inférieure à 25% des normes applicables. En outre, ces dépassements sont prédits essentiellement dans des zones non habitées. Leur impact sur la santé ne sera donc pas significatif.

Le trafic lié à l'exploitation du site sera essentiellement généré par les déplacements des véhicules légers du personnel représentant entre 40 et 70 véhicules chaque jour et des visiteurs et la livraison de fioul par camion (11 livraisons par jour en moyenne). Les rejets des véhicules légers et des camions seront ponctuels et transitoires du fait de la faible intensité du trafic pendant l'exploitation de la centrale ; l'importance de l'impact lié au rejet des véhicules est donc considéré comme négligeable.

Emissions de gaz à effet de serre

La contribution du projet vis-à-vis des gaz à effet de serre apparait comme un apport négligeable vis-à-vis des émissions annuelles du pays.

Bruit

Lors de la construction, les émissions de bruit seront dues aux engins de chantier et une augmentation temporaire du trafic automobile (livraisons et transport du personnel). Les émissions sonores des engins de chantier ont été évaluées au niveau des récepteurs les plus sensibles (écoles, poste de santé, habitations proches) pour les travaux de construction les plus bruyants. Selon cette évaluation, les impacts potentiels associés aux activités de construction de la centrale devraient être modérés et limités dans le temps.

Dans le cadre de la phse d'exploitation, l'objectif d'atténuation des émissions sonores a été pris en compte dès la conception des bâtiments et le choix des matériels de la centrale (matériaux absorbant, piège à son, silencieux…). Pendant la phase d'exploitation, les niveaux de bruits résiduels liés à la centrale induiront un impact mineur au niveau des récepteurs les plus proches ; la nuit, l'émergence (1) liée au Projet sera significative mais mineure au niveau des récepteurs considérés (les habitations les plus proches situées à un peu plus de 500 m). Les valeurs guide du Groupe Banque Mondiale seront respectées la nuit comme le jour au niveau de toutes les zones habitées. On s'attend à ce que les émissions sonores du Projet induisent un impact négligeable en journée, à mineur la nuit. Aucune mesure spécifique supplémentaire d'atténuation n'est considérée comme nécessaire.

Disponibilité et qualité des ressources en eau

Les besoins en eau pour les activités de construction du Projet sont principalement liés à la consommation d'eau à des fins domestiques sur le site et à l'utilisation d'eau pour les travaux de construction. La quantité d'eau utilisée en phase de construction sera limitée. Les impacts potentiels sur les ressources en eauseront négligeables.

En phase d'exploitation, le Projet sera approvisionné par le réseau de distribution de la Sénégalaise des Eaux. Aucune ressource locale ne sera

(1) L'émergence correspond à la part du bruit de fond directement liée au Projet.

sollicitée. Les impacts potentiels sur les ressources en eau liés à l'exploitation de la centrale devraient être négligeables.

Etant donné l'absence de cours d'eau de surface au niveau de la zone du Projet, aucun impact sur la qualité des eaux superficielles n'est à prévoir.

Les impacts de la phase de construction sur la qualité des eaux souterraines peuvent provenir :

- d'écoulements chargés en matières en suspension en provenance du chantier, lors d'épisodes pluvieux ;
- de rejets d'eaux usées sanitaires ; et
- de fuites ou de déversements accidentels.

En phase d'exploitation, les rejets d'eaux usées sanitaires seront collectés et stockés dans une fosse septique. La fosse septique sera vidangée aussi souvent que nécessaire (environ 3 fois par mois) et son contenu sera éliminé par un prestataire agréé.

Toutes les eaux usées susceptibles d'être contaminées, à savoir eaux industrielles et les eaux pluviales potentiellement contaminées, seront collectées et traitées par la station de traitement des effluents afin de réduire leur charge en polluants ; l'un des effets principaux du traitement mis en œuvre sera de séparer l'eau et les hydrocarbures (qui constituent le principal polluant qui pourrait être rejeté). Des analyses des effluents avant rejets seront effectuées régulièrement afin de s'assurer que les normes sénégalaises de rejets sont respectées.

Les eaux pluviales non susceptibles d'être polluées seront canalisées et rejetées dans un bassin de rétention dimensionné afin de favoriser l'évaporation des effluents.

L'impact du Projet sur la qualité de l'eau devrait être mineur.

Biodiversité

La phase de construction de la centrale débutera par une phase de défrichement de 4,5 ha. Au vu de la faible surface concernée et de l'état anthropisé de l'habitat, l'importance de l'impact est considérée comme mineure. La présence de trois espèces végétales partiellement protégées nécessitera toutefois l'obtention par le promoteur d'une autorisation spécifique d'abattage au préalable du début des opérations.

Les opérations de constructions pourront aussi déranger les espèces naturellement présentes au niveau des habitats localisés à proximité immédiate de la zone des travaux ; ce dérangement pourrait induire un comportement de fuite ou d'éloignement chez certaines espèces animales, et ainsi entraîner une désertion temporaire au niveau des terrains alentours.

Aucune des espèces inventoriées aux alentours de la zone du Projet n'est rare ou menacée, et cet impact est considéré comme négligeable et temporaire.

La phase d'exploitation, impliquant une baisse des activités humaines au niveau de la zone du Projet, devrait induire un dérangement beaucoup plus faible, et ainsi un retour à la normale pour les espèces animales concernées.

Paysage

Les deux principales sources d'impacts visuels et paysagers sont la hauteur et le volume des structures proposées. Les principaux impacts potentiels qui découlent du Projet sont les impacts visuels et paysagers de long terme qui se traduiront sur le site principal du Projet par de nouveaux bâtiments, en particulier l'installation de la cheminée d'une hauteur de 65 m, qui sera visible en limite du site, et l'installation de réservoirs ainsi que du bloc de turbines principales à vapeur et des deux moteurs (d'environ 16-18 m de haut).

Pour les différentes phases du Projet, ces impacts sont considérés négligeables à modérés en fonction de la localisation des habitations pris en compte (toutes localisées à plus de 500 m du site).

Occupation foncière et infrastructures locales

Le défrichement des terrains et la modification de l'occupation des sols entraîneront la perte de surfaces agricoles. La procédure d'acquisition des terres a été gérée par la SENELEC depuis 2011, dans le cadre de l'acquisition d'une superficie totale de 50 ha entrant dans un projet de développement global. Une procédure d'indemnisation des ayants droit a été mise en œuvre par la SENELEC. Une démarche consensuelle a été mise en œuvre par la SENELEC, en s'appuyant notamment sur un dédommagement numéraire supérieur aux critères définis dans la réglementation, et n'a pas nécessité de relocalisation d'habitation puisqu'aucune construction n'était présente au niveau de la zone concernée par le développement de la centrale.

Le terrain d'implantation de la centrale sera directement attribué à Tobene Power SA par la SENELEC.

Un cimetière musulman est situé à environ 250 m au nord-ouest de la limite de la centrale. Un second cimetière est situé à environ 350 m à l'ouest, de l'autre côté du poste électrique. Le terrain de football des villages alentours est quant à lui situé à 250 m au sud-ouest de la limite de la future centrale. Les deux cimetières ne seront pas affectés par le développement de la centrale. Le terrain de football, bien que non-concerné par le Projet, sera relocalisé par la SENELEC car il est situé au sein de l'emprise des 50 ha de la SENELEC. L'impact lié au développement de la centrale sur les infrastructures locales, le patrimoine culturel et religieux, peut donc être considérée comme négligeable.

Enfin, un sentier utilisé par les communautés locales est localisé au niveau de la zone d'étude. L'implantation du Projet empêchera les riverains d'utiliser ce

sentier. Cet impact, bien que très localisé, est considéré comme d'importance moyenne en raison de l'augmentation de la distance à parcourir. En compensation, nouveau sentier contournant le site sera ouvert par Tobene Power SA afin de limiter au maximum l'augmentation de distance (environ 250m après optimisation du tracé).

Contexte socio-économique local et les conditions de vie

Les impacts socio-économiques potentiels du Projet sont décrits au *Chapitre 8*.

- Emploi : Le Promoteur envisage de recruter une grande partie des ouvriers au sein des communautés locales voisines (minimum estimé à 100 personnes). Les travailleurs seront employés pour des périodes allant de plusieurs jours à 16 mois. Les effectifs seront donc variables tout au long de la phase de construction. Certaines des tâches de construction nécessiteront l'intervention d'ouvriers qualifiés et spécialisés qui pourront être recrutés dans des régions plus éloignées si les compétences requises ne sont pas disponibles localement. Les travaux de construction déboucheront donc sur des impacts positifs en termes d'emploi au niveau local et régional.

- Economie locale et inflation : les travaux de construction de la centrale auront pour conséquence de dynamiser l'économie locale à différents degrés en fonction de l'éloignement par rapport à la zone de la centrale et à la taille des communautés affectées. Les ouvriers travaillant sur le chantier et les communautés riveraines interagiront sous diverses formes : restauration, vente de matériel et biens de base, et services divers. Ces impacts potentiels peuvent être considérés comme positifs pour les communautés concernées.

- Immigration et pression sur les infrastructures locales existantes : le développement de projets d'infrastructure et les chantiers de construction associés peuvent être à l'origine de phénomènes d'immigration opportuniste vers les zones concernées par les projets, dans le but de trouver un emploi. Ces effets sont considérés comme mineurs.

- Agriculture : l'impact du Projet sur l'agriculture est potentiellement lié à la perte des terres et au changement d'affectation. Un impact indirect associé au développement du Projet pourrait dès lors être observé sur la production agricole de la zone concernée par l'implantation de la future centrale. Cet impact est considéré comme négligeable du fait de la faible emprise concernée (4,5 ha). Le respect des normes de qualité de l'air et des rejets liquides permettra également d'éviter toute contamination des terres et des produits agricoles.

Les impacts sur les personnes vulnérables, en particulier les femmes qui sont fortement associées à l'exploitation des terrains agricoles, sont les mêmes que les impacts socio-économiques identifiés ci-dessus, et resteront minimes étant donné la très faible emprise foncière du Projet.

Santé et sécurité des communautés locales et des employés

Les activités exercées dans le cadre du défrichement de la zone concernent l'abatage d'arbres, le dessouchage, le désherbage, etc. Les risques associés à ces activités seront relativement limités.

Par contre, le site de la centrale occupera une zone actuellement affectée à des fins agricoles, non clôturée et utilisée potentiellement comme lieu de passage. Des risques peuvent dès lors survenir durant la phase de travaux, en cas de pénétration dans la zone, y compris tout contact avec des matières dangereuses, des bâtiments en construction ou en cours d'aménagement, ou encore des excavations. La mise en place d'une délimitation et d'une surveillance adaptées permettra de limiter au mieux ces risques; cet impact est considéré comme mineur.

Les risques d'accidents et de blessures en phase de construction toucheront principalement les travailleurs employés sur le site par le sous-traitant en charge de la construction de la centrale. Des mesures de protection de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs seront établies dans le cadre d'un plan de prévention, avant le début des travaux, et mises en œuvre et suivies tout au long de la phase de construction.

Il existe un risque que la construction de la centrale thermique de Tobène-Taïba Ndiaye, qui pourrait induire un afflux de travailleurs pendant la construction et d'exploitation de la centrale, puisse augmenter les risques de propagation des maladies transmissibles et sexuellement transmissibles au sein des populations locales. Cependant, le nombre de travailleurs non issus de la communauté locale sera relativement limité.

L'afflux d'employés et de personnes à la recherche d'un travail pourrait potentiellement entraîner une hausse de la densité de population dans la région, débouchant sur une résurgence de la petite criminalité, de la violence et des problèmes de sécurité. Il est cependant peu probable que, dans le cadre de ce projet d'échelle modeste, des travailleurs s'installent durablement dans les communautés villageoises situées directement autour de la zone d'implantation de la future centrale. Cet impact devrait donc être négligeable.

En phase de construction, la circulation autour de la zone d'implantation de la future centrale augmentera significativement, étant donné que les employés et les équipements devront être transportés par la route vers le site. Compte tenu de la densité de population dans certaines zones, les risques de la circulation pourraient s'en trouver accrus. L'impact lié au trafic induit est donc considéré comme moyen.

Services rendus par les écosystèmes

L'évaluation des impacts sur les services rendus par les écosystèmes a été réalisée en tenant compte de la valeur et de la sensibilité des récepteurs et de

l'ampleur des impacts sur les écosystèmes et les ressources naturelles. Les impacts sur les écosystèmes (aliments, pratiques traditionnelles, etc.) pendant les différentes phases du projet ont été évalués comme étant d'importance négligeable à moyenne.

Déchets solides

Les volumes de déchets générés par l'exploitation de la centrale de Tobène Taïba Ndiaye seront similaires à ceux produits dans le cadre de l'exploitation de la centrale de Kounoune où les déchets sont traités par des sociétés agréées par le Ministère de l'environnement ; la centrale de Tobène intégrera cette expérience dans le choix des sociétés de collecte et de traitement pour cette nouvelle centrale. La quantité totale générée annuellement par l'exploitation de la centrale est estimée à environ1 800 m^3 pour les déchets domestiques et à environ 2 100 m^3 pour les autres types de déchets, dont près des deux tiers correspondant à des boues d'hydrocarbures et à des déchets huileux.

En phase de construction, les types de déchets générés seront principalement des sols excavés, des déchets domestiques, des emballages des matériaux de construction et matières premières, des matériaux issus des travaux de gros œuvre ainsi que des déchets graisseux, batteries, bidons vides et autres déchets spéciaux. Les quantités de déchets seront relativement faibles, si bien que leur traitement n'est pas jugé comme problématique ; l'enlèvement et la gestion des déchets seront réalisés par des prestataires agréés.

Impacts cumulatifs

Les différents projets en cours d'étude ou de réalisation recensés au niveau de la zone d'étude ont été présentés et analysés ; il s'agit des projets suivants :

- Centrale conteneurisée temporaire projetée par la SENELEC à proximité du site d'implantation du Projet de Tobene Power SA.
- Projet Grande Côte pour l'exploitation de sable (zirconium), par MDL.
- Parc éolien sur la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, développé par la société Sarreole.

On note également la présence des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) à 10 km au nord du site du Projet ; ces activités d'exploitation du phosphate à M'Boro sont déjà en cours, si bien que leurs interactions avec l'environnement physique, biologique et humain ont été prises en compte dans le cadre de l'analyse de l'état initial de l'environnement développée au *Chapitre 4*. Les impacts du Projet avec les activités des ICS sont donc pris en compte de manière implicite dans l'étude.

Les impacts cumulatifs susceptibles d'avoir lieu sont les suivants:

- *Emissions atmosphériques* – En phase d'exploitation, la centrale thermique de Tobene-Taïba Ndiaye et des différents projets alentours n'induiront pas de rejets atmosphériques simultanés, si bien qu'aucun cumul n'est nécessaire. Les seuls contributeurs potentiels aux émissions dans l'air communs aux différents projets sont les autres véhicules traversant la zone pour rallier d'autres agglomérations dans le cadre des phases de construction et d'exploitation. L'impact cumulatif des émissions générées par l'ensemble du trafic dans la zone et les rejets des centrales ne devrait pas entraîner une dégradation significative de la qualité de l'air.

- *Trafic routier* – Le trafic routier pour les différentes phases de construction des projets pourrait être assez élevé et l'augmentation des risques routiers via l'utilisation de certaines routes pourrait alors mener à un impact moyen voire important. L'axe reliant Dakar à Tivaouane devrait être particulièrement concerné par cette augmentation de trafic.

- *Génération de déchets* –Etant donné le manque d'informations spécifiques sur l'importance des déchets générés par les autres projets, les impacts cumulatifs éventuels liés à la génération et la gestion de déchets sont difficiles à quantifier. D'importantes quantités de déchets générés pourraient induire la saturation des filières locales de traitement de déchets, et ainsi constituer un impact temporaire moyen. Tobene Power SA s'assurera ainsi de la non-saturation des filières de traitement tout au long de la durée de vie du Projet.

- *Bruit* –Les impacts cumulatifs liés au bruit pourraient surtout être problématiques de nuit, au vu de la présence relativement proche d'habitations et en considérant les limites sénégalaises autorisées, très peu permissives ; toutefois, étant donné que les travaux liés au Projet n'auront pas lieu de nuit, l'impact lié au bruit ne sera pas supérieur à celui de groupes conteneurisés fonctionnant seuls. En journée, le bruit de la construction du Projet et de l'exploitation de la centrale temporaire de la SENELEC pourrait être associé à celui du chantier du parc éolien ; toutefois, ces impacts temporaires sont considérés comme faibles.

- *Milieu humain* – L'emprise de terrain acquis par la SENELEC couvre à la fois la zone du Projet de Tobene Power SA et la zone d'installation d'un projet de groupes conteneurisés ; l'étude d'impact menée par la SENELEC concernait ainsi l'intégralité de la zone, et les réflexions sur les indemnisations ont été menées pour tous les terrains concernés ; le cumul de l'impact vis-à-vis du milieu humain a donc été anticipé par la SENELEC dans le cadre de la démarche d'acquisition des 50 ha de terrain, si bien que cet impact sera d'importance faible.

- *Faune – Biodiversité* – L'impact principal du Projet sur la biodiversité correspond à la perte de 4,5 ha d'habitats fortement anthropisés, ainsi qu'à l'abattage de 3 espèces végétales partiellement protégées et au

dérangement de plusieurs espèces animale, dont 4 espèces d'oiseaux protégés. Concernant le projet de centrale conteneurisée de la SENELEC, la surface équivalente permet de préjuger d'un impact d'intensité équivalente ; au vu de la répartition importante de l'habitat concerné dans un rayon de 10 km, l'impact cumulé du défrichement peut être considéré comme négligeable à mineur.

Des impacts indirects sont également à prévoir, comme le dérangement de la faune dans le cadre de la phase de travaux. Cet impact temporaire est considéré comme mineur du fait du faible nombre d'espèces animales d'intérêt dans la zone.

ETUDE DE DANGER

L'étude de danger a été élaborée sur la base du guide méthodologique édité par la DEEC (1), et dans une optique de conformité avec la réglementation sénégalaise en vigueur. La mise en œuvre de mesures de prévention et de maîtrise des conséquences, adaptées aux dangers potentiels identifiés pour la centrale permettra de rendre les risques acceptables, au vu des conditions locales (en particulier la localisation des habitations les plus proches).

L'article L-13 du code de l'environnement impose ainsi une zone d'exclusion de 500 m autour de toute ICPE ; cette distance est respectée pour les zones urbanisées, les plus proches habitations étant localisées à au moins 530 m.

Par ailleurs, les résultats de l'étude de danger indiquent que les plus proches habitations sont éloignées d'au moins 220 m des zones potentiellement à risque en cas d'accident.

A l'étude de danger a été adjointe une analyse des risques professionnels détaillant les risques potentiels vis-à-vis des travailleurs en phase de construction et d'exploitation et présentant les mesures de limitation de ces risques, en particulier par l'utilisation d'équipements individuels de protection (EPI).

FERMETURE ET REMISE EN ETAT APRES EXPLOITATION

La durée d'exploitation de la centrale prévue à la conception est de 25 ans minimum. Le contrat passé entre Tobene Power SA et la SENELEC prévoit une exploitation pendant 20 ans ; cette durée pourra être prolongée selon les besoins locaux de production d'électricité, en fonction de la stratégie nationale de production. La centrale sera soumise à un Plan de Gestion de Fermeture et de Remise en état (PGFR). Cette mesure garantira que Tobene Power SA ne laissera pas le site après exploitation dans un état détérioré par

(1) Guide d'étude de danger, DEEC - Ministère de l'environnement et de la protection de la nature ; version octobre 2005.

rapport à son état avant occupation et que les impacts environnementaux ou sociaux associés à la fermeture du site seront maitrisés, conformément à la réglementation et aux bonnes pratiques.

PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES)

Ce Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) a été préparé au terme de l'EISE du projet de Tobène, dans une optique de conformité avec la loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement.

L'objectif du PGES est de fournir un cadre à la gestion environnementale et sociale du Projet, en traduisant les mesures d'atténuation spécifiées dans l'EIES en termes de plan pour la réalisation du Projet. Ainsi, le PGES présente les informations suivantes :

- Plan de réduction comprenant les mesures d'atténuation à mettre en œuvre par le Projet pour chaque phase de sa réalisation, dans une optique de conformité vis-à-vis de la réglementation sénégalaise, des normes et bonnes pratiques internationales ; le plan détaille également les modalités de suivi des mesures ainsi que les coûts et les responsabilités associées.
- Plan de surveillance et de suivi.
- Plan de formation et d'appui institutionnel.
- Plan de mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale.

Le PGES fournit un cadre pour le suivi voire l'audit de la conformité du Projet vis-à-vis de ces normes et bonnes pratiques. Il fait spécifiquement référence aux rôles et responsabilités pour chaque aspect du Projet soumis à des mesures d'atténuation et décrit l'organisation de la gestion environnementale et sociale chargée des actions d'atténuation et de suivi en phases de construction et d'exploitation.

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU RAPPORT

Ce rapport présente l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye développé par Tobene Power SA.

Ce projet comprend la conception, la construction et l'exploitation d'une centrale électrique à environ 90 km au nord-est de Dakar au Sénégal dans le département de Tivaouane et la communauté rurale de Taïba Ndiaye. Il a été défini en concertation avec la SENELEC, en fonction des projections de demande et de production électrique au Sénégal, et à moyen et long termes.

Il s'agira d'une centrale thermique en cycle combiné composée de 5 moteurs fonctionnant au fioul lourd et d'une puissance efficace de 17,5 MW chacun (quatre moteurs en fonctionnement continu et un moteur d'appoint). Au total, la capacité de production de la centrale (telle que définie contractuellement entre Tobene Power SA et la SENELEC) sera de 70 MW avec un taux de disponibilité de 91% par an (soit une production minimale de 558 GWh/an).

1.2 OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DE L'EIES

1.2.1 Objectifs de l'EIES

La procédure d'EIES est réglementée par les Articles L-48 à L-54 du Chapitre V de la loi N° 2001 - 01 du 15 Janvier 2001 portant code de l'environnement.

Tout nouveau projet, quel qu'il soit, implique une modification de l'état initial de sa zone d'implantation. L'objectif principal d'une EIES est d'évaluer quels seront les impacts induits par les modifications liées à ce projet, et de déterminer si ces impacts sont acceptables d'un point de vue environnemental et social.

L'objectif de la procédure EIES est donc d'évaluer les impacts potentiels d'un projet susceptibles d'affecter l'environnement biophysique, humain et socioéconomique. Les mesures d'atténuation appropriées identifiées dans le cadre de la procédure EIES sont destinées à supprimer, réduire voire compenser les impacts négatifs du projet.

La démarche d'élaboration de l'EIES doit inclure les éléments suivants :

- identification des obligations réglementaires à respecter pendant les phases de l'exploitation ;

- description du milieu récepteur, caractérisation de la sensibilité environnementale et sociale de la zone d'étude ;
- identification des installations classées prévues dans le cadre des phases de préparation et d'exploitation du Projet,
- description des enjeux environnementaux liés à ces aménagements/installations ;
- identification et évaluation des impacts potentiels du projet ;
- élaboration d'un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) pour supprimer, réduire voire compenser les impacts négatifs mis en évidence et optimiser les impacts positifs en prenant en compte l'avis des parties intéressées ; et
- définition des grandes lignes de la surveillance environnementale et des indicateurs de suivi environnemental à mettre en œuvre.

1.2.2 Méthodologie de l'EIES

Périmètre de l'EIES

Les caractéristiques du Projet, dans ses phases de construction et d'exploitation, ont été analysées au regard des conditions environnementales de la zone d'implantation en fonction des caractéristiques intrinsèques de chaque interaction du Projet avec l'environnement.

L'aire d'étude de chaque composante de l'environnement (physique, biologique et humain) a ainsi été déterminée d'après la zone d'influence potentielle du Projet. Par exemple, les conditions météorologiques ont été analysées dans un périmètre suffisamment étendu pour prendre en compte les différents évènements climatiques pouvant influencer la dispersion des rejets à l'atmosphère. Le détail de la définition de chaque zone d'étude est présenté dans le corps du rapport.

Etapes de l'évaluation environnementale

Des données primaires ont été rassemblées lors de mission de terrain réalisées du 8 au 13 août 2012 et du 3 au 8 septembre 2012. Ces deux sessions de collecte ont permis d'obtenir des données relatives à l'environnement physique (principalement sur les thématiques hydrogéologiques et topographique/paysage), biologique (faune, flore et habitats naturels) et humain (consultations des parties prenantes et identification des récepteurs sensibles).

L'étude s'est aussi appuyée sur des documents existant, en particulier des statistiques communiquées par des représentants locaux des ministères sénégalais compétents et des rapports et publications d'agences et centres de recherche internationaux.

L'évaluation des différents impacts potentiels du Projet s'est appuyée sur une grille d'évaluation prenant en compte l'intensité, la portée, la durée et la

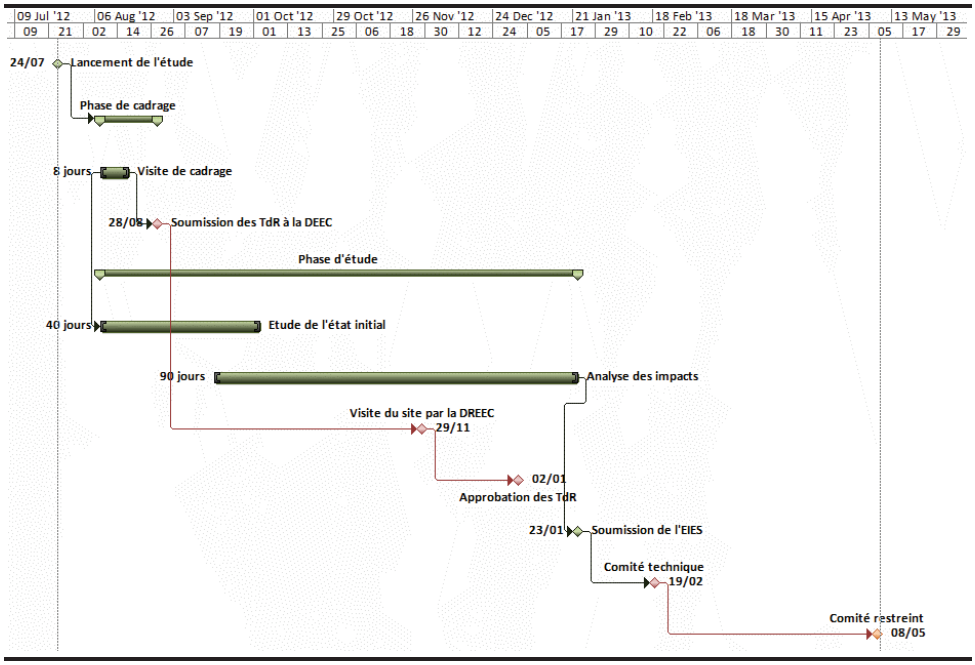
probabilité d'occurrence des impacts potentiels ; les différentes caractéristiques de chaque impact ont enfin été analysées au regard de la sensibilité de la zone d'étude vis-à-vis de chaque thématique. Cette classification s'est appuyée sur des jugements professionnels conformes aux directives et aux standards des études d'impacts. Les réglementations, préoccupations des différentes Directions liées au Projet (Direction de l'environnement et des établissements classés, Direction des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols, etc.), opinions des parties prenantes et normes sectorielles sont également prises en compte.

En fonction de l'importance des différents impacts potentiels du Projet, des mesures de suppression, réduction et compensation ont été déterminées, de telle façon que les impacts résiduels, après mise en œuvre de ces différentes mesures soient acceptables et conformes à la réglementation sénégalaise en vigueur et aux standards internationaux. Ces différentes mesures sont intégrées au Plan de Gestion Environnemental et Social du projet.

1.3 CALENDRIER DE REALISATION DE L'EIES

La démarche d'EIES a été initiée par ERM et HPR-Ankh en juillet 2012 avec la réalisation d'une étude de cadrage ; cette étude a abouti au dépôt des Termes de Référence auprès de la DEEC à la fin du mois d'août 2012 ; ceux-ci ont été validés le 02 janvier 2013 (cf. *Annexe 2*), à la suite d'une visite de site réalisée par la DREEC le 29 novembre 2012. En parallèle, l'EIES a été réalisée. Les principaux jalons de réalisation de l'EIES sont présentés à la *Figure 1.1*.

Figure 1.1 Calendrier de réalisation de l'EIES



Source : ERM

1.4 *STRUCTURE DE L'EIES*

Ce rapport d'EIES suit l'organisation définie dans la législation environnementale et sociale sénégalaise. Les sections et chapitres suivants sont intégrés dans le rapport :

Résumé non technique ;
1. introduction ;
2. justification du Projet
3. description du Projet ;
4. analyse de l'état initial du site et de son environnement ;
5. consultation publique ;
6. cadre réglementaire et institutionnel de l'étude ;
7. description et analyse des variantes possibles du projet ;
8. identification et évaluation des impacts probables liés au projet ;
9. étude de danger ;
10. mesures d'atténuation et impacts résiduels ; et
11. plan de gestion environnemental et social.

1.5 *PRESENTATION DE TOBENE POWER SA*

Tobene Power SA est une société anonyme créée en août 2011 dans le cadre du développement, de la construction, de l'exploitation et de la maintenance de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye ; son siège social est localisé à Dakar.

Tobene Power SA est une filiale de Melec PowerGen, société libanaise spécialisée dans la production d'électricité et qui possède déjà la société Kounoune Power SA exploitant la centrale électrique de Kounoune (Communauté Rurale de Sangalkam). La société possède donc l'expérience et l'expertise nécessaires aux études et à la réalisation d'une centrale thermique ainsi qu'à son exploitation.

1.6 *PRESENTATION DES BUREAUX D'ETUDE EN CHARGE DE L'EIES*

Pour réaliser cette EIES, Tobene Power SA a mandaté Environmental Resources Management (ERM) travaillant en partenariat avec HPR-Ankh.

ERM (Environmental Resources Management)

ERM compte parmi les sociétés « leader » du conseil en gestion environnementale et sociale dans le monde, et dispose d'une grande expérience en termes d'études environnementales tout au long du cycle de vie complet d'un projet, depuis sa conception jusqu'à la cessation des activités et le démantèlement.

Encadré 1.1 Compétences d'ERM

Etape du projet	Compétences
Identification, pre-faisabilité	• Etudes stratégiques, • Etudes d'aménagement durable • Etudes de contraintes réglementaires, environnementales et sociales.
Faisabilité, ingénierie	• Etudes d'impact environnemental et social (EIES) • Plans de gestion environnementale et sociale (PGES) • Consultation de parties prenantes, enquêtes publiques • Plans d'indemnisation et de réinstallation • Dossiers réglementaires • Assistance technique aux institutions financières
Mise en œuvre, exploitation	• Accompagnement à la mise en œuvre de PGES • Suivi environnemental et social • Audit de due diligence • Systèmes de management hygiène, sécurité, environnement (HSE) • Gestion des déchets
Cessation des activités	• Plans de cessation des activités et de démantèlement. • Gestion des sites et sols pollués. • Réhabilitation de sites.

ERM emploie près de 5000 personnes dans 140 bureaux de par le monde et opère sur le continent africain depuis plusieurs dizaines d'années, à partir de la France, du Royaume Uni, et de ses trois bureaux en Afrique du Sud.

HPR-Ankh

Ḥpr Ankh Consultants est un bureau d'experts-conseils basé à Dakar (Sénégal) et à Bangui (République Centrafricaine) offrant des prestations de services diversifiés vis-à-vis des thématiques environnementales et sociales. Ces services s'adressent à une large gamme d'acteurs (promoteurs de projets, collectivités et services publics, agences de développements, etc.), et concernent à la fois des études, de la formation et de l'accompagnement de projets.

Avec plus de 20 experts sénégalais dans ses rangs et de nombreuses EIES à son actif, HPR-Ankh possède l'expertise indispensable à une telle étude.

Enfin, HPR-Ankh est agréé pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement [(1)] par la décision n° 0421/MEPNBRALA/DEEC/m.s du 09 mars 2009

(1) Au titre de l'arrêté ministériel n°9470 MJEHP/DEEC du 28 novembre 2001.

2 JUSTIFICATION DU PROJET

2.1 JUSTIFICATION DU PROJET

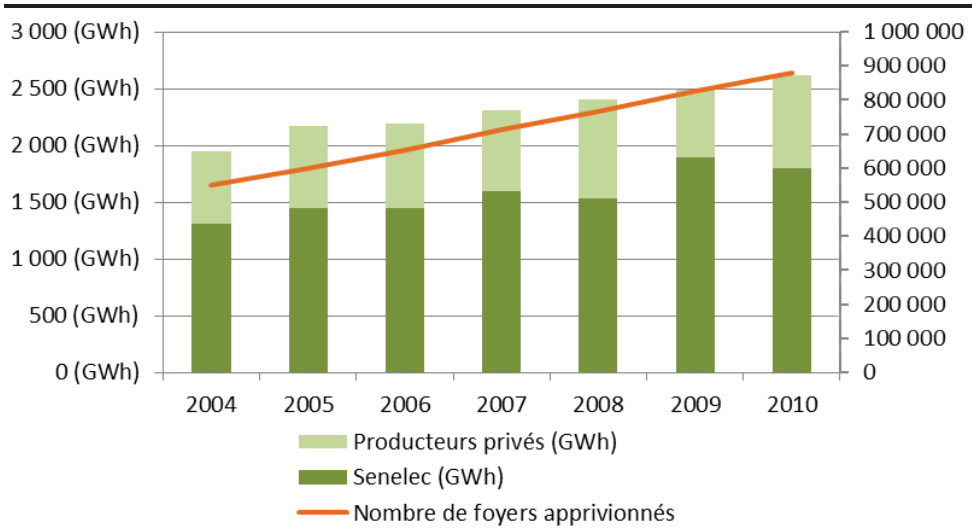
2.1.1 Production d'électricité au niveau national

Au Sénégal, la production, le transport, la distribution et la vente de l'énergie électrique sont délégués à la SENELEC. Trois opérateurs privés de production d'énergie opèrent également au Sénégal, dont Kounoune Power SA, société sœur de Tobene Power SA. Enfin, la régulation et le contrôle du secteur de l'énergie sont assurés par l'Etat au travers du Ministère en charge de l'Energie (Commission de régulation du secteur de l'énergie).

En 2010, la puissance totale du parc de production d'électricité sénégalais installée était de 686,5 MW (1), dont 493 MW assurés par la SENELEC et 192,5 MW par des producteurs privés. Cependant, la vieillesse relative de certains équipements induit une puissance fonctionnelle moindre, et la production totale était d'environ 2 500 GWh en 2012.

La *Figure 2.1* présente l'évolution de la production et du nombre de foyers approvisionnés.

Figure 2.1 Evolution de la production électrique et du nombre de foyers sénégalais approvisionnés

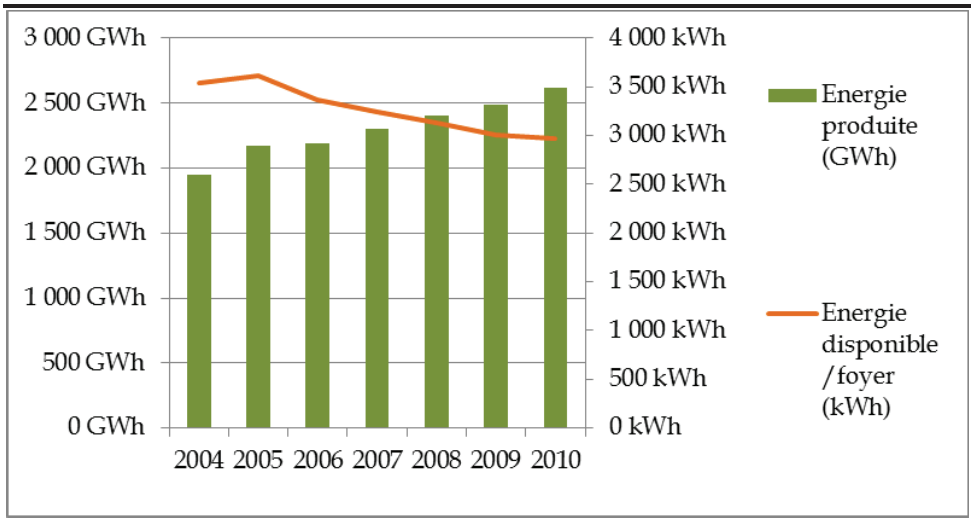


Source : SENELEC, 2010

(1) Ce chiffre inclut la production réalisée au niveau du barrage de Manantali (Mali), géré par l'OMVS (Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal) et dont 33% de la production est destinée au Sénégal.

Malgré une production d'électricité en augmentation permettant d'approvisionner de plus en plus de foyers, la part d'énergie disponible pour chaque foyer diminue du fait de la forte croissance démographique du Sénégal, comme en atteste la *Figure 2.2.*

Figure 2.2 Evolution de la production d'énergie et de l'énergie disponible par foyer



Source : SENELEC, 2010

Ce déficit chronique dans la fourniture d'électricité se traduit par une instabilité compromettant les conditions de vie et le développement d'activités économiques.

Le développement du parc électrique représente donc un enjeu essentiel vis-à-vis du développement du Sénégal.

2.1.2 Bénéfices attendus

Le projet aura des bénéfices tant pour Tobene Power SA que pour le pays Sénégal, en particulier pour la région de Thiès :

- Pour Tobene Power SA le projet s'inscrit dans une stratégie de croissance en Afrique et au Moyen-Orient et permettra de renforcer sa présence en Afrique de l'Ouest ;
- Au niveau national, l'installation de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye permettra de fiabiliser l'approvisionnement en énergie face à une demande croissante ;
- Au niveau local, le Projet aura des bénéfices directs en termes de renforcement des capacités du réseau électrique dans une zone où la densité de population est comprise entre 50 et 100 habitants au km². Par ailleurs, cela génèrera des emplois et aura des effets directs et indirects sur l'économie locale.

2.1.3 *Emploi et développement local*

La phase de construction, qui durera environ 16 mois, nécessitera l'intervention d 'environ 500 ouvriers au total. Durant la phase d'exploitation, Tobene Power SA emploiera 50 à 60 employés de manière permanente. Tobene Power SA envisage d'embaucher en priorité ses employés parmi les habitants des communautés locales, dans la limite des compétences techniques requises et exigera la même démarche de ses sous-traitants.

Par ailleurs, la sécurisation du réseau et de l'approvisionnement électrique pourra faciliter le développement de commerces et d'industries locales qui seront alors à leur tour générateurs d'emplois.

2.1.4 *Investissement total*

Les dépenses d'investissement (CAPEX) associées à la construction et à la mise en service la centrale sont estimées à 80 milliards de Francs CFA. Par la suite, les coûts de fonctionnement mensuels (OPEX) hors combustible seront de l'ordre de 400 millions de Francs CFA ; la charge mensuelle liée à l'achat de combustible est quant à elle évaluée à 4 milliards de Francs CFA.

Une redevance de l'ordre de 200 000 000 F CFA sera versée annuellement par Tobene Power SA à l'Etat sénégalais durant toute la durée de l'exploitation de la centrale ; il est prévu que ce montant soit redistribué à la communauté rurale par la Direction Générale des Impôts et des Domaines (DGID).

2.2 *JUSTIFICATION DU CHOIX D'IMPLANTATION*

Le réseau électrique du Sénégal est essentiellement développé autour de Dakar, le long du littoral ainsi qu'au nord du pays tout au long du fleuve Sénégal. Ce réseau s'est développé en fonction des besoins en électricité et correspond donc aux zones de densité de population les plus élevées, ainsi qu'en fonction de la localisation des sources d'électricité. Ainsi, le barrage de Manantali au Mali fournit près de la moitié de sa production au Sénégal (33%) et à la Mauritanie (15%) ; la ligne à haute-tension approvisionnant les principales zones de consommation de ces deux pays longe le fleuve Sénégal puis la côte atlantique jusqu'à Dakar. Plusieurs postes électriques ont ainsi été construits tout au long du tracé, dont celui de Tobène.

La future centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye se situera à proximité immédiate du poste électrique de Tobène, et sera reliée aux lignes à hautes-tensions voisines qui possèdent une capacité suffisante pour transporter la nouvelle puissance électriques générée.

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 DESCRIPTION DE LA CENTRALE

3.1.1 Description générale

La centrale thermique envisagée vise à sécuriser et renforcer les approvisionnements en électricité du pays, et plus particulièrement de la région de Dakar et est en adéquation avec la politique énergétique sénégalaise. Le Projet a été développé en totale collaboration avec la SENELEC, et a été conçu pour produire entre 558 GWh (engagement contractuel) et 613 GWh (production maximale) par an. L'électricité sera vendue de manière indépendante pendant 20 ans dans le cadre d'un accord d'achat signé avec la SENELEC.

Cette centrale sera composée de cinq moteurs alternatifs thermiques fonctionnant au fioul lourd et d'une puissance efficace de 17,5 MW chacun. Un cycle combiné permettra de récupérer la chaleur provenant des gaz d'échappement des moteurs afin de générer de la vapeur. Celle-ci passera au travers d'une turbine couplée à un alternateur. Ce système permettra un gain de 4 à 6% par rapport à la puissance des moteurs, permettant ainsi une économie équivalente de fioul.

Quatre des cinq moteurs fonctionneront de manière simultanée, tandis que le cinquième servira lors des phases de maintenance ou des éventuelles pannes qui pourraient survenir, afin de prévenir toute diminution de la production électrique. La centrale fonctionnera en continu et aura une puissance nominale de production de 70 MW.

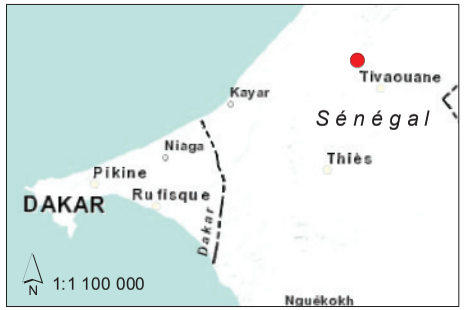
3.1.2 Localisation du Projet

La zone d'implantation du Projet est localisée dans la communauté rurale de Taïba Ndiaye, dans le département de Tivaouane. L'emprise de la zone d'implantation correspond à un rectangle de 150 m par 300 m, soit une superficie de 4,5 ha. Ce terrain est actuellement propriété de la SENELEC, et sera vendu à Tobene Power SA en amont de la phase de travaux. A noter que la SENELEC a acquis un terrain d'une superficie totale de 50 ha au niveau de la communauté rurale ; la zone d'implantation de 4,5 ha s'inscrit dans cette superficie. L'implantation exacte du Projet est présentée à la *Figure 3.1*.

LÉGENDE

- ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET
- POSTE ÉLECTRIQUE DE TOBÈNE

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	*Sénégal*

Figure: 3.1 — Localisation de la zone du Projet

Echelle	Code projet	Client
1:10 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 18/12/2012	

Format	Plan	Vérifié par	PJM	Fichier
A4	-	AF		Fig_Tobene_3.1_Loc_Projet

File: Q:\Team\IAP\Projects\GMS 0171182 Tobene Power plant\5-Rapport\E.IES\Figures\04_06122012\Figures\Fig_Tobene_3.1_Loc_Projet.mxd

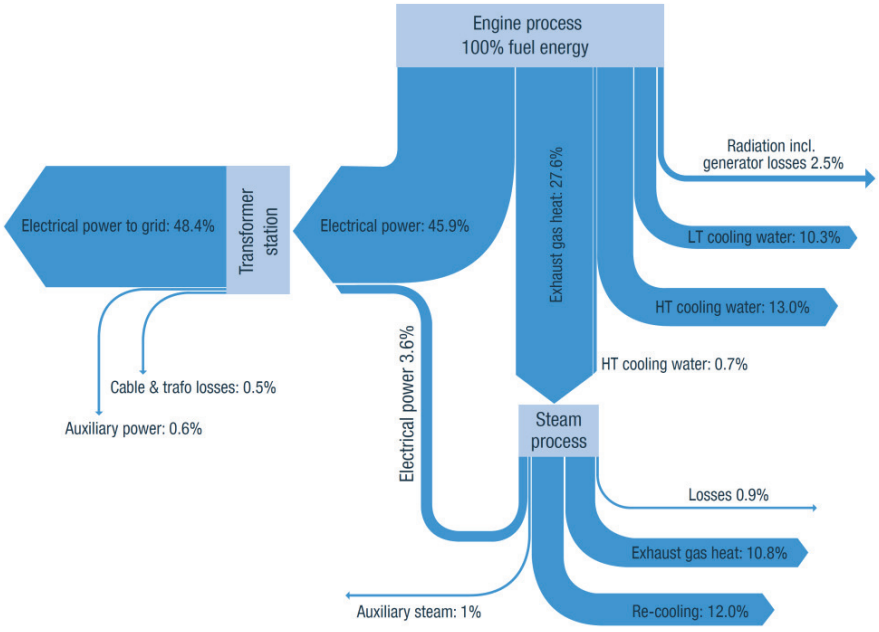
3.1.3 *Système de production d'énergie*

La centrale sera constituée d'un bâtiment principal abritant cinq moteurs thermiques fonctionnant au fioul lourd couplés à un alternateur et associés à une turbine à vapeur.

Ce cycle combiné récupèrera la chaleur provenant des gaz d'échappements des moteurs. Après réchauffage progressif et passage au travers d'un évaporateur, la vapeur générée viendra actionner une turbine couplée à un alternateur, avant d'être condensée et de retourner en début de cycle. L'électricité générée sera dirigée vers le poste électrique de la SENELEC, puis distribuée grâce au réseau électrique déjà installé.

L'utilisation d'un cycle combiné permet d'augmenter le rendement énergétique (1) de la centrale ; les données constructeur (cf. *Figure 3.2*) indiquent un rendement final de 48,4 %, dont 3,6 % proviennent du cycle combiné.

Figure 3.2 ***Rendements énergétiques de la centrale***



Source : MAN

Les équipements principaux de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye seront :

- Des moteur diesel de marque MAN 18V48/60 à quatre temps, semi rapides et suralimentés. Ces moteurs bénéficient d'un rendement très

(1) Rapport de l'énergie électrique apportée au réseau électrique avec l'énergie de base fournie lors de la combustion du fioul lourd.

élevé (45,9 % hors cycle combine, *Figure 3.2*) garantissant ainsi une consommation de combustibles la plus faible possible, et délivreront une puissance effective individuelle de 17,5 MW. Ils seront munis de radiateurs pour le refroidissement du moteur, de filtres à air, de silencieux d'admission, et de chaudières de récupération de chaleur avant évacuation des gaz de combustion par la cheminée.

- Un cycle combiné composé d'une turbine à vapeur de 7 MW à deux étages fabriquée par MAN, associant un générateur électrique, un condenseur refroidi par air et un système de récupération de la chaleur résiduelle couplé à des chaudières installées sur chaque groupe électrogène diesel.

Seuls quatre des cinq moteurs fonctionneront en même temps ; le cinquième moteur sera utilisé en cas de maintenance ou de panne de l'un des quatre moteurs afin d'éviter toute baisse de production. Au total, la production nominale de la centrale sera de 70 MW.

La centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye, dont les besoins en eau sont principalement liés au système de refroidissement des moteurs diesel, au circuit « eau/vapeur »du cycle combiné et à son système de refroidissement ainsi qu'à la consommation en eau potable, sera alimentée en eau par une conduite enterrée de débit 20 m^3/h mise en place par la Sénégalaise Des Eaux (SDE) en parallèle de la phase de construction. La construction de cette conduite, également destinée à alimenter les villages localisés à proximité immédiate de la centrale, est hors du cadre du projet, et n'est donc pas prise en considération dans la présente EIES. Aucun forage de captage d'eau ne sera réalisé.

Les principaux équipements de la centrale sont présentés dans la *Table 3.1*.

Table 3.1 Principaux équipements de la centrale thermique de Taïba Ndiaye

Description	Caractéristiques / Composants
Système de production d'énergie	5 moteurs d'une puissance unitaire de 17,5 MW 1 turbine à vapeur de 7 MW
Stockage en cuves	Fioul lourd : • 3 cuves de stockage de 3 000m^3 • 1 cuve de service de 560 m^3 Fioul domestique : 1 cuve de 560 m^3 Eau incendie : 1 096 m^3 Eau brute de service : 624 m^3 Eau déminéralisée : 65 m^3 Effluents : 75 m^3 Huile neuve : 75 m^3 Huile de maintenance : 50 m^3
Approvisionnement et traitement de l'eau	Conduite enterrée gérée par la SDE(*) Traitement
Cycle combiné	5 chaudières, 1 condenseur, etc.

Description	Caractéristiques / Composants
Poste électrique SENELEC	Transformateur principal : 15 kV / 132kV(*) Transformateurs auxiliaire : 15 kV/ 0,4 kV(*)
Equipements annexes	Zone de chargement / déchargement Centrifugeuse (traitement initial du fioul lourd) Système de protection incendie Bâtiments administratifs Atelier de maintenance Magasin Cantine Laboratoire Système de traitement des effluents liquides Refroidissement : circuit fermé refroidit à l'air

Source : Tobene Power SA

L'agencement de ces différents bâtiments au sein de la zone d'emprise du projet est présenté en *Annexe 1*.

En outre, une zone temporaire sera aménagée durant la phase de construction afin de stocker les divers matériaux et équipements de construction nécessaires ainsi que pour la centrale à béton. Cette zone sera clôturée sur l'ensemble de son périmètre et localisée au sein de l'emprise de la centrale.

Caractéristiques de la cheminée

Les caractéristiques de la cheminée ainsi que les paramètres d'émissions des rejets atmosphériques associés (température et vitesste) sont présentées à la *Table 3.2*. Ces caractéristiques ont été déterminées dans un souci d'optimisation de la bonne dispersion atmosphérique. Il s'agit des caractéristiques prises pour la modélisation des rejets atmoshpériques présentée au *Chapitre 8.5*.

Table 3.2 Principales caractéristiques de la cheminée

Hauteur de cheminée [m]	Diamètre de la cheminée [m]	Température d'émission [K]	Vitesse d'émission [m/s]
65	3,1	436	20,94

Prise en compte des enjeux environnementaux et optimisation à la conception

La centrale de Tobène-Taïba Ndiaye a été optimisée dès la conception pour garantir une prise en compte maximale des thématiques environnementales tout en prenant en compte les coûts d'investissement et les performances énergétiques globales du Projet.

(*) Non-pris en compte dans la présente EIES.

L'intégration d'un cycle combiné associé à des moteurs de conception récente permet ainsi d'optimiser les émissions atmosphériques.

Concernant les niveaux sonores, les moteurs ont été conçus par MAN pour émettre le moins de bruit possible. Les améliorations suivantes ont également été incluses dès le design de la centrale afin de réduire le niveau de bruit : silencieux sur la sortie échappement, panneaux absorbants au niveau des parois du bâtiment, entrée et sortie d'air munis de pièges à son.

3.1.4 Système de protection incendie

Le système de protection incendie du site sera conforme aux exigences nationales et aux standards internationaux. Il comprendra les éléments suivants :

- alarmes incendie et reports visuels dans les zones bruyantes ;
- détecteurs de fumée ;
- cuve de stockage de l'eau d'extinction de 1 096 m^3 ;
- poteaux incendie d'un débit de 1 500 L/min répartis autour de la zone de stockage de fioul ;
- sprinklage dans la salle des machines ;
- diverses prises d'eau réparties sur le site ; et
- extincteurs portatifs adaptés à la nature du combustible (CO_2, poudre…).

Les casernes de sapeur-pompiers les plus proches sont situées à Tivaouane et à Thiès, respectivement à 7,5 km et à 30 km du site ; la proximité de la caserne de Tivaouane avec la centrale ainsi que la fréquentation relativement faible de la portion de route qui les sépare laisse présager un temps d'intervention optimal. La relation entre le Projet et ces casernes fera l'objet d'une analyse détaillée afin d'établir le plan d'intervention de la centrale de Tobène.

3.2 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ANNEXES

3.2.1 Bâtiments de stockage et atelier de maintenance

Les bâtiments de stockage et atelier de maintenance sont localisés entre la zone de production d'énergie et la station de transformation de la SENELEC. Ils comprennent les équipements suivants :

- installations domestiques : vestiaires, douches et sanitaires séparés homme/femme ;
- laboratoire ;
- zones de stockage pour les machines-outils et pièces de rechange ;
- zones de travail équipées d'une unité de soudage et de machines telles que tour, fraiseuse, perceuse, presse… ;
- atelier de maintenance du matériel électrique ; et
- chambre d'essai pour les injecteurs de combustible.

3.2.2 Bâtiment administratif

Le bâtiment administratif situé entre le parc de cuves et la station de transformation comprend des zones de bureau, une cuisine et une cantine ainsi que des sanitaires.

3.2.3 Route d'accès

La route d'accès de la voie de service à la station de transformation est goudronnée. Tobene Power SA sera chargé de goudronner la section allant de la limite de la station de transformation à la zone de déchargement. Il s'agit d'un tronçon d'environ 55 m ; cet éloignement relatif de la centrale avec la route existante est dû à la présence d'une ligne électrique parallèle à l'axe menant au poste électrique de Tobène, sous laquelle il n'était pas possible de construire.

3.2.4 Zone de déchargement et de dépotage

La zone de déchargement sera constituée de trois voies et sera à sens unique de sorte que les camions et véhicules arrivant sur le site puissent en sortir après avoir effectué un demi-tour sur une zone aménagée à cet effet. Cette configuration permet de limiter les manœuvres des camions et d'éviter les marches arrière, diminuant ainsi les risques d'accident.

La zone de dépotage sera équipée de pompes séparées pour le fioul lourd, le fioul domestique et les huiles de maintenance.

Une fois déchargé, le fioul lourd sera traité par centrifugation avant d'être stocké dans les cuves prévues à cet effet. Ce traitement mécanique permettra de fluidifier le combustible en extrayant une partie des résidus (boues) présentes et de fiabiliser ainsi le fonctionnement des moteurs.

3.2.5 Installations électriques

Les installations électriques serviront principalement à exporter l'électricité produite ; elles permettront aussi de la distribuer pour les usages internes de la centrale lorsqu'elle est en phase de fonctionnement et d'importer de l'électricité vers le site en cas de panne. Le système électrique de fréquence 50 Hz comprendra les éléments suivants :

- une station haute-tension de 132 kV ;
- un système de 15 kV incluant un générateur et un bus générateur ;
- un système basse tension de 0,4 kV pour les équipements auxiliaires de la centrale ;
- un système de distribution 400/230 V pour l'éclairage et autres usages d'appoint ; et
- une tension de commande de 24 V DC et 110/125 V DC.

3.2.6 Air comprimé et ventilation

L'air comprimé sera généré, distribué et stocké à la pression de 30 bars afin d'être utilisé lors du démarrage des moteurs diesel. Le système comprend :

- compresseurs d'air doubles ;
- cuves de stockage d'air comprimé ;
- système de démarrage pneumatique pour les moteurs ; et
- équipements et système de traitement de l'air.

Le système de ventilation a pour but de maintenir une qualité d'air ambiant adapté au fonctionnement des diverses machines et équipements tout au long de leur cycle de vie et d'atténuer les nuisances liées au bruit. Il comprend :

- Deux modules d'arrivée d'air : un pour le secteur de la production et l'autre pour le secteur des équipements annexes. Ces modules comprennent une partie filtrante, un silencieux et un ventilateur et sont directement connectés à la station de production d'énergie.
- Un module de sortie d'air pour rejeter les volumes d'air vicié en provenance des secteurs de production et des équipements annexes.

3.2.7 Système de communication et de surveillance

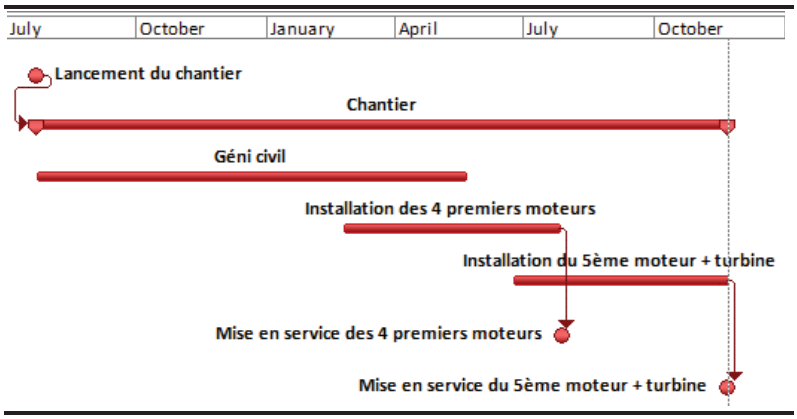
La centrale sera équipée de système de communication et de surveillance de pointe comprenant :

- un système de contrôle et de surveillance de l'ensemble de la centrale ; ce système sera centralisé au sein de la salle de commande, et comprendra d'une part un système de contrôle autonome de la centrale et d'autre part un système de surveillance et d'acquisition de données ;
- des systèmes de supervision par caméra de sécurité et des systèmes de communication interne et externe.

3.3 PLANNING DU PROJET

Le calendrier prévisionnel du Projet, développé par Tobene Power SA, prévoit un début des opérations de chantier en juillet 2013 ; quatre premiers moteurs seront tout d'abord installés progressivement, puis mis en service un an plus tard. La mise en service du cinquième moteur et de la turbine du cycle combiné (correspondant au début de la phase d'exploitation à proprement parler) interviendra au dernier trimestre 2014 (*Figure 3.3*).

Figure 3.3 ***Calendrier du Projet***



Source : Tobene Power SA

3.4 PHASE DE CONSTRUCTION

3.4.1 Matériel

Les matières premières principales nécessaires pour les activités de construction sont données ci-dessous en quantité approximative:

- 500 tonnes d'acier ;
- 4 800 m^3 de matières premières pour la fabrication de béton (sable, ciment, graviers…) ; et
- 1 200 m^3 d'eau nécessaires à la fabrication du béton.

La plupart des matières premières (acier, ciment…) et matériaux (panneaux anti-bruit…) seront amenés par camion depuis Dakar. Les équipements techniques comme les moteurs, les chaudières, les transformateurs auxiliaires et la turbine à vapeur seront livrés via le port de Dakar par les fournisseurs, essentiellement MAN depuis l'Europe et Matelec depuis le Liban.

3.4.2 Transport

La livraison de matières premières et d'équipement, ainsi que les déplacements du personnel depuis et jusqu'au site engendreront le trafic décrit dans la *Table 3.3* ci-dessous. Au total, 85 à 90 véhicules par jour devraient circuler sur le site durant les périodes de plus forte activité.

Table 3.3 ***Trafic attendu sur le site durant la phase de construction***

Livraison	Nombres approximatifs de véhicules attendus
Matériaux de fabrication du béton - ciment, graviers, sable	2 livraisons par jour en moyenne durant 10 mois - 6 à 10 livraisons par jour durant les périodes de forte activité
Acier et tuyauteries	Jusqu'à 4 livraisons par jour durant 8 mois (celles-ci devraient commencer 3 à 4 mois en différé par rapport aux activités de fabrication de béton)
Equipement technique	5 livraisons pour les moteurs 5 livraisons pour les chaudières

Livraison	Nombres approximatifs de véhicules attendus
	1 livraison pour la turbine 2 livraisons pour les transformateurs 5 livraisons pour les matériaux de construction et d'assemblage des cuves
Divers	1 à 2 livraisons par semaine
Transport du personnel	16 à 20 bus par jour (ouvriers) Jusque 30 à 50 voitures par jour (managers, direction et sous-traitants)

Source : Tobene Power SA

Les livraisons de matériel n'auront pas lieu durant la nuit et seront planifiées autant que possible en dehors des heures durant lesquelles le trafic est le plus important (entre 8h et 10h le matin, et de 16h à 18h l'après-midi).

3.4.3 Ressources humaines et logistique

Les travaux de construction seront entrepris par un sous-traitant principal responsable de la maitrise d'œuvre du projet. Il supervisera plusieurs autres sous-traitants dédiés aux différents corps d'état.

L'effectif et les journées de travail sont décrits ci-dessous :

- Environ 500 ouvriers au total seront amenés à intervenir durant les travaux de construction, en fonction de l'avancement des travaux.
- En moyenne, 230 travailleurs devraient intervenir chaque jour, dont environ 20 expatriés.
- Durant la période de plus forte activité, jusque 300 ouvriers seront présents sur le site.
- La journée de travail classique débutera à 7h et se terminera vers 17h, afin d'éviter que les trajets du personnel ne coïncident avec les horaires scolaires (de 8h le matin jusqu'à 12h30-13h30 voire 16h certains jours).
- La journée de travail classique durera entre 8 et 10h.
- La journée de travail pourra occasionnellement dépasser les horaires décrits ci-dessus, lorsque certaines tâches devront être effectuées sans interruption (ex : coulage du béton…). Dans ce cas, les heures supplémentaires seront payées.
- Une semaine type de travail durera 6 jours, du lundi au samedi (mises à part certaines semaines durant lesquelles certaines tâches ne pourront être interrompues).

Le recrutement de travailleurs locaux sera favorisé dans la mesure où les compétences recherchées sont disponibles au sein de la Communauté Rurale ; on estime que sur les 230 emplois moyens, au moins une centaine pourrait être recrutée localement. Cette préférence locale sera privilégiée au travers de l'application d'une politique d'embauche specifique et adaptée.

Les transports de personnes et de matériels emprunteront très majoritairement la route Nationale 2 depuis Dakar et ses environs ou Thiès jusqu'à Tivaouane ;

la route départementale reliant Tivaouane à M'Boro sera ensuite utilisée pour rejoindre la zone d'implantation (soit une distance d'environ 8 km).

Aucun hébergement d'employés sur le site n'est prévu, et il sera même interdit aux ouvriers de rester de nuit sur le site, pour des raisons évidentes de sécurité. Les employés vivant dans les communautés alentours continueront de vivre chez eux et se déplaceront quotidiennement pour rejoindre le site. Les sous-traitants organiseront des navettes en bus pour leurs employés. Ceci permettra de réduire le trafic sur les routes locales ainsi que les risques routiers associés. Il est également à noter que Tobene Power SA embauchera environ 50% de ses employés parmi les habitants des communautés locales, dans la limite des compétences techniques requises pour les différents postes à pourvoir et exigera la même démarche de ses sous-traitants.

Les employés spécialisés qui interviendront sur de courtes périodes ainsi que le management ou la direction du site seront logés à Thiès ; ils se rendront quotidiennement sur le site en véhicules légers.

3.4.4 Approvisionnement et consommation d'eau

Durant la phase de construction, l'eau sera utilisée pour les usages suivants :

- usage domestique et sanitaire ;
- centrale à béton ;
- arrosage des sols afin d'éviter l'envol de poussières générées par les activités de construction et lors du passage des véhicules.

L'eau sera initialement fournie en citernes d'une tonne puis via la conduite de la Sénégalaise des Eaux, une fois la construction de celle-ci terminée. Un traitement temporaire de l'eau sera mis en place afin de garantir un niveau suffisant de qualité selon l'usage.

La quantité d'eau nécessaire à la fabrication des 6 000 m^3 de béton de la centrale est estimée à environ 1 200 m^3. Les quantités nécessaires pour les besoins domestiques et la prévention de l'envol des poussières ont été estimées à partir de projets similaires comme suit :

- 1 400 m^3 d'eau dédiés aux usages sanitaires ;
- 4 800 m^3 d'eau dédiés au lavage du matériel et à la prévention de l'envol de poussières.

Au total, environ 7 400 m^3 d'eau devrait être consommés dans le cadre de la phase de construction.

3.4.5 Gestion des émissions, effluents et déchets

Emissions atmosphériques

Durant la phase de construction, les émissions atmosphériques seront principalement liées aux poussières générées par les différentes activités comme le déblaiement du site, la fabrication du béton et le passage des véhicules sur des voies non goudronnées.

Les moteurs des véhicules et engins de chantier génèreront également des rejets atmosphériques. La consommation des moteurs diesel des véhicules utilisés n'est pas quantifiable a priori, et évoluera au fil du la phase de construction. Les émissions atmosphériques des moteurs diesel seront toutefois proportionnelles aux facteurs d'émissions proposés par l'OGP (Oil and Gas Producers Association, autrefois Exploration and Production Forum) et présentés à la *Table 3.4*.

Table 3.4 Facteurs d'émission pour un moteur diesel

Polluant	Facteurs d'émission (tonnes émises/tonnes brûlées)
CO_2	3,2
CO	0,019
NOx	0,07
N_2O	0,00022
SO_2	0,008
CH_4	0,00014
COV	0,0019

Source : Méthodes d'estimation des émissions atmosphériques, E&P Forum, 1994

Bruit

Les émissions sonores liées aux activités de construction proviendront essentiellement des engins de construction, du trafic routier et des travaux de déblaiement.

Effluents aqueux

Lors de la construction, les différents flux de rejets aqueux seront les suivants :

- eaux usées sanitaires ;
- eau de lavage des matériels (camions, centrale béton) ;
- eaux pluviales.

Les rejets d'eaux usées sanitaires en provenance des bâtiments temporaires (toilettes…) et des installations permanentes (douches, cafétéria, toilettes…) seront collectés et stockés dans une fosse septique temporaire durant la phase de construction, remplacée ensuite par une fosse permanente pour l'exploitation de la centrale. Il est estimé qu'environ 50 m3 d'eaux usées sanitaires seront générées chaque mois lors du chantier et du démarrage

progressif des moteurs. La fosse septique sera vidangée par un prestataire agréé à raison d'environ trois fois par mois.

Le système de collecte des eaux pluviales en phase de construction n'a pas encore été totalement arrêté mais sera conforme à la réglementation en vigueur (notamment la norme NS 050611). Les eaux pluviales seront potentiellement chargées en MES du fait des activités de chantier ainsi qu'en hydrocarbures en cas de déversement accidentel.

Déchets

Les principaux déchets générés durant la phase de construction seront les suivants :

- sols excavés et matériaux de fouille correspondant aux fondations des bâtiments principaux
- déchets domestiques ;
- emballages des matériaux de construction et matières premières (sac de ciment, caisses en bois…) ;
- matériaux issus des travaux de gros œuvre (excès de béton…) ;
- déchets graisseux, batteries, bidons vides et autres déchets spéciaux.

Concernant les terres excavés, les volumes devraient être relativement réduits, étant donnés la topographie plane et l'absence de sous-sols (fondations relativement réduites) ; une partie de la terre excavée pourra servir au nivellement du terrain. Le sous-traitant en charge du génie civil sera contractuellement responsable du devenir des terres, et se coordonnera avec les autorités locales au niveau des zones autorisées pour le dépôt des déblais.

Les déchets seront triés selon leur provenance et les modalités de leur traitement. D'après les retours d'expérience de projets similaires, les volumes de déchets spéciaux produits lors de la phase de construction devraient être faibles, et la majeure partie des déchets produits pourra facilement être retraitées via des filières existantes. Par ailleurs, environ 20 m^3 de déchets ordinaires (soit un camion) seront générés chaque mois.

Dans tous les cas, la collecte des déchets générés durant la phase de construction de la centrale sera gérée par un prestataire agréé. Les déchets spéciaux seront évacués vers une filière spécialisée.

[1] NS 05-061.- Eaux usées : normes de rejet.- 2001.-22p

3.5 PHASE D'EXPLOITATION

3.5.1 Ressources humaines et logistiques

La centrale fonctionnera 24h/24 pendant une grande partie de l'année, les employés travailleront donc en trois équipes. Tobene Power SA emploiera 50 à 60 employés de manière permanente. Le personnel non qualifié ou semi-qualifié (cuisiniers, agents de sécurité, agents de nettoyage…) représentera environ 10% du personnel total et sera embauché par Tobene Power SA, autant que possible parmi les habitants des communautés locales. Les autres postes à pourvoir de type managers, chefs d'équipe… ont moins de chance de pouvoir être pourvu avec une préférence locale du fait de la qualification exigée, ce qui devrait conduire à un recrutement au niveau national.

Lors d'importantes périodes de maintenance, il pourra être fait appel à des travailleurs temporaires à hauteur de 20 à 25 personnes et des experts techniques employés de MAN ou Matelec pourront être amenés à venir sur le site pour superviser les programmes de maintenance, tester la performance des équipements…

Il n'y aura aucune base de vie sur le site. Les employés seront logés dans les environs et dans les villes les plus proches.

Etant donné que le travail s'organisera sur trois équipes, il y a aura en permanence entre 6 et 10 chefs d'équipe sur le site. La plupart d'entre eux auront leur propre voiture. Les 10 à 20 employés par équipe (ouvriers, agents de sécurité, agents de nettoyage…) se rendront sur le site en transports en commun, à pied ou à vélo.

3.5.2 Trafic

Le trafic lié à l'exploitation du site sera essentiellement généré par les déplacements des véhicules légers du personnel et des visiteurs (entre 40 et 70 chaque jour selon les périodes) et la livraison de fioul par camion (11 livraisons par jour).

3.5.3 Approvisionnement et consommation de fioul

Approvisionnement

Le contrat d'approvisionnement en fioul lourd n'a pas encore été finalisé à ce jour, mais la distribution devrait a priori être assurée par la SAR (Société Africaine de Raffinage). Toutefois, d'autres sociétés d'approvisionnement en fioul existent, et Tobene Power SA se réserve la possibilité de changer de fournisseur durant la durée d'exploitation de la centrale.

Dans tous les cas, les raffineries sont localisées à Dakar ou dans ses environs ; l'hypothèse prise pour étudier les l'approvisionnement en fioul lourd est une livraison par camion de 30 tonnes depuis Dakar. Les volumes livrés quotidiennement seront d'environ 330 m^3 en condition normale

d'exploitation, soit une moyenne de 11 livraisons journalières. Les livraisons auront lieu sept jours sur sept et durant les horaires de journée uniquement.

L'aire de dépotage sera conçue de manière à ce que l'arrivée du camion jusqu'à la pompe de transfert, le déchargement et la sortie se fasse le long d'une boucle et sans manœuvre particulière du camion, afin de limiter les risques d'accident. L'aire de dépotage sera équipée d'équipements de sécurité tels que poteaux incendie, de jauges de niveau, d'un auvent pour couvrir les divers équipements et le camion et de bordures afin de diriger les eaux pluviales et les éventuelles fuites vers un séparateur d'hydrocarbures.

Une fois déchargé, le fioul lourd sera traité par centrifugation avant d'être stocké dans les cuves prévues à cet effet. Ce traitement mécanique permettra de fluidifier le combustible en extrayant une partie des résidus (boues) présentes.

Le transfert s'effectuera dans l'une des trois cuves aériennes de capacité 3 000 m^3 chacune.

Le fioul lourd sera conforme à l'un des standards de la CIMAC (*International Council on Combustion Engines*) : A10, B10, C10, D15, E25, F25, G35, H35, H45 et H55, selon les normes ISO 8217, DIN EN 590, ASTM D396 ou ASTM D975. Ces normes de qualité garantissent les propriétés présentées à la *Table 3.5*.

Table 3.5 Principales propriétés du combustible

Paramètre	**Limite**	**Valeur**
Densité à 15°C	max.	950 à 1010 kg/m^3
Viscosité à 100°C	max.	10 à 55 kg/m^3
	min	15 kg/m^3
Point éclair	min.	60 °C
Point d'écoulement	max.	6 à 30 °C
Eau	max.	0,5 à 1 %
Vanadium	max.	150 à 600 mg/kg
Aluminium et silicium	max.	80 mg/kg

Source : CIMAC

Le fioul utilisé aura une teneur maximale en soufre de 2%. A titre d'information, il est bon de préciser que la teneur en soufre du fioul utilisé à la centrale de Kounoune varie généralement entre 1% et 1,5%. Des concentrations équivalentes sont ainsi attendues pour la centrale de Tobène ; toutefois, dans le cadre d'une approche prudente et conservative, la teneur en soufre considérée dans cette étude d'impact est de 2%.

Le respect de ces normes de qualité permettra de garantir que les émissions atmosphériques de la centrale sont bien conformes aux données constructeur,

prises en compte dans le cadre de l'analyse des impacts sur la qualité de l'air (cf. *Chapitre 8.5*).

De même, du fioul domestique sera utilisé comme fioul secondaire. La livraison s'effectuera également en camions de 30 t depuis Dakar (à une distance de 90 km). Le site recevra une livraison tous les mois ou tous les deux mois. Le déchargement s'effectuera dans les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus pour le fioul lourd. Le fioul domestique sera stocké dans une cuve aérienne de 100 m^3.

Les cuves de fioul lourd et domestique seront situées au sein du même parc. Elles seront directement construites sur le site et en conformité avec le standard API 650 (American Petroleum Institute). Le parc de cuves sera équipé d'une rétention qui sera conçue de manière à contenir 110% de la capacité de la cuve la plus importante, soit une capacité de 3 300 m^3. Les cuves seront équipées d'alarme de fuite.

La route qui sera empruntée par les camions pour la livraison du fioul est présentée à la *Figure 3.4* ci-dessous. Les camions emprunteront uniquement les axes routiers principaux et contourneront l'agglomération de Thiès.

Figure 3.4 Trajet de livraison de fioul

Source : ERM – Fond cartographique : ©ArcGIS Online Basemap

Consommation de fioul

La consommation quotidienne de fioul lourd est estimée entre 300 et 400 m^3/jour. Le fioul utilisé pour la production d'électricité sera pompé dans les cuves de stockage puis transféré dans la cuve de service de 560 m^3, qui jouera le rôle de cuve tampon en cas d'interruption en amont de l'approvisionnement de fioul.

La capacité totale de stockage de fioul sur le site sera de 9 560 m^3, ce qui correspond à la consommation de 20 à 25 jours. Les cuves seront pleines lors de la mise en service de la centrale puis remplies en continu par les livraisons quotidiennes.

Le fioul domestique sera principalement utilisé lors des phases de démarrage des moteurs, et sa consommation sera donc très limitée.

3.5.4 Approvisionnement et consommation d'eau

Durant la phase d'exploitation, les usages de l'eau seront les suivants :

- turbine à vapeur ;
- système de protection incendie ;
- usage domestique et sanitaire (toilettes, douches, cuisine…) ;
- nettoyage des sols et des équipements ; et
- systèmes de refroidissement.

La turbine à vapeur représentera environ 60% de la consommation quotidienne. Les 40% restant se répartiront entre les autres postes (dont consommation domestique). Les besoins industriels (turbine et système de refroidissement principalement) sont estimés à 155 m^3/jour en moyenne, avec un maximum journalier à 180,5 m^3 et un maximum horaire à 17,1 m^3. Les autres besoins devraient quant à eux avoisiner les 20 m^3/jour. Au total, la consommation journalière de la centrale en fonctionnement ne devrait pas dépasser 200 m^3.

Environ 1 800 m^3 d'eau seront stockés sur le site, principalement dans le cadre du système de protection incendie. Le reste de l'eau utilisée sera directement approvisionné par une conduite dédiée reliée au réseau de distribution de la SDE. Cette conduite aura un diamètre nominal de 110 mm et délivrera un débit de 20 m^3/h. La distribution d'eau aux différents bâtiments et équipements sera effectuée au moyen de canalisations enterrées.

3.5.5 Gestion des émissions, effluents et déchets

Emissions atmosphériques

Le combustible utilisé pour la production d'énergie sera le fioul lourd. Par conséquent, les émissions atmosphériques seront les suivantes :

- particules (dont les fractions inhalables PM10 sont notamment prises en compte dans cette EIES) ;
- dioxyde de soufre (SO_2) ;
- oxydes d'azote (exprimés en NOx et NO_2) ; et
- monoxyde de carbone (CO).

La *Section 7.5* « Impact sur la qualité de l'air » fournit de plus amples détails sur la quantification de ces émissions, notamment à travers une étude de dispersion réalisée sur la base de documents techniques de conception de la centrale transmis par Tobene Power SA et MAN, et en prenant en considération la qualité intrinsèque du combustible utilisé.

Bruit

Une fois mise en service, la centrale fonctionnera en continu, à l'exception des arrêts de production pour cause de maintenance. Les sources principales de bruit sont :

- les ventilateurs des radiateurs ;
- la salle des machines ;
- les sorties d'air et systèmes de ventilation ;
- les condenseurs d'eau ; et
- les transformateurs.

La *Section 7.7* « Impact sur le bruit ambiant » fournit de plus amples détails sur la quantification des émissions sonores, notamment à travers une modélisation des niveaux de bruit réalisée sur la base de documents techniques de conception de la centrale transmis par Tobene Power SA et MAN.

Effluents aqueux

Suite à la mise en service, les différents flux de rejets aqueux seront les suivants (cf. *Encadré 3.1*) :
- eaux usées sanitaires ;
- eaux pluviales ; et
- eaux industrielles, principalement issues des purges du système de refroidissement et de la turbine vapeur ainsi que du séparateur d'hydrocarbures.

Les rejets d'eaux usées sanitaires seront collectés et stockés dans une fosse septique. Au vu nombre d'employé, les volumes d'eaux usées sanitaires mensuels ont été estimés à 40 m^3 ; la fosse septique devra donc être vidangée entre deux et trois fois par mois et son contenu sera éliminé par un prestataire agréé.

Les eaux pluviales non susceptibles d'être polluées seront canalisées et rejetées dans un bassin de rétention dimensionné afin de favoriser l'évaporation des effluents.

Toutes les eaux usées susceptibles d'être contaminées, à savoir eaux industrielles et les eaux pluviales potentiellement contaminées, seront collectées, dirigées et traitées par la station de traitement des effluents.
La collecte et le traitement de tous les effluents de la centrale seront recueillis dans des fosses différentes des eaux usées et des eaux des chaudières. A partir de ces fosses, les eaux seront pompées vers l'usine de traitement des effluents afin de réduire leur charge en polluants.

Encadré 3.1 Principaux effluents provenant de la centrale

Les différents effluents de la centrale sont les suivantes :
- les effluents provenant des séparateurs et des filtres ;
- les effluents du parc de réservoirs de stockage ;
- les eaux pluviales des réservoirs de carburant ;
- les effluents des différentes opérations de lavage ;
- les effluents des cheminées (eau de pluie) et de l'eau de lavage de chaudière ;
- les effluents issus du séparateur d'hydrocarbures ;
- les effluents de vidange, égouttures et fuites potentielles provenant des opérations de maintenance (qui peuvent contenir des hydrocarbures) ; et
- les effluents huileux provenant de la zone de déchargement.

Tous ces effluents seront recueillis dans le collecteur et le bassin de décantation.

Les eaux de pluie provenant du parc de stockage seront collectées dans une fosse spéciale. L'eau de pluie sans huile sera rejetée dans le réseau d'eau de pluie, les eaux huileuses seront pompées jusqu'au réseau de collecte et au bassin de décantation.

Une fois les effluents de la centrale collectés dans les fosses, les eaux huileuses de la fosse seront pompés vers un déshuileur (séparateur à coalescence). Le déshuileur séparera l'huile émulsionnée de l'eau. L'huile sera transférée à un réservoir de récupération d'huile pour l'élimination.

La partie séparée de l'eau sera pompée dans un appareil de flottation et sera traitée dans la section de traitement physico-chimique en plusieurs étapes:

- une étape de floculation ;
- un ajout d'hydroxyde de sodium (NaOH) ; et
- l'injection de coagulant.

L'ajout d'hydroxydes permet de rester dans la plage de pH correcte et de disposer d'un processus de coagulation optimisé. L'hydroxyde réagit également avec le fer de la coagulation. Les hydroxydes de fer agglomèrent les solides en suspension neutralisés et les hydrocarbures solubles.
Des flocons de petite taille sont alors formés et, en raison de leur densité supérieure à 1kg/dm3, peuvent sédimenter naturellement.

Cette boue formée sera ensuite transférée dans des BigBags où elle sera asséchée puis traitée comme déchet dangereux. Les égouttures et pertes potentielles des Bigbags seront transférées au bassin de collecte et de décantation.

Il sera procédé à divers échantillonnages et analyses en sortie de station, afin de vérifier la conformité des eaux rejetées dans le milieu naturel par rapport aux valeurs limites sénégalaises (norme NS 05061[1]) et aux normes du Groupe Banque Mondiale. En cas de non-conformité, les eaux usées seront de nouveau traitées via recirculation dans le process de traitement de la station.

L'usine de traitement des effluents aura un débit maximum de 1,5 m^3/ h Le débit journalier de rejet sera de 7 m^3/jour en moyenne.

Le rejet des eaux traitées (en sortie de station) s'effectuera dans le sol, sur le même principe d'évaporation/infiltration que pour les eaux pluviales (voir plus haut).

La documentation technique du système de traitement fournie par MAN est présentée à l'*Annexe 9* du rapport.

Déchets

Les principaux déchets attendus durant suite à la mise en service du site sont les suivants :

- déchets domestiques ;
- Déchets Industriels Banals (DIB) ;
- chiffons souillés ; et
- boues et effluents huileux.

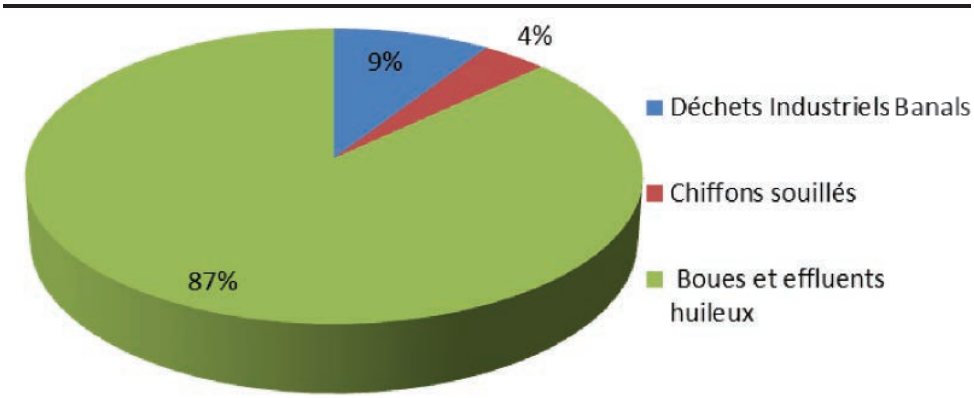
Les volumes de déchets domestiques n'ont pas été évalués avec précision, mais on estime qu'environ 5 m^3 seront générés quotidiennement (soit environ 1 800 m^3 chaque année).

Concernant les autres déchets, l'estimation présentée à la *Figure 3.5* a été réalisée sur la base du retour d'expérience de la centrale de Kounoune, et présente ainsi une bonne estimation des proportions de chaque déchet générés. La quantité annuelle de déchet produite (hors déchets domestiques) est estimée par ailleurs à moins de 2 100 m^3.

Ainsi, au total, la quantité totale de déchets qui seront générés par l'exploitation de la centrale de Tobène-Taïba Ndiaye est estimée à 3 900 m^3.

[1] NS 05-061.- Eaux usées : normes de rejet.- 2001.-22p

Figure 3.5 ***Estimation de la proportion de type de déchets produits en phase d'exploitation***



Au vu des proportions anticipées pour chaque type de déchets, environ 150 m3 de boues et autres effluents huileux seront générés chaque mois, nécessitant ainsi entre 9 et 10 camions pour la collecte vers un centre de r huileux seront générés chaque mois, nécessitant ainsi entre 9 et 10 camions pour la collecte vers un centre de retraitement. Cette collecte ainsi que le traitement final des boues sera assurée par une société agrée.

Il existe au Sénégal plusieurs sociétés de traitements spécialisées dans le traitement des type de déchets qui seront générés par le Projet ; il s'agit en particulier des prestataires déjà impliqués dans le traitement des déchets de la centrale de Kounoune (gérée par Kounoune Power SA, société sœur de Tobene Power SA), en particulier les sociétés SEPRES et ECOMAR. Tobene Power SA évaluera les options de recyclage, réutilisation ou élimination des déchets générés en fonction des installations de traitement de déchets et prestataires présents dans les alentours du site. Tobene Power SA s'assurera que chaque flux de déchet est géré par un prestataire agréé.

Pour l'intégralité du traitement des déchets, il est intéressant de rappeler que la société Tobene Power SA est directement liée à Kounoune Power, exploitant la centrale thermique du même nom et dont le traitement des déchets est déjà entièrement géré par des prestataires spécialisés agréés. Tobene Power SA bénéficie donc directement de cette expérience dans le choix des sociétés de collecte et de traitement.

4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

4.1 INTRODUCTION

4.1.1 Objet et plan du présent chapitre

Ce chapitre présente une description de l'état initial de l'environnement :

- une synthèse des conditions environnementales de base à travers une recherche documentaire, de résultats de reconnaissance de terrain et de consultations publiques; et
- une identification des principales sensibilités environnementales pouvant être affectées par le projet.

Il comprend une description :

- de l'environnement physique ;
- de l'environnement biologique, des aires et habitats protégés ; et
- de l'environnement humain (revue générale des conditions socio-économiques et contexte social).

Cette description est complétée par une analyse des services écosystémiques au niveau de la zone du Projet. Les services rendus par les écosystèmes représentent les interactions entre l'environnement naturel et l'environnement humain, et leur étude repose une analyse des principales sensibilités identifiées.

4.1.2 Sources d'informations

Les thématiques développées dans cette analyse de l'état initial reposent tout d'abord sur des informations nationales, régionales et locales. L'analyse des enjeux environnementaux et sociaux repose également sur le contexte local de la zone d'implantation de la centrale, via une description exhaustive de l'état initial de la zone du Projet. A cet effet, une étude documentaire couvrant les différentes thématiques au niveau national et régional (sur la base des données bibliographiques disponibles) ainsi qu'une étude de terrain détaillée du site d'implantation ont été réalisées, afin de disposer d'informations fiables et actualisées sur les composantes environnementales et sociales inhérentes au Projet.

La mission de terrain s'est divisée en deux étapes :

- inventaires des composantes biologiques, afin de réaliser une analyse qualitative et quantitative des habitats naturels, de la flore, de la faune et des écosystèmes ; les prospections se sont déroulées du 11 au 13 août 2012 ; et

- analyse de la composante sociale du projet ; consultations publiques associées à des entretiens avec les différentes parties prenantes, afin de décrire le contexte administratif, démographique et économique ; ces rencontres, qui se sont déroulées du 03 au 08 septembre 2012, visaient à avoir une vision d'ensemble de la population aux alentours de la zone d'étude. Une visite des lieux jouant un rôle important dans la vie sociale des communautés concernées a également été effectuée (lieux de culte, zones sacrées, écoles,…) afin de collecter des données secondaires.

4.2 ZONE D'ETUDE

Pour tout projet, la détermination de la zone d'étude repose sur les différentes composantes liées aux futures activités, sur leurs interactions présumées avec l'environnement et les populations alentours, ainsi que sur le contexte local et les thématiques étudiées, le but étant de délimiter a priori la zone d'influence potentielle du projet afin de décrire les différentes composantes environnementales et sociales qui pourraient être influencées par la mise en œuvre du projet.

Dans le cadre de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye, plusieurs zones d'études ont été déterminées :

- Zone d'impact directe, correspondant à l'emprise du Projet

- Zone d'étude proche, selon la thématique analysée :
- Environnement biologique ➔ 1 km autour de la zone du Projet, afin de tenir également compte des ensembles écologiques d'intérêt potentiellement présents à proximité ;
- Environnement humain ➔ au niveau des communautés directement concernées (principalement la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye).

- Zone d'étude éloignée :
- Environnement physique ➔ la zone d'étude est définie d'après les spécificités de chaque paramètre étudié ; ainsi, l'hydrographie, le climat et la géologie sont présentés à une large échelle couvrant les variations normales de chaque paramètre, et en fonction des données disponibles au plus proche de la zone du Projet ;
- Environnement biologique ➔ 10 km autour de la zone du Projet, afin de prendre en compte les homogénéités/spécificités biologiques à une échelle plus macroscopique ;
- Environnement humain ➔ échelle de la sous-préfecture voire de la préfecture en fonction des thématiques abordées. Les consultations publiques suivent également ce schéma. Des entretiens ont également été organisés au niveau national, afin d'intégrer certaines thématiques plus générales (cf. *Chapitre 5* relatif aux consultations publiques).
-

4.3 *ENVIRONNEMENT PHYSIQUE*

L'étude de l'environnement physique des zones d'implantation du Projet été réalisée à partir de données bibliographiques locales, complétées par des informations plus globales issues de données génériques. En parallèle, une mission de terrain a été menée et a permis :

- la reconnaissance géographique avec repérage des coordonnées GPS du site du projet ;
- la reconnaissance des zones d'influence du projet ; et
- la reconnaissance des ouvrages hydrauliques exploités par les populations des villages environnants.

4.3.1 *Géomorphologie*

Le site d'implantation du projet s'étend sur 300 mètres de long et 150 mètres de large, représentant une superficie totale de 4,5 ha. Il est situé au nord-ouest de la route nationale n°2 et à environ 200 m de l'axe reliant Tivaouane à M'Boro. La zone du projet présente une zone géomorphologique homogène. Le relief y est plat.

Les altitudes observées dans la zone augmentent très légèrement sur l'axe M'Boro -Tivaouane (du nord-ouest vers le sud–est) mais elles restent faibles par rapport au niveau de la mer. Elles évoluent de 56 mètres à Keur Bocar (situé à environ 5 km au sud-est du site), à un peu plus de 70 mètres en moyenne sur le site de la centrale électrique de Tobène. A noter également la présence des amas de terre et roches excavés au niveau des mines de phosphate au nord de la zone ; ces amas artificiels s'élèvent d'environ 30 m par rapport aux terrains alentours.

Un Modèle Numérique de Terrain (MNT) (1) est également disponible au niveau de la zone d'étude ; la topographie qui en découle est cohérente avec les observations de terrain (cf. *Figure 4.1*).

4.3.2 *Pédologie*

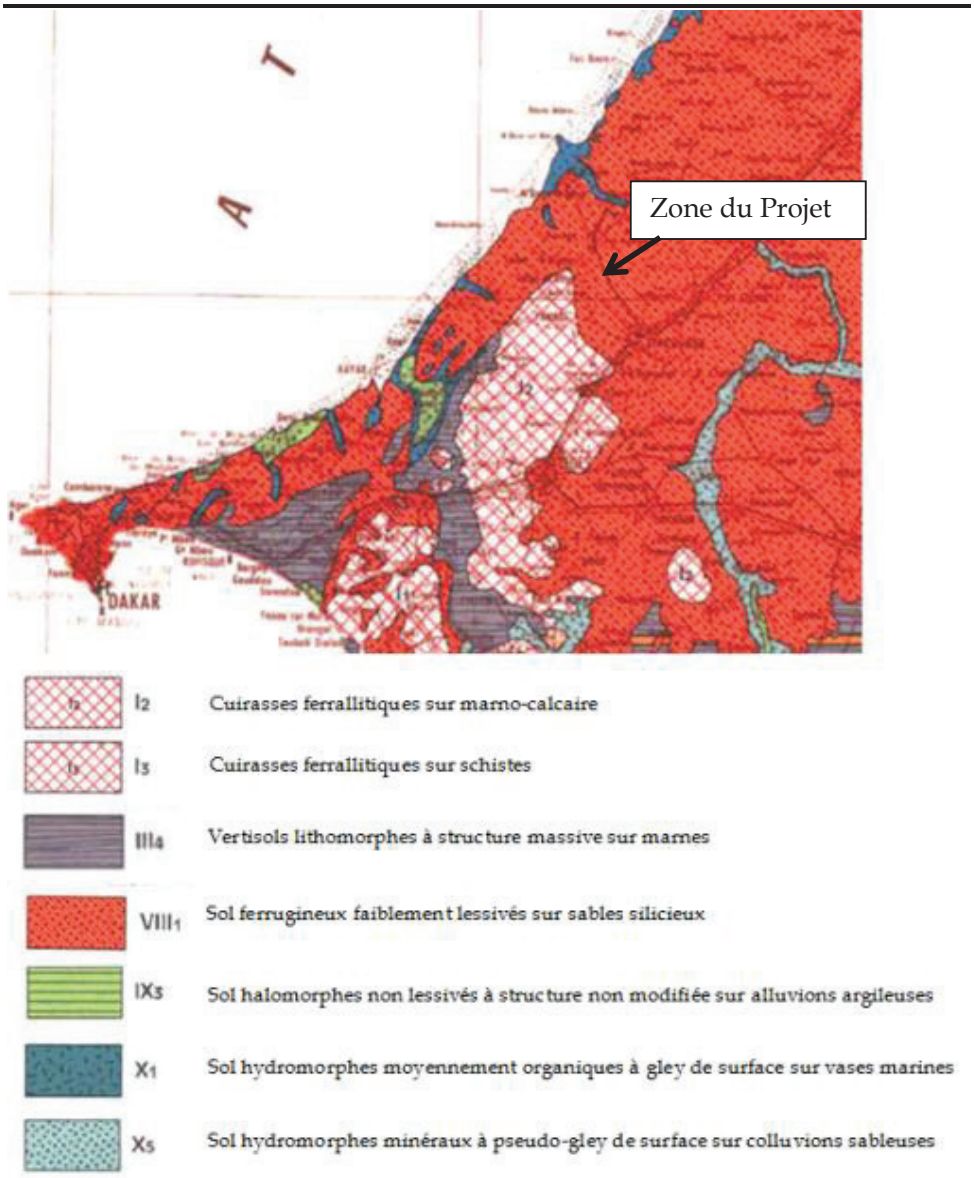
La *Figure 4.2* présente la pédologie de la zone du projet et de ses environs. Celle-ci est constituée de sables dunaires fixes d'origine marine ou continentale. Il n'y a pas d'affleurements rocheux.

L'étude des profils pédologiques au niveau des ouvrages hydrauliques localisés à proximité du site du Projet confirme la présence de sables dunaires quaternaires au niveau de la formation superficielle de la zone.

(1) Version 4 du SRTM 90 m - Shuttle Radar Topographic Mission, NASA/USGS.

Figure 4.1 MNT des environs du site d'implantation

Figure 4.2 Extrait de la carte pédologique du Sénégal



Source : Carte pédologique du Sénégal au 1/1.000.000 – ORSTOM

4.3.3 Géologie

L'étude de la structure géologique de la zone d'étude a été réalisée via l'analyse des ouvrages hydrauliques situés sur l'axe routier reliant Tivaouane, au sud-est, à M'Boro au nord-ouest et passant à moins d'un kilomètre du site. Une variation de l'épaisseur des sables dunaires quaternaires du nord-ouest au sud-est a ainsi été constatée. Ce paramètre varie de 17 mètres au piézomètre de Keur Bocar (situé à environ 5 km au sud-est du site) à 66 mètres au niveau du puits de Keur Malé, village le plus proche du site et situé à 960 mètres au sud-ouest de celui-ci.

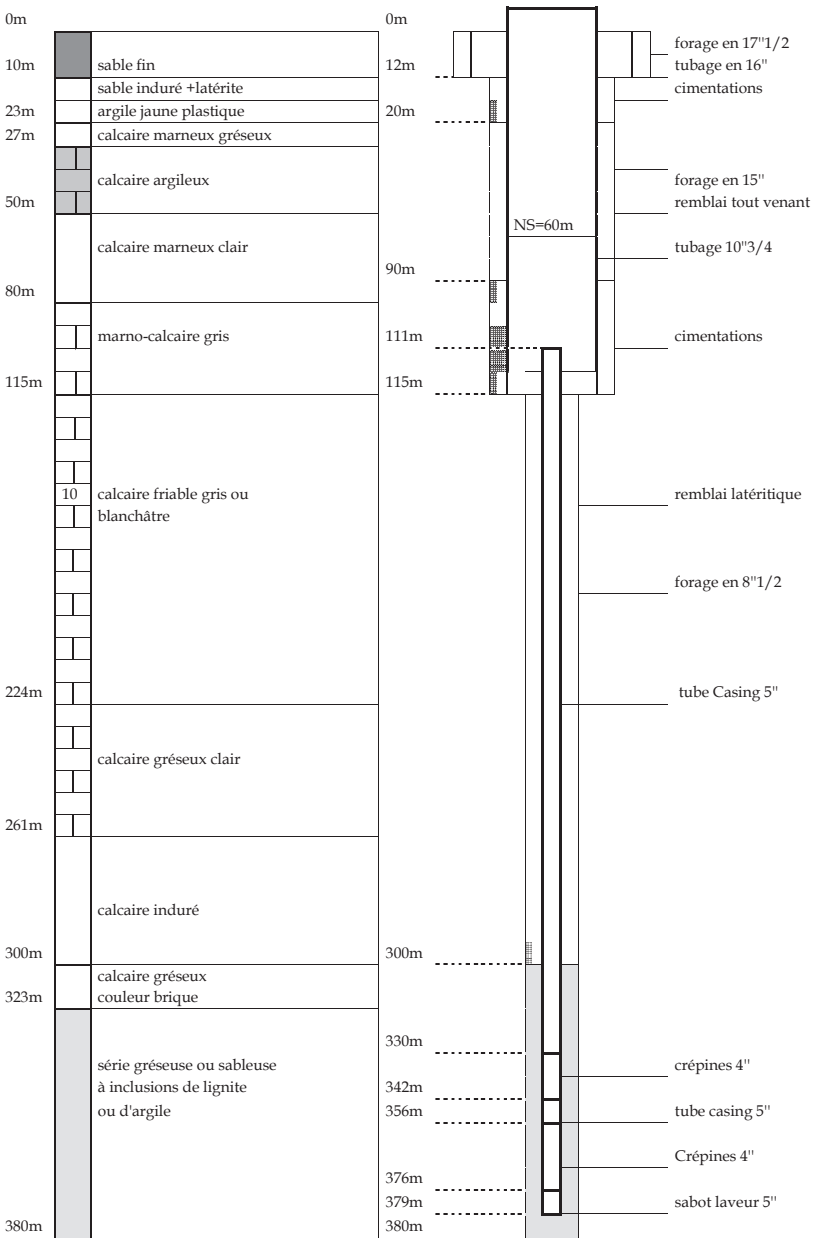
Le piézomètre de Taïba Ndiaye situé à moins de 5 km au nord-ouest du site a permis de fournir une bonne connaissance de la lithologie des sables quaternaires. Celle-ci présente de la base vers le haut une alternance de sable jaune orange, sable beige, sable jaune à rouge argileux, sable jaune argileux et du sable blanc et fin en surface (*Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau, 1987*).

Cet ensemble sableux repose sur les calcaires du lutétien. Le forage de Taïba Ndiaye, profond de 380 mètres, permet de noter sous les sables quaternaires, les couches géologiques suivantes, du haut vers le bas (Diwi Walter International, 1986) :

- le Lutétien (57 m d'épaisseur) : alternance de calcaire marno-gréseux, de calcaire argileux et de calcaires marneux clair ;
- l'Yprésien (144 m de puissance) : alternance de marno-calcaire gris, de calcaire friable gris ou blanchâtre ;
- le Paléocène (99 m d'épaisseur) : alternance de Calcaire gréseux clair, de calcaire induré et calcaire gréseux rouge brique et enfin ;
- le Maestrichtien, l'aquifère mis en exploitation dans ce forage ; il n'a été foré que sur 57 mètres et présente un faciès gréseux ou sableux à inclusions de lignite ou d'argile.

La *Figure 4.3* ci-dessous fournit une représentation de la lithographie relevée à Taïba Ndiaye.

Figure 4.3 Coupe géologique et captage du forage de Taïba Ndiaye



Source : DGPRE

4.3.4 *Hydrogéologie*

Organisation hydrogéologique

Le système hydrogéologique dans la bande du littoral nord comme au niveau du site est constitué de plusieurs nappes réparties verticalement depuis la surface de la manière suivante :

- la nappe des sables quaternaires entre Cayar et Saint-Louis ;
- la nappe du Tertiaire (calcaires lutétiens dans la zone du projet et calcaires paléocènes plus au nord dans la région de Louga) ;

- la nappe du Secondaire du Maastrichtien (Crétacé) est captée dans le forage de Taïba Ndiaye ; elle sert à l'alimentation en eau potable des populations. Ce forage dessert plusieurs villages dont Keur Malé, Minam Diop, Mbayène III, et Keur Mame Mbaye Khary, qui se trouvent au sud-ouest du site, à moins de 2 km (cf. *Figure 4.4*).

Dans ces quatre villages proches de la zone du projet, les populations ont indiqué avoir constaté lors du fonçage (creusement) de leurs puits, que la nappe phréatique des sables quaternaires était profonde de 40 à 50 mètres et peu productive. Ceci justifie, d'une part, la poursuite du fonçage des puits jusqu'aux calcaires du lutétiens entre 56 et 70 mètres et, d'autre part, la faible importance des activités de maraichage dans la zone.

Il convient cependant de souligner que, dans les zones rapprochée à élargie du projet, les données issues des piézomètres et forages, les informations recueillies auprès des populations, ainsi que différentes sources bibliographiques montrent qu'il n'y a pas de limite nette et étanche entre les deux ensembles géologiques et hydrogéologiques que sont les sables quaternaires et les calcaires du lutétien. Lorsqu'une telle séparation existe, elle est rare et lenticulaire, donc discontinue. Ceci permet d'expliquer la bonne continuité hydraulique entre ces deux formations (cf. *J. Puttalaz, 1962, CH. H. KANE, 1995*)[1]. Les eaux de pluie contribuent à l'alimentation de la nappe phréatique des sables quaternaires, qui à son tour, participe à la recharge de celle des calcaires du lutétien.

Ces deux ensembles constituent le « système aquifère » du littoral nord. Les ouvrages hydrauliques « puits de Keur Malé, Mbayène III, Keur Mame Mbaye Khary, forages de Tawa Mbaye ICS-61, Taïba Ndiaye, Diobasse ICS-73, Santhiou Sine ICS-62, Tawa Mbaye ICS-72, Ndeukou ICS-74, Keur Khar Cissé et Ndeune » (cf. *Figure 4.5*) permettent d'établir la carte piézométrique de la zone (cf. *Figure 4.6*). Cette carte montre que le site de la centrale thermique de Tobène est à la limite de deux dômes piézométriques : celui de Meouane au nord et celui de Taïba Ndiaye au sud. La présence d'un dôme piézométrique signifie que le sens d'écoulement du « système aquifère » est radial (centrifuge).

Le dôme piézométrique de Taïba Ndiaye montre une pente prononcée en direction du nord-ouest, vers M'Boro et vers la mer. Ceci traduit un écoulement plus lent, comme si l'eau rencontrait un obstacle ; ce qui suppose une perméabilité médiocre. A l'inverse, en direction du site du projet, sa pente plus douce, traduit un écoulement plus facile, donc plus de perméabilité.

Le dôme piézométrique de Meouane présente une pente radiale beaucoup plus douce, donc un écoulement centrifuge plus rapide, notamment en direction de la zone d'étude et de la dépression de M'Boro.

[1] Cf. Bibliographie

Figure 4.4 Unités hydrogéologiques de la zone de Taïba Ndiaye et des villages environnants

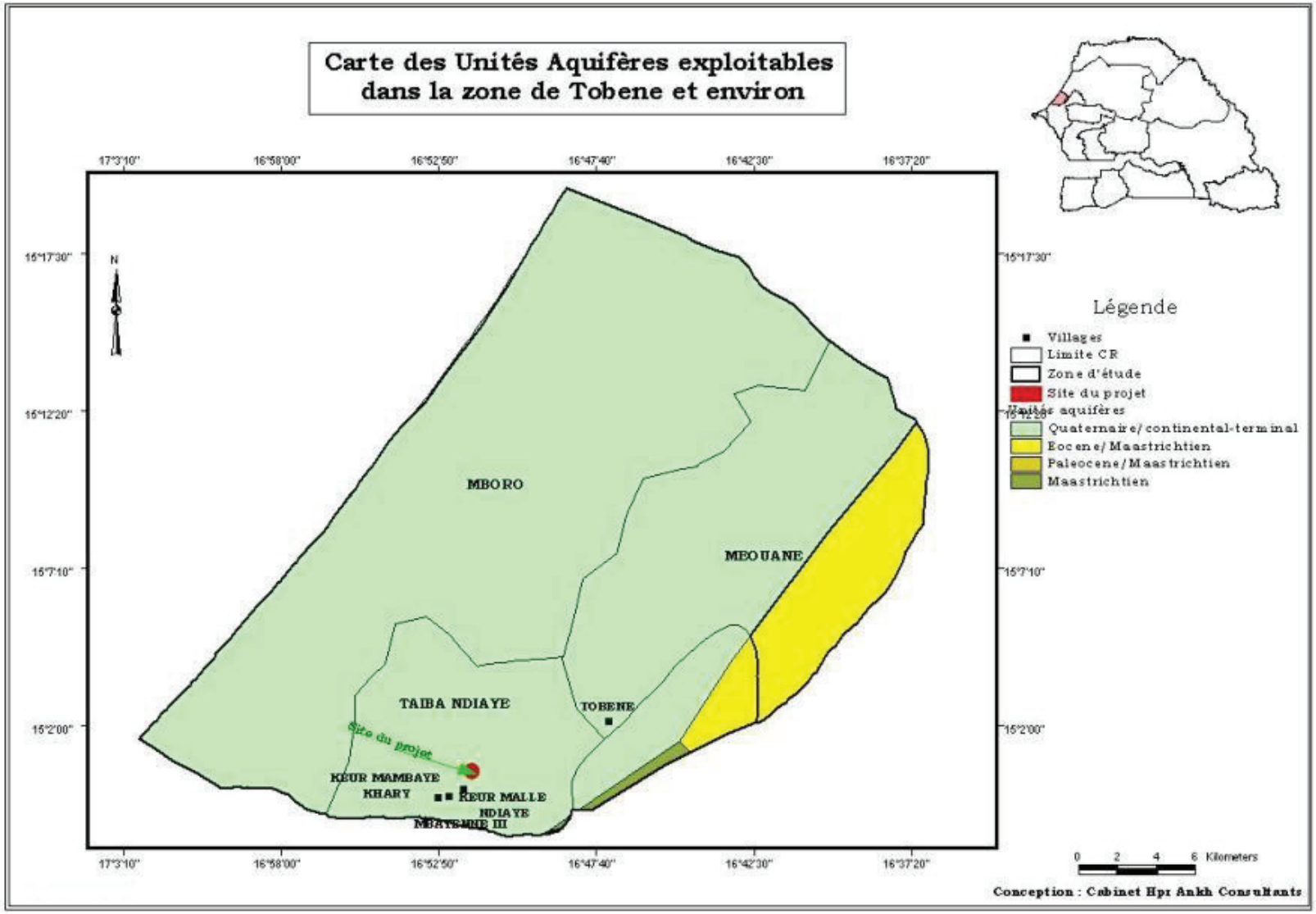


Figure 4.5 Localisation des ouvrages de mesures piézométriques

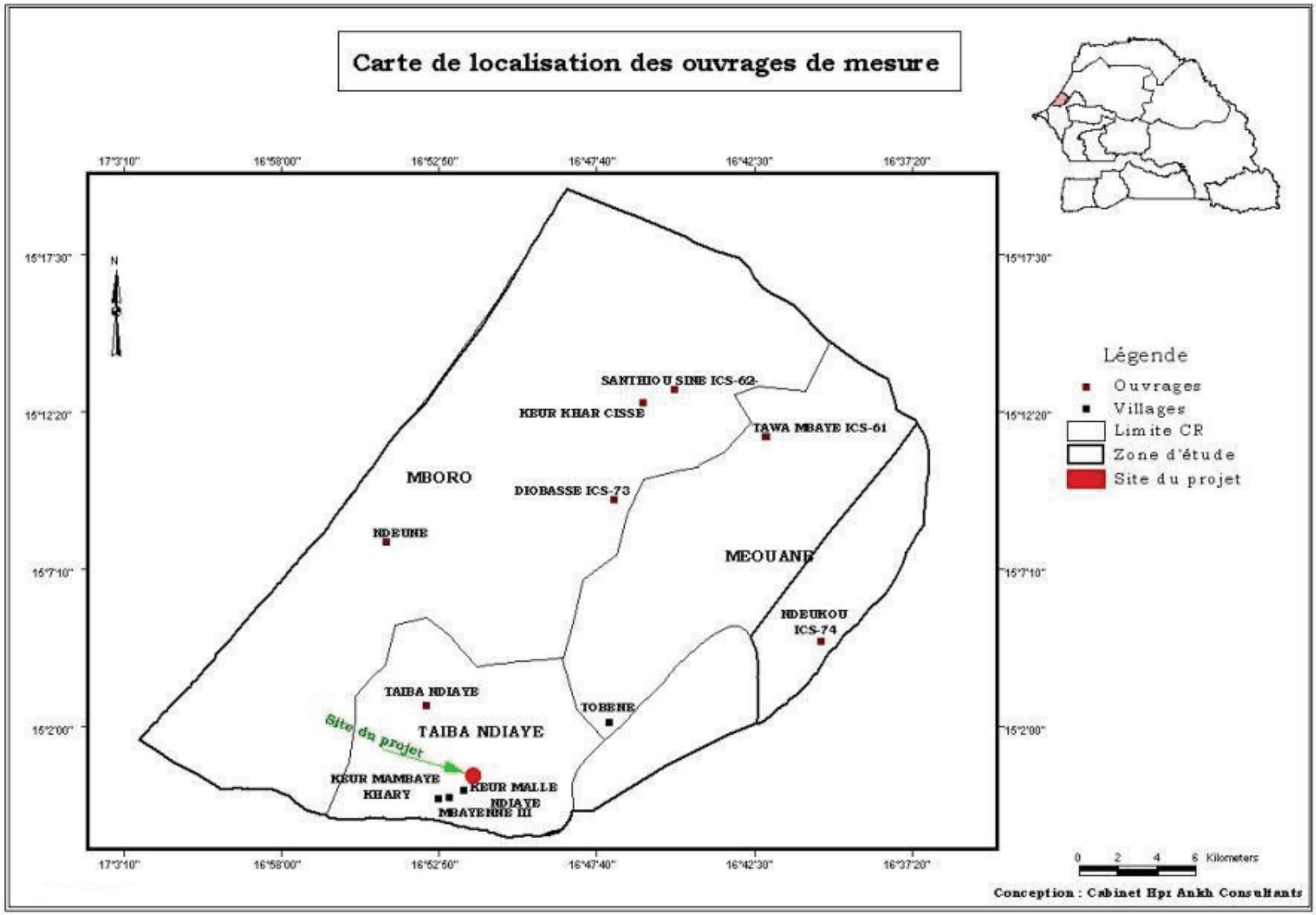
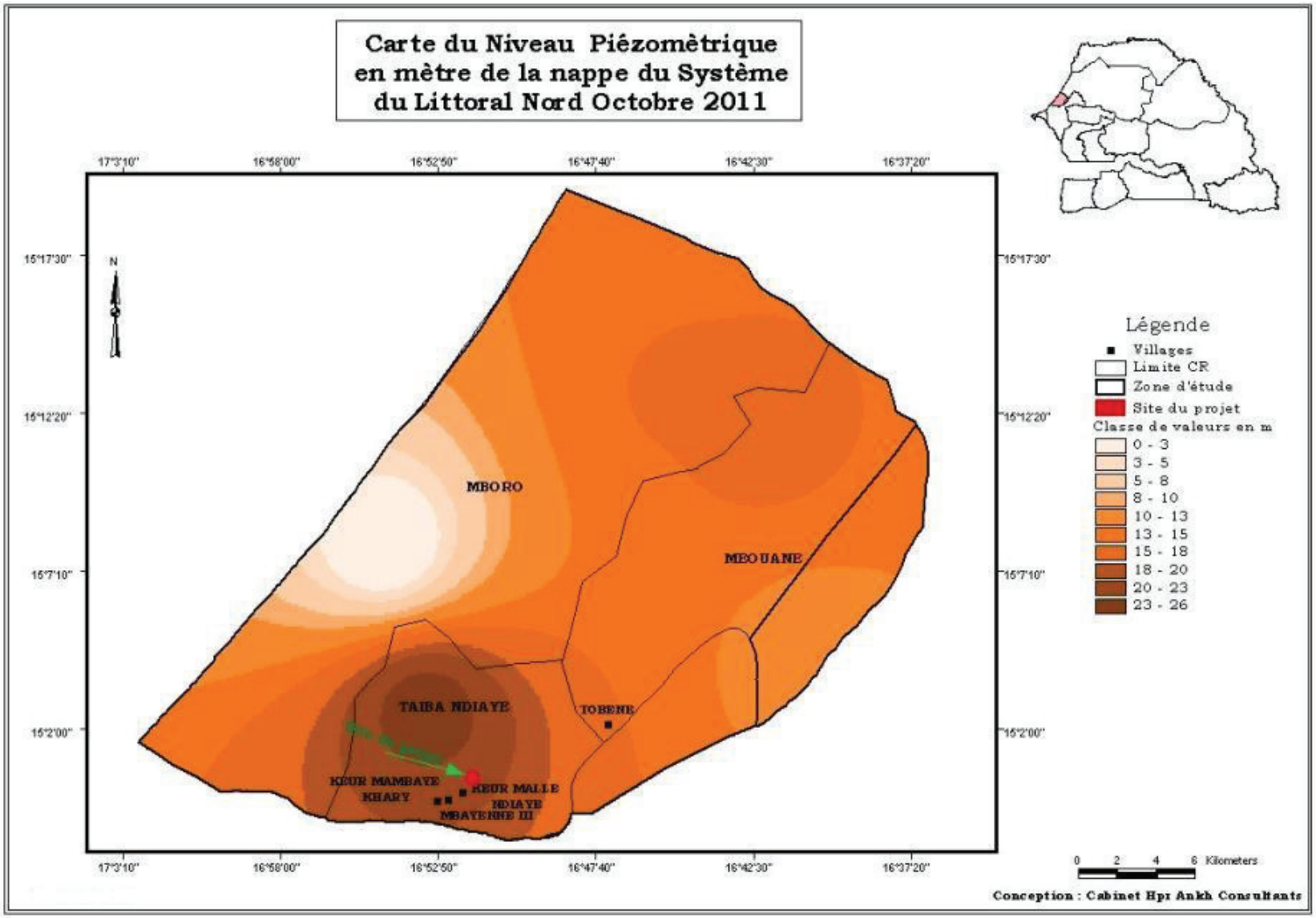


Figure 4.6 Carte piézométrique de la nappe du système aquifère du Littoral nord



Les deux dômes piézométriques décrits ci-dessus alimentent la dépression piézométrique de M'Boro. Ainsi, le « système aquifère» du littoral nord se comporte ici, comme un important réservoir d'eau douce qui coule lentement par gravitation vers l'océan (*J. Puttalaz, 1962 ; Ch. Kane, 1995*). Le site de la centrale thermique de Tobène est à la limite de ces deux dômes. Il participe donc à l'alimentation de la dépression piézométrique de M'Boro vers le nord-ouest, comme à celle de la dépression piézométrique située au nord-est du site (cf. *Figure 4.6*).

Qualité des eaux souterraines

Aucune donnée relative à la qualité des eaux souterraines et disponible au niveau de la zone du Projet n'a été portée à la connaissance des consultants. L'eau des nappes est utilisée pour la fourniture d'eau potable.

4.3.5 Hydrologie

Dans les zones proche à élargie du projet, sur un rayon d'au moins 10 km autour du site, il n'existe aucun plan d'eau pérenne. Il n'y a pas d'eau de surface pérenne dans la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, ni dans celle de Meouane, hormis les points d'eau artificiels créés à la suite de l'extraction minière. Par contre, plus au sud de la zone du projet, de Cayar à Mont Rolland (70 km du site) et plus au nord, de Léona et Potou situés à la latitude de Louga (70 km du site) jusqu'au Gandiolais, dans les environs de Saint-Louis, s'étend la bande du littoral nord ou des Niayes. Il s'agit de la première zone de culture maraichère au Sénégal. Durant la saison des pluies, les eaux de surface rechargent la nappe phréatique qui affleure pratiquement à travers des « céanes » (puits artisanaux de 1 à 5 mètres de profondeur). Avec la saison sèche, ces céanes deviennent des puits de 10 à 20 voire 30 mètres de profondeur selon les zones.

La *Figure 4.7* présente les principaux cours d'eau et eaux de surface au niveau régional ; les zones les plus proches du site d'implantation sont localisées à environ 20 km.

Figure 4.7 Cours d'eau et eaux de surfaces au niveau régional

4.3.6 Sismicité

Le substratum du territoire sénégalais est constitué de deux grands ensembles géologiques : le bassin sédimentaire qui occupe plus de 3/4 du territoire et le socle précambrien pour la partie sud-est du pays.

Le bassin sédimentaire sénégalais date du Secondaire et du Tertiaire. Il représente la partie centrale du bassin côtier nord-ouest Africain qui s'étend de la dorsale Réguibat au nord (en Mauritanie) à la faille Guinéenne au sud.

Les accidents et les mouvements tectoniques les plus importants s'observent dans la partie ouest du bassin, dans la région de la Presqu'île du Cap-Vert et des zones environnantes, instable depuis le Crétacé. A l'exclusion de cette période «d'instabilité relative » avec une intense activité tectonique au Crétacé (Secondaire) et du volcanisme dans la presqu'île du Cap-Vert au Tertiaire, aucun accident géologique majeur, ni aucune activité séismique n'a jamais été notée au Sénégal.

Le bassin sénégalais est une marge passive typique, stable, qui s'ouvre vers l'ouest sur l'Océan Atlantique. La zone d'étude s'intègre dans ce contexte géologique et présente donc des conditions de sismicité similaires.

4.3.7 *Climat*

Contexte régional et saisonnalité

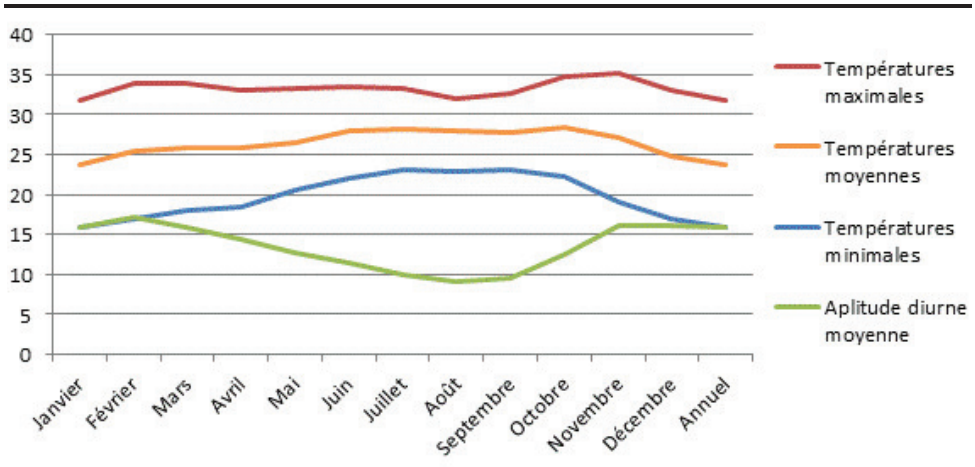
La zone d'implantation du Projet se situe entre les parallèles 15° et 16° de latitude nord. Elle s'intègre ainsi à la zone intertropicale semi-aride et fait partie de la "région sahélo-soudanienne[1]" dont le régime subdésertique de transition est caractérisé par une saison des pluies durant trois mois (juillet à septembre) et une longue saison sèche de près de neuf mois.

Ce cycle saisonnier est déterminé par l'antagonisme du flux de l'alizé ou harmattan (air continental sahélien) et du flux de la mousson (air équatorial humide d'origine océanique). La zone de convergence entre ces masses d'air constitue la zone intertropicale de convergence (ZITC). Ces courants aériens sont d'origine et d'orientation différentes. Ils sont séparés par le front intertropical (FIT) qui représente la limite nord d'extension de l'air équatorial humide. La position et les déplacements de la ZITC, essentiellement liés aux températures de surface, conditionnent l'alternance régulière des deux saisons (*A. Martin 1970, Sérigne FAYE UCAD, 1995*).

Températures

La station météorologique la plus proche de la zone d'étude présentant un enregistrement régulier de la zone d'étude est cette de Thiès. La température moyenne mesurée sur trente années est légèrement supérieure à 26 °C. Juillet est le mois le plus chaud (28,2 °C), décembre et janvier sont les mois plus frais (23,8°C). Les données relatives sont présentées dans la *Figure 4.8*.

Figure 4.8 Evolution des températures moyennes mensuelles à Thiès de 1977 à 2007 (°C)



Source : Direction de la Météorologie Nationale

[1] Zone éco-climatique avec une pluviosité moyenne annuelle comprise entre 350 et 600 mm

Précipitations et nébulosité

La quantité moyenne d'eau recueillie annuellement entre 1930 et 2007 à la station de Thiès est de 559,1mm. Les pluies ne sont pas réparties sur toute l'année. La pluviométrie maximale est observée en août et septembre. Les totaux pluviométriques connaissent une grande variabilité interannuelle.

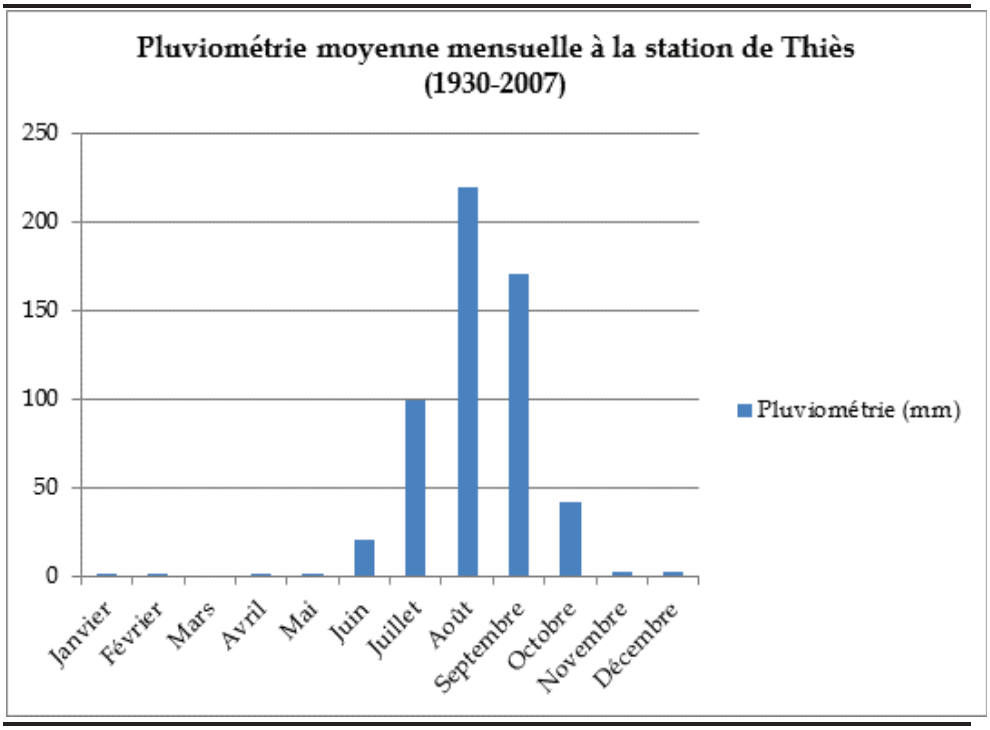
Le régime pluviométrique est caractérisé par des nuages moyens à épais et des pluies modérées à fortes ou des averses orageuses (*Sérigne FAYE UCAD*, 1995).

Table 4.1 Pluviométrie moyenne mensuelle (L/m²) à Thiès de 1930 à 2007

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
Moy.	0.4	0.7	0.0	0.07	0.60	20.25	99.5	219.6	171	42	2.2	2.2	559.01

Source : Direction de la Météorologie Nationale

Figure 4.9 Evolution de la pluviométrie au long de l'année



Source : Direction de la Météorologie Nationale

Régime des vents

Le régime des vents dans la zone du projet permet de distinguer deux saisons éoliennes :

- une saison d'octobre à mai, avec des vents dominants nord et nord-est ;

- une seconde saison allant de juin à septembre, où les vents de secteurs sud à ouest dominent très nettement en fréquence.

Comme en atteste la *Table 4.2* ci-dessous, les vitesses de vent bien que variables durant toute l'année, sont élevées et restent supérieures ou égales à 2,8 m/s. Le maximum est enregistré entre les mois de mars et mai où la moyenne atteint 3,92 m/s. Ce n'est qu'en en août, septembre et octobre que les vitesses restent relativement faibles, le minimum étant atteint en octobre.

Table 4.2 Vitesse moyenne mensuelle des vents à Thiès de 1964 à 2007

	Janv.	**Fév.**	**Mars**	**Avr.**	**Mai**	**Juin**	**Juil.**	**Août**	**Sept.**	**Oct.**	**Nov.**	**Déc.**	**Moy.**
Vitesse (m/s)	3,7	3,7	3,8	3,9	4,06	3,8	3,7	3,4	2,8	2,8	3,01	3,2	3,48

Source : Direction de la Météorologie Nationale

Modélisation des conditions de dispersion atmosphérique

Dans le cadre de cette EIES, une modélisation des conditions de dispersion atmosphérique a été réalisée afin d'étudier finement l'impact des rejets gazeux. Cette modélisation a reposé sur une extrapolation de mesures ponctuelles des conditions climatiques relevées à la station de Tivaouane ; ces données ont été extrapolées au niveau de l'emplacement exact de la cheminée de la future centrale à partir du logiciel *CALMET* afin de prendre en compte les variations climatiques locales avec la zone spécifique du Projet, et constituent ainsi une description fiable des conditions réelles de dispersion atmosphériques au niveau de la zone de la future centrale. Il s'agit des données d'entrée utilisées ensuite pour la modélisation de la dispersion des rejets gazeux (présentée au *Chapitre 8.5* de la présente étude).

Le logiciel *CALMET* permet en effet de générer des données en trois dimensions pour les principales variables météorologiques. La rose des vents est établie à partir de l'orographie (1), de l'utilisation des sols et d'une extrapolation géographique et altitudinale de données météorologique d'après une base horaire.

Les données d'altitude proviennent de radiosondes (2) représentatives de la zone du projet. Pour la présente étude, les données locales de surface et d'altitude n'étant pas suffisantes, la modélisation a été réalisée à partir du système MM5, modèle météorologique tridimensionnel développé par la *Pennsylvania State University* et le *Centre de Recherche Atmosphérique National des Etats-Unis*. Ce système contient une variété d'informations permettant de paramétrer les données relatives aux nuages, la microphysique de l'atmosphère, la couche limite planétaire ainsi que le rayonnement

(1) Données descriptives du relief d'une zone.
(2) Appareil météorologique porté par un ballon-sonde et mesurant les caractéristiques de l'atmosphère depuis le niveau du sol jusqu'à une altitude pouvant dépasser 35 000 mètres.

atmosphérique. L'ensemble des données utilisées pour cette étude ont été transmises par *Lakes Environmental™*, un fournisseur international de données environnementales (topographique et météo).

Pour la présente étude, le domaine de modélisation des données météorologiques est une zone de 40 km de côté centrée autour de la centrale et caractérisée par une résolution de 500 m. Il s'agit donc d'une modélisation à large échelle permettant de prendre en compte les phénomènes atmosphériques complexes pouvant survenir.

La modélisation de la présente étude a été réalisée sur la base d'une période d'un an (année 2011). La répartition des vitesses de vent modélisée au niveau du haut de la cheminée (65 m) est présentée dans la *Table 4.3* ci-dessous.

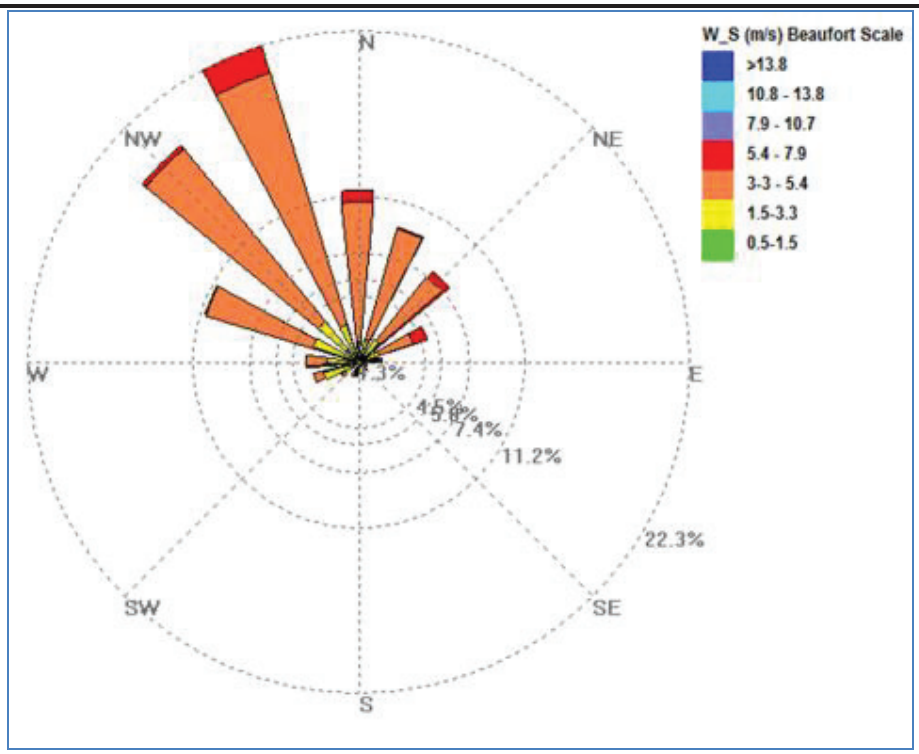
Table 4.3 Répartition des vents à 65 m par intervalles de vitesse

Intervalle de vitesse (m/s)	Pourcentage
< 0,5	1,3
0,5-1	1,5
1-3,3	22,5
3,3-5,4	69,7
5,4-7,9	5,0
7,9-10,7	0
10,7-13,8	0
13,8-100	0

Source : modélisation *CALMET*

La rose des vents ci-dessous (*Figure 4.10*) a été construite à partir de ces simulations. Elle est caractérisée par des vents dominants de secteurs nord-ouest à nord-nord-ouest qui représentent plus de 60% des vents. Les vents dominants sont de vitesse modérée (entre 3,5 et 5,4 m/s). Les vents plus forts (jusqu'à 7,7 m/s) sont plus courants en provenance des secteurs nord-nord-ouest.

Figure 4.10 Rose des vents au niveau de la zone du projet (modélisation)



Source : modélisation CALMET

4.3.8 Qualité de l'air ambiant

Aucune donnée de mesure à long terme de la qualité de l'air n'est disponible au niveau de la zone d'implantation ou dans son environnement proche. La visite du site a indiqué qu'il n'existait actuellement aucune source significative de polluant dans le voisinage immédiat de la zone du Projet. Cependant, l'EIES a identifié une zone industrielle correspondant au site des ICS (Industries Chimiques du Sénégal), localisé à M'Boro à 10 km au nord-nord-est du site et pouvant constituer une source de rejets atmosphériques influençant la qualité de l'air au niveau du site.

Face à ce manque d'informations locales disponibles sur la qualité de l'air, des mesures spécifiques ont été réalisée autour du site afin de déterminer les concentrations en NO_2 et SO_2 avant mise en œuvre du Projet. Ces mesures ont été réalisées par des experts sénégalais à l'aide de tubes à diffusion, au niveau des principaux récepteurs sensibles. Ces tubes permettent en effet de mesurer les quantités de polluants atmosphériques naturellement présents dans l'air, à l'aide de réactifs chimiques.

Cinq localisations ont été définies pour la pose des tubes, en fonction des critères suivants :

- présence d'un récepteur sensible (habitation, école, centre de santé, etc.) ;
- proximité avec le futur site d'implantation du Projet ;

- absence de sources temporaires de NO_2 et SO_2 à proximité, afin de ne mesurer que le bruit de fond des concentrations ; et
- localisation sous les zones des vents principaux susceptibles de propager les futures émissions atmosphériques de la centrale thermique, à savoir les secteurs sud et sud-est (comme présenté au *Chapitre 4.3.7*, les vents dominants soufflent principalement depuis les directions nord-nord-ouest et nord-ouest).

La *Figure 4.11* indique la localisation des mesures effectuées ; les coordonnées géographiques précises sont présentées à la *Table 4.4*.

Table 4.4 Coordonnées géographiques des sites de mesure de la qualité de l'air

ID	*Nom des sites*	*X [m] [UTM 28N]*	*Y[m] [UTM 28N]*
AQ1	Poste électrique de Tobène	299513	1659732
AQ2	Keur Baba Alima (mosquée)	300076	1656307
AQ3	Keur BAKAR (case des tout-petits)	301936	1657006
AQ4	Pire Gourèye (village de Yenndounan)	307803	1660808
AQ5	Village de Diaka	304708	1662774

Les trois sites AQ1, AQ2 et AQ3 sont localisés à proximité immédiate du site du Projet, et sous les vents dominants, tandis que d'autres critères ont motivés le choix d'implantation de AQ4 (présence de la forêt classée de Pire Gourèye) et AQ5 (proximité des mines de phosphates). Les tubes ont été placés du 18 septembre au 02 octobre 2012, avant envoi à un laboratoire pour analyse des résultats. Les valeurs mesurées sont uniquement représentatives de la qualité de l'air durant la période de mesures, pour une plage de conditions climatiques donnée.

La *Table 4.5* présente les résultats obtenus pour chaque localisation lors des 20 jours de mesure, et donne également un rappel des standards sénégalais en termes de qualité de l'air (1) (moyenne annuelle).

Ces mesures montrent que les concentrations en NO_x et SO_2 ne varient pas significativement d'une zone à l'autre, ce qui confirme l'absence de source de pollution atmosphérique significative aux abords de la zone d'implantation du Projet. Par ailleurs, même si les différences de durée de mesures empêchent de comparer directement les résultats obtenus avec les normes sénégalaises de qualité de l'air, deux constats s'imposent : la concentration en NO_2 est toujours très inférieure (moins de 25%) à la limite sénégalaise, tandis que la concentration en SO_2 est plus proche de la limite (environ 75%). L'EIES ne permet d'expliquer avec précision les cause de cette dernière valeur relativement élevée (mais inférieure aux limites) ; toutefois, plusieurs

(1)Norme de rejets NS – 05-062- Décembre 2004 Pollution atmosphérique

explications peuvent être avancées, parmi lesquelles une contribution des ICS (dans la mesure où les procédés des dégagements de SO_2) et/ou une utilisation domestique importante de charbon comme combustible. La zone d'étude se situe donc dans un bassin atmosphérique faiblement dégradé en ce qui concerne la qualité globale de la qualité de l'air, et moyennement dégradée en ce qui concerne les teneurs en SO_2.

Figure 4.11 Localisation des mesures de qualité de l'air

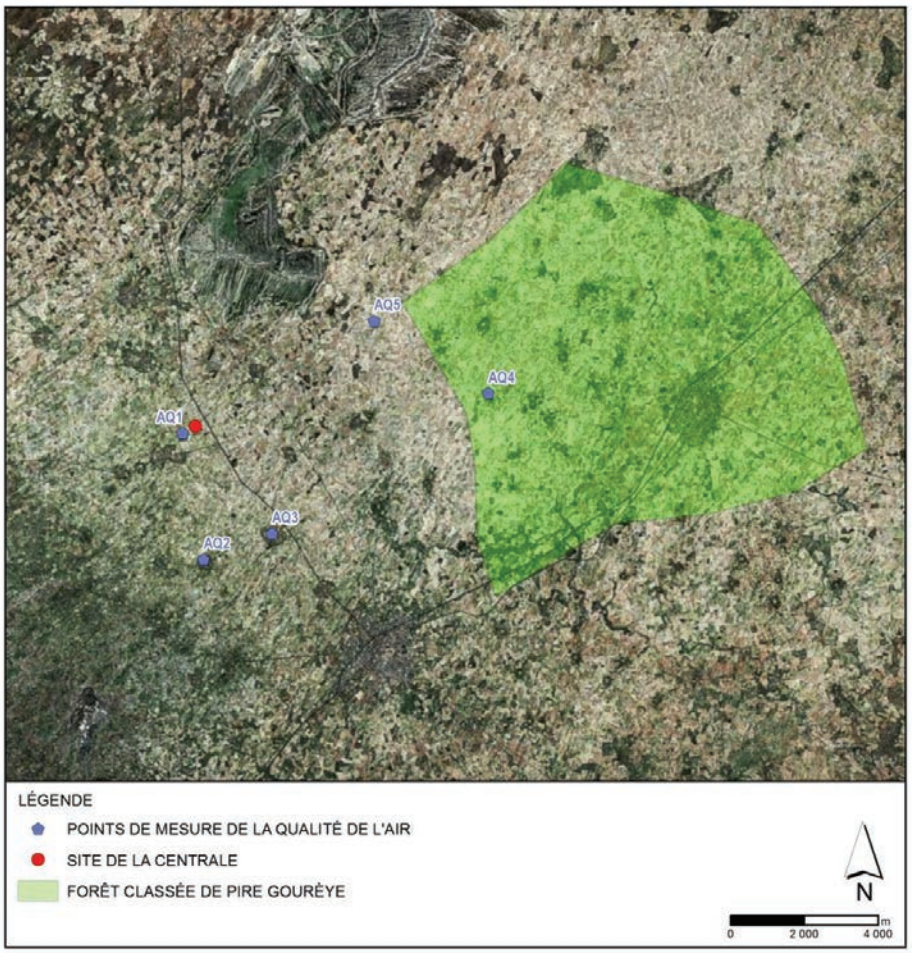


Table 4.5 Résultat des mesures de qualité de l'air

Concentration moyenne en NO_x et SO_2 sur la période 18/09/2912-02/10/2012		
ID	*NO_x [µg/m³]*	*SO_2 [µg/m³]*
AQ1	9,4	32,9
AQ2	6,8	37,3
AQ3	6,8	36,2
AQ4	5,3	36,2
AQ5	8,0	36,1
Limite sénégalaise de concentration en Nox – Moyenne annuelle : 40 µg/m³		
Limite sénégalaise de concentration en SO2 – Moyenne annuelle : 50 µg/m³		

4.3.9 Bruit ambiant

Ce chapitre vise à évaluer le niveau de bruit engendré par les phases de construction et d'exploitation du site, les impacts engendrés et les mesures d'atténuation des effets négatifs.

Méthodologie

La zone d'étude a été déterminée en fonction des récepteurs sensibles, via une analyse de la localisation des écoles et des centres de santé et de manière plus générale des habitations, afin d'intégrer les récepteurs susceptibles d'être les plus touchés par les émissions de bruit provenant de la construction et de l'exploitation du projet.

La commune est divisée en trois principales zones résidentielles (Miname, Keur Homme et Mbayene). Dans ces districts, trois écoles ont été identifiées (écoles d'alphabétisation et élémentaire Miname, école élémentaire Mbayene.) Trois mosquées ont également été identifiées dans Miname, Keur Homme et Mbayene. Un centre de santé se trouve dans Mbayene. Ces infrastructures sont représentées à la *Figure 4.44*. Les localisations des points de mesure de bruit ont été sélectionnées afin d'être le plus représentatif possible du bruit de fond local. Ils sont représentés sur la *Figure 4.12*.Ces points de mesure sont :

- récepteur 1, situé à 520 m au sud-ouest du site ; et
- récepteur 2, situé à environ 500 m à l'ouest du Récepteur 1, et à 960 m au sud-ouest du site.

Mesures

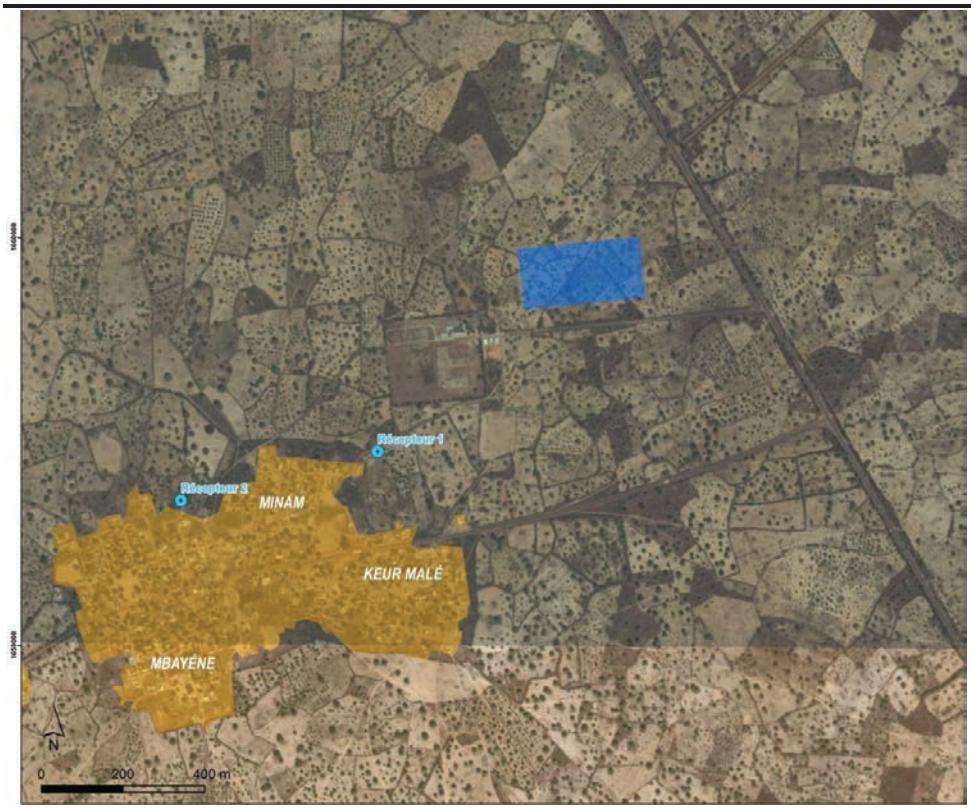
Des mesures de bruit ont été effectuées les 4 et 5 septembre 2012 dans le but d'établir les niveaux de bruit existants sur la zone.

Des périodes de mesure de 30 minutes ont été retenus pour les mesures de jour (mesures réalisées entre 09h00 et 10h17) et 20 min pour les mesures en début de nuit (mesures réalisées entre 21h16 et 22h05). Les faibles variations d'intensité sonores durant la nuit ont justifié le choix de raccourcir la période de mesure de début de nuit à 20 minutes. Ces mesures ont été réalisées pour les récepteurs 1 et 2.

Le récepteur 1 est situé à l'entrée d'une voie de passage, dans une zone relativement dégagée. Des arbres sont situés à environ 15 mètres du microphone.

Le récepteur 2 est situé en bordure du village dans une zone relativement dégagée composée de manguiers. Durant les mesures, des travailleurs étaient occupés à la fabrication de briques. Des animaux étaient également présents aux alentours (moutons, ânes, poules et oiseaux).

Figure 4.12 Récepteurs sensibles aux abords du site



Fond cartographique : ©ArcGIS Online Basemap

Résultats

Les résultats obtenus pour les *récepteurs 1* et *2* sont jugés représentatifs des conditions réelles. Ces mesures sont présentées dans la *Table 4.6*.

Les résultats ont été arrondis au décibel le plus proche, ce qui explique que les valeurs de $L_{A90,30min}$ et $L_{Aeq,30min}$ sont identiques ; ces valeurs ont donc été considérées comme représentatives des niveaux de bruits normaux. L'évaluation repose sur l'hypothèse d'un état initial du bruit relativement faible, ce qui constitue une approche conservative.

Table 4.6 Résultats des mesures de bruits aux récepteurs 1 et 2

Récepteurs	Niveau de bruit de jour (dB)			Niveau de bruit en début de nuit (dB)		
	$L_{Aeq,30min}$	$L_{A90,30min}$	$L_{Amax,f,30min}$	$L_{Aeq,20min}$	$L_{A90,20min}$	$L_{Amax,f,20min}$
Récepteur 1	44	44	71	56	56	64
Récepteur 2	44	44	75	47	47	67

Les niveaux de bruits enregistrés le jour autour du récepteur 1 ont été dominés par des sources ponctuelles comme le chant des oiseaux et des coqs, le bruit des casseroles, les cris des ânes et des voix. De très léger bruit étaient

également audible en provenance du poste électrique, des grillons et de la circulation routière. Le temps était ensoleillé, avec quelques nuages et un vent léger soufflant par intermittences. Les niveaux de bruit enregistrés le jour au niveau du récepteur 2 étaient également marquées par des sources de bruit ponctuels tels que le chant des oiseaux, des bruits liés à l'activité de fabrication des briques, le martelage de matériaux métalliques, les moutons, les ânes ou des voix. De très légers bruits liés au poste électrique, aux grillons et à la circulation routière étaient également audibles. Le temps était ensoleillé, avec quelques nuages et un vent léger par intermittence.

Les mesures effectuées en début de nuit ont été réalisées sans vent ; le temps était couvert, mais aucune pluie n'est venue perturber la prise de mesure. Au récepteur 1, un fort bruit de fond émis par les grillons était audible, entrecoupé par les cris des ânes, des conversations entre villageois, des pleurs de nourrisson ou des bruits de moto. Un léger bruit provenant du poste électrique était perceptible. Au récepteur 2, un bruit de fond lié aux grillons a été enregistré. Celui-ci était de moindre intensité qu'au niveau du Récepteur 1. Des chants et conversations de villageois ont été enregistrés tout au long de la période de mesure.

Bien qu'aucune mesure n'ait été effectuée durant la pleine nuit, il est fortement probable que les niveaux de bruit soient inférieurs aux niveaux de bruit moyens constatés durant la journée et la soirée. En effet, le bruit de fond lié aux grillons et au poste électrique reste relativement constant, tandis que les niveaux de bruit liés à l'activité humaine baissent. D'après ces éléments, on peut supposer que les niveaux de bruit durant la nuit sont inférieurs à 40dB.

La *Figure 4.13* montre une vue sur les bâtiments en construction situés en bordure de la zone résidentielle proche du site (récepteur 1).

Figure 4.13 ***Bâtiments en construction. Vue depuis la limite entre Tobène et les zones résidentielles***

4.4 *ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE*

4.4.1 *Méthodologie*

Afin de recueillir le maximum d'informations, une revue bibliographique a été réalisée pour décrire les caractéristiques générales de la zone d'étude. Les recherches bibliographiques ont été réalisées en consultant plusieurs travaux traitant de sujets similaires (publications, mémoires, posters, etc.). Cette partie du travail a permis de mettre en évidence certains aspects relatifs à la végétation, la flore, la faune ainsi qu'à la législation sénégalaise en vigueur.

Outre cette étude bibliographique, une pré-cartographie des habitats naturels a été réalisée grâce à la photo-interprétation d'images satellitaires. Ces premières informations ont été confirmées grâce à la mission de terrain réalisée du 10 au 13 août 2012. La collecte des données floristiques a été réalisée au niveau de placettes d'inventaire ; des échantillons des quelques espèces non identifiées sur le terrain ont été ramenés en laboratoire pour identification.

Un inventaire de la faune à l'avancée a été réalisé ; toutes les espèces animales aperçues dans le cadre des reconnaissances de terrain ont ainsi été recensées. Cette reconnaissance des espèces animales a été associée à la description des types d'habitats dans lesquels ces ressources fauniques ont été rencontrées.

4.4.2 *Aire d'étude*

L'aire d'étude de l'environnement biologique a porté sur la zone d'implantation du Projet (4,5 ha) et sur la zone d'influence directe des travaux

d'aménagement, à savoir dans un rayon de 1 km autour du site. Cette aire d'étude rapprochée correspond aux zones susceptibles d'être affectées par le Projet, soit de manière directe (zone d'implantation) soit de manière indirecte ; elle a été spécifiquement inventoriée dans le cadre de la mission de terrain.

L'analyse cartographique réalisée sur la base de photographies aériennes a également été réalisée dans un rayon de 10 km autour de la zone d'implantation du Projet, afin d'obtenir une meilleure appréciation des habitats naturels directement concernés vis-à-vis des conditions locales. Cette étude a permis d'évaluer l'environnement biologique à plus large échelle, afin de mettre en évidence des différences ou des similitudes avec les caractéristiques de l'aire d'étude.

4.4.3 Habitats naturels

Un habitat naturel est un espace homogène par ses conditions écologiques et sa végétation (herbacée, arbustive et arborescente), hébergeant des espèces animales effectuant tout ou partie de leur cycle de vie sur cet espace. Dans la zone du projet, les habitats naturels sont très peu diversifiés du fait de l'artificialisation ou degré d'éloignement de l'état naturel du milieu.

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée (1 km), l'habitat « *Cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars* » a été retrouvé majoritairement (cf. *Figure 4.14*). Il s'agit d'un système agroforestier ayant progressivement remplacé un ancien milieu de savane arborée et au niveau duquel ont été développées des cultures annuelles sous pluie (niébé, arachide, etc.…) en association avec des arbres fruitiers (manguiers, anacardiers,…). Les plantations sont délimitées par des haies principalement composées d'*Euphorbia balsamifera*. L'émergence des plantations d'espèces fruitières s'est accompagnée de l'élimination de la presque totalité des essences forestières. Cependant, il faut remarquer la présence de quelques espèces reliques (ligneuses) telles que *Faidherbia albida*. Par ailleurs, du fait des activités d'entretien (labour ou désherbage), la strate herbacée est dégradée, voire éliminée, à l'exception de quelques poches plus ou moins conservées.

Une description plus détaillée des espèces végétales présentes au niveau de cet habitat est données au *Chapitre 4.4.4*.

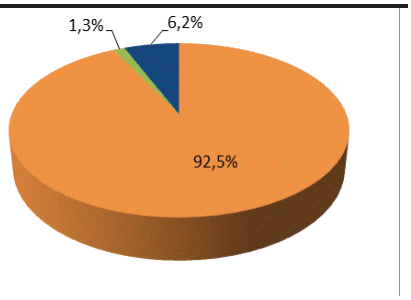
Figure 4.14 Cultures sous pluie et arboriculture sur le site

L'habitat « *Cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars* » est également très majoritairement présent au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km) ; au nord de cette zone, une variante plus embroussaillée de cet habitat est également présente. Le reste du territoire autour de la zone du Projet correspond soit au poste électrique de Tobène, soit aux villages de Keur Malé, Minam Diop, Mbayène III et Keur Mame Mbaye Khary et à certaines zones périphériques fortement anthropisées ou en cours d'anthropisation.

Les proportions de ces différents types d'occupation des sols ainsi que leur répartition au sein de la zone d'étude rapprochée sont données dans la *Table 4.7* et la *Figure 4.15*.

Table 4.7 Occupation des sols au niveau de l'aire d'étude rapprochée (1 km)

Type d'occupation des sols	**Surface (ha)**
Cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars	397,39
Poste électrique	5,42
Zone urbanisée (habitation et/ou industries-commerces)	26,84



Ce type d'occupation des sols est également présent à plus large échelle (10 km), parfois en association avec des zones agricoles présentant une couverture végétale arborée plus ou moins dense. Une cartographie de la localisation de ses différents habitats naturels au sein de la zone d'étude élargie est présentée à la *Figure 4.16*. La *Table 4.8* présente l'occupation des sols en % à l'intérieur de la zone d'étude élargie.

Table 4.8 Distribution de l'occupation des sols à l'intérieur de la zone d'étude de 10 km

Type d'occupation des sols	**Hectares**	**% de la zone d'étude (10 km)**
Culture annuelle non-irriguée - parfois sous couvert arboré	291,69	0,9%
Culture arbustive/arborée pérenne	74,65	0,2%
Cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars	18 310,56	56,4%
Extraction minière	2 347,78	7,2%
Forêt galerie ouverte	273,5	0,8%
Fourrés ouverts à couverture arborée	1 610,84	5,0%
Fourrés ouverts à couverture arborée très peu dense (ancienne savanne)	8 002,59	24,6%
Poste électrique	5,42	0,0%
Végétation herbacée à faible couverture arborée ou arbustive	178,68	0,6%
Zone urbanisée (habitation et/ou industries-commerces)	1 390,09	4,3%

LÉGENDE

- SITE DE LA CENTRALE
- ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE (1KM)

OCCUPATION DES SOLS

- CULTURES NON-IRRIGUÉES DE PLANTES HERBACÉES SOUS COUVERT FORESTIER ÉPARS
- POSTE ÉLECTRIQUE
- ZONE URBANISÉE (HABITATION ET/OU INDUSTRIES-COMMERCES)

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

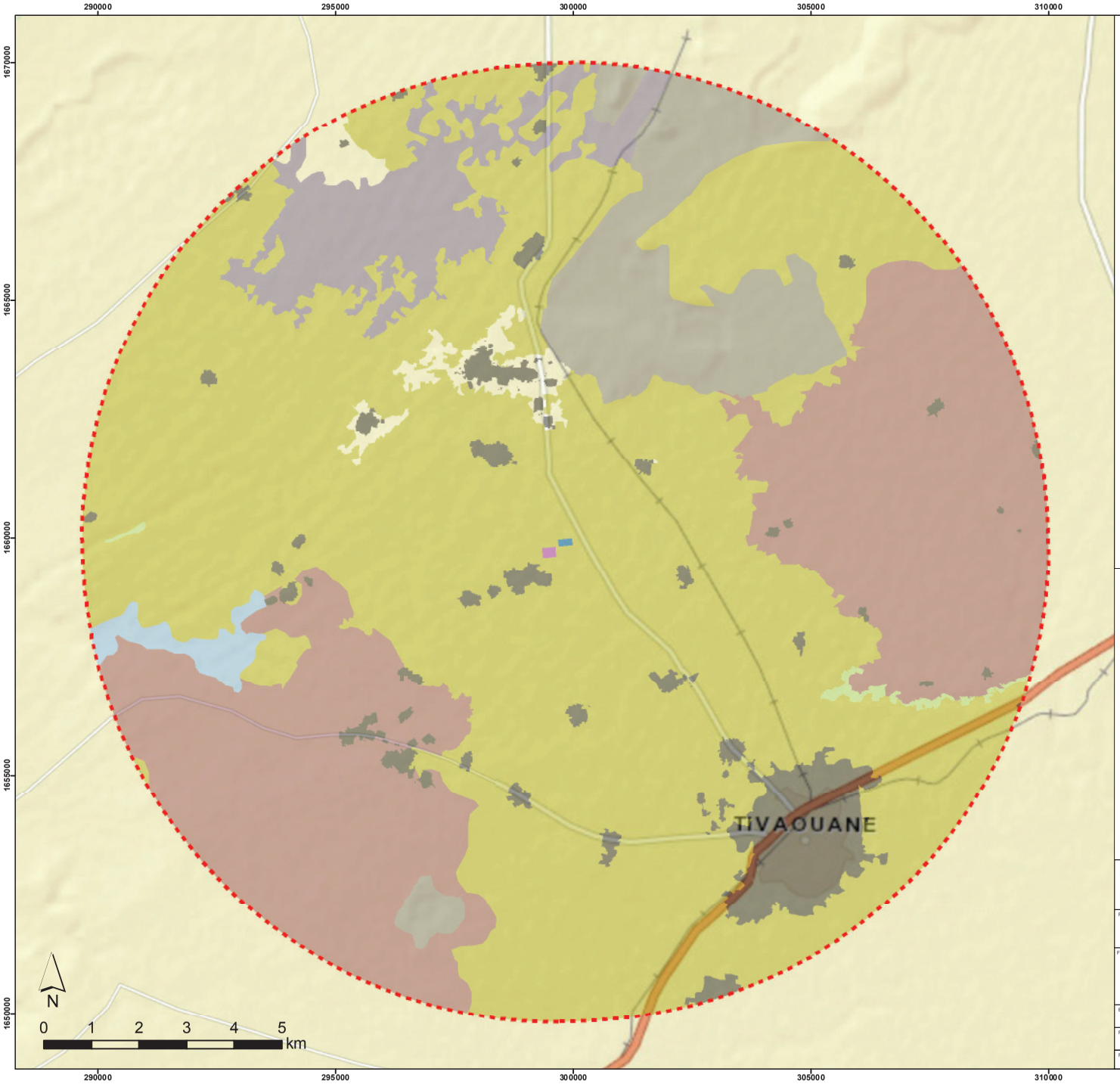
ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	*Sénégal*

Figure: 4.15 — Occupation des sols au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km)

Echelle	Code projet	Client
1:10 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 17/12/2012	

Format	Plan	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	AF		Fig_Tobene_4.15_Occupation_des_sols_1km



LÉGENDE

- SITE DE LA CENTRALE
- ZONE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (10KM)

OCCUPATION DES SOLS

- CULTURE ANNUEL NON-IRRIGUÉE - PARFOIS SOUS COUVERT ARBORÉ PARTIE
- CULTURE ARBUSTIVE/ARBORÉE PÉRENNE
- CULTURES NON-IRRIGUÉES DE PLANTES HERBACÉES SOUS COUVERT FORESTIER ÉPARS
- EXTRACTION MINIÈRE
- FORÊT GALERIE OUVERTE
- FOURRÉS OUVERTS À COUVERTURE ARBORÉE
- FOURRÉS OUVERTS À COUVERTURE ARBORÉE TRÈS PEU DENSE (ANCIENNE SAVANNE)
- POSTE ÉLECTRIQUE
- VÉGÉTATION HERBACÉES À FAIBLE COUVERTURE ARBORÉE OU ARBUSTIVE
- ZONE URBANISÉE (HABITATION ET/OU INDUSTRIES-COMMERCES)

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	*Sénégal*

Figure: 4.16 — Occupation des sols au sein de la zone d'étude éloignée (10 km)

Echelle	Code projet	Client
1:80 000		
Rev. 00	Date 17/12/2012	

Format	Plan	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	AF		Fig_Tobene_4.16_Occupation_des_sols_10km

4.4.4 Flore

Comme précisé précédemment, l'étude de terrain a été conduite en août 2012, période durant laquelle le cycle végétatif de certaines espèces n'est pas forcément encore terminé ; les inventaires ont toutefois permis une bonne identification de la majorité des espèces végétales, en particulier les espèces arbustives et arborées qui constituent les principales espèces patrimoniales potentiellement présentes.

Approche méthodologique

La méthodologie employée pour l'étude a varié selon la strate étudiée et le type de couverture végétale de la zone. Dans la grande majorité des cas, les espèces ont été inventoriées sur place ; pour les végétaux dont la reconnaissance posait problème, une récolte a été réalisée afin de pouvoir procéder à une identification ultérieure. Cette identification s'est faite par comparaison avec la collection de l'Herbier DAKAR du Département de Biologie végétale, Université Cheikh Anta Diop.

Concernant les arbres et arbustes, cette strate ne pouvait être étudiée que par la méthode des relevés itinérants (*Chevalier, 1948* et *Aubreville, 1959*) du fait de l'anthropisation importante de l'habitat naturel. Cette méthodologie consiste à parcourir le milieu dans toutes les directions en notant toutes les espèces de plantes rencontrées.

Les espèces herbacées ont quant à elles étaient étudiées au sein de placettes de 10 x 10 mètres. Cette surface correspond en effet à la superficie minimale susceptible de contenir la totalité des espèces du milieu, et est considérée comme cohérente vis-à-vis de la surface totale de la zone d'étude. La localisation des placettes a été choisie selon les critères suivants : état de conservation (milieux non labourés et non cultivés, milieux non dégradés) et existence de poches de végétation. Les poches les plus intéressantes se situent aux environs du poste électrique de Tobène. Les autres poches situées à proximité des villages environnants ont subi une dégradation (travaux d'entretien : labour, etc.). La fréquence des placettes a été décidée en rapport avec la disponibilité des poches de végétation concernées. En parallèle, un échantillonnage aléatoire a été effectué (*Orloci & Kenkel, 1985*). Ceci a consisté à parcourir le site et à recenser les mosaïques (herbacées) qui sont floristiquement homogènes et à choisir les plus intéressantes en termes d'homogénéité. Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode de *Braun & Blanquet, 1932*.

Pour l'inventaire floristique, une liste a été établie après recensement systématique de toutes les espèces observées. Les différents ouvrages consultés pour l'identification de la nomenclature sont listés à la fin de ce rapport. Ces différentes approches ou méthodologies ont permis de dresser la liste floristique de la zone du projet et de ses environs (rayon d'un kilomètre).

Résultats

Durant la mission exploratoire, il a été constaté que le site devant abriter le projet est circonscrit dans un écosystème agricole. Pour ce qui est des champs ou des plantations qui étaient plus éloignées de la centrale, les propriétaires continuent de les entretenir (labour ou autres aménagements). Il a également été constaté que des coupes d'arbres fruitiers (manguiers) sont réalisées à proximité de la centrale pour faire du bois de chauffe ; ces coupes ont été réalisées en anticipation de la perte de terrain, et ne sont localisées qu'au sein de la zone de 50 ha ayant été attribuée à la SENELEC. Des poches de végétation herbacée plus ou moins préservées sont également présentes de manière dispersée sur le site. Celles qui présentent le meilleur état de conservation se trouvent autour du poste électrique, principalement à l'extérieur de la zone d'implantation du Projet. Les placettes de végétations (herbacées) les mieux conservées sont présentées dans une carte de localisation (cf. *Figure 4.18*).

L'inventaire floristique réalisé a permis de recenser 86 espèces dans le site du projet élargi à un rayon d'un kilomètre. La liste floristique est présentée en *Annexe 3*. La liste des familles avec le nombre de genres et d'espèces est donnée par le tableau ci-après. De façon générale, les familles les plus représentées sont les *Poacées* (15,47 %), suivies des *Fabaceae-faboidae* (10,71%) et des *Euphorbiacées* et *Convolvulacées* qui représentent chacune (7,14 %) des espèces recensées. Après ce groupe, viennent les *Aizoaceae, Fabaceae* et *Fabacea-Mimosoideae* avec (4,76 %) chacune. Les 38 autres familles regroupant moins de 3% d'espèces représentent 45,23 % des espèces inventoriées (cf. *Table 4.9*).

Table 4.9 Liste des familles et nombre d'espèces

Familles	Espèces	Familles	Espèces
Aïzoaceae	4	*Fabaceae-Caesalpinioidae*	4
Amaranthaceae	2	*Fabaceae-Faboidae*	9
Anacardiaceae	2	*Fabaceae-Mimosoidae*	4
Annonaceae	1	*Lamiaceae*	1
Arecaceae	1	*Malvaceae*	1
Asclepiadaceae	3	*Meliaceae*	1
Asteraceae	1	*Menispermaceae*	1
Balanitaceae	1	*Myrtaceae*	1
Bignoniaceae	1	*Pedaliaceae*	2
Bombacaceae	1	*Poaceae*	13
Boraginaceae	1	*Polygalaceae*	1
Capparaceae	2	*Rhamnaceae*	1
Celastraceae	1	*Rubiaceae*	1
Combretaceae	2	*Sapindaceae*	1
Commelinaceae	1	*Solanaceae*	1
Convolvulaceae	6	*Sterculiaceae*	1
Cucurbitaceae	2	*Tiliaceae*	2
Cyperaceae	2	*Tribulaceae*	1

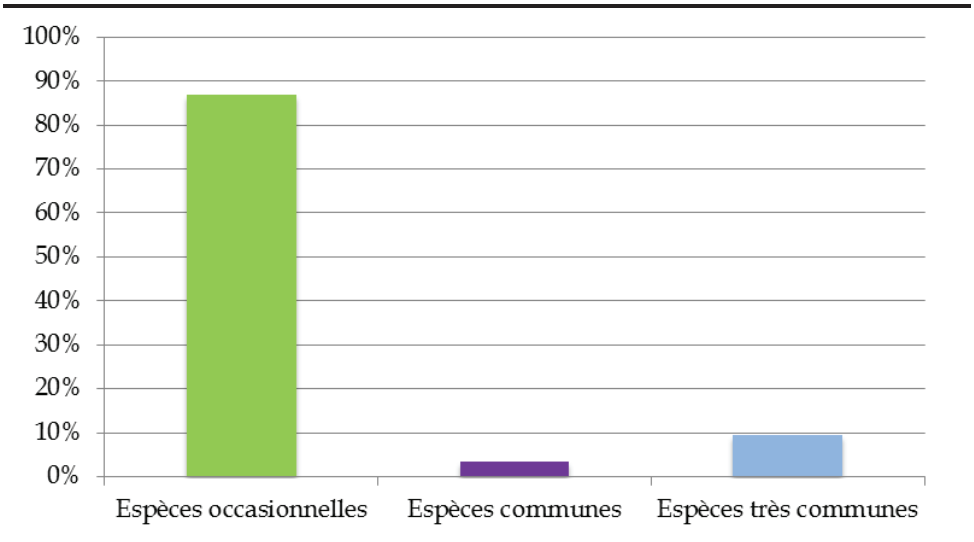
Familles	Espèces	Familles	Espèces
Euphorbiaceae	6	**Total**	**86**

La fréquence d'occurrence d'une espèce est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements où cette espèce est notée au nombre total de prélèvement effectués (*Tatien-2010*). Trois groupes ont été identifiés :

- les espèces du premier groupe sont qualifiées de très communes lorsqu'elles se retrouvent dans 50 % ou plus des relevés effectués dans une même communauté ;
- celles du second groupe sont communes car elles ne sont présentes que dans 25 à 49 % des prélèvements ; et
- enfin, les espèces occasionnelles possèdent une fréquence d'occurrence inférieure à 25 %.

La *Figure 4.17* présente les résultats de l'analyse de la fréquence d'occurrence au niveau de la zone d'étude ; 87% des espèces sont occasionnelles. Celles-ci sont rencontrées dans moins de 25 % des relevés effectués sur le site du projet et ses environs. Moins de 4% des espèces sont communes. Cela concerne le groupe des espèces suivantes : *Alysicarpus ovalifolius, Cissapelos mucronata, Brachiaria lata*, etc. Les espèces de ce groupe sont présentes dans 25 à 49 % des relevés. Moins de 10 % des espèces sont très communes (présentes dans au moins 50 % des relevés) dans le site et ses environs sur un rayon d'un kilomètre. Ce groupe est représenté par les espèces suivantes : *Pergularia daemia, Fimbristylis exilis, Cassia obtosifolia, Indigofera pilosa,* etc.

Figure 4.17 : Spectre de la fréquence d'occurrence des espèces



Utilisation des espèces

Comme précisé précédemment, l'habitat naturel présent au sein de la zone d'étude est fortement anthropisé, et a été modelé par les activités agricoles. En parallèle, d'autres essences sont utilisées par les populations locales pour divers usages (cf. *Table 4.10* ci-dessous). Ces autres espèces ne présentent pas de préoccupations majeures de conservation.

Table 4.10 Liste des espèces végétales utilisées par les populations locales

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Usages
Mbeurboffe	*Momordica balsamina*	Pharmacopée
Thieukheute	*Leptadiana hastata*	Alimentation
Salane	*Euphorbia balsamifera*	Haie vive
Kadd	*Faidherbia albida*	Aliment de bétail et engrais organique
Mango	*Mangifera indica*	Alimentation
Ndarkasso	*Anacardium occidentale*	Alimentation
Tabanani	*Jatropha curcas*	Haie vive
	Parkinsonia aculeata	Haie vive
Ndiandam	*Boscia senegalensis*	Alimentation
Arachide	*Arachis hypogea*	Alimentation
Manioc	*Manihilot esculenta*	Alimentation
Niébé	*Vigna unguiculata*	Alimentation

4.4.5 Faune

Approche méthodologique

La méthode des relevés itinérants a été adoptée. Cette méthodologie consiste à parcourir le site du projet et la zone d'influence sur un rayon d'un km dans toutes les directions en notant toutes les espèces animales rencontrées et les indices de présence relevés.

Résultats

Les résultats compilés dans le tableau ci-dessous présentent la diversité de la faune aviaire et mammalienne recensée au mois d'août 2012. D'après la *Table* 4.*11* ci-après, il est à noter que la faune aviaire au niveau du site du projet est peu diversifiée. On note ainsi la présence 22 espèces d'oiseaux réparties entre 22 genres et 17 familles, tandis que les 6 espèces de mammifères inventoriées appartiennent à 6 genres différents et à 5 familles.

Il est relativement difficile de comparer les effectifs des différentes espèces d'oiseaux recensées, du fait du caractère migrateur de certaines espèces ou de la mobilité locale de certaines autres ; les martinets à ventre blanc, qui constituent l'espèce la plus répandue au niveau de la zone d'étude, utilisent ainsi préférentiellement la zone en journée comme zone de nourrissage, et le site ne présente pas d'enjeux pour l'espèce en termes de nidification.

Figure 4.18 : Localisation des placettes présentant un état de conservation relativement bon

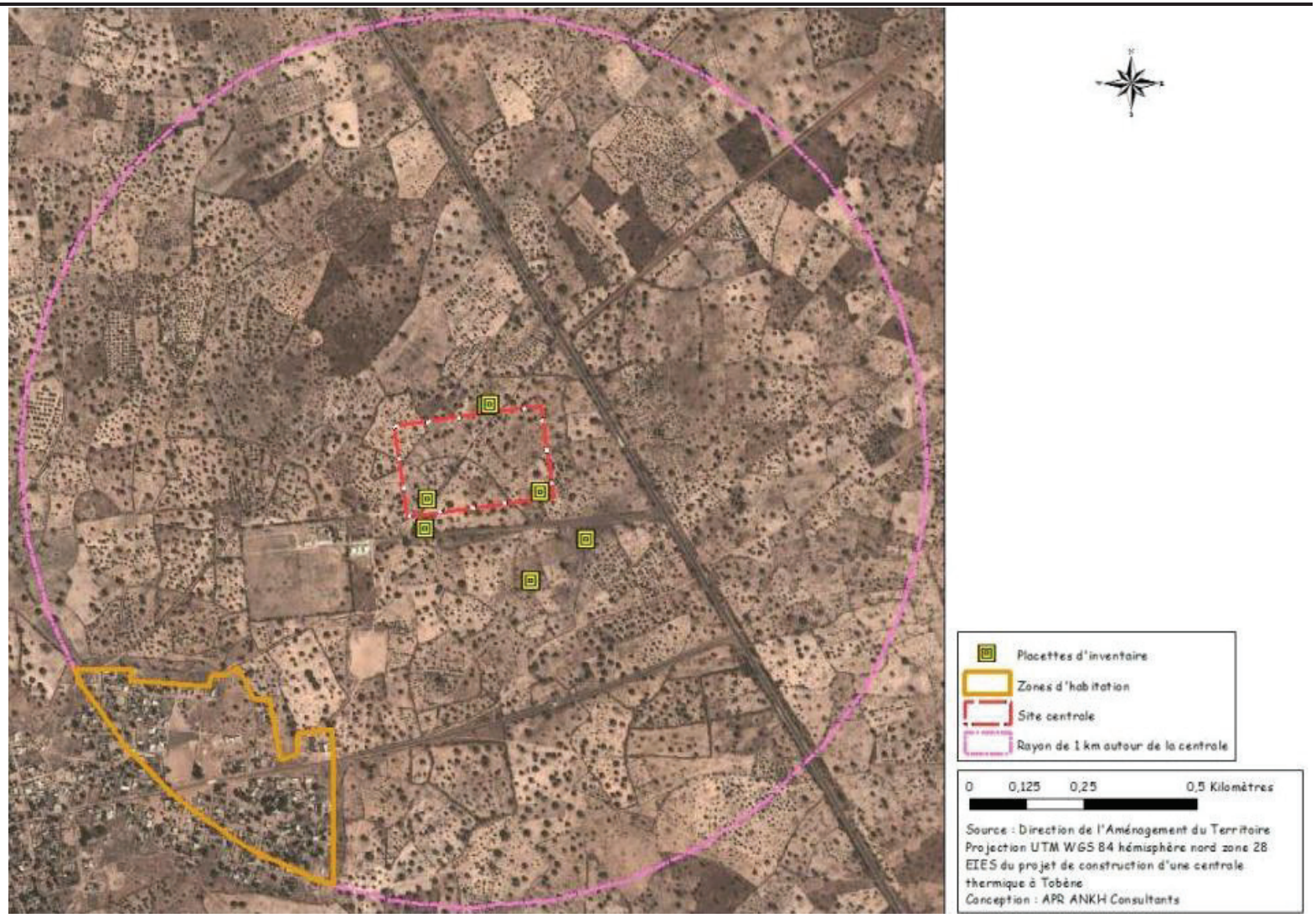


Table 4.11 Diversité de la faune aviaire et mammalienne du site du projet

Famille	Espèces	Pourcentage (%) des familles
	Faune aviaire	
Pycnonotidae	1	4,55
Phasianidae	1	4,55
Columbidae	2	9,09
Bucerotidae	2	9,09
Coraciidae	1	4,55
Ploceidae	2	9,09
Sturnidae	1	4,55
Psittacidae	2	9,09
Accipitridae	1	4,55
Corvidae	1	4,55
Ardeidae	1	4,55
Charadriidae	1	4,55
Burhinidae	1	4,55
Musophagidae	1	4,55
Muscicapidae	1	4,55
Apodidae	2	9,09
Cuculidae	1	4,55
Total = 17	**22**	**100**
	Faune mammalienne	
Vivérinae	1	16,67
Herpestidae	1	16,67
Herpestidae	1	16,67
Canidae	1	16,67
Sciuridae	2	33,33
Total = 5	**6**	**100**

L'utilisation de la zone d'étude par les mammifères dépend également du mode de vie des différentes espèces. Ainsi, les écureuils fouisseurs (*Xérus inauris*) – qui représentent l'espèce la plus abondante – vivent généralement en colonies pouvant atteindre 30 individus par endroit. Les trous servant d'habitat sont souvent réalisés autour des espèces buissonnantes comme *Annona glauca, Guiera senegalensis* ou *Boscia senegalensis*. Les chacals (*Canis aureus*) sont également présents dans la zone. Cependant, ceux-ci restent mobiles et n'ont pas d'habitat fixe. Leurs terriers sont observés le long des clôtures vives réalisées en *Euphorbia balzamifera*. Concernant l'écureuil de Gambie, cette espèce arboricole occupe souvent les nids creux réalisés puis abandonnés par les calaos à bec rouge et bec noir (*Tokus erythrorhyncus* et *Tokus nasutus*). Enfin, les populations ont également signalé la présence de mangoustes : *Mungos mungo* et *Ichneumia albicauda* ; ce sont des carnivores nocturnes qui s'attaquent à la volaille dans les villages. Il en est de même pour la civette (*Civettictis civetta*).

Enfin, il est à noter que la zone du projet est caractérisée par une forte culture fruitière (arboriculture fruitière), milieu généralement parcouru la nuit par les chauves-souris. Les inventaires ayant été réalisées de jour, la présence de chauve-souris n'a pu être confirmée par des observations de terrain. Toutefois, étant donné que la commune de Thiès qui se trouve à 22 kilomètres du site constitue un site dortoir de milliers de chauve-souris, la probabilité de rencontrer des chiroptères de nuit sur le site du projet est élevée.

4.4.6 Espèces menacées et/ou protégées

Flore

Aucune des espèces inventoriées au niveau de la zone d'emprise de la centrale n'est classée comme endémique ou menacée au niveau du domaine sahélo-soudanien (1) ou en Afrique de l'Ouest. Par contre, trois espèces sont considérées comme menacées au niveau national ; il s'agit *Borassus aethiopum, Adansonia digitata* et *Faidherbia albida*. Ces trois espèces végétales sont également protégées partiellement au titre de l'article R-63 du Code Forestier. Cette protection partielle implique l'obtention d'une autorisation préalable au défrichement, en application de l'article R-61 du même code.

A noter également que trois autres espèces protégées partiellement et non-considérée comme menacées ont été inventoriée à l'extérieur des limites du site : *Prosopis africana, Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*. Ces 3 espèces ne sont pas concernées par le projet, étant donné que les limites du site ont été définies pour pouvoir accueillir les travaux et l'exploitation de la centrale, sans débordement sur les terrains alentour.

Faune

L'analyse du statut des espèces fauniques rencontrées dans le site du projet et ses environs est traitée en *Annexe 4*. Aucune des espèces inventoriées n'est considérée comme menacée au niveau national ou international par l'UICN.

Quatre espèces d'oiseaux protégées intégralement au titre de la réglementation sénégalaise (article R-59 du code de la chasse et de la protection de la faune) ont également été inventoriées. Il s'agit de *Milvus migrans, Tockus erythrorhynchus, Tockus nasutus (*cf. *Figure 4.19)* et *Bubulcus ibis*. En ce qui concerne *Milvus migrans* et *Bubulcus ibis*, l'habitat naturel présent au niveau de la zone d'implantation du Projet ne présente pas les caractéristiques favorables à leur reproduction ; les individus observés étaient donc de passage ou en quête de nourriture. En ce qui concerne les deux espèces de calaos (*Tockus erythrorhyncus* et *Tockus nasutus*), il s'agit d'oiseaux utilisant exclusivement les cavités de vieux arbres creux comme nid. La zone d'étude, qui présente plusieurs arbres âgés, constitue donc une zone potentiellement favorable à la reproduction des calaos.

(1) Il s'agit de la zone éco-géographique comprise entre les isohyètes 350 et 600 mm.

Enfin, aucune espèce animale n'est protégée au titre de la version du 25 septembre 2012 de la Convention CITES [(1)]. Trois espèces de mammifères étaient toutefois listées à l'annexe I [(2)] de la précédente version de la Convention CITES (*Mungos mungo, Ichneumia albicauda* et *Canis aureus*) tandis que cinq oiseaux apparaissaient à l'annexe II [(3)] (*Milvus migrans, Tockus erythrorhynchus, Tockus nasutus, Bubulcus ibis* et *Poicephalus senegalus*). Seule la dernière version de la convention a été prise en considération pour déterminer le statut de menace des espèces dans la présente EIES ; les anciens statuts sont toutefois présentés en *Annexe 4*.

Figure 4.19 Photographies de calaos prises sur site

Calao à bec rouge (Tockus erythrorhynchus)

Calao à bec noir (Tockus nasutus)

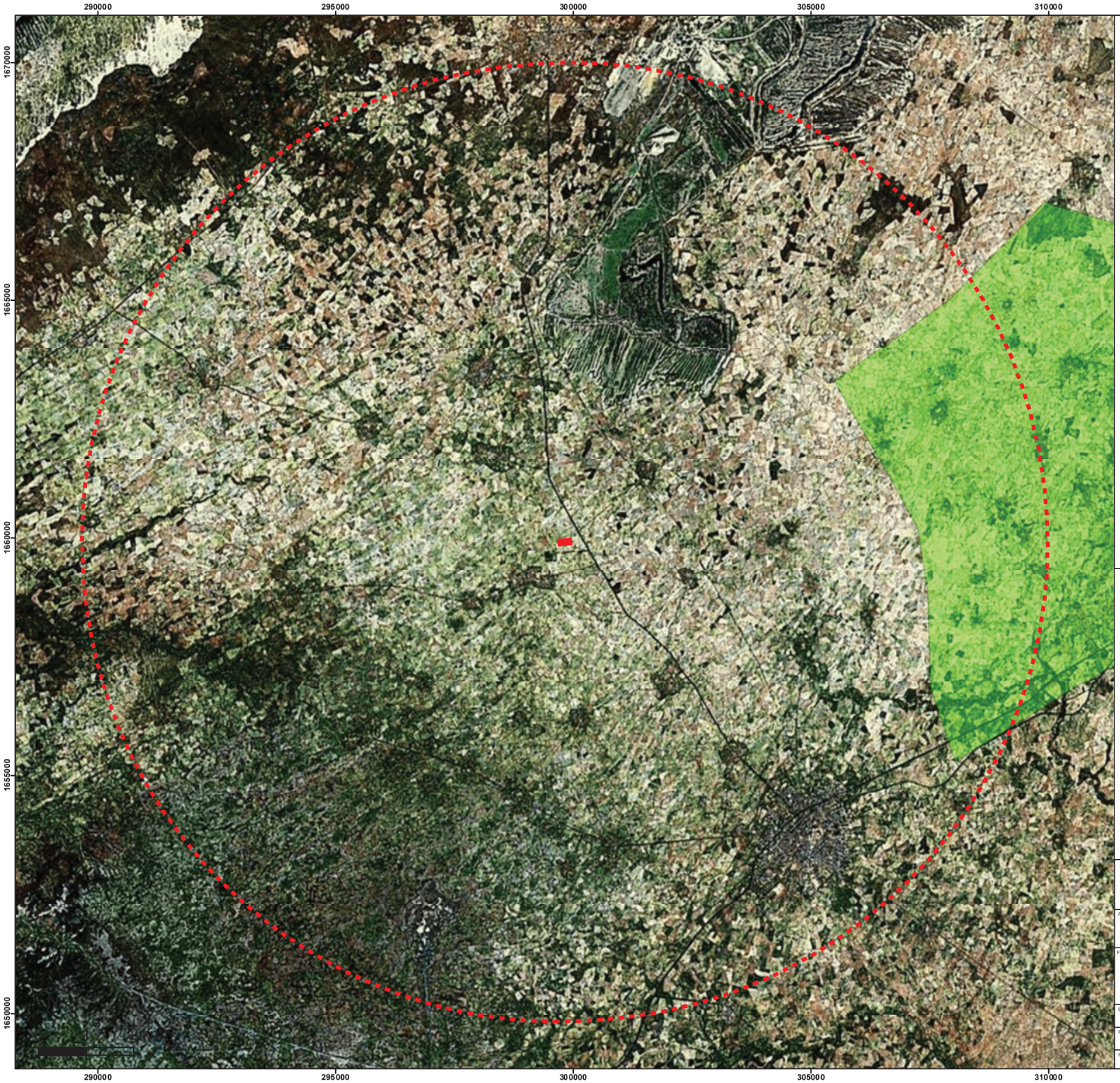
4.4.7 Zones naturelles sensibles et / ou protégées

Aucune zone naturelle sensible et/ou protégée n'est localisée dans l'aire d'étude rapprochée ; la seule forêt classée recensée au sein de l'aire d'étude éloignée (10 km) est celle de Pire Gourèye (cf. *Figure 4.20* et *Table 4.12*). Classée au titre de l'arrêté N°1857 du 5 mai 1946, elle regroupe 19 villages et est peuplée majoritairement de rôniers (*Borassus aethiopum*).

Table 4.12 Caractéristique de l'aire classée de Pire Gourèye

Nom	**Distance et direction par rapport au projet**	**Etendue (km²)**	**Niveau de protection (terminologie locale et codes IUCN)**	**Sensibilité (habitats et espèces protégés)**
Pire Gourèye	6,5km à l'Est du site	92,50	**Niveau National :** Forêt classée **IUCN : Catégorie VI** (Aire protégée de ressources naturelles gérées)	Rôneraie

(1) Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.
(2) Espèces menacées d'extinction dont le commerce est interdit.
(3) Espèces dont le commerce doit être étroitement contrôlé afin de prévenir toute menace d'extinction.



LÉGENDE

- SITE DE LA CENTRALE
- ZONE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (10KM)
- FORÊT CLASSÉE

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	*Sénégal*

Figure: 4.20 — Zones Naturelles Sensibles et/ou Protégées à Proximité de la Zone d'Implantation du Projet

Echelle	Code projet	Client
1:80 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 18/12/2012	

Format	Plan	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	AF		Fig_Tobene_4.20_Zones_naturelles

4.5 *PAYSAGE*

Le site du Projet proposé et les régions avoisinantes, situées dans la région de Thiès dans le département de Tivaouane, n'ont pas de désignations urbaines spécifiques, ne sont pas classées zone d'intérêt paysager et ne sont pas particulièrement sensibles aux impacts visuels. Il n'existe pas de plans spécifiques d'occupation des terres à l'intérieur de la zone d'étude choisie.

L'évaluation proposée de l'environnement paysager a été élaborée de la façon suivante :

- identification de la zone d'étude : évaluation de l'impact visuel documentée par une compréhension des qualités visuelles existantes de la région qui peuvent être affectées par un aménagement. Cette zone est appelée la zone d'influence visuelle (zone d'étude) ;
- définition des zones paysagères caractéristiques à proximité du site du Projet ; et
- analyse des points de vue existants et identification des récepteurs visuels sensibles.

4.5.1 *Identification de la zone d'influence visuelle*

La définition de la zone d'influence visuelle appropriée est le point de départ pour comprendre les impacts visuels d'un aménagement puisque la zone d'influence varie en fonction de la nature et de l'ampleur de l'aménagement proposé. Plus l'aménagement est important, plus la zone d'influence visuelle est grande car l'aménagement peut être vu d'une plus grande distance. Une fois la zone d'influence visuelle mise en place, les emplacements, qui sont soit particulièrement sensibles soit révélateurs de l'impact visuel à des endroits donnés, peuvent être identifiés à l'intérieur de celui-ci.

La zone d'influence visuelle est donc définie comme le domaine le plus susceptible d'être affecté visuellement. L'impact visuel d'un aménagement peut être quantifié par référence au degré d'influence du champ de vision d'une personne. Ainsi, afin de définir la zone d'influence visuelle, l'analyse a été basée sur le concept de « champ de vision horizontal » et « champ de vision vertical », représentant les paramètres typiques de la vision humaine fondée sur des données anthropométriques (*Julius Panero et Martin Zelnik, 1979*).

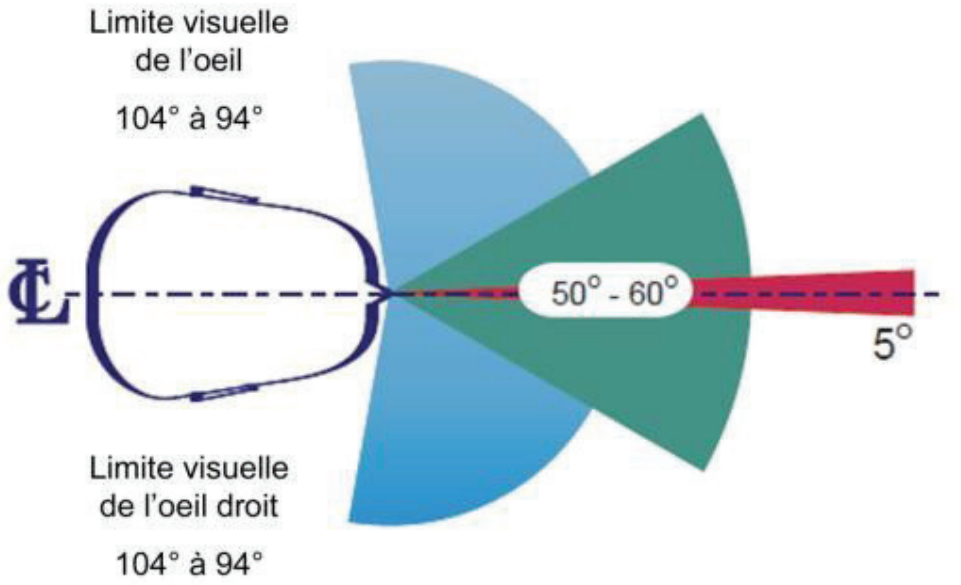
Champ de vision horizontal

Pour la plupart des gens, le champ de vision central horizontal couvre un angle compris entre 50 ° et 60 (*Figure 4.21*). Dans cette perspective, les deux yeux observent un objet simultanément, mais sous un angle légèrement différent. Cela crée un champ central de plus grande ampleur que celle créée par chaque œil séparément. Ce champ horizontal central de la vision est

appelé «champ binoculaire» (voir zone verte). Si les images sont nettes, la perception de profondeur se produit et la distinction des couleurs est possible.

La littérature suggère que l'impact visuel d'un composant du Projet varie en fonction de la proportion du champ binoculaire qu'il occupe. Les composants du Projet qui occupent 5% ou 2,5 ° ou moins du champ binoculaire central horizontal de vision étant généralement perçus comme des objets non significatifs, tandis que les composants qui occupent 30 ° sont considérés comme étant visuellement dominants.

Figure 4.21 ***Champ de vision horizontal***



Le projet proposé comprend une cheminée de 65 m, des réservoirs de 8 à 16 m et des bâtiments principaux de 16 à 18 m.

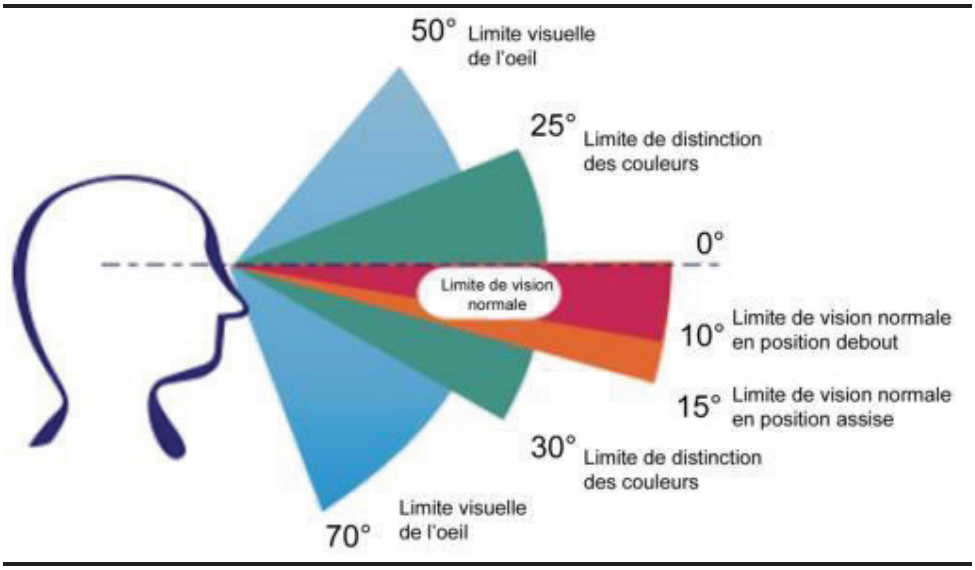
D'après les dimensions globales de ces éléments, il s'avère que la cheminée et les bâtiments auront une incidence négligeable à partir de quelques kilomètres du site.

Champ de vision vertical

Une analyse similaire peut être réalisée sur le champ de vision vertical humain. Comme on peut le voir à la *Figure 4.22*, la ligne typique de la vue est considérée comme horizontale ou à 0 °. La ligne naturelle ou normale de la vue d'une personne est normalement un cône de 10 ° de vision en dessous de l'horizontale, et si assis, le cône est d'environ 15 °. Les objets qui prennent plus de 5% de ce cône de vue (5% de 10 ° = 0,5 °) ne prennent qu'une faible proportion du champ de vision vertical et ne sont visibles que lorsque l'on se concentre sur eux directement. Les objets qui occupent une si faible proportion du cône de vue vertical ne sont pas dominants, et ne créent pas un

changement significatif dans l'environnement existant lorsque ces objets courts sont placés dans un paysage perturbé ou modifié par l'homme.

Figure 4.22 ***Champ de vision vertical***



Sur la base de la description ci-dessus et compte tenu des hauteurs prévues, les calculs suggèrent que la distance à laquelle la cheminée aura une incidence négligeable sera d'environ 7,5 km, tandis que pour les bâtiments, la distance sera d'environ 2,3 km.

Identification de la zone d'influence visuelle finale

En règle générale, l'évaluation des impacts visuels est réalisée sur base des distances les plus conservatrices ou les cas les plus défavorables.

Pour cet aménagement les effets les plus importants sont associés au champ de vision vertical. Sur cette base, il est raisonnable d'utiliser le champ de vision vertical et d'élargir la zone d'influence visuelle à 7,5 km. Cependant, pour adopter une approche plus conservatrice, la zone d'étude proposée a été élargie à 10 km, comprenant certaines zones urbaines au Nord et les sites d'extraction situés au Nord-Est et au Sud-Ouest du site du projet.

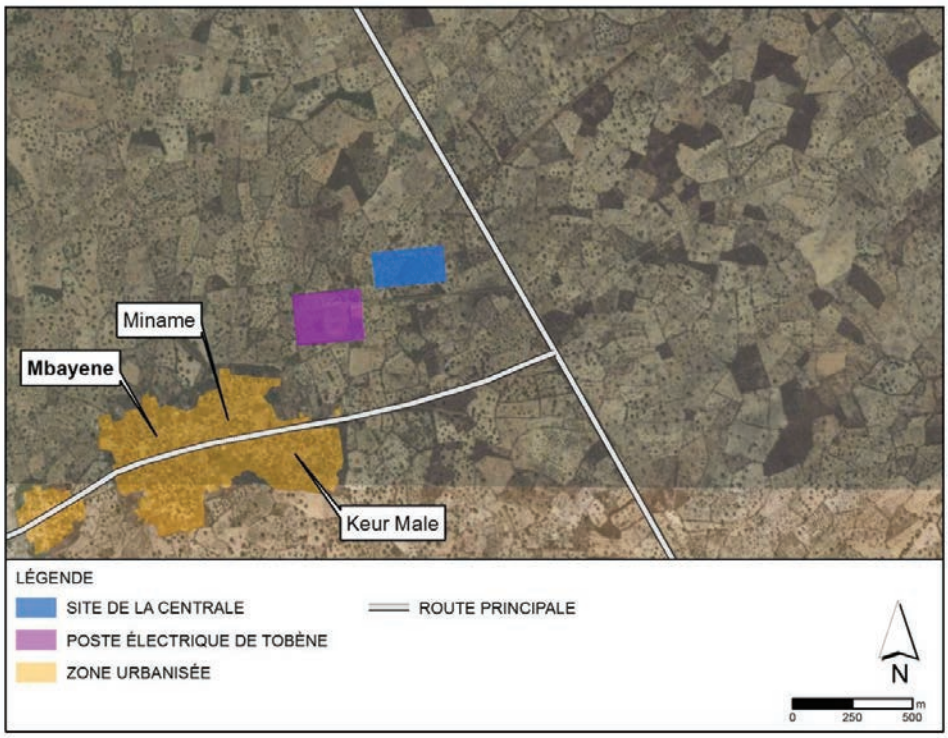
4.5.2 *Caractéristiques du paysage et des ressources - profil du site et de ses alentours*

Sur la base des résultats de l'identification de la zone d'influence visuelle présentée ci-dessus, les principales caractéristiques du paysage local ont été élaborées en identifiant les aires à caractère paysager dans les environs du site du Projet.

Le site est situé à environ 500 m au nord-est des villages de Miname, Keur Male et Mbayène et immédiatement à côté d'une station électrique existante

(cf. *Figure 4.23*). Le site du Projet est caractérisé par des parcelles de cultures herbacées avec une présence très limitée d'arbres clairsemés.

Figure 4.23 Organisation spatiale des alentours de la zone du Projet



Dans la zone d'étude 10 km, la région se caractérise principalement par des cultures herbacées et des zones arbustives avec une présence d'arbres émergents et clairsemés.

Les environs immédiats du site (environ 1 km autour de l'emplacement proposé) sont caractérisés par les éléments de paysage suivants :

- des parcelles de cultures herbacées représentent le type de terrain le plus présent dans toutes les directions ;
- une station électrique à proximité de la frontière sud-ouest de la zone du Projet ;
- un habitat rural (sud-ouest de la zone du projet), caractérisé essentiellement par de petites maisons. Les zones urbanisées se composent de trois villages différents Minam Diop, Mbayène et Keur Malé ; et
- deux routes principales, situées au sud et à l'est de la zone du projet.

L'occupation des sols est détaillée au *Chapitre 4.4.3*. Sur base des considérations ci-dessus, le paysage dans la zone du projet peut être caractérisé par deux Zones Paysagères Caractéristiques (ZPC).

ZPC 1 - Paysage Agricole

Les terres entourant le site et les villages de Minam Diop, Mbayène et Keur Malé ont été considérablement fragmentées en raison de nombreuses activités agricoles. Les étendues de prairies ont été défrichées à des fins agricoles, le parcellaire est relativement fragmenté (la grande majorité des parcelles ayant une surface inférieure à 2 ha) et dédié aux cultures herbacées non irriguées. Toutes ces petites parcelles se caractérisent également par la présence d'un couvert arboré couvrant de 1% à 15% de chaque zone. En général, la plupart des terres se caractérisent par les types de culture suivants: arachides, millet, maïs, sorgho, haricots et autres légumes. La *Figure 4.24* donne un aperçu de l'occupation des sols autour du site du Projet.

Figure 4.24 Répartition des cultures autour du projet

Figure 4.25 Culture de plantes herbacées

ZPC 2 – Paysage Urbanisé Résidentiel et Industriel

Il s'agit d'un paysage organisé sous forme de zones bâties résidentielles, commerciales et industrielles, comprenant des éléments d'infrastructure tels que des lignes électriques et des routes principales et secondaires. Le projet est situé dans une zone caractérisée par la présence de différents villages ruraux. Les plus proches sont situés de 500 m à 3 km du projet (*cf. Figure 4.23*). Le plus proche est le village de Minam Diop. Ces habitats ruraux sont très élémentaires, purement fonctionnels. Ces zones résidentielles se caractérisent par la présence d'écoles, de trois édifices religieux (un par village) et d'un terrain de football. Un poste électrique d'une superficie d'environ 5 hectares (*cf. Figure 4.26*) est enfin présent près du site. Même si elle n'est pas inclus dans la zone de 1 km étude, une carrière est située à environ 3 km au nord-est du site. Elle constitue une caractéristique importante qui affecte la qualité du paysage dans les environs du projet de par sa couverture d'environ 2300 hectares.

Figure 4.26 Station électrique de Tobène

Figure 4.27 Caractéristiques de l'habitat de la zone du projet - village

Figure 4.28 Caractéristiques de l'habitat de la zone du projet – bordure de village

Les deux ZPC sont de qualité moyenne à faible surtout en raison de la présence de la sous-station électrique et de la carrière. Elles sont bien représentées aux alentours et donc non rares. Sur cette base, la sensibilité des ZPC peut être considérée comme moyenne / faible, ce qui signifie que la valeur du paysage est moyenne et que celui-ci est raisonnablement tolérant au changement.

4.5.3 Vues existantes et environnement visuel

Afin de représenter la diversité des opinions et des types d'observateurs susceptibles d'être concernés par le projet, la zone d'influence visuelle susceptible d'être impactée par le projet a servi de base à l'identification les points de vue à partir desquels évaluer l'impact potentiel visuel. Ces Récepteurs Visuel Sensibles (RVS) représentent les points de vue autour de l'aménagement choisis pour représenter la gamme de points de vue à partir d'emplacements accessibles de la zone d'influence visuelle.

L'analyse de la zone d'influence visuelle (identification des zones d'où le projet sera visible) a été effectuée à l'aide du logiciel de modélisation spatiale ArcGIS 10.0, qui a permis de définir les domaines d'où le projet sera visible d'après des données topographiques issues d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) développé par la NASA [(1)].

(1) Version 4 du SRTM 90 m - Shuttle Radar Topographic Mission, NASA/USGS.

Il convient de noter que l'analyse de la zone d'influence visuelle ne tient pas compte de la végétation ou des bâtiments, ni des petites variations de topographie, comme les croisements de route. Par conséquent, il s'agit d'une évaluation conservative des zones d'où peut-être potentiellement vu le projet.

Les résultats de l'analyse SIG sont présentés en *Figure 4.29*.

Les résultats de cette modélisation de la zone d'influence visuelle couplés à la photo-interprétation des images satellitaires disponibles au niveau de la zone d'étude ont permis de cartographier un nombre important de RVS potentiels. Chacun des 8 RVS identifiés ont été visités au cours de la mission de terrain réalisée en Septembre 2012. La *Figure 4.30* présente la localisation des RVS sélectionnés et la *Table 4.13* leurs caractéristiques principales (d'où les photographies suivantes ont été prises). La plupart des RVS identifiés, en tenant compte des principales caractéristiques environnementales et culturelles de la zone d'étude (pas de sites du patrimoine culturel, pas de paysages protégés, etc.) sont limités à des zones rurales ou urbaines où la perception de la population locale peut être affectée par la présence du Projet.

Figure 4.29 Zones d'Interférence Visuelles (ZIV)

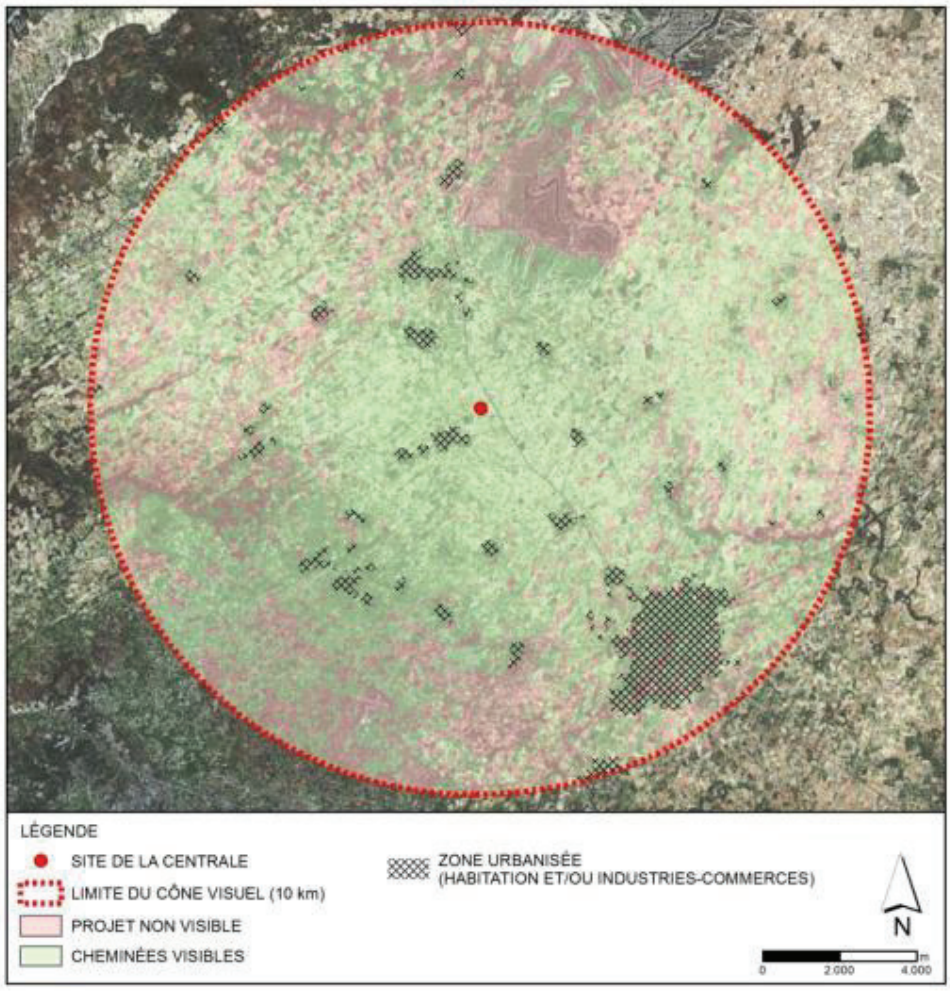


Figure 4.30 *Récepteurs Visuels Sensibles (RVS) identifiés à la suite de l'analyse de la zone d'influence visuelle*

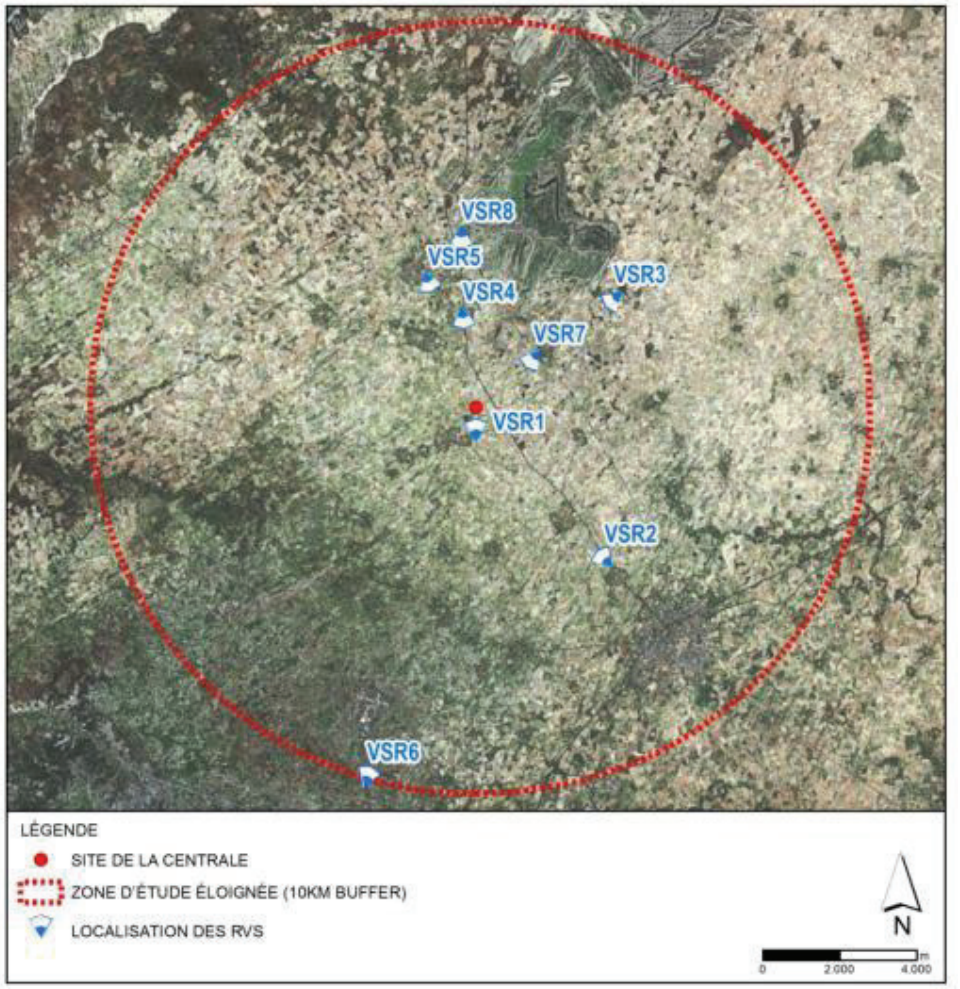


Table 4.13 *Principales caractéristiques des récepteurs visuels sensibles*

RVS Code	Distance avec le projet (km)	Localisation du point de vue	Description du paysage	Sensibilité
RVS 1	0,6	Sud	Le long de la route principale entrant dans le village de Keur Male. À proximité des zones urbaines et de la station électrique.	Moyenne
RVS 2	5,1	Sud-est	Le long de la route principale allant vers le nord, juste à l'extérieur d'un petit village rural. L'environnement local est caractérisé par la présence de plantes herbacées.	Faible

RVS Code	Distance avec le projet (km)	Localisation du point de vue	Description du paysage	Sensibilité
RVS 3	4,5	Nord-est	Situé le long d'une route de terre. Le paysage est caractérisé par la présence d'arbustes (arbustes feuillus à feuilles caduques) avec des arbres émergents (avec une hauteur générique de 3 à 30 m). Ce site est situé près du site d'extraction où le paysage est fortement dégradé par les activités minières.	Faible
RVS 4	2,3	Nord	Le long de la route principale allant vers le nord. Les caractéristiques du paysage sont principalement dominées par les agglomérations rurales et les cultures herbacées.	Moyenne
RVS 5	3,5	Nord	Il est situé à proximité des zones urbaines plus larges moins de 5 km à proximité du site du projet.	Faible
RVS 6	10,0	Sud-ouest	Situé dans une zone arbustive (arbustes à feuilles caduques principalement de feuillus et de 3 à 30 m de hauteur des arbres). La zone est également caractérisée par la présence d'un site d'extraction.	Faible
RVS 7	1,9	Nord-est	Il est situé à proximité d'un petit village rural où le paysage se caractérise principalement par des zones arbustives avec des arbres isolés.	Moyenne
RVS 8	4,4	Nord	Il est situé à proximité des zones urbaines plus larges à moins de 5km près du site du projet et à proximité du site d'extraction.	Faible

4.6 ENVIRONNEMENT HUMAIN ET SOCIO-CULTUREL

4.6.1 Introduction

Ce chapitre passe en revue l'environnement socio-économique du projet dont il dresse l'état initial aux échelons national, régional et local. Il présente les conditions économiques et sociales à l'état initial à partir de données secondaires issues des différents services de planification et d'analyse ainsi que des bases de données et documents provenant des partenaires techniques de l'État du Sénégal actifs dans le développement économique et social du pays et de la région. Ces sources sont complétées par des informations issues de constats de terrain et de consultations avec les différentes parties prenantes.

Parmi les parties prenantes rencontrées lors de ces visites, on peut noter :

- Niveau local :
- le Conseil Rural de Taïba Ndiaye ;
- les chefs de villages riverains ;
- les populations riveraines et les organisations communautaires de bases (groupements de femmes, associations de jeunes) ;
- Niveau régional :
- les services techniques régionaux ;
- Niveau national :
- la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) ; et
- la SENELEC.

Une description détaillée des consultations publiques réalisées dans le cadre du Projet est reprise au *Chapitre 5*. La liste complète des parties prenantes rencontrées ainsi que le compte-rendu des différentes réunions sont présentés en *Annexe 5*.

4.6.2 Organisation administrative de la zone d'étude

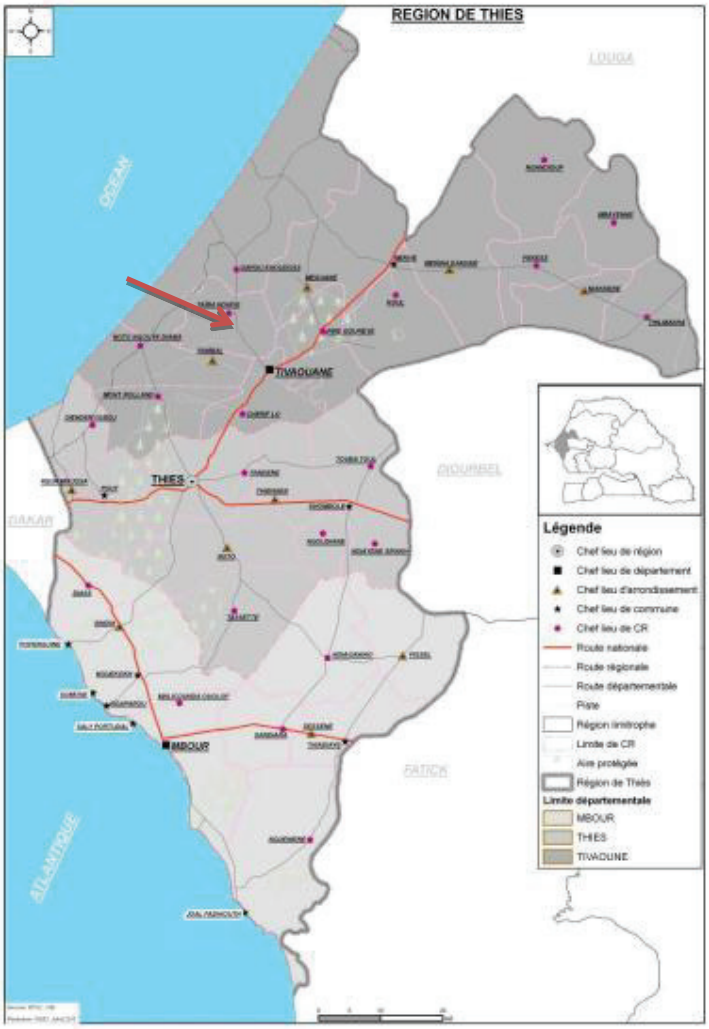
Organisation administrative

Situé en zone sahélienne, dans la partie la plus occidentale de l'Afrique, le Sénégal est un pays membre de l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA). Il couvre une superficie de 196 722 km². Le Sénégal compte 14 régions, 45 départements, 113 communes, 46 communes d'arrondissement, 133 arrondissements et 340 communautés rurales depuis la réforme territoriale de 2008. Le nombre de village est estimé à environ 13 550 (dernier recensement de 1988).

Née de la seconde réforme territoriale initiée par le Sénégal indépendant à travers la loi n°72-25 du 25 avril 1972, Taïba Ndiaye est l'une des plus anciennes communautés rurales du Sénégal. Conformément à la loi n° 96-06 du 22 mars 1996 portant code des collectivités locales et son décret d'application, la communauté rurale de Taïba Ndiaye est une collectivité

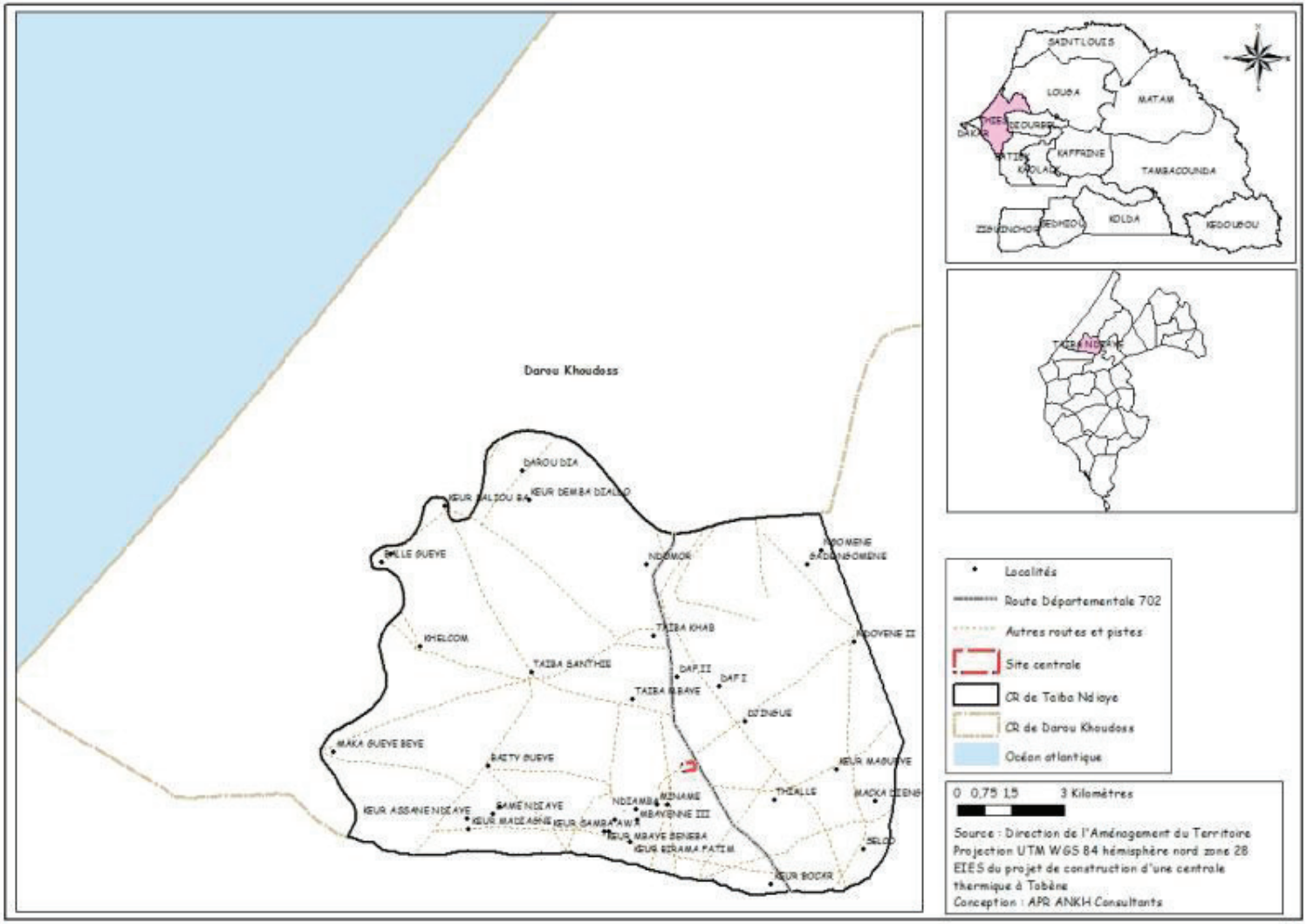
locale dotée de personnalité morale, d'autonomie financière et d'une liberté d'administration de ses affaires sur les compétences transférées comprenant entre autre la jeunesse, l'environnement, l'éducation et la santé. Elle regroupe 39 villages sur une superficie de 184 km² et dépend administrativement de l'arrondissement de Meouane qui fait lui-même partie du département de Tivaouane, l'un des trois départements constituant la région de Thiès. La communauté rurale de Taïba Ndiaye est limitée à l'Est par celle de Meouane, chef-lieu d'arrondissement, à l'Ouest par celle de Notto Gouye Diama, au Nord par celle de Darou Khoudoss et au Sud, par celle de Chérif Lô.

Figure 4.31 ***Carte administrative de la région de Thiès***



Source : Agence Nationale de Statistique et de Démographie

Figure 4.32 Contexte administratif local



Source : HPR-Ankh

Gouvernance locale et dynamique organisationnelle

La structure de gouvernance locale au niveau des villages est mixte et complémentaire, intégrant une organisation traditionnelle (chef de villages, notables, mécanismes sociaux d'organisation et de résolution des conflits, etc.) et une organisation plus moderne favorisée par une tendance à la prise en charge des questions socio-économiques communautaires.

Comme le précise le décret n° 72-636 du 29 mai 1972 relatif aux attributions des chefs de circonscriptions administratives et des chefs de village, modifié par le décret n° 96-228 du 22 mars 1996, le chef de village est le représentant de l'autorité administrative dans le village. Il est notamment chargé de veiller à l'application de la loi, des mesures de police, des mesures sanitaires, des actions de développement et de protection de l'environnement. Il participe au recensement de la population et tient les cahiers de l'état civil. Il est également chargé de la collecte de l'impôt.

A l'échelle Taïba Ndiaye, le diagnostic du tissu associatif montre que 93% des ménages adhèrent à des organisations communautaires de base. Les organisations confréries de type Dahiras (associations religieuses et culturelles) prédominent à hauteur de 80% suivies des groupements de promotion féminine qui représentent 65%. Viennent ensuite les associations sportives et culturelles (33%) et les groupements d'intérêt économique qui représentent 29% des structures (GERAD : 2008).

4.6.3 Contexte démographique

Contexte national

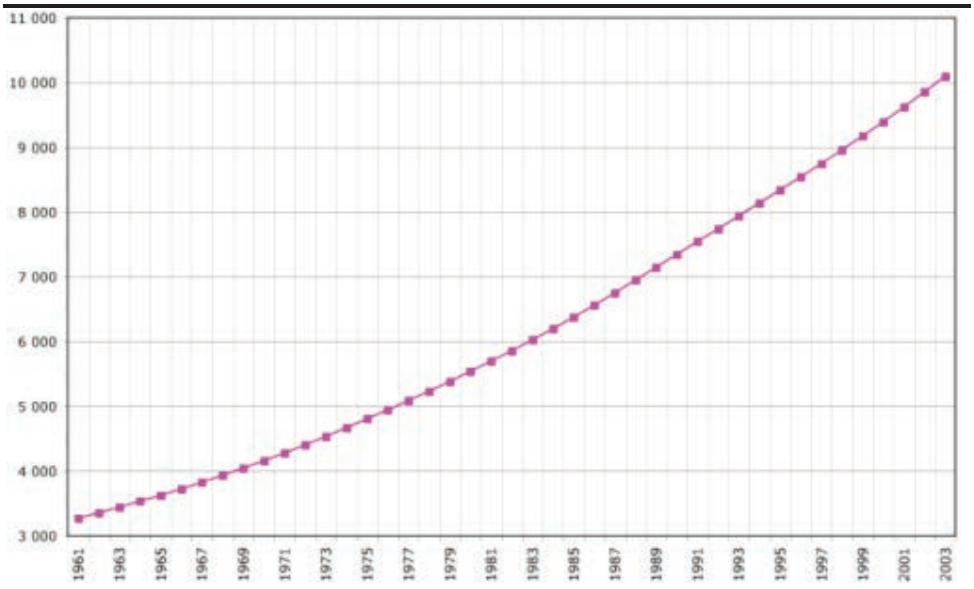
Estimée à 13 millions d'habitants en 2012, la population du Sénégal atteindra 15 millions d'habitants en 2015. Le taux d'accroissement national est de 2,4% et correspond pratiquement à un doublement de population tous les vingt-cinq ans. La population sénégalaise est jeune et inégalement répartie sur le territoire national avec une concentration à l'ouest dans les régions proches du littoral que sont Dakar, Thiès, Kaolack, Saint-Louis et Ziguinchor.

Enfin, la densité moyenne de population sénégalaise était estimée à 65,3 habitants/km² en 2011 (*ANSD, 2012*).

Selon un rapport de la Banque Mondiale (*Bertholet, 2004*), les deux régions de Dakar et Thiès combinées rassemblent plus de 38% de la population du Sénégal, sur seulement 3,6% de sa superficie. Du fait de l'exode rural, la région de Dakar connaît une croissance démographique très soutenue sensiblement plus forte que celle du reste du pays. La part de l'agglomération de Dakar dans la démographie et l'économie du Sénégal tend par conséquent à s'accroître. Comparativement à la sous-région, le Sénégal est déjà très

urbanisé. La population urbaine représente près de 50% de la population totale, contre environ 33% en moyenne en Afrique sub-saharienne.

Figure 4.33 Evolution de la démographie au Sénégal (1961 – 2003)



Sources : ***FAOSTAT 2005***

Contexte régional

La région de Thiès enregistre un taux d'accroissement naturel plus soutenu que la moyenne nationale avec 2,85 %. Sa population représente 13% de la population nationale. Elle est passée de 1 610 052 habitants en 2009 à 1 743 707 habitants en 2012. On y observe une légère prédominance des femmes (50,1%). La répartition géographique de la population de la région de Thiès montre une différence peu significative entre les départements de Thiès (586 262 habitants), Mbour (573 852 habitants), mais plus importante par rapport à Tivaouane (449 938 habitants). Cette situation s'explique par l'importance des activités économiques, en particulier la pêche et le tourisme, qui sont plus développées dans les deux premiers départements.

Enfin, en 2009, la densité moyenne de population dans la région de Thiès était estimée à 238 hab./km² tandis que celle du département de Tivaouane était d'environ 144 hab./km² (*ANSD, 2009*).

Contexte local

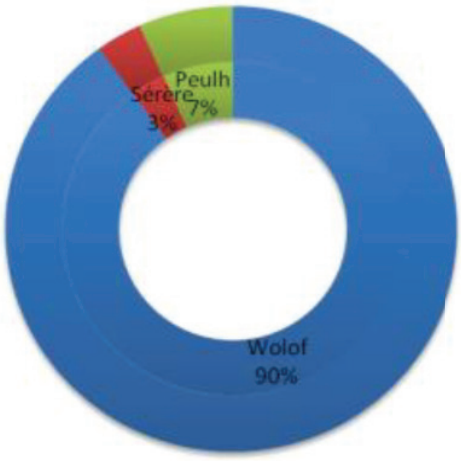
La communauté rurale de Taïba Ndiaye est la moins peuplée de l'arrondissement de Meouane. Sa population est passée de 25 880 habitants en 2008 à 28 741 en 2012 soit un taux d'accroissement naturel de 3%. Cette croissance démographique est plus importante que celle du pays (2,4%) et de la région (2,85%).

La population de la communauté rurale de Taïba Ndiaye est composée de 60% de jeunes de moins de 20 ans. La répartition hommes/femmes montrent que la population féminine représente 52% de la population. La population est à dominante wolof, de confession musulmane à 99% (Plan local de développement de Taïba Ndiaye). La *Figure 4.34* ci-dessous présente la répartition de la population selon l'ethnie pour les villages riverains de la zone d'étude.

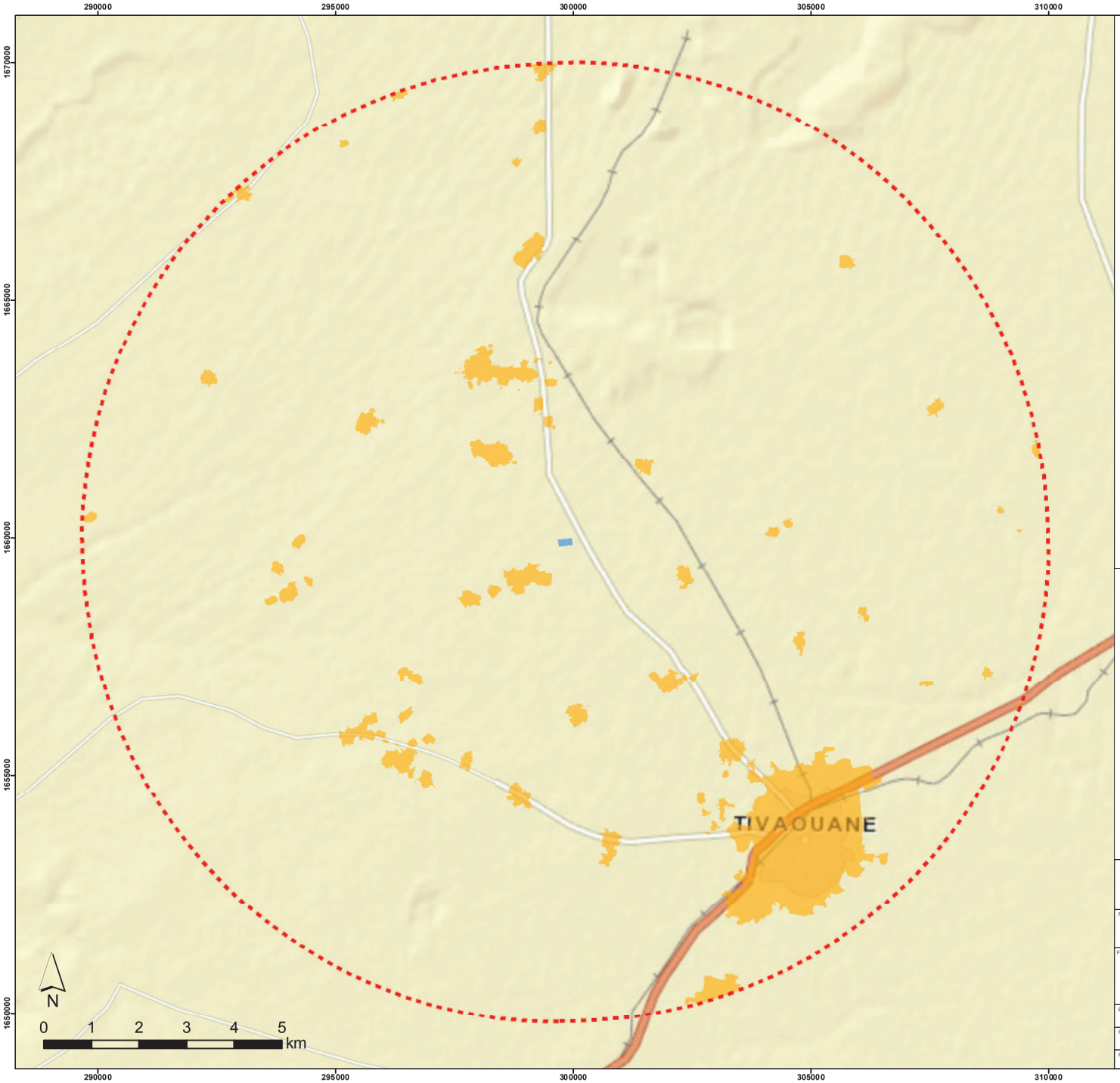
Les villages situés dans la zone d'influence immédiate du projet sont relativement peu peuplés : Keur Malé (911 habitants), Minam (788 habitants) et Mbayène (1 300 habitants). Il s'agit de zones faiblement touchées par les migrations internes vers les centres d'affaires et de tourisme de la région de Thiès et vers Dakar.

La localisation des zones urbanisées située dans un rayon de 10km autour du site d'implantation du Projet est présentée à la *Figure 4.*35.

Figure 4.34 ***Répartition de la population selon l'ethnie dans les villages riverains du site***



Sources : HPR-Ankh



LÉGENDE

- SITE DE LA CENTRALE
- ZONE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (10KM)
- ZONE URBANISÉE

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet: GMS 0171182	Site: *Sénégal*
Figure: 4.35	Localisation des zones urbanisées au environ du site d'implantation du Projet (10 km)
Echelle: 1:80 000	Code projet:
Rev.: 00	Date: 18/12/2012
Format: A4	Rien: -
Vérifié par: AF	PM:
Client:	Fichier: Fig_Tobene_4.35_Zones_habitées

File: P:\PROJECTS\GMS\0171182 Tobene Power plant\5 Report\ESIS\Figures\4_35_Zones_habitees.mxd

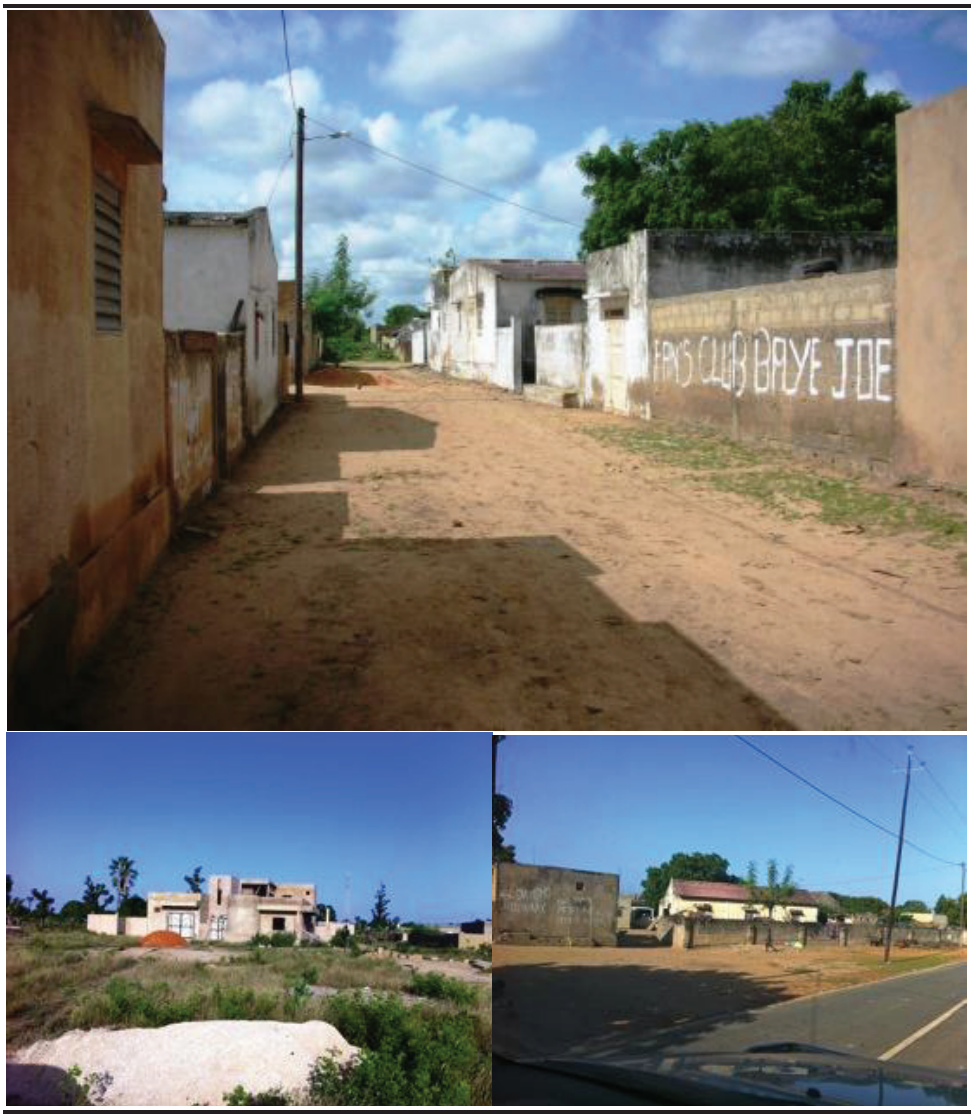
4.6.4 Urbanisme, habitat et contexte foncier

Urbanisme et habitat

L'urbanisme et l'habitat font partie des domaines de compétence que l'Etat a transférés aux collectivités locales. Toutefois, ces dernières ont du mal à mettre en œuvre des politiques et projets structurants dans ce domaine, particulièrement en milieu rural. La communauté rurale de Taïba Ndiaye n'échappe pas à cette situation. À l'image de la plupart des communes et communautés rurales du Sénégal, l'organisation de l'habitat et l'aménagement de l'espace suivent des logiques communautaires informelles et des modes d'usage de l'espace faiblement influencés par les dynamiques urbaines. En l'absence d'une planification et d'un aménagement prospectif de l'espace, l'habitat et la morphologie spatiale se concentrent autour des principaux axes de communication. On y dénombre en effet 93 % de logis dits modernes, en béton tyrolien.

L'habitat des villages situés dans la zone d'étude est influencé par l'architecture de type urbain. On n'observe pas d'habitation rurale traditionnelle. C'est le cas également pour les logis relativement anciens, qui ont été construits avec des matériaux et revêtements que l'on ne retrouve pas habituellement dans l'habitat rural sénégalais.

Figure 4.36 ***Vue de la pénétrante principale qui traverse les villages de Keur Malé, Miname et Mbayène et habitation située dans les environs du site***



Propriété foncière et structuration du territoire

Au Sénégal, les terres peuvent être réparties en trois catégories :

- le « **Domaine de l'État** » comprend le domaine public et privé constituant les biens et droits immobiliers qui appartiennent à l'État. Il est organisé par la loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'État (CDE). Une indemnisation est prévue en cas de servitude d'utilité publique (article 7 CDE). L'État peut accorder sur son domaine différents titres d'occupation (autorisation d'occuper à titre précaire et révocable ; bail ordinaire ; concession du droit de superficie). Le domaine maritime fait partie intégrante du domaine de l'État ;

- le « **Domaine national** », comprend les terres non classées dans le domaine de l'état, non immatriculées ou dont la propriété n'a pas été transcrite à la conservation des hypothèques. Le domaine national est régi par la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 et ses différents textes d'application. Les terres du domaine national sont divisées en quatre catégories : les zones pionnières, les zones urbaines, les zones classées (espaces protégés) et les zones de terroirs qui sont les zones destinées à l'agriculture, à l'élevage et au parcours du bétail. Le conseil rural dispose de compétences importantes en ce qui concerne ces zones de terroir. Il peut en effet affecter ces terres à des tiers sur la base d'un engagement de mise en valeur ;

- le « **Domaine des particuliers** » ou « Domaine privé » qui est constitué par les terres immatriculées appartenant aux particuliers. Il est organisé par le Code civil et le décret du 26 juillet 1932 réorganisant le régime de la propriété en Afrique occidentale française.

L'ensemble des terres couvertes par le projet (4,5 ha) font partie du Domaine National. Les zones alentours comprennent un mélange de Domaine Privé (principalement vers les villages de Mbayène, Keur Malé, Minam Diop), Domaine National et de Domaine de l'Etat (routes entre autre).

L'analyse des cartes décrivant l'évolution spatiale des terroirs villageois de la zone d'étude montre une extension des superficies cultivées, une disparition des zones réservées à la jachère et une dégradation du couvert végétal entre 1978 et 1989. Cette tendance est due à la croissance démographique qui a entraîné une demande plus élevée en terres agricoles d'autant que les rendements ont baissé (Plan local de développement de Taïba Ndiaye).

Figure 4.37 ***Champ de manioc et plantation de manguiers aux abords du site***

4.6.5 Contexte economique

Economie

Le Sénégal a connu une croissance économique soutenue depuis 1994, année de la dévaluation du Franc CFA, avec une évolution en volume du PIB proche

de 5% par en moyenne. Cette croissance a permis une amélioration significative du PIB par habitant.

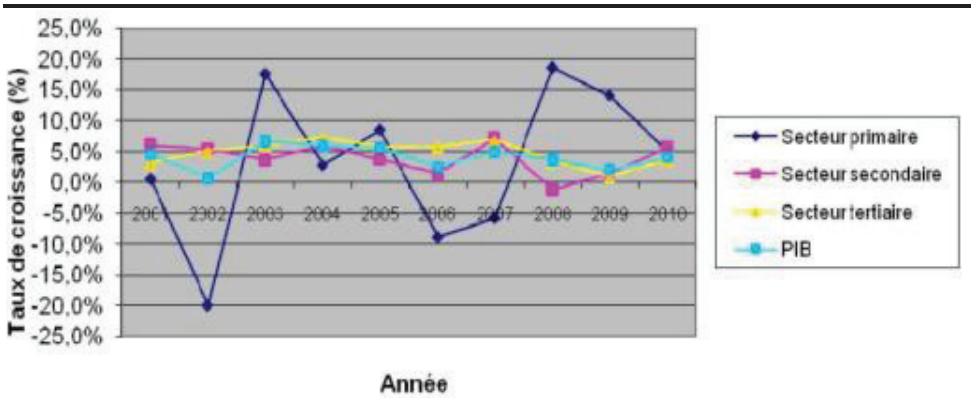
L'économie sénégalaise est dominée par trois secteurs qualifiés de stratégiques par la Banque Mondiale. Il s'agit du secteur agricole (en particulier du sous-secteur de l'arachide), de la pêche et du secteur des services. Les aléas climatiques, en particulier les sécheresses répétées imputées à la position sahélienne du Sénégal, ont fortement perturbé le sous-secteur de l'agriculure dont le rôle et la contribution dans l'apport du PIB ont régressé. L'économie sénégalaise demeure également fortement dépendante des transferts extérieurs.

L'économie sénégalaise demeure caractérisée par d'importantes fragilités. Tout d'abord, la croissance économique semble avoir eu un effet limité sur la réduction des inégalités. Le Sénégal reste caractérisé par de fortes inégalités, et par une forte dualité entre les mondes urbains et ruraux, les zones rurales étant caractérisées par une très forte incidence de la pauvreté. Le caractère sahélien du pays limite également fortement le potentiel de développement de l'agriculture. Le secteur primaire représente ainsi seulement 20% du PIB du Sénégal tout en occupant la majorité de la population active (chiffres de 2001, *Bertholet,* 2004).

L'économie sénégalaise a souffert entre 2006 et 2009 d'un déficit pluviométrique ainsi que de la crise issue de la hausse subite des prix mondiaux des denrées alimentaires et de celui du pétrole. Ces chocs exogènes ont accentué le déséquilibre budgétaire, affaibli la position extérieure du Sénégal et provoqué un ralentissement de l'économie combinée à une inflation. Le ralentissement de certaines activités économiques contribuant à la croissance nationale, telles que celles du secteur des postes et télécommunications ou de la construction a également affecté la croissance économique.

A partir de 2010, un léger retour à la croissance est enregistré grâce à la reprise des secteurs secondaire et tertiaire, ramenant ainsi la croissance économique à 4,2% en 2010 et 4% en 2011. Cette situation a fait baisser l'inflation qui est retombée en dessous de 3%. Bien que l'investissement direct étranger soit encore timide, de même que la reprise du secteur du tourisme, la position extérieure globale du Sénégal semble se raffermir.

Figure 4.38 Taux de croissance réel du PIB sénégalais par secteur d'activité (2001-2010)



Sources : ANSD (1) 2011

Emploi

La *Table 4.14* ci-dessous présente la répartition de la population sénégalaise en âge de travailler en fonction de leur occupation. L'analyse de ces données permet de déterminer qu'au sein de cette population 45,1% des personnes sont considérés comme actives et 54,9 % comme inactives. Parmi les actifs on dénombre 39,1% de personnes occupées et 6.0% de chômeurs. Les élèves-étudiants et les femmes au foyer représentent respectivement 20,6% et 21,5% de la population inactive. Le taux d'actifs occupés est de l'ordre 56,0 % pour les hommes contre 23,1% pour les femmes quel que soit le milieu de résidence. Toutefois, c'est en milieu urbain qu'on retrouve le plus de chômeurs dans un ordre de 7,7% contre 4,7% en milieu rural.

On observe une corrélation entre le niveau d'instruction et le statut de l'emploi. En effet les personnes instruites du niveau supérieur représentent 58% des personnes actives. Les personnes n'ayant pas dépassé le niveau de l'enseignement primaire sont plus touchées par l'inactivité professionnelle, cette situation étant moins marquée en milieu rural (21,9%) qu'en milieu urbain (28,7%). On observe également des disparités dans le niveau d'occupation entre hommes et femmes que l'on soit en milieu rural ou en milieu urbain et ceci quel que soit le niveau d'instruction.

(1) Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.

Table 4.14 Répartition de la population sénégalaise par occupation selon le milieu de résidence et le sexe (%)

Milieu	Urbain			Rural			Ensemble		
	hommes	femmes	Total	hommes	femmes	Total	hommes	femmes	Total
Occupé	50.1	22.0	35.8	60.2	23.9	41.5	55.8	23.1	39.1
Chômeur	0.2	5.3	7.7	6.1	3.3	4.7	7.8	4.2	6.0
Sous-total actifs	**60.3**	**27.3**	**43.6**	**66.4**	**27.3**	**46.2**	**63.8**	**27.3**	**45.1**
Elèves/ étudiants	29.4	25.2	27.3	8.3	13.2	15.7	23.1	18.2	20.6
Femmes au foyer	0.0	38.8	19.6	0.0	44.3	22.8	0.0	42.0	21.5
Autres	0.3	8.7	9.5	8.3	15.3	15.3	3.2	12.8	12.8
Sous-total inactifs	**39.7**	**72.7**	**56.4**	**33.6**	**72.7**	**53.8**	**36.2**	**72.7**	**54.9**
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sources : *ANSD : 2008*

Au niveau régional, le profil démographique de la région de Thiès révèle que près du tiers de sa population avait un emploi en 2005/2006, avec une prédominance pour les hommes (49,2% contre 17,4% pour les femmes).

Industrie

- En 2007, le tissu industriel de la région de Thiès comptait 18 entreprises situées dans les départements de Tivaouane et Thiès. La *Table 4.15* ci-dessous montre que les sites d'exploitation de carrières ont connu une augmentation de trois unités entre 2007 et 2009. Deux concessions d'exploitation minière à ciel ouvert renfermant du phosphate s'y sont ajoutées, faisant passer le nombre de carrières et mines à 17 en 2009. Ces concessions concernent en majorité de l'attapulgite et du phosphate.

- Ces différentes concessions se situent dans les zones de M'Boro et de Tobène, pour les Industries Chimiques du Sénégal (ICS), de Lam-Lam, de Allou Kagne, de Nianning et de Warang, pour la Société Sénégalaise des Phosphates et de Thiès (SSPT), de Warang et de Sébikhotane, pour la Compagnie de Produits Chimiques et Matériaux (PROCHIMAT).

Table 4.15 Mines dans la région de Thiès

Type	Nbre en (année x)			Localisation
	2009	2008	2007	
Attapulgite	7	7	6	Allou Kagne, Nianing, Warang, Sébikotane
Phosphate	6	4	3	M'Boro, Tobène et Lam-lam
Sable titanifère	1	1	1	Diogo, M'Boro, Lompou

Type	Nbre en (année x)			Localisation
	2009	2008	2007	
Calcaire	3	3	2	Bandia, Kirène et Pout
Total	17	15	12	

Sources : *ANSD : 2009*

Les Industries Chimiques du Sénégal (ICS), société privée pour laquelle l'Etat du Sénégal est actionnaire, constituent le plus grand complexe industriel de la région de Thiès, produisant du phosphate marchand à partir de la mine de Taïba, située à proximité de la zone d'étude et distante de quelques 100 km de Dakar. De l'acide phosphorique est également produit à partir du phosphate extrait, grâce à deux usines contiguës, situées à Darou, à proximité de la mine.

4.6.6 Agriculture

Contexte national

L'agriculture au Sénégal contribue à hauteur de 15% au PIB alors qu'elle occupe près de 60% de la population active du pays. Elle reste néanmoins le principal levier pour le développement des secteurs artisanal et industriel au niveau national. La production agricole, fondée sur des moyens rudimentaires, est essentiellement destinée à l'autoconsommation. Les modes de culture pratiqués sont principalement de type extensif et fortement tributaire des aléas climatiques.

Malgré une diversification de la production agricole, celle-ci est encore tournée vers l'agriculture de subsistance. Les principales cultures commerciales cultivées au Sénégal sont l'arachide, le coton et la canne à sucre, alors que le millet, le riz, le maïs et le sorgho sont les cultures alimentaires et vivrières principalement cultivées. Une large partie du Sénégal se trouve sujette à la sècheresse caractéristique de cette région du Sahel, avec des précipitations irrégulières et des sols généralement pauvres (USDA, 2007).

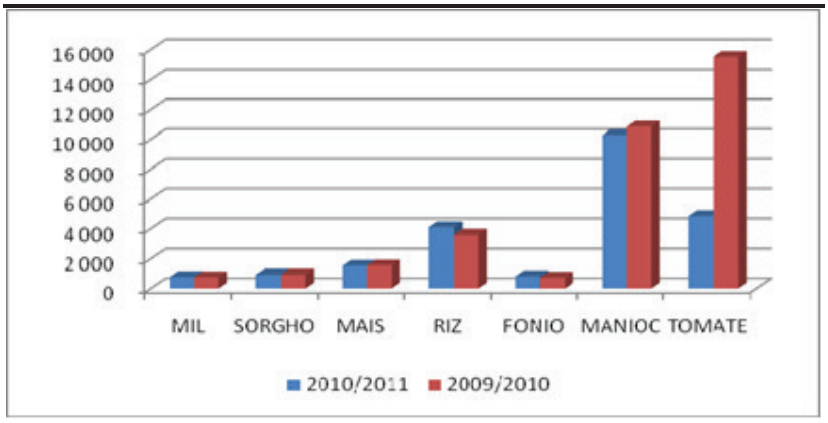
Depuis 2008, l'agriculture Sénégalaise enregistre de bons résultats grâce aux pluies abondantes, aux programmes spéciaux et à l'initiative de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) mise en place par le gouvernement national.

La *Figure 4.39* et la *Figure 4.40* ci-dessous présentent l'évolution de la production et des rendements agricoles pour les cultures vivrières au Sénégal pour les années 2009/2010 et 2010/2011. L'analyse de ces graphiques montre une baisse de 3,3% des productions céréalières excepté pour le riz qui a enregistré une amélioration de production de 20,3%, due à un accroissement des rendements de 13,9%. Les spéculations qui ont connu les baisses les plus importantes sont le fonio (-55,5%), le maïs (-43,2%) et le sorgho (-27,7%). La

production de mil, principale spéculation céréalière, reste stable avec une légère hausse de 0,4% (SES, 2010).

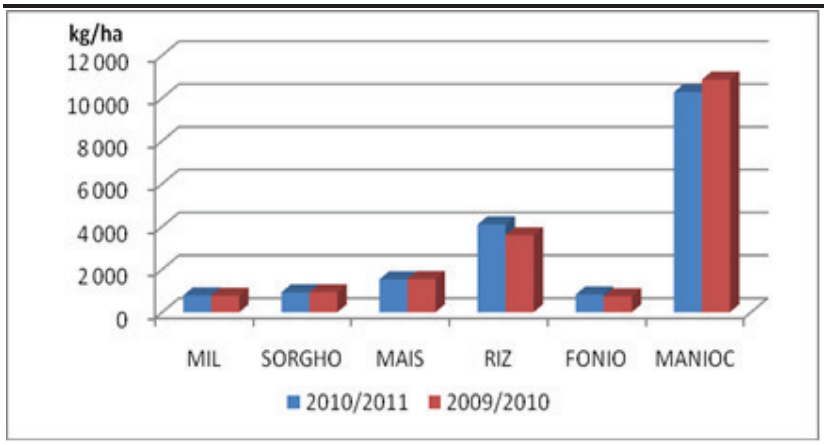
Les autres spéculations vivrières ont également régressé. La production de manioc, après une chute de plus de 71% en 2009/2010, décroît de 31,7% du fait d'une baisse des superficies cultivées de 22,2% et des rendements en baisse de 12,2% (*ANDS, 2011*).

Figure 4.39 Productions de l'agriculture vivrière (en tonnes)



Sources : ***ANSD, 2011***

Figure 4.40 Évolution des rendements de l'agriculture vivrière (en kg/ha)



Sources : *ANSD, 2011*

Les exploitations agricoles au Sénégal sont généralement de petites tailles combinant les cultures commerciales (cultures de rente), les cultures vivrières ainsi que de l'élevage domestique pratiqué de manière généralement extensive. Les producteurs ruraux sénégalais cultivent, dans 50% des cas, des champs dont la superficie est inférieure à 3 ha. La totalité de ces exploitations représente 15% des superficies agricoles utiles du pays. Cette agriculture dite «familiale » cohabite avec des exploitations de plus grande taille détenues par

des familles d'entrepreneurs agricoles qui pratiquent principalement de l'agriculture pluviale. Certains exploitants pratiquent une agriculture commerciale plus intensive dans les zones de prédilection que sont le Delta du fleuve Sénégal et les Niayes. Ces derniers détiennent le plus souvent des titres fonciers sur les terres qu'ils exploitent.

On observe ces dernières décennies une forte diminution de la superficie cultivée par actif agricole ; celle-ci a été divisée par deux sur la période de 1960 à 1988, passant de 1,07 à 0,54 ha. Cette situation est liée à l'augmentation du nombre d'actifs par exploitation qui est passé de 3,37 à 7,97. Cette augmentation est plus importante que celle de la surface moyenne des exploitations qui est passée de 3,70 à 4,40 ha (*GRET, 2008*).

Table 4.16 Taille des exploitations agricoles et superficie cultivée au Sénégal (en ha)

Selon la taille de l'exploitation (ha)	Exploitations agricoles		Superficie cultivée		
	Effectif	%	Totale (ha)	%	Moyenne par exploitation (ha)
Moins de 1	91 532	21	45 383	2	1,00
1 à moins de 2	72 226	16	106 628	6	1,5
2 à moins de 3	57 849	13	143 782	8	2,5
3 à moins de 4	47 413	11	164 653	9	3,5
4 à moins de 5	36 951	8	164 804	9	4,5
5 à moins de 7	51 053	12	302 905	16	6,0
7 à moins de 10	39 617	9	329 166	17	8,3
10 à moins de 20	34 326	8	458 886	24	13,4
20 ou plus	6 071	1	161 477	9	26,6
Ensemble	437 037	100	1 877 684	100	4,3

Sources : PAM, VAM, 2003.

Contexte régional

La région de Thiès est considérée comme un pôle de production agricole important du fait de ses potentialités hydrauliques et de la nature de ses sols. Son terroir agricole est divisé en trois zones d'importance :

- la zone côtière des Niayes à vocation maraîchère et fruitière ;
- la zone centrale où l'on retrouve principalement la culture des arachides, l'arboriculture et la culture du manioc ; et
- la zone sud à vocation maraîchère et vivrière.

La production agricole de la région varie d'une année à l'autre pour l'ensemble des spéculations recensées. Cette situation est provoquée par l'inconstance des superficies emblavées et les variations pluviométriques qui font fluctuer les rendements. Ces fluctuations ont touché, entre 1997 et 2008, les cultures pluviales que sont le mil, le sorgho, l'arachide huilerie, le riz, le maïs, le manioc, le niébé, la pastèque et le sésame. La *Table 4.17* présente

l'évolution de la production agricole globale de la région de Thiès par type de culture, entre 1997 et 2008.

Table 4.17 Situation globale de la production agricole de la région de Thiès de 1997 à 2008

Années	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
SUPERFICIES (ha)												
Mil souna	111 492	106 407	125 000	105 493	105 208	100 436	102 952	89 136	110 063	95 833	88 917	127 126
Sorgho	8 038	9 832	15 500	11 402	11 321	12 231	14 997	8 282	8 181	11 401	11 021	11 087
Maïs	1 598	930	550	1 441	1 718	4 654	4 654	2 163	627	534	924	907
Arachide huilerie	67 087	37 468	80 500	70 611	84 398	51 704	51 704	56 003	60 129	51 616	56 018	74 701
Manioc	18 887	12 477	15 500	24 253	ND	33 058	33 058	37 275	12 174	14 712	54 422	85 641
Niébé	30 763	17 778	21 500	15 035	12 982	26 500	26 500	32 483	45 079	40 340	36 045	42 218
Pastèque	ND	7 173	7 000	1 633	955	ND	7 015	8 311	9 881	4 900	3 323	6 526
Riz	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	38
Sésame											318	650
Production Total	237 865	192 065	265 550	229 868	216 582	228 583	240 880	233 653	246 134	219 336	250 988	348 894
PRODUCTIONS (Tonne)												
Mil souna	35 908	39 898	72 300	57 609	54 773	18 852	40 175	6 480	87 620	48 129	23 941	88 274
Sorgho	2 877	5 534	9 400	6 524	636	2 197	5 769	876	7 520	4 815	3 666	9 018
Maïs	480	555	300	865	1 036	3 358	3 358	227	422	302	531	694
Arachide huilerie	26 109	20 845	52 100	44 098	60 911	27 047	17 946	6 736	43 827	29 354	21 566	43 464
Manioc	40 963	62 385	38 250	121 265	118 660	165 290	165 290	182 076	114 313	96 284	272 110	720 628
Niébé	4 343	9 880	8 600	5 262	5 331	7 147	6 434	425	22 160	11 994	8 231	20 339
Pastèque	ND	80 338	77 000	18 290	10 505	ND	77 165	53 043	93 262	54 510	37 352	75 945
Riz	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	46
Sésame												265
Production Total	110 680	219 435	257 950	253 913	251 852	223 891	316 137	249 863	369 124	245 388	367 397	958 673
RENDEMENTS (KG/ha)												
Mil souna	322	375	578	546	521	188	578	73	796	502	269	694
Sorgho	358	563	606	458	56	180	400	106	919	422	333	813
Maïs	300	597	545	600	603	721	533	105	672	565	574	765
Arachide huilerie	389	556	647	628	722	523	633	120	729	569	535	582
Manioc	2 169	5 000	2 468	5 000	ND	5 000	2 468	4 885	9 390	6 545	5 000	8 415
Niébé	141	556	400	350	411	270	400	13	492	297	228	482
Pastèque	ND	11 200	11 000	11 200	11 000	ND	ND	ND	9 439	11 124	11 240	11 637
Riz	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1 211
Sésame												408

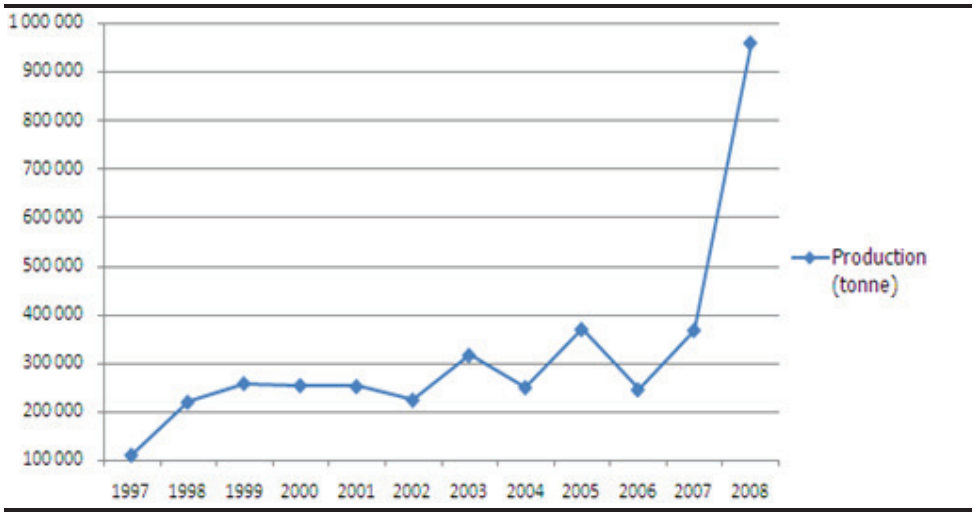
Source : DRDR/Thiès
* De 1997 à 1999, les données proviennent du site : http://www.crkthiesn/Economie/Ag/agriculture.asp

Sources : ANSD, 2009

La *Figure 4.41* présente l'évolution de la production agricole dans la région de Thiès entre 1997 et 2008 L'analyse de ce graphique permet d'observer que les quantités globales récoltées ont augmenté au cours de la période allant de 1997 à 2000. Entre 2000 et 2006, elles ont fluctué, atteignant une valeur maximale en 2005 de l'ordre de 369 124 tonnes. On note une bonne reprise à partir de l'année 2006. Les quantités produites ne cessent de croitre, passant de 245 388 tonnes en 2006 à 958 673 tonnes en 2008. Cette situation résulte de la mise en place par le gouvernement sénégalais de la GOANA (1) qui a stimulé la production sur l'ensemble du territoire national. Le manioc domine toutes les autres cultures au niveau des quantités produites.

(1) Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance.

Figure 4.41 Évolution de la production agricole dans la région de Thiès entre 1997 et 2008



Sources : ANSD, 2009

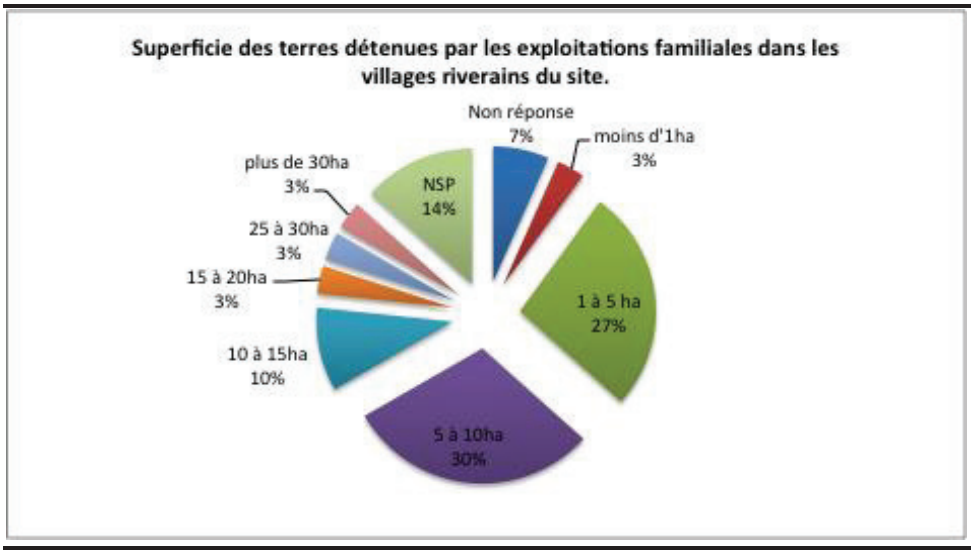
Selon le document présentant la situation économique et sociale de la région de Thiès (*ANSD, 2010*), les principales contraintes du secteur agricole dans la région proviennent de l'insuffisance et la difficulté d'accès aux intrants agricoles et pesticides de qualité, à la vétusté et la difficulté de renouvellement du matériel agricole, à la difficulté d'accès au crédit agricole ainsi qu'à la perte de terres agricoles dues à l'exploitation des mines et carrières.

Contexte local

L'agriculture mobilise la majorité de la population active au sein de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, qui est intégrée dans la zone du Centre-Nord du Bassin Arachidier. Les personnes actives dans le domaine de l'agriculture travaillent généralement pour leur propre compte dans des exploitations familiales, ce qui explique la proportion importante des travailleurs indépendants et des aides familiales qui constituent 89% de la population active (Plan Local de Développement de Taïba Ndiaye).

A l'image du niveau national, l'agriculture dans la Communauté rurale dépend de la pluviosité et de la nature des sols. Il s'agit principalement d'une agriculture de type extensive à faible productivité. Comme présenté à la *Figure 4.42*, les surfaces exploitées par les ménages agricoles sont inférieures ou égales à 5 hectares dans 60% des cas.

Figure 4.42 Superficies détenues par les exploitations familiales



Les principales productions agricoles dans la zone d'étude sont le mil, l'arachide d'huilerie, le manioc et le niébé.
Il s'agit de cultures sous pluie qui sont associées dans certaines zones à l'arboriculture et au maraîchage dont le développement est limité par le déficit hydrique. Le manioc et la mangue sont les deux principales filières présentes dans la communauté rurale.

La culture du manioc s'est développée progressivement dans la région à cause, entre autre, du déficit hydrique. Aujourd'hui il procure des revenus pérennes aux ménages car il résiste correctement aux aléas climatiques. Taïba Ndiaye fait partie de la « zone manioc », correspondant aux régions pour lesquelles les quantités vendues sont plus importantes que les quantités consommées.

La filière mangue

Taïba Ndiaye et la zone d'étude se situe dans l'une des quatre principales zones de production de mangues du Pays. Introduit au Sénégal au 19ème siècle en provenance de la zone indo-birmane, le manguier (Manguifera Indica) a d'abord fait l'objet d'une culture traditionnelle comme vergers de case. À partir des années 1970, l'État du Sénégal a bénéficié du soutien de la Coopération Française pour mettre en place un programme d'amélioration des variétés de manguiers avec des souches américaines et antillaises qui ont ouvert la voie de la commercialisation et de l'exportation. La crise de la filière arachide a davantage poussé les paysans vers la plantation de manguiers dans la zone centrale et sud du Sénégal. Aujourd'hui la zone des Niayes et son prolongement intérieur sont les témoins de l'expansion de cette filière.

La culture du manguier permet la création de revenus additionnels pour les populations pauvres. Le secteur a également permis la création de plusieurs milliers d'emplois pour les activités d'entretien des plantations, récolte et post-récolte et de transformation.

Ce secteur constitue également un potentiel pour l'investissement qui offre actuellement des opportunités notamment dans les plantations à haut rendement, le conditionnement, la transformation et la commercialisation.

Figure 4.43 Exploitation de manguiers dans la zone d'étude

Elevage

Contexte régional

La région de Thiès n'est pas considérée comme une zone à vocation d'élevage. Il tout de même est intéressant de noter que malgré une pluviométrie irrégulière, le cheptel a connu une hausse régulière pour chaque type d'espèces de 1987 à 2009.

Les estimations de l'IRSV de Thiès nous indiquent que pour l'année 2009, la plupart des espèces qui composent le cheptel se localisent dans le département de Mbour, avec 45,9% des têtes (tous espèces confondues). Le département de Thiès vient en deuxième position avec 29,4% des têtes, Tivaouane vient en troisième position avec 24,8% des têtes (cf. *Table 4.18*).

Table 4.18 Situation du cheptel par département en 2009

Département	Espèces	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Equins	asins
Thiès		48887	92351	77213	9932	20108	16310
Tivaoune		39835	74476	64344	1830	24576	18268
Mbour		92 343	131 079	115 819	14 375	29790	30664
Région		181 065	297 906	257 376	26 137	74 474	65 242

Source : Inspection Régionale des Services Vétérinaires de Thiès

Les mouvements d'entrées et de sorties concernent pour la plupart du temps les ovins et les caprins, surtout au moment des fêtes religieuses. Comme pour les mouvements d'entrée et de sortie, les mouvements de transit (qui se font des régions de l'intérieur vers Dakar) sont surtout observés pour les bovins, les ovins et les caprins dans une moindre mesure.

Contexte Local

Les activités d'élevage au niveau de la zone du Projet sont intégrées aux autres activités de culture, afin d'optimiser l'utilisation des terrains. Aucune zone n'est à proprement parlé dédiée au pastoralisme, mais la grande majorité des terrains sont utilisés dans le cadre de l'élevage. Le bétail est en effet concentré au niveau des habitations, et cohabite avec la population ; sa nourriture est principalement constituée de sous-produits agricoles. Aucun animal divagant n'a été ainsi aperçu lors des visites de terrain.

La quasi-totalité des zones agricoles constitue ainsi des zones d'alimentation pour le bétail ; toutefois, il s'agit d'une alimentation indirecte, et le fourrage est ramassé puis amené aux bêtes. La compétition entre le bétail et les autres activités agricoles (cultures) a donc favorisé un système d'élevage intensif, du fait de l'absence de zones de pâtures.

Une estimation du cheptel au niveau de la Communauté Rurale de Taiba N'Diayeest présentée à la *Table 4.19*.

Table 4.19 Estimation du cheptel de la Communauté rurale de Taiba N'Diaye en 2012

	Bovins	Petits ruminants (Ovins Caprins)	Equins	Volailles
Nombre de bêtes	1200	2700	730	7500

Source : Service départementale des Services Vétérinaires de Tivauoune

4.6.7 Contexte social

Scolarité et accès à l'éducation

Au Sénégal, selon l'UNICEF, les taux de scolarisation sont relativement bas dans l'enseignement préscolaire (11% pour les garçons et 12% pour les filles) ainsi que dans le secondaire (20% pour les garçons et 16% pour les filles). Dans l'enseignement primaire par contre, ce taux est relativement élevé (75% en moyenne).

La *Table 4.20* ci-dessous représente les effectifs scolaires totaux de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye. Pour la zone d'étude, on dénombre :

- deux écoles primaires publiques situées à Minam et Mbayène ;
- un collège d'enseignement moyen à Keur Malé ;
- une classe d'alphabétisation à Minam ; et
- trois écoles d'enseignement religieux à Keur Malé, Minam et Mbayène.

Table 4.20 Population scolaire, Commune Rurale de Taïba Ndiaye

	Effectif total	Filles	Garçons
ADJA YAYE ADAMA LO	42	18	24
CTP DE KEUR BAKAR	35	28	7
DAF 1	87	35	52
DJINGUE	132	70	62
KEUR BAKAR	258	147	111
KEUR MADIAGNE	126	77	49
KEUR MBAYE SENABA	113	60	53
KHELCOM	116	59	57
LYCEE TAIBA NDIAYE	1182	522	660
MAKA GAYE BEYE	35	18	17
MATAR MAMOUR NDIAYE	674	325	349
MBAYENE 3	183	101	82
MINAM	197	101	96
NDAME LO	48	27	21
NDOMOR	321	142	179
TAIBA MBAYE	362	165	197
TAIBA NDIAYE	94	31	63
TAIBA SANTHIE	164	76	88
Total CR Taïba Ndiaye	4360	2096	2264

Sources : *Cubes OLAP 2011 Ministère de l'éducation nationale*

L'enseignement élémentaire représente 70% du système éducatif au Sénégal. Sur un total de 11 652 établissements regroupant le préscolaire, l'élémentaire, le moyen et le secondaire, on observe 8 198 établissements élémentaires répartis sur le territoire national. Les régions de Dakar, Thiès et Louga sont les mieux représentées ; 10 % de l'ensemble des écoles reconnues par le ministère de tutelle se concentrant dans ces régions (*ANSD,2010).*

La scolarisation des filles a augmenté ces dernières années et dépasse dans de nombreuses zones celle des garçons du fait d'une politique de sensibilisation et de l'amélioration des services sociaux de base relatifs à l'eau potable (ce qui a entrainé une réduction des corvées de collecte chez les filles).

En ce qui concerne l'enseignement élémentaire pour la région de Thiès, on observe un taux d'accroissement annuel de 6,4% entre 2006 et 2009. On y dénombre ainsi 237 043 élèves en 2009 avec une légère prédominance de filles qui représentent 50,6% des effectifs (*ANSD, 2009*).

En ce qui concerne le cycle moyen, entre 2006 et 2009, le taux d'accroissement annuel moyen du nombre de groupes pédagogiques tous niveaux confondus est de 16,7% (SES THIES, 2009). Les villages riverains du site ne comptent aucune structure de formation professionnelle sur leur territoire.

Contexte sanitaire

Le paludisme est la maladie qui affecte le plus les communautés situées dans la zone d'étude. Selon le Programme National de Lutte contre le paludisme au Sénégal, il constitue, au niveau national, la première cause de morbidité et de mortalité générale, surtout chez les enfants de moins de 5 ans. Plus de 50% de la demande des services de santé au niveau du pays tout au long de l'année, est lié au paludisme. Les autres pathologies observées dans la zone d'étude sont généralement liées à des questions d'hygiène et de salubrité. Il s'agit de diarrhées, de maladies gastro-intestinales et de dermatoses.

Les Services Régionaux de la Statistique et de la Démographie au Sénégal renseignent un taux de prévalence du VIH/SIDA similaire pour le Sénégal et la région de Thiès de 0,7 % (EDS, 2005).

Le poste de santé de Mbayène couvre les trois villages les plus proches du site. Au vu de la taille réduite de ce poste, les 4 000 habitants qu'il est supposé couvrir recourent davantage à d'autres structures sanitaires tels que les centres de santé de Tivaouane (7 km), M'Boro (15 km) ou le poste de santé Diocésain de Yeundane dans l'arrondissement de Pambal.

Contexte culturel et religieux

Selon l'enquête socio-culturelle qui a été menée dans les villages de la zone d'étude, aucun site sacré ou site culturel d'envergure donnant lieu à des pratiques, rites ou statuts particuliers n'a été identifié dans les environs du site d'implantation de la future centrale. Trois cimetières ont été référencés à proximité du village de Minam, Keur Malé et Mbayène. Ces cimetières musulmans ne font l'objet d'aucun rite spécifique. Le cimetière musulman le plus proche de la future implantation de la centrale est situé à environ 250 m au nord-ouest.

On dénombre trois lieux de culte musulman (mosquées) situés dans les villages de Minam, Mbayène et Keur Malé. L'école élémentaire de Minam accueille dans sa cour les manifestations culturelles des villages riverains du

site, le seul foyer des jeunes qui existe dans la communauté rurale étant situé à Taïba Ndiaye, chef-lieu de la communauté rurale.

Conflits et tensions

Bien que la gestion des terres soit une des compétences transférées aux collectivités locales, leur usage fait apparaître des modes de gestion hybrides, entre tradition et modernité. Les transactions foncières impliquent plusieurs échelles de responsabilités et de prérogatives allant de l'individu à la communauté tant du côté informel (gestion intrafamiliale) que du côté formel.

Les conflits fonciers déclarés sont cependant relativement rares car les limites des parcelles (entre particuliers et entre les villages) sont généralement bien connues et fixées.

Groupes vulnérables

La vulnérabilité est liée à la résilience d'un individu ou d'un groupe, c'est-à-dire à sa capacité à faire face aux changements tout en préservant ses moyens de subsistance et son bien-être social. La résilience est souvent associée à la mesure dans laquelle les individus ont accès à des ressources appropriées telles que des équipements, des réseaux sociaux, ou tout autre moyen de subsistance potentiel dont ils sont tributaires.

Dans la zone d'étude du Projet, les grandes catégories de personnes qui sont considérées comme vulnérables sont :

- les femmes ;
- les personnes âgées ;
- les jeunes ;
- les groupes marginaux et minorités ethniques ;
- les personnes handicapées ou souffrant de maladies chroniques ; et
- les personnes sans accès à la terre ni aux moyens de subsistance basés sur les terres.

Les femmes sont considérées comme vulnérables car certaines pratiques traditionnelles tendent à déterminer leur statut social comme étant inférieur à celui des hommes comme :

- la structure traditionnelle de l'héritage foncier ;
- les pratiques agricoles utilisées : elles travaillent essentiellement aux tâches agricoles non rémunérées tandis que les hommes contrôlent la culture commerciale et les revenus agricoles (dans la zone, les femmes pratiquent essentiellement les activités de maraîchage considérées comme moins génératrices de revenus que les cultures de mil par exemple). Les femmes utilisent leur production essentiellement pour les besoins du foyer ;

- elles jouent souvent un rôle limité dans les prises de décision au niveau communautaire ;
- les femmes ont également un faible niveau de développement social en termes d'alphabétisation, de niveau de scolarité ou de conditions de santé générale ;
- elles sont globalement considérées comme inactives (ou au foyer) dans la zone ;
- elles se disent dépendantes du commerce de mangues dans la zone du projet (cf. rapport de consultations publiques).

Les personnes âgées sont généralement considérées comme vulnérables. Elles dépendent souvent des générations plus jeunes pour couvrir leurs besoins élémentaires (logement, eau, nourriture). Les personnes âgées préfèrent normalement conserver leur mode de vie et ont moins de facilité d'adaptation au changement. Ne faisant pas partie de la main-d'œuvre active, elles ne sont généralement pas en mesure de bénéficier des avantages habituellement associés à des projets de construction.

Les jeunes (groupe qualitativement définit en fonction du degré d'indépendance par rapport à leur moyen de subsistance et leur mode de vie) sont considérés comme vulnérables étant donné qu'aucune structure de formation professionnelle n'est disponible dans les villages riverains et qu'ils dépendent donc généralement des terrains familiaux sans possibilité de démarrage d'une activité à part entière.

Les handicapés sont habituellement considérés comme des individus vulnérables dans la société et ont moins de chance de bénéficier des avantages du Projet. Les personnes vivant avec le VIH/SIDA et la tuberculose peuvent être considérées comme handicapées car leur capacité à rester en bonne santé et à maintenir leurs moyens de subsistance est souvent compromise par leur maladie. Les installations se trouvant dans la zone d'étude (un centre de santé à Taïba Ndiaye et des cases de santé dans les villages alentours) ne sont pas adaptées pour diagnostiquer et traiter les personnes vivant avec le VIH/SIDA et la tuberculose.

La zone d'étude est dominée par l'ethnie Wolof, aussi il pourrait y avoir un risque de discrimination envers les ethnies minoritaires comme les ethnies Sévère et Peulh (dont la population est d'origine nomade et qui peut donc se retrouver sans terre pour assurer les besoins de subsistance).

Étant donné leur forte dépendance à la terre et aux moyens de subsistance basés sur les terres, les personnes n'ayant pas accès à la terre sont vulnérables et sont susceptibles d'avoir des difficultés à subvenir à leurs besoins et à ceux de leur famille. La zone d'étude locale offre peu de moyens de subsistance alternatifs.

4.6.8 Infrastructures et services

Réseau routier

Le secteur du transport joue un rôle très important dans l'économie du Sénégal. Selon un rapport de la Banque Mondiale consacré au transport routier (*Bertholet, 2004*) le secteur routier occupe, au sein de l'ensemble du transport sénégalais, une place absolument prépondérante dans les transports intérieurs. Ainsi la route assure environ 99% des déplacements intérieurs de personnes et probablement plus de 95% pour les marchandises.

AGEROUTE Sénégal est une agence liée au Ministère chargée des infrastructures, et qui s'occupe, de manière générale, de la mise en œuvre de tous les travaux de construction, de réhabilitation et d'entretien de routes, des ponts et autres ouvrages d'art ainsi que de la gestion du réseau routier classé. Cette agence intervient également dans les travaux de construction, de réhabilitation et d'entretien de tout le reste du réseau national.

Les villages compris dans la zone d'étude sont traversés par la route M'Boro - Keur Mbaye - Sénaba. Il s'agit une route bitumée récente qui facilite la circulation des personnes et des produits agricoles vers les centres urbains, en particulier la ville de Tivaouane. C'est une route longue de 3,5 km qui est reliée à celle de Tivaouane - M'Boro à la sortie du village de Keur Malé.

Accès à l'eau potable, assainissement et énergie

Les trois villages situés au sein de la zone d'étude sont desservis par le forage de Minam. Cet ouvrage hydraulique dessert également cinq autres villages (Keur Ma Mbaye Kheury, Keur Samba Awa, Ndiamba, Keur Birima Fatim et Keur Mbaye Sénéba) situés tous sur le même axe que les trois premiers. Il existe néanmoins encore des puits creusés qui sont maintenus dans les villages pour remédier à d'éventuelles ruptures du service public d'approvisionnement en eau. Quoi qu'il en soit, les conditions d'accès à l'eau devraient favorablement évoluer avec la construction d'une conduite d'eau destinée à l'approvisionnement des trois villages par la SDE, en parallèle de la construction de la centrale. La dépendance des populations aux forages (et donc la sensibilité potentielle à la contamination des eaux souterraines) en sera ainsi diminuée.

Les villages de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye disposent de systèmes d'assainissement individuel (latrines modernes). Cependant, les eaux usées ménagères sont déversées dans la nature à même le sol. Cette situation peut favoriser l'insalubrité au regard des volumes d'eau utilisés par des ménages dont la taille moyenne est de 14 personnes. Les villages ne disposent pas de systèmes de collecte des ordures ménagères. Elles sont déversées à la limite des habitations et en bordure des villages. Une partie des populations utilisent cependant la fraction organique comme engrais naturel dans les champs.

La situation globale de l'accès à l'eau et à l'assainissement dans la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye est en deçà des objectifs que le Sénégal et la Communauté Internationale se sont fixés pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) à l'horizon 2015. Ces objectifs avaient en effet été fixés à 82% pour l'approvisionnement en eau potable et 59% pour l'assainissement. La Communauté Rurale a atteint sur ces deux volets respectivement 67% et 17% de taux d'accès.

En ce qui concerne l'accès à l'énergie, les villages de Keur Malé, Ndiaye, Miname et Mbayène, bénéficient de l'approvisionnement en électricité fourni par la SENELEC. La majorité des ménages est connectée au réseau de distribution électrique qu'ils utilisent principalement pour l'éclairage. Le bois de chauffe demeure la principale source d'énergie pour la cuisson (93,3%), suivi du gaz butane. Les activités d'entretien des vergers de manguiers facilitent l'accès au bois de chauffe grâce à l'élagage.

Télécommunications

Les villages directement concernés par le projet ont tous accès aux trois réseaux de téléphonie qui opèrent au Sénégal. Cette situation s'explique entre autre par la proximité de Tivaouane et M'Boro qui disposent d'installations en télécommunication de dernière génération. Toutefois, il faut signaler que des points d'accès à internet n'existent pas encore au niveau de ces villages.

La *Figure 4.44* ci-dessous reprend les principaux éléments constituant le contexte socio-économique de la zone d'étude rapprochée.

LÉGENDE

- SITE DE LA CENTRALE
- CIMETIÈRE
- ECOLE
- MOSQUÉE
- POSTE DE SANTÉ
- TERRAIN DE FOOTBALL

Occupation des sols

- Zones de culture
- Poste électrique
- Zone urbanisée

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	*Sénégal*

Figure: 4.44 — Plan des principaux éléments constituant le contexte socio-économique de la zone d'étude rapprochée

Echelle	Code projet	Client
1:8 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 18/12/2012	

Format	Layout	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	AF		Fig_Tobene_4.44_Social_map

4.7 *PROCESSUS D'ACQUISITION DES TERRES*

Dans le cadre de ses projets de développement, dont la construction de la centrale de Tobène/Taïba Ndiaye fait partie, la SENELEC a acquis une série de parcelles cadastrales représentant une superficie totale de 50 ha au niveau de la zone d'étude. La localisation du site a été choisie sur base de la présence du poste électrique (poste d'évacuation d'énergie 225/90/30 kV avec les lignes Manathali et Tobène -Touba -Kaolack en 225 kV, Thiona et Kounoune en 90 kV), permettant une connexion aisée au réseau pour les futurs projets de développement.

A ces fins, une procédure d'acquisition des terres a été mise en place, conformément à la loi 76-67 du 2 juillet 1976. En effet, comme le précise le guide présentant les *Instruments Juridiques pour la Sécurisation des Droits Fonciers des Populations* (décembre 2008), le décret n° 91 – 938 du 22 août 1991 (1) permet à tout occupant d'une parcelle faisant partie du domaine national, même irrégulier, et faisant l'objet de déplacement d'être indemnisé. La compensation en espèces constitue donc le principe de base dans la législation sénégalaise, quand il s'agit d'une expropriation pour cause d'utilité publique ou de retrait d'une terre du domaine national. Cependant, étant donné que l'accès à la terre est libre et gratuite, les sommes perçues doivent servir à compenser les efforts et les investissements réalisés. Les indemnités sont établies en tenant compte des constructions, aménagements, plantations et cultures réalisés par les occupants affectés (art. 32 du décret n° 64-573 du 30 juillet 1964 portant application de la loi sur le domaine national).

Une commission administrative a à ce sujet été mise en place en août 2011 afin de travailler sur la procédure d'acquisition des terres par la SENELEC et d'évaluer les impenses associées au projet de développement de la zone.

Cette commission était composée d'un Président (Fallou Fall, Sous-Préfet de Meouane), d'un vice-Président (Mamadou Mansour Guèye, adjoint au sous-préfet) et de différents membres dont la liste est reprise en *Annexe 6*, dans l'*Arrêté portant création de la commission administrative d'évaluation des impenses dans Le cadre de l'extension de la centrale de Tobène - Taiba Ndiaye*.

Les travaux de la Commission ont compris une phase de balisage de la zone à évaluer (septembre 2011) suivie d'une phase de traitement des données et de constat et d'évaluation des impenses. La procédure d'acquisition par la SENELEC a concerné 140 personnes qui exploitaient les 50 ha concernés, faisant partie du domaine national. Une série de terrains étaient également en voie de lotissement (fondations construites). Ces terres ont également été

(1) Décret n° 91 – 938 du 22 août 1991 modifiant l'article 38 du décret n° 64 – 573 du 30 juillet 1964 fixant les conditions d'application de la loi relative au domaine national.

prises en considération dans l'évaluation. La commission a également revu les barèmes d'indemnisation des cultures agricoles, la grille officielle n'ayant pas été revue depuis 1994. Au final, les montants compensés ont été multipliés par 3,5 en moyenne, en concertation avec les populations concernées ; les différents barèmes sont présentés en *Annexe 6*. Sur base de ces travaux, la Commission a évalué l'ensemble des montants destinés à compenser les superficies concernées, en fonction des espèces cultivées. Un montant total de 395 350 567 F CFA (intégrant une taxe communautaire de 5 %) a été évalué pour l'indemnisation de la perte de terrain ainsi que du fait de la présence de fondation.

La Commission a également conclu qu'une compensation de 300 000 F CFA devait être allouée à chaque propriétaire de champ compte tenu de l'impact culturel induit par le projet et du manque à gagner lié à la nécessité pour les utilisateurs de la zone de trouver de nouveaux terrains à cultiver.

Enfin, les personnes ayant commencé à lotir certaines parcelles les plus proches des villages ont été indemnisées spécifiquement ; le Conseil Rural de Taïba Ndiaye leur a également attribué de nouveaux terrains au sud des villages, afin de pouvoir y construire les bâtiments dont l'implantation était prévue au niveau des 50 ha.

Le Conseil Rural de Taiba Ndiaye, qui dispose selon la loi de compétences en matière d'affectation et désaffectation des terres du domaine national, a, sur base des travaux de la Commission, validé l'affectation des 50 ha situés autour du poste électrique de Tobène à la SENELEC pour l'augmentation de sa capacité de production d'énergie. Le paiement des impenses à chacune des personnes concernées a eu lieu en mars-avril 2012.

L'ensemble des documents officiels rédigés dans le cadre de cette procédure d'acquisition, reprenant également les superficies par type de culture et les montants alloués, sont repris à en *Annexe 6*. Toute la documentation relative au paiement des impenses aux 140 personnes concernées par la SENELEC a également été récupérée par Tobene Power SA, et peut être consultée sur demande (il n'a en effet pas été jugé pertinent de joindre en Annexe les 140 reçus de paiement).

4.8 SERVICES RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES

4.8.1 Introduction

Conformément aux Critères de performance du Groupe Banque Mondiale, ce chapitre présente les services rendus par les écosystèmes dans la zone du Projet. Les services rendus par les écosystèmes représentent les interactions entre l'environnement naturel et l'environnement humain. De ce fait, ce

chapitre reprend les informations de l'état initial et les diverses analyses présentées dans les précédents sections.

Encadré 4.1 Définition et type de services écosystémiques

Les services rendus par les écosystèmes sont les avantages que les gens tirent des écosystèmes. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire[1] les a classés en quatre catégories principales.

Les services d'approvisionnement désignent la production, par les écosystèmes, de biens ou de produits tels que les denrées alimentaires, le bois, les remèdes, les fibres, et l'eau douce.

Les services de régulation désignent les processus naturels qui régulent un écosystème tels que le climat, le contrôle des maladies, l'érosion, les flux hydriques et la protection contre les dangers naturels.

Les services culturels désignent l'apport, par les écosystèmes, de bienfaits non matériels, comme les loisirs récréatifs, les valeurs spirituelles, ou l'atout esthétique.

Les services de soutien désignent les processus naturels tels que la formation du sol, le cycle nutritif et la production primaire qui servent de support aux autres services rendus par les écosystèmes.

4.8.2 Démarche

L'étude des services rendus par les écosystèmes est précédée d'un exercice d'identification préliminaire, dont les résultats sont utilisés pour déterminer la portée de l'étude et comme première étape dans la hiérarchisation des services rendus par les écosystèmes au sein de la zone d'étude. Elle est suivie d'une analyse à l'état initial des services susceptibles d'être affectés dans la zone, notamment l'importance de ces services pour les bénéficiaires et la disponibilité de modifications durables et accessibles. Les résultats de l'analyse à l'état initial sont ensuite utilisés pour fournir une liste définitive des Services prioritaires rendus par les écosystèmes.

L'étude des services rendus par les écosystèmes est interconnectée à plusieurs sujets dans d'autres chapitres de l'EISE, notamment ceux indiqués ci-dessous :

- géologie et sols ;
- qualité de l'eau ;
- biodiversité ;
- patrimoine culturel ;
- paysage ;
- utilisation des terres et moyens de subsistance ; et
- santé des populations.

[1] Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, disponible à l'adresse : www.maweb.org/en/index.aspx

4.8.3 Zone d'étude

La zone d'étude des services rendus par les écosystèmes prend en compte les facteurs suivants :

- la zone d'influence potentielle de l'installation proposée vis-à-vis de la disponibilité et de la fonctionnalité des services rendus par les écosystèmes ;
- la distance probable que les gens sont disposés à parcourir régulièrement pour utiliser les ressources naturelles ;
- la répartition des ressources en elle-même ; et
- l'usage actuel et potentiel des ressources par les populations concernées.

Cette analyse été réalisée dans un rayon de 10 km autour du périmètre du Projet.

4.8.4 Identification préliminaire

La *Table 4.21* présente les résultats d'un exercice d'identification préliminaire. Celui-ci a été utilisé pour définir une liste préliminaire des services rendus par les écosystèmes dans la zone d'étude.

L'Institut mondial des ressources cite les cinq principaux facteurs directs de changement des écosystèmes :

- utilisation locale des terres et couverture végétale ;
- exploitation et consommation des ressources ;
- pollution ;
- introduction d'espèces invasives ; et
- changement climatique.

En outre, les facteurs indirects de changement des écosystèmes peuvent inclure des facteurs démographiques, économiques, sociopolitiques et religieux ou encore, scientifiques et technologiques donnant lieu à des changements dans la consommation des ressources.

Table 4.21 Etude d'identification préliminaire des services

Catégorie de service	Service	Ressource
Approvisionnement	Aliments : Cultures et arbres fruitiers	Forte culture fruitière (principalement manguiers) Cultures maraîchères
Approvisionnement	Alimentation de bétail et engrais organique	Kad (*Faidherbia albida*) Haies vives
Approvisionnement	Remèdes naturels	Plantes sauvages utilisées à des fins médicinales : *Momordica balsamina*

Catégorie de service	Service	Ressource
Culturel	Valeur d'existence de la biodiversité	Espèces reconnues comme ayant une valeur de conservation moyenne à élevée A l'échelle nationale (espèces protégées et partiellement protégées).
Culturel	Pratiques traditionnelles	Gestion foncière / délimitation des propriétés (haies vives)
Culturel	Valeur esthétique	Paysage naturels/ haies vives
Régulation	Régulation de la qualité de l'air	Régulation de la qualité de l'air par les zones couvertes de végétation

4.9 AUTRES PROJETS

L'objectif de cette section est de lister et présenter brièvement les autres projets localisés à proximité de la zone d'implantation de la centrale de Tobène/Taïba Ndiaye afin d'en anticiper les potentiels effets cumulés. Cette analyse repose sur les échanges ayant eu lieu lors des consultations publiques (en particulier avec la DEEC et la DREEC), sur la connaissance du contexte industriel local de HPR-Ankh ainsi que sur les données publiques disponibles. Deux projets industriels ont ainsi été portés à la connaissance des consultants ; il s'agit de :

- projet de parc éolien de Taïba Ndiaye ;
- projet d'extraction de sables minéraliers de Grande Côte ; et
- projet d'une centrale diesel conteneurisée de 70 MW sur le site de la SENELEC (site de Tobène).

Projet de parc éolien de Taïba Ndiaye

Il s'agit d'un projet d'implantation d'un parc éolien terrestre de 125 MW porté par la société Sarreole SARL et localisé sur la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye ; l'étude d'impact du projet a été réalisée en 2010 et validée le 26 avril 2011. Les travaux de construction n'avaient toutefois pas débuté lors des différentes missions de terrain organisées dans le cadre de l'analyse de l'état initial du Projet, si bien que les caractéristiques physiques, biologiques et humaines décrites précédemment ne prennent pas en compte les interactions potentielles du parc éolien avec l'environnement.

Toutefois, vue la distance avec la zone d'implantation de la centrale (quelques km) et le types d'activités industrielles très différentes mises en œuvre, les seules activités similaires aux deux projets auront lieux lors de la phase de travaux. L'impact cumulé des deux projets lors des phases de travaux, principalement liés à l'augmentation ponctuelle du trafic routier, est étudié au *Chapitre 8*.

Projet d'extraction de sables minéraliers de Grande Côte

Le projet d'exploitation minière de sables de Grande Côte est porté par la société australienne Mineral Deposits Limited (MDL), et concerne une bande littorale de 100 km de long au niveau de la zone d'implantation de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye. Il s'agit de procéder à l'extraction de certains sables minéraliers afin d'en exploiter le zircon, un métal rare.

Les activités extractives concernent exclusivement la frange côtière du littoral, à au moins 15 km du site d'implantation de la centrale thermique. Le pôle industriel, comprenant entre autre une unité de production d'électricité de 35 MW destinée à usage industriel, sera localisé au niveau de la localité de Diogo à plus de 30 km au nord du site d'implantation (cf. *Figure 4.45*). Les impacts potentiels similaires à ces deux projets concernent donc principalement les rejets atmosphériques.

Ces distances importantes ainsi que la nature de la dispersion des émissions à l'atmosphère justifient le non-cumul des impacts potentiels induits par les deux projets.

Figure 4.45 Localisation du projet de Grande Côte

Source : MDL

Projet d'une centrale diesel conteneurisée de 70 MW sur le site de la SENELEC

Le projet consiste globalement à la réalisation et l'exploitation d'une centrale diesel clés en main d'une puissance totale de 70 MW en groupes containerisés. L'essentiel des ouvrages de production à réaliser est constitué des éléments suivants :

- 35 groupes électrogènes de puissance unitaire 2 MW. Les composants de chaque groupe seront installés dans un container ou sur son toit, afin de réduire le niveau d'encombrement de la centrale et faciliter les interventions de maintenance et de réparation. Ces composants sont essentiellement : un moteur diesel accouplé à un alternateur ; un radiateur d'air constitué d'aéroréfrigérants ; un système d'aspiration et d'injection d'air de combustion via un turbocompresseur ; un système d'évacuation

des gaz d'échappement comprenant une cheminée horizontale et un silencieux ; des coffrets de commande du groupe ;

- un poste HT extérieur comprenant deux transformateurs élévateurs et leurs auxiliaires, les organes de protection, de coupure et de mesure. Ce poste permettra de convertir la tension sortie alternateur en une tension pouvant être utilisée sur le réseau interconnecté de la SENELEC ; et

- des ouvrages de production, les installations et équipements connexes

Cette centrale occupera environ 5 ha du terrain appartenant à la SENELEC Une étude d'impact a été réalisée pour cette centrale et un recensement des terrains et un plan de déplacement des populations utilisant les terres du Projet a été réalisé sur une zone de 50 hectares (incluant la zone de la future centrale de Tobène objet de cette étude). La centrale en groupes conteneurisés sera arrêtée lorsque la nouvelle centrale de Tobène objet de la présente EIES sera mise en service.

5 CONSULTATION PUBLIQUE

5.1 METHODOLOGIE GENERALE ET CALENDRIER

Comme l'exige la réglementation sénégalaise en vigueur ainsi que les politiques de durabilité environnementale et sociale du Groupe Banque Mondiale, l'EIES a considéré l'implication des communautés affectées par le Projet par le biais de la communication d'informations, la consultation ainsi qu'une participation de ces populations. Comme présenté à l'*Encadré 5.1* ci-dessous, reprenant les exigences en matière de consultation édictées par les politiques du Groupe Banque Mondiale, l'étendue de cette implication doit être proportionnelle à l'ampleur des impacts sur les communautés affectées.

Encadré 5.1 Principales exigences dans le cadre du processus de consultation

Le processus appliqué aux activités de consultation et d'information tout au long de l'EIES est récapitulé ci-dessous :

1. Identifier un échantillon suffisamment large de parties prenantes pour répondre aux objectifs de consultation et les enregistrer dans une base de données des parties prenantes. Cet échantillon est choisi de sorte à garantir une implication représentative des différents types de parties prenantes.

2. Préparer des supports d'information dans le cadre des consultations, incluant notamment des données relatives au Projet et des rencontres sous forme de réunions ou entretiens en groupes pour répondre aux objectifs spécifiques fixés.

3. Préparer et mener des sessions de consultation des parties prenantes en veillant à ce que le protocole soit respecté et que le format de consultation (réunions/entretiens de groupes) soit adapté à chaque groupe de parties prenantes.

4. Consigner le processus de consultation, en s'assurant que les points de vue et les préoccupations des parties prenantes apparaissent dans les rapports ultérieurs pour ensuite faire l'objet de recherches ou d'études, et en montrant comment ceux-ci ont été pris en compte dans le processus de décision et la conception du Projet.

5. S'assurer que toutes les informations à communiquer sont transmises suffisamment tôt pour qu'il en soit tenu compte avant la consultation ; sont accessibles, pertinentes et compréhensibles (par exemple, résumés non techniques, langage et graphiques adaptés, etc.).

La consultation des parties prenantes doit permettre d'évaluer l'acceptabilité sociale du projet par les populations riveraines, et préparer la mise en œuvre d'un plan de communication pour, entre autre, éviter d'éventuels conflits sociaux et faciliter cette acceptation.

Dans le cadre du projet de construction de la centrale, la participation et la consultation publique ont pris la forme de rencontres d'information et

d'échanges auprès des services techniques nationaux et régionaux, élus locaux et membres d'associations locales mais également auprès des populations impliquées directement ou indirectement dans la mise en œuvre du projet de développement de la centrale de Tobène -Taïba Ndiaye.

Des entretiens semi-directifs collectifs et individuels ont été conduits auprès des acteurs concernés par la mise en œuvre du projet. Ces rencontres ont permis de récolter l'avis, les préoccupations ainsi que les recommandations formulés par les services techniques et les populations concernées. Elles ont par ailleurs permis de collecter des informations sur les caractéristiques de la zone concernée et le profil social des communautés affectées.

La consultation a été réalisée à trois échelles différentes ; le niveau local qui concerne principalement les villages et communautés rurales potentiellement concernées par le Projet, tandis que les consultations au niveau régional et national ont permis de consulter les directions régionales et les institutions nationales concernées.

Deux campagnes de consultation ont eu lieu entre le mois d'août et de septembre 2012 :

- La première a été menée pendant la visite de cadrage préliminaire en août 2012. Son objectif était d'introduire le Projet auprès de certaines parties prenantes clés et de recueillir leurs opinions quant au projet de développement de la centrale.

- La seconde a été organisée en septembre 2012. Son objectif était d'informer l'ensemble des parties prenantes au sujet du champ d'application de l'étude et du Projet proposé et de recueillir leurs avis.

Les parties prenantes suivantes ont été consultées au cours des deux campagnes :

- Autorités, institutions sénégalaises nationales :
    - Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC); et
    - SENELEC.

- Autorités sénégalaises régionales :
    - Sous-préfecture de Meouane ;
    - Inspection Régionale des Eaux et Forêts (IREF) ;
    - Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) ;
    - Service régional de la Protection Civile ;
    - Service Régional de l'Agriculture ; et
    - Division Régionale des Mines de Thiès.

- Communautés locales - Communauté Rurale de Taïba Ndiaye : consultation des élus locaux représentant les villages de la Communauté Rurale.

- Communautés locales - Villages de Mbayène, Keur Malé, Minam Diop:
  - consultation des notables et des chefs de village;
  - consultation des groupements de femmes; et
  - consultation des associations de jeunes.

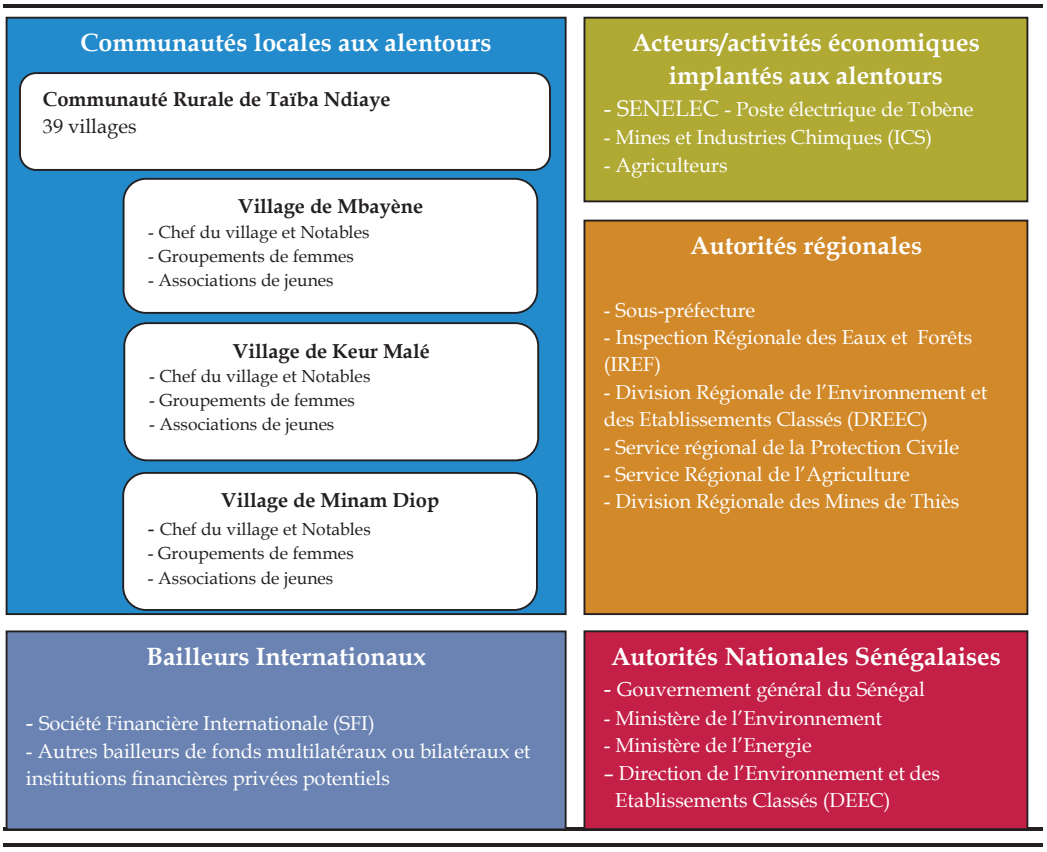
Figure 5.1 Photographies illustrant les consultations publiques réalisées dans le cadre de l'EIES

En haut à gauche : Conseil Rural de Taïba Ndiaye. Haut à droite : Division Régionale des Mines de Thiès. Bas à gauche : rencontre avec les femmes de Keur Malé. Bas à droite : rencontre avec les femmes de Minam.

5.2 PRINCIPALES PARTIES PRENANTES AU PROJET

La *Figure 5.2* présente les principales parties prenantes à proximité du Projet, et les autres parties prenantes institutionnelles ou financières compétentes.

Figure 5.2 Principales parties prenantes au Projet



Les villages de Mbayène, Keur-Malé et Minam Diop, constituent la communauté la plus proche du Projet (~700 m). Ses habitants représentent donc le groupe de parties prenantes le plus important, aussi bien en termes d'intérêt que d'influence sur le Projet. Les rencontres se sont donc concentrées principalement sur ces communautés, bien que les représentants des autres villages situés au sein de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye aient également été consultés.

Depuis le lancement du Projet et le processus d'acquisition des terres, la SENELEC et Tobene Power SA, ont reconnu que maintenir une communication appropriée et entretenir des liens harmonieux avec ces communautés est essentiel pour conserver une légitimité sociale du Projet.

5.3 *DEROULEMENT DES CONSULTATIONS*

Les consultations ont été réalisées par HPR-Ankh et ERM. L'ensemble des groupes de villageois et de services mentionnés dans le ci-dessus ont été consultés séparément. Les divers entretiens se sont déroulés de la manière suivante :

- présentation du projet de la centrale électrique de Tobène et de ses enjeux ;
- objectifs de l'EIES et nécessité d'impliquer activement le public et les parties locales intéressées dans le processus d'évaluation ;
- recueil des questions, avis et préoccupations des personnes interrogées ; et
- réponses des consultants des cabinets HPR ankh et ERM aux questions soulevées.

Les consultations des communautés locales se sont déroulées sous-forme d'entretiens avec les villageois en utilisation la méthode de « focus group », c'est-à-dire en regroupant la population par centre d'intérêt et par tranche d'âge.

5.4 CONSULTATION DES AUTORITES LOCALES

Consultation du Sous-préfet de Meouane

Cette réunion faisait suite aux rencontres déjà organisées en 2011 avec la SENELEC dans le cadre de l'acquisition de 50 ha de terrain au niveau de la communauté rurale de Taïba Ndiaye. Le projet a été bien accueilli par le sous-préfet, qui a recommandé une bonne communication avec les populations concernées. Il a également rappelé à la SENELEC ses engagements vis-à-vis des sollicitations émises par les habitants de Taïba Ndiaye (en particulier le poste de santé), et a encouragé Tobene Power SA à participer et à compléter ces actions.

Consultation du Conseil rural de Taïba Ndiaye

Le Conseil rural a été consulté à deux reprises. Lors de la première consultation qui s'est tenu le 09 août 2012 étaient présents le Conseil rural de Taïba Ndiaye, des représentants de la société Tobène Power SA et des consultants des sociétés HPR-Ankh et ERM.

Lors de la deuxième consultation ayant eu lieu le 04 septembre 2012, le groupe consulté était constitué du Président du Conseil Rural, de ses conseillers ainsi que d'une partie la population de Taïba Ndiaye venue assister la rencontre.

Les points qui ont été soulevés lors de ces deux consultations sont présentés dans la *Table 5.1*.

Table 5.1 Points soulevés par le Conseil Rural de Taïba Ndiaye

Thèmes soulevés	Observations associées
Impacts sanitaires sur la population	Le Conseil considère que le développement d'une centrale de 70 MW est un avantage pour l'accès à l'électricité mais s'inquiète des effets négatifs qu'elle pourrait avoir sur la santé des populations avoisinantes, du fait de sa proximité (« *Notre crainte est que la centrale soit trop proche de la population* »). Une autre inquiétude réside dans le vieillissement des équipements de la centrale générant des émissions atmosphériques plus importantes. Par conséquent, le Conseil espère que la population sera informée des risques sanitaires associés à la construction et à l'exploitation de la centrale et que leur sécurité sera garantie. De manière générale, il est demandé à l'exploitant de mettre en place une coopération franche et durable avec la population. Le Conseil espère des engagements formels de la part de l'exploitant et s'interroge sur ses recours au cas où ces engagements ne seraient pas respectés.
Impacts sur l'agriculture	Le Conseil est également préoccupé par l'impact de la centrale sur les cultures en termes de qualité (« *Notre culture dominante est le manioc et les produits dégagés par les usines compromettent cette espèce* ») et de quantité du fait de la réquisition de terre pour le développement de la centrale. Le Conseil mentionne à ce sujet les problèmes rencontrés suite au développement des ICS à proximité de la communauté (« *A cause des ICS, nos manguiers sont morts* »). Le Conseil attend par conséquent que la dynamique agricole soit surveillée par l'exploitant.
Expropriations	Les expropriations inquiètent le Conseil étant donné qu'elles privent une partie de la population du revenu généré par la production agricole. Plusieurs compensations indirectes sont évoquées par la communauté : accès gratuit à l'électricité et à l'eau, actions sociales dans les domaines de la santé, éducation, soutien à l'emploi des jeunes, installation d'un terrain de football, etc.
Autres impacts environnementaux	Le Conseil s'interroge également sur l'impact de la centrale sur la ressource en eau et sur les animaux.

5.4.2 Consultation des villageois

Afin de clarifier la synthèse des consultations des villageois dans la présente étude, les comptes rendus sont présentés par groupes de population pour les trois villages (hommes, femmes et jeunes) et non par entretien.

Rencontre avec les hommes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop

Les hommes des trois villages ont fait part de leurs préoccupations relatives au développement de la centrale. Celles-ci sont résumées dans la Table 5.2.

Table 5.2 ***Points soulevés par les hommes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop***

Thèmes soulevés	Observations associées
Impacts sanitaires sur la population	Les hommes interrogés se disent peu rassurés et informés sur les risques du projet (« *les impacts sur le long terme, nous ne les savons pas, c'est l'Etat et les consultants qui le savent* »). Ceux-ci attendent donc que les impacts négatifs soient limités autant que possible et compensés.
Risques d'incendie	Les hommes craignent le risque d'incendie lié à la présence de plusieurs moteurs au sein de la centrale.
Impacts sur l'agriculture	La chaleur susceptible d'être dégagée par la centrale inquiète tout particulièrement les personnes interrogées. Elles s'interrogent sur l'impact potentiel sur la fertilité des sols. Les hommes mentionnent également les difficultés rencontrées avec le développement des ICS (cession de terres pour le projet, contamination des végétaux).
Compensations des effets négatifs du projet	Les hommes espèrent que les populations affectées par le projet seront compensées et que les populations exposées à la pollution atmosphérique, au risque incendie et aux nuisances sonores seront déplacées. Les mesures compensatoires évoquées sont relatives au domaine social (éducation, sport…) et au développement des infrastructures locales (« *achèvement des travaux de la mosquée* »). La population attend également la baisse du prix de l'électricité pour l'ensemble de la communauté et que les villages soient épargnés des délestages, du fait de leur exposition aux impacts générés par la centrale.
Recrutement des populations locales	Les hommes souhaitent que des jeunes de la communauté soient recrutés pour les travaux de construction et d'exploitation de la centrale.

Rencontres avec les femmes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop

La consultation des femmes s'est effectuée à travers trois entretiens, à savoir un entretien par village. Ceux-ci sont résumés dans la *Table 5.3*.

Table 5.3 ***Points soulevés par les femmes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop***

Thèmes soulevés	Observations associées
Impact positif	Certaines femmes ont exprimé une fierté quant au développement de la centrale à proximité de la communauté (« *Ce projet est un honneur pour notre localité, car dans le futur on saura que lorsque le secteur de l'énergie était en difficulté, notre village a contribué à son redressement* »).

Thèmes soulevés	Observations associées
Impacts sanitaires sur la population	Cependant, celles-ci sont préoccupées en premier lieu par les risques présentés par la centrale et en particulier en ce qui concerne les émissions atmosphériques, les odeurs et nuisances sonores. La future capacité de la centrale assurée par la présence de quatre moteurs est perçue comme très importante et donc associée à des risques élevés. Les femmes attendent donc que les populations exposées soient déplacées si nécessaire et que la centrale soit éloignée le plus possible des habitations. Les femmes n'ayant pas été expropriées mais exploitant des terrains proches de la future centrale (cultures maraîchères pour la plupart) espèrent que la centrale n'aura pas d'impact sur le rendement de production de leurs terres.
Expropriations	La perte de revenu liée à l'expropriation des populations de terres cultivées inquiètent particulièrement (« *Nous étions très dépendantes du commerce des mangues et maintenant nous perdons nos activités avec l'expropriation* »). (1) Afin de compenser ce manque à gagner, les femmes espèrent être aidées dans leur recherche des activités permettant de générer un revenu équivalent à celui gagné par la production de mangues (financement d'un atelier de couture, broderie, teinture…). Elles souhaiteraient également pouvoir bénéficier de l'eau approvisionnée par le réseau de la centrale, afin de relancer les activités de maraîchage. D'autres compensations indirectes sont mentionnées comme la construction d'un dispensaire, d'un grand marché pour la communauté, etc.
Recrutement des populations locales	Une autre inquiétude réside dans le recrutement prioritaire des jeunes des villages locaux pour les emplois créés par la centrale (« *il y a dans le village des gens qui peuvent être chauffeurs, ouvriers…* »). Ceci est également perçu comme une compensation potentielle pour les familles ayant été expropriées.

Rencontres avec le Président des jeunes des villages de Keur Malé, Mbayène et Minam Diop

Les sujets évoqués par le président des jeunes sont résumés dans la *Table 5.4*.

(1) Pour rappel, le projet implique la transformation de seulement 4,5 ha de terres agricoles - cette remarque faisait référence à l'intégralité de l'acquisition réalisée par la SENELEC (50 ha).

Table 5.4 ***Points soulevés par le Président des jeunes des villages de Keur-Malé, Mbayène et Minam Diop***

Thèmes soulevés	Observations associées
Impacts sanitaires sur la population	Les jeunes sont en premier lieu soucieux de la pollution susceptible d'être générée par la centrale (« *La première crainte est relative à la fumée et aux émissions de gaz* »). Les jeunes espèrent donc que la centrale sera implantée le plus loin possible des habitations et que les équipements installés seront choisis en fonction de leur fiabilité et de leur caractère peu polluant. Ils attendent par ailleurs que la population soit davantage impliquée dans la prise de décision.
Recrutement des populations locales	Les jeunes exposent plusieurs initiatives afin de favoriser leur recrutement au sein du projet («*Nous avons demandé au Président de la communauté rurale d'aider à ce que les releveurs de compteur de la SENELEC soient de cette localité* », « *On est en train de répertorier tous les métiers disponibles dans la localité pour mieux faciliter la collaboration* »).
Expropriations	Les expropriations sont évoquées dans le sens où elles ont entraînées la perte d'infrastructures (« *Avec ce projet nous avons perdu notre terrain de football* »). Les jeunes souhaitent par conséquent qu'un autre terrain soit construit et que les mesures sociales locales en lien avec les écoles, mosquées, etc. soient soutenues par l'exploitant.

5.4.3 Consultation des services techniques

Les différents services techniques rencontrés ont émis divers avis sur le projet et fait part de recommandations associées. Ceux-ci sont résumés dans la *Table 5.5*.

Les principales préoccupations sont généralement plus techniques que celles des habitants des différents villages et sont :

- les risques technologiques ;
- les risques de pollutions liés aux activités et au transport ; et
- les impacts liés à l'expropriation.

Table 5.5 Synthèse des rencontres avec les services techniques

Services techniques	Préoccupations exprimées	Recommandations des services techniques
Service de l'agriculture	Risques de pollution : • émissions de poussières ; • phénomène amplifié suite au vieillissement des installations ; Risques d'accidents liés au transport de fioul lourd par route : • trafic important sur l'axe emprunté pour le transport du fioul ; • circulation de moyens de transport traditionnels (charrettes…) ; Expropriation de certains riverains entraînant une baisse de revenu Installations d'autres sociétés dans les environs	Implanter la centrale le plus au nord possible par rapport aux habitations Aménager des ralentisseurs ou prévoir des agents de sécurité pour éviter les accidents Recruter en priorité les populations locales ayant perdu leurs terres et pour tout type de profils Soutenir les structures scolaires locales Créer un bon cadre de concertation entre toutes les sociétés s'implantant dans la région afin de mieux traiter les impacts et répondre aux doléances de la population
Cellule d'appui au développement local	Risques de pollution et conséquences sur la population, la faune et la flore Expropriation de certains riverains entraînant une baisse de la production agricole Risque lié à l'utilisation future de l'eau acheminée pour la centrale par la population	Recruter les populations locales pour la construction et l'exploitation de la centrale Soutenir les mesures sociales locales (aide au développement des écoles, postes de santé…) Veiller à ce que l'utilisation et le dépotage de fioul lourd ne contamine pas la nappe
Service des eaux et forêts	Impacts sur la flore et les terres cultivées : • abattage de manguiers et citronniers; et • défrichement.	Limiter l'abattage et le défrichement autant que possible Respecter les procédures locales si l'abattage et le défrichement sont inévitables Soumettre un projet de reboisement en sollicitant la main d'œuvre locale pour la plantation d'arbres S'assurer que les villages e la communauté

Services techniques	Préoccupations exprimées	Recommandations des services techniques
	Accès à l'électricité	rurale auront accès à l'électricité
Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) de Thiès	Risques de pollution liés à la production de déchets	Veiller à la bonne gestion des huiles usées et autres déchets dangereux Proposer des mesures d'atténuation de l'impact lié aux déchets Se renseigner auprès des cimenteries pour la gestion des boues d'hydrocarbures Prévoir dans le PGES les coûts du suivi environnemental Etudier les risques d'accidents
	Expropriation de certains riverains entraînant une baisse de revenu	Evaluer l'impact social sur le long terme Prévoir des mesures d'accompagnement adaptées et concrètes des riverains concernés Faire appel à la main d'œuvre locale
Service des mines de Thiès	Impacts cumulés avec d'autres installations : • ICS ; • Projet d'exploitation de minéraux lourds par Grande Côte Opération entre Taïba Ndiaye et M'Boro d'ici fin 2013.	Prendre en compte les effets cumulatifs Préciser les rayons d'impact dans l'étude de danger Créer un cadre de collaboration avec les entreprises voisines
Service de la protection civile	Risques d'incendie et de déversements accidentels : • présence de cuves de fioul lourd ; • nécessité d'un Plan d'Opération Interne (POI); • transport de matières dangereuses.	Prêter une attention particulière au risque incendie présenté par les cuves de stockage de fioul Prévoir une quantité importante et suffisante d'émulseurs en réserve sur le site Evaluer les risques associés aux produits utilisés dans la centrale Lister les entreprises pouvant venir en aide à la centrale en cas de sinistre Faire chaque année un exercice POI avec les sapeurs-pompiers

5.5 *PRINCIPALES CONCLUSIONS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE*

De manière générale, le Projet a été bien accueilli par les différentes personnes rencontrées dans le cadre des consultations.

Au niveau local (Sous-préfecture, Communauté rurale et villageois), les principales préoccupations et attentes vis-à-vis des études à mener concernaient les impacts sanitaires liés à l'exploitation de la centrale (en particulier les rejets atmosphériques) et les effets indirects sur les cultures, ainsi que les risques potentiels induits par le Projet. Il a souvent été demandé qu'une communication à l'égard des populations soit mise en place. En parallèle, des attentes fortes vis-à-vis de l'emploi local (en particulier chez les jeunes) ont été exprimées.

Ces remarques ont également été formulées par la majorité des services techniques qui ont été rencontrés. Ceux-ci ont également exprimé des recommendations à l'égard de certains aspects techniques du Projet, en particulier la localisation du site vis-à-vis des zones à risques (au regard des habitations les plus proches), la gestion des déchets et les risques d'accidents liés à l'augmentation du trafic routier.

Toutes ces préoccupations et recommendations ont été suivies et étudiées dans le cadre de l'analyse présentée au *Chapitre 8*.

6 ANALYSE DU CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL DE L'ETUDE

6.1 CADRE REGLEMENTAIRE

6.1.1 Code de l'environnement, installations classées et procédure de demande d'autorisation

Cadre général

Avant 2001, le droit environnemental au Sénégal était régit par le Code de l'Environnement (83-05) de janvier 1983, stipulant les conditions d'opération des projets de Classe 1 et de Classe 2 (Titre I); le contrôle de la pollution de l'eau (Titre II); le contrôle de la pollution de l'air (Titre III); et les nuisances sonores (Titre IV).

Les projets de Classe 1 (dont les centrales électriques) sont définis comme des projets générateurs de nuisances suffisamment importantes devant être implantés loin des zones d'habitation, de l'ensemble des eaux de surface, et des infrastructures maritimes et de transport. Les projets de Classe 2 sont les projets considérés comme ne présentant pas de menace de nuisance importante et qui par conséquent sont soumis à des contrôles moins stricts.

Le Code de l'Environnement a été modifié par la Loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001. Les modifications majeures sont les suivantes :

- la mise en œuvre des principes et mesures énoncés dans l'Agenda 21 ;
- le transfert des compétences de gestion des ressources naturelles et de l'environnement aux collectivités locales depuis 1996 ;
- l'adoption de nouveaux instruments de planification stratégique ;
- l'adoption de nouveaux textes juridiques en 1997 et 1998 (Code forestier, Décrets d'applications du Code de l'eau, Code pétrolier, Code de la pêche maritime, etc.) ;
- l'importance des études d'impact comme éléments du processus de prise des décisions environnementales ;
- la prise en compte de certains principes importants en matière de protection de l'environnement (développement durable, conservation, utilisation durable).

Le Titre I (Dispositions générales) comprend trois chapitres portant sur les définitions, les principes fondamentaux, et les instruments de la protection de l'environnement. Le Titre II relatif à la « Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances » (qui comprend six chapitres) concerne les installations classées pour la protection de l'environnement, les établissements humains, la gestion des déchets, les substances chimiques nocives et

dangereuses, l'étude d'impact, et l'établissement du plan d'urgence. Les installations classées sont différenciées en deux classes : la première Classe doit être soumise au régime de l'autorisation, et la deuxième au régime de la déclaration.

Le Titre III (Protection et mise en valeur des milieux récepteurs) comprend quatre chapitres :

- pollution des eaux ;
- pollution de l'air et odeurs incommodantes ;
- pollution et dégradation des sols et du sous-sol ; et
- pollution sonore.

Installations classées

D'après la loi N° 2001 - 01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement, les usines, manufactures, magasins, ateliers, dépôts, chantiers, carrières, installations industrielles, artisanales ou commerciales sont soumises au régime de déclaration et d'autorisation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Une centrale électrique telle que celle qui sera mise en œuvre dans le cadre du Projet fait partie des installations de Classe 1 au regard de la nomenclature sénégalaise sur les ICPE. La première classe comprend les installations dont l'exploitation ne peut être autorisée qu'à la condition que des mesures soient prises pour prévenir les dangers ou les inconvénients liés à l'environnement, tandis que la seconde classe comprend les installations qui sont soumises à des prescriptions plus générales du fait de l'absence a priori d'inconvénients graves. D'après la nomenclature ICPE sénégalaise, le projet relève des rubriques suivantes :

- A1401 « Production et distribution d'électricité [Procédé par générateur de vapeur et turbine] » – régime d'autorisation nécessitant la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement approfondie, quelle que soit la capacité de production.

- A1402 « Production et distribution d'électricité par combustion-centrales thermiques, groupes électrogènes, etc. » - régime d'autorisation nécessitant la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement approfondie dès lors que la puissance thermique installée est supérieure à 2 MW.

- S702 « Stockage de liquides combustibles – Catégorie D » - régime d'autorisation nécessitant la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement approfondie dès lors que la capacité de stockage est supérieure à 5000 m3.

Le Projet est donc soumis à autorisation préalable conditionnée par la réalisation préalable d'une étude d'impact sur l'environnement approfondie. L'autorisation d'exploitation doit être accordée aux responsables du Projet par le Ministère de l'Ecologie et de la Protection de la nature avant la construction ou la mise en service de l'installation.

D'après l'article L 13 du code de l'environnement, l'autorisation d'exploitation est "*obligatoirement subordonnée*" au fait que la distance entre la centrale et "*les habitations, les immeubles habituellement occupés par des tiers, les établissements recevant du public et les zones destinées à l'habitation, un cours d'eau, un lac, une voie de communication, un captage d'eau*", soit de 500 mètres minimum.

D'après le chapitre 1 de la loi N° 2001 - 01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement et relatif aux dispositions générales des ICPE, le Ministre de la protection civile assure un rôle consultatif auprès du Ministre de l'environnement. D'après l'article R4 de ce code, les autorisations d'ouverture et d'exploitation ou de mise en service des ICPE, ainsi que le classement de chacune d'elles, sont déterminés par arrêté du Ministre de l'environnement, après avis des Ministres des mines et de la protection civile.

Etude d'impact

Le Chapitre IV du Titre II du Code modifié concerne l'étude d'impact. Il stipule généralement qu'une étude d'impact devra être réalisée pour "tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement". Le promoteur est responsable de la mise en œuvre de l'étude d'impact, qu'il est tenu de transmettre aux autorités compétentes.

Les principaux textes réglementant le processus de réalisation de l'étude d'impact au Sénégal sont présentés ci-dessous :

- décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 ;
- arrêté ministériel n° 9468 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental ;
- arrêté ministériel n° 9469 portant organisation et fonctionnement du Comité technique ;
- arrêté ministériel n° 9471 portant contenu des termes de références des études d'impact ; et
- arrêté ministériel n° 9472 portant contenu du rapport de l'étude d'impact.

Le Décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 indique dans le détail plusieurs dispositions du Code. Le Décret exige notamment un complément d'obligations pour les installations de Classe I et II. Le Titre II du Décret stipule l'obligation d'étude d'impact sur l'environnement (EIE) pour les installations de Classe 1 et 2, soit dans le cadre d'une évaluation environnementale approfondie pour les ICPE de Classe 1, soit au travers

d'une analyse environnementale initiale pour les installations de deuxième classe. Dans les deux cas, il est nécessaire de réaliser l'EIE vis-à-vis des thématiques suivantes :

- les effets sur la santé et le bien-être des populations, les milieux environnementaux, les écosystèmes (flore et faune incluses) ;
- les effets sur l'agriculture, la pêche et l'habitat ;
- les effets sur le climat et l'atmosphère ;
- les effets sur l'utilisation des ressources naturelles (régénératrices et minérales) ;
- les effets du recyclage et de l'élimination des résidus et des déchets ;
- les effets de la réinstallation des populations, les sites archéologiques, le paysage, les monuments, ainsi que les incidences sociales et les effets en amont, en aval et transfrontaliers.

La validation de l'étude d'impact doit être effectuée par un comité technique en appui du Ministère de l'Ecologie et de la Protection de la nature, 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 Etablissements Classés.

Sur la base de l'étude finale (contenant tout commentaire reçu au cours de la consultation publique), le comité technique devra présenter au Ministère une décision concernant la demande du promoteur. Le Ministère doit ensuite faire état de la décision (positive ou négative).

Les deux arrêtés ministériels n° 9471 et 9472 datés du 28 novembre 2001 définissent le contenu des termes de référence des études d'impact ainsi que celui du rapport de l'étude d'impact environnemental.

Législation en matière de consultation publique

L'arrêté n° 9468 précise les conditions de consultation du public dans le cadre de l'étude d'impact environnemental. L'objectif de l'audience publique "est de présenter la synthèse du rapport de l'EIE et de recueillir de la part des acteurs locaux leurs avis, observations et amendements". L'arrêté portant sur la réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental souligne les exigences suivantes :

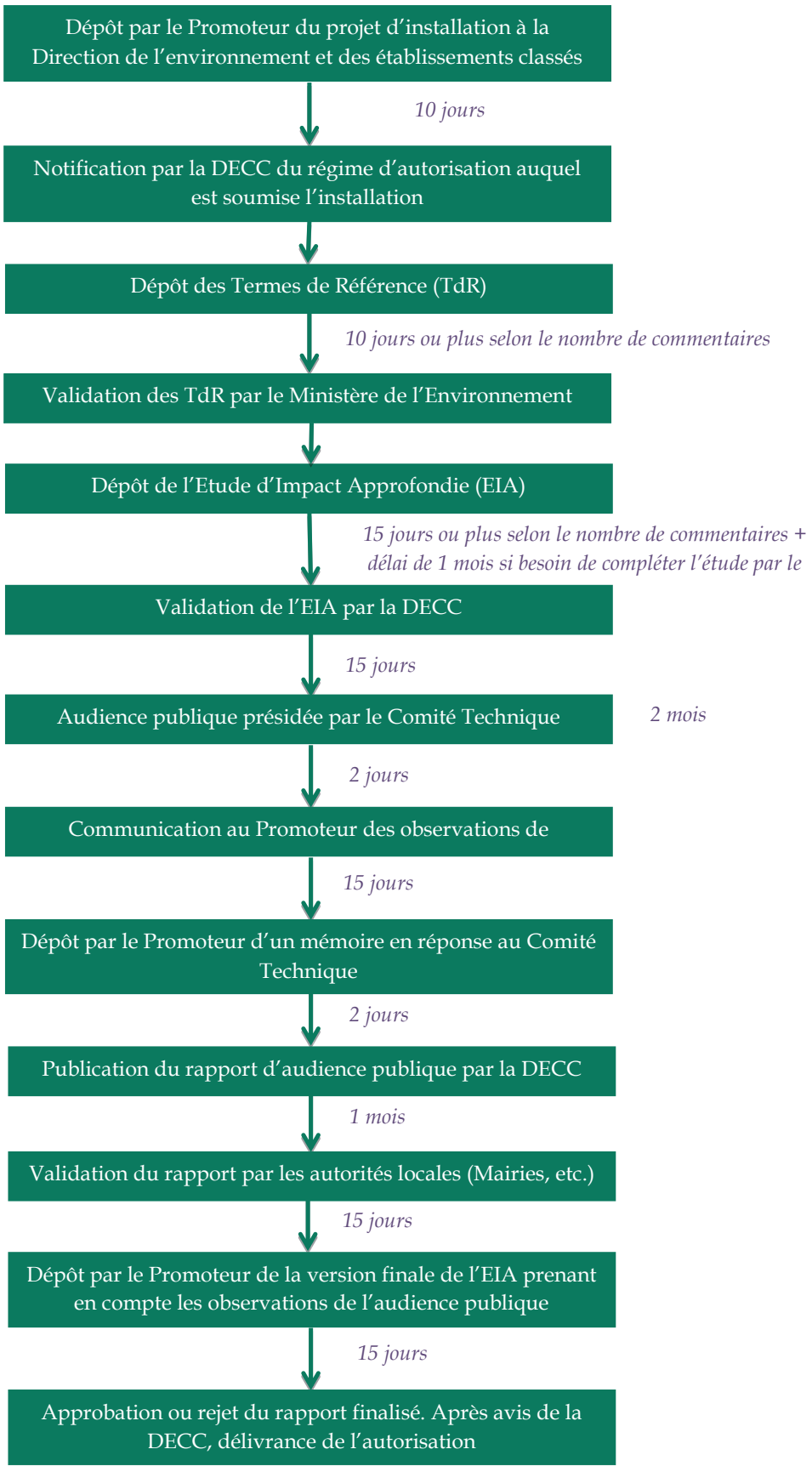
- annonce de l'initiative par affichage à la mairie ou à la gouvernance et/communiqué par voie de presse ;
- dépôt des documents à la mairie ou à la collectivité locale concernée ;
- tenue d'une réunion d'information ;
- collecte de commentaires écrits et oraux ;
- négociations en cas de besoin ; et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

Les audiences publiques doivent être présidées par le Ministère technique dont les activités sont analysées. La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés en assure le secrétariat. Le promoteur du Projet soumet les résultats de l'audience publique au comité technique.

Processus de réalisation et de validation de l'EIES

La procédure de demande d'autorisation est résumée à la *Figure 6.1*.

Figure 6.1 Procédure de demande d'autorisation



6.1.2 Autres réglementations environnementales

Eaux

La phase d'exploitation du Projet entrainera la génération d'effluents aqueux tels que les eaux usées sanitaires, les eaux pluviales et les eaux industrielles. La gestion de ces effluents, détaillés dans les *Sections 3.4.5* et *3.5.5*, est régie par la norme sénégalaise NS 05-061 de juillet 2001,établie par arrêté interministériel comme référence pour le rejet des eaux usées dans les milieux récepteurs définis dans les limites territoriales du Sénégal.

Le Chapitre I, section V de cette norme énonce que "tout rejet d'effluents liquides entraînant des stagnations, des incommodités pour le voisinage ou des pollutions des eaux de surface, souterraines ou marines est interdit sur toute l'étendue du territoire national". Les interdictions spécifiques concernent les déversements de composés cycliques hydroxylés et leurs dérivés halogènes ; les substances de nature à favoriser la manifestation d'odeurs, de saveurs ou de colorations anormales ; les déversements de camions de vidange des fosses septiques dans les endroits non autorisés.

Le Chapitre II spécifie que les rejets d'eaux pluviales doivent s'effectuer séparément des autres eaux usées.

Le Chapitre III précise que chaque rejet doit au moins, faire l'objet d'un prélèvement suivi d'analyses, deux fois par an.

La norme NS 05-061 est complétée par plusieurs annexes :

- Annexe 1 - Dispositifs d'échantillonnage et de mesure de débit normalisés : exigences relatives à la conception des dispositifs de rejet et d'aménagement de points de mesures ;
- Annexe 2 – Valeurs limites des paramètres des effluents traités, susceptibles d'être rejetés dans un milieu récepteur ; cette annexe présente entre autres les valeurs limites applicables à la centrale de Tobène/Taïba Ndiaye ;
- Annexe 3 – Epandages ; et
- Annexe 4 – Conditions de prélèvement, de conservation et d'analyses : définition des normes applicables en matière d'analyse et d'essais.

Pollution de l'air

La combustion du fioul lourd utilisé pour la production d'énergie entrainera des émissions atmosphériques règlementées par la norme sénégalaise NS 05-062 de décembre 2004,établie par arrêté interministériel comme référence pour le rejet d'émissions atmosphériques. Les émissions atmosphériques du Projet, ainsi que des données sur leur quantification sont détaillées aux *Sections 3.4.5, 3.5.5* et *8.5*. Les principales prescriptions de cette norme sont les suivantes :

- aménagement des canalisations de rejets : captage au plus près de la source, rejet au-dessus des toits via une cheminée ou un conduit d'évacuation ;
- déclaration des émissions aux autorités sur la base de mesures effectuées aux points de rejet ou de bilan quantitatif des substances utilisées ;
- conditions de rejet : aménagement des ouvrages de manière à permettre une bonne diffusion et à faciliter la mesure de polluants ;
- surveillance des rejets : la fréquence des mesures de rejets et les paramètres à analyser sont fixés dans l'arrêté d'autorisation ;
- Annexe 2 - valeurs limites des émissions pour installations spéciales (dont les moteurs à combustion stationnaire) ;
- Annexe 4 - méthode de calcul de la hauteur de cheminée ; et
- Annexe 5 - conditions d'échantillons et de mesure de la pollution de l'air : définition des normes applicables en matière d'analyse et d'essais.

Les valeurs limites définies dans l'Annexe 2 qui concernent les émissions atmosphériques applicables à la centrale de Tobène sont présentées à la *Table 6.1* ci-dessous ; ces valeurs concernent les rejets en sortie de cheminée, et ne sont pas dépendantes de la dispersion atmosphérique. Les valeurs limites en concentrations de polluants dans l'air ambiant sont également présentées à la *Table 6.2* ; cette norme concerne les émissions atmosphériques au niveau de l'environnement extérieur à une centrale, après rejet et dispersion dans l'air.

Table 6.1 Valeurs limites des émissions atmosphériques pour les moteurs à combustion stationnaire au fioul lourd

Paramètre	**Valeur limite**
CO	650 mg/Nm^3
NO_X	2000 mg/Nm^3
SO_2	2 000 mg/Nm^3
Poussières	100 mg/Nm^3

Source : Norme NS05062 – Pollution atmosphérique, Normes de rejets

Table 6.2 Valeurs limites de concentration dans l'air ambiant

Paramètre	Valeur limite
CO	30 mg/Nm³ (Moyenne sur 24 h, ne doit pas être dépassée plus d'une fois par an)
NO_2	200 µg/Nm³ (Moyenne horaire)
	40 µg/Nm³ (Moyenne annuelle)
SO_2	50 µg/Nm³ (Moyenne annuelle)
	125 µg/Nm³ (Moyenne journalière)
Poussières	80 µg/Nm³ (Moyenne annuelle)
	260 µg/Nm³ (Moyenne sur 24 h, ne doit pas être dépassée plus d'une fois par an)

Source : Norme NS05062 – Pollution atmosphérique, Normes de rejets

Déchets

Les phases de construction et d'exploitation entraineront la production de déchets de plusieurs types. Ceux-ci seront principalement constitués de déchets domestiques et d'encombrants pour la première, et de déchets dangereux et de boues en provenance de la station de traitement des effluents pour la seconde. De plus amples détails sont fournis sur les types déchets générés aux *Sections 3.4.5, 3.5.5* et *8.15.*

D'après l'article L30 du Code de l'environnement, « 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 ». Par ailleurs, ce même code interdit les dépôts sauvages de déchets et prescrit l'obligation de faire éliminer ou recycler les déchets par une entreprise agréée par le Ministère.

Des prescriptions particulières sont définies pour les déchets biomédicaux. Le Code de l'hygiène indique que ces déchets doivent être collectés séparément des ordures ménagères. Par ailleurs, le décret n°2008-1007 du 18 août 2008 traite spécifiquement de ce type de déchet. Les déchets biomédicaux doivent être triés dès leur production puis conditionnés de manière à éviter toute contamination. Ces déchets doivent être éliminés par un prestataire agréé par le Ministère.

Bruit

Les principaux enjeux liés aux émissions sonores auront lieu durant la phase d'exploitation (Cf. *Sections 3.4.5, 3.5.5* et *8.7*). Les émissions sonores, générées par les installations telles que les ventilateurs de radiateurs, les condensateurs d'eau ou les transformateurs, doivent être maintenues à des niveaux définis dans la loi Sénégalaise.

D'après l'article L84 du Code de l'environnement, « 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 ; et
- 40 dB(A) de nuit.

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. A l'heure actuelle, aucune fréquence de mesures du niveau de bruit n'est imposée.

Défrichement des sols

La construction de la centrale thermique impliquera le défrichement d'une parcelle d'environ 5 hectares avant le démarrage des travaux de construction (Cf. *Section 8.11*).
Le Code Forestier stipule que tout défrichement doit être obligatoirement autorisé par les collectivités locales. L'autorisation n'est accordée que sur la base d'un dossier contenant notamment un rapport du Service des Eaux et Forêts, une étude d'impact sur le milieu ainsi qu'une évaluation des coûts de remise en état des lieux.

Espèces protégées

La règlementation sur la protection des espèces est définie dans le Code Forestier pour la faune, et dans le Code de la chasse et de la protection de la faune pour les espèces fauniques.

Trois espèces végétales considérées comme menacées au niveau national ont été recensées sur le zone d'emprise de la centrale. Ces trois espèces sont également protégées partiellement au titre de l'article R-63 du Code Forestier. Les articles R-61 et suivant du chapitre 5 du décret d'application du Code Forestier (1) listent les espèces végétales protégées et partiellement protégées, et définissent les niveaux de protection associés.

De même, le chapitre 1 du titre II du décret n°86-844 portant Code de la chasse et de la protection de la faune liste les espèces protégées et partiellement protégées ainsi que les mesures de protection associées. Quatre espèces d'oiseaux protégées intégralement ont ainsi été recensées.

(1) Décret n°98-164 du 20 février 1998 portant application du Code Forestier (partie réglementaire).

Dans l'hypothèse d'un impact résiduel sur des espèces protégées ou partiellement, un dossier dérogatoire doit être déposé auprès des autorités compétentes.

De plus amples informations sur les espèces menacées et/ou protégées sont fournies à la *Section 4.4.6*.

6.1.3 Législation du travail

Code du travail (Loi 97-17 du 1er décembre 1997)

Le Projet nécessitera l'embauche de main d'œuvre pour les phases de construction et d'exploitation. Environ 500 ouvriers au total seront amenés à intervenir durant les travaux de construction, et près de 60 personnes seront employées durant l'exploitation de la centrale. Les détails sur les ressources humaines considérées pour le projet sont fournis aux *Sections 3.4.3* et *3.5.1*. Le titre XI du Code du travail est relatif à l'hygiène et à la sécurité dans les entreprises. Il définit les principes suivants :

- L'employeur doit faire en sorte que les lieux de travail, les machines, les matériels, les substances et les procédés de travail ne présentent pas de risque pour la santé et la sécurité des travailleurs. La prévention doit être assurée par des mesures techniques (conception des machines…) ou organisationnelles (médecine du travail…) (Article L 171).
  Si ces mesures ne sont pas suffisantes pour garantir la sécurité et la santé des travailleurs, des mesures de protection individuelle doivent être mises en œuvre (Article L 172).

- L'utilisation des procédés, substances, machines ou matériel entraînant l'exposition des travailleurs à des risques sur les lieux de travail, doit être porté par écrit à la connaissance de l'Inspecteur du Travail et de la Sécurité sociale (Article L 174).

- Les lieux de travail doivent être soumis à des contrôles réguliers ayant notamment pour but de vérifier le respect des normes de sécurité et des limites d'exposition (Article L 175).

- L'état de santé des travailleurs doit être vérifié régulièrement par le biais d'une visite médicale d'embauche et de visites médicales périodiques (Article L 176).

- Les travailleurs doivent être informés des risques professionnels existant sur les lieux de travail ainsi que des instructions adéquates pour se protéger de ces risques (Article L 177).
- Un rapport périodique sur l'état de santé des travailleurs doit être émis par l'employeur et un Comité de sécurité et d'hygiène (CHS) organisé (Article L 178 et L 185).

Décret N°94-244 du 07 mars 1994

Ce décret fixe les modalités d'organisation et de fonctionnement des comités d'hygiène et de sécurité du travail. Il définit les principes suivants :

- Un comité d'hygiène et de sécurité doit être organisé par l'employeur et constitué par des salariés afin de mettre en œuvre un programme d'hygiène et de sécurité du travail (Article 1er).
- Le Comité procède à l'inventaire de tous les produits dangereux, ainsi qu'une analyse et à une évaluation des risques réels ou potentiels (Article 11).
- La tenue d'un registre santé, hygiène et sécurité où sont mentionnés : les procès-verbaux des réunions, les statistiques d'accidents et de maladies professionnelles, les moyens d'intervention et d'évacuation (Article 12).
- L'établissement d'un programme annuel en matière de sécurité et d'hygiène (Article 13).

L'employeur respectera également les articles faisant référence aux obligations légales envers l'inspection du Travail et de la Sécurité sociale définies dans le Code du Travail.

Code de l'hygiène (Loi 83-71 du 5 juillet 1983)

Le Projet de centrale thermique est soumis au Code de l'Hygiène et notamment à la section 6 relative aux règles d'hygiène dans les installations industrielles. Les principales prescriptions applicables à Tobène Power SA sont les suivantes :

- les locaux et alentours des établissements industriels ne doivent pas être insalubres ;
- les feux de combustion, les appareils incinérateurs et les usines d'incinération ne doivent dégager ni poussière, ni odeur, ni fumée gênante de nature à polluer l'atmosphère ;
- le personnel des usines et autres entreprises industrielles doit être soumis à des visites médicales périodiques conformément à la réglementation en vigueur.

Produits chimiques

Le fonctionnement de la centrale nécessitera l'emploi de substances chimiques notamment pour la production d'eau déminéralisée. L'utilisation de substances chimique est régie par le décret n° 2006-1257 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de protection contre les risques chimiques, définit les conditions d'utilisation des produits chimiques dans les entreprises, ainsi que les moyens de protéger les travailleurs contre toute atteinte. Les principales prescriptions sont les suivantes :

- utiliser des substances étiquetées et munies d'une notice de sécurité ;
- limiter le nombre de salariés exposés au risque chimique, notamment en isolant les lieux de travail où des produits chimiques sont mis en œuvre ;
- sur la base des notices de sécurité, évaluer les risques chimiques présentés par les substances chimiques et mettre en place des mesures appropriées ;
- mettre en place des mesures de protection collective et individuelle adaptées au risque ;
- garantir la formation et l'information des travailleurs, notamment au moyen de notices de prévention du risque chimique pour chaque poste concerné, de consignes affichées dans les locaux, de formation aux mesures de sécurité et de secours, etc. L'employeur doit s'assurer que les divers documents mis à la disposition des salariés exposés sont compris.

Ambiance des locaux de travail

Le décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance définit les prescriptions minimales destinées à protéger les travailleurs contre toute sorte d'atteinte pouvant résulter d'un éclairage insuffisant, d'une contrainte thermique ou d'un niveau sonore élevé.

Les valeurs d'éclairement doivent être adaptées au travail à réaliser. L'employeur doit également s'assurer que les salariés ne soient pas incommodés par la chaleur rayonné depuis les sources d'éclairage. Par ailleurs, les appareillages d'éclairage et conducteurs électriques doivent être solidement fixés de manière à éviter tout risque électrique pour les salariés. Un éclairage de sécurité est requis dans les zones de travail, de manière à permettre l'évacuation des personnes en cas d'interruption de l'éclairage principal.

Les niveaux d'éclairement moyens requis sont définis dans l'annexe du décret. Les valeurs applicables à la centrale de Tobène sont résumées dans la *Table 6.3* ci-dessous.

Table 6.3 Eclairement moyen selon les zones du site

Zone du site	Eclairement moyen
Zones de circulation et de stockage	
Zones de circulation	100 lux 150 lux si des véhicules circulent
Escaliers, quais de déchargement	150 lux
Magasins de stockage	100 lux
Locaux affectés aux travailleurs	
Vestiaires, toilettes	100 lux
Cantine, réfectoire	200 lux
Infirmerie	500 lux
Bureaux et locaux administratifs	
Archives	200 lux
Zones de classement et réception	300 lux
Zones de lecture, écriture, salles d'ordinateurs, salles de conférence	500 lux

En termes d'ambiance thermique, la température doit être compatible avec la santé des salariés et être contrôlée par des thermomètres répartis sur les lieux de travail. Autant que possible, il est requis d'avoir recours à des procédés ne dégageant pas de chaleur ou, à défaut, d'atténuer la diffusion de la chaleur en calorifugeant les équipements concernés ou en captant et évacuant la chaleur. En cas de niveau de température trop élevé, des systèmes de ventilation et de climatisation sont installés.

De la même manière, les niveaux de bruit doivent être limités de manière à ne pas porter atteinte à la santé des travailleurs. Il est donc principalement requis de :

- privilégier les procédés les moins bruyants ;
- réduire le bruit à la source ;
- isoler les équipements bruyants ; et
- éloigner les salariés des zones de bruit.

Le niveau sonore maximal auquel un salarié peut être exposé est de 85 dB(A). En cas d'impossibilité de limiter le niveau de bruit à cette valeur, des équipements de protection individuelle doivent être utilisés.

6.1.4 Conventions et traités internationaux

Le Sénégal a ratifié plusieurs conventions et traités internationaux dans le domaine environnemental ou social et s'est engagé à développer et mettre en œuvre des politiques et stratégies en matière de développement durable en relation avec ces traités internationaux. Une liste de ces principales conventions internationales est donnée dans la *Table 6.4* ci-dessous.

Table 6.4 Conventions et traités internationaux

Titre de la convention	Date de signature	Date de ratification	Objectif général
Protection de la couche d'ozone et Changement climatique			
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone	22/03/1985	19/03/1993	Protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes des modifications de la couche d'ozone
Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone et ses amendements	29/05/1990	06/05/1993	Protéger la couche d'ozone en prenant des mesures pour réglementer les émissions mondiales de substances qui l'appauvrissent
Protocole de Kyoto à la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	11/12/1997	20/07/2001	Réduire les émissions de gaz à effet de serre
Gestion rationnelle des déchets			
Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (Bâle, 1989)	22/03/1989	10/11/1992	Assurer l'application des dispositions réglementant ces mouvements
Protocole sur la responsabilité et l'indemnisation en cas de dommages résultant de mouvements transfrontières et de l'élimination de déchets dangereux (Bâle, 1999)	22/03/1989	10/11/1992	Etablir un régime complet de responsabilité et d'indemnisation adéquate et rapide, en cas de dommages résultant d'un mouvement transfrontière et de l'élimination de déchets dangereux et d'autres déchets, y compris le trafic illicite de ces déchets.
Convention Africaine sur l'interdiction de l'importation en Afrique de déchets dangereux sous toutes les formes et le contrôle transfrontière de pareils déchets produits en Afrique (Bamako, 1991)	30/01/1991	16/02/1994	Réglementer les mouvements transfrontières de déchets toxiques. Solidariser les pays Africains contre toute importation sur le continent de déchets dangereux
Gestion des produits chimiques			

Titre de la convention	Date de signature	Date de ratification	Objectif général
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	11/09/1998	20/07/2001	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
Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants	23/05/2001	08/10/2003	Protéger la santé humaine et l'environnement contre les polluants organiques persistants
Gestion des ressources naturelles et de la faune			
Convention cadre des Nations Unies de lutte contre la Désertification (Paris, 1994)	14/10/1994	26/06/1995	Lutter contre la dégradation des terres
Convention africaine sur la Conservation de la nature et des ressources naturelles (Alger, 1968)	15/09/1968	03/02/1972	Protéger la nature et les ressources naturelles en Afrique
Convention de Rio sur la diversité biologique (Rio de Janeiro), 1992	13/06/1992	17/09/1994	Conserver la diversité des espèces, la diversité génétique à l'intérieur d'une même espèce et la diversité des écosystèmes
Convention de Bonn sur les Espèces Migratrices (CMS) (Bonn, 1979)		01/03/1988	Conserver les espèces migratrices à l'échelle mondiale. La faune sauvage doit faire l'objet d'une attention particulière, en raison de son importance mésologique, écologique, génétique, scientifique, récréative, culturelle, éducative, sociale et économique.
Patrimoine culturel			
Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine culturel immatériel adoptée à Paris	17/10/2003	03/08/2005	Cette convention récente insiste sur la nécessité de préserver le patrimoine culturel de certains peuples

6.1.5 *Exigences en matière de conformité environnementale et sociale : les Critères de performance de la SFI*

En avril 2006, la Société Financière Internationale (SFI) a publié une série de huit Normes de Performance (NP) qui sont devenus un référentiel international pour le processus d'évaluation sociale et environnementale dans

lequel la SFI ainsi que d'autres bailleurs de fonds internationaux se sont impliqués. Ces normes ont récemment été révisées et la nouvelle version est entrée en vigueur en janvier 230. La *Table 6.5* récapitule ces normes de performance.

Table 6.5 Normes de performance de la SFI

N°	Titre	Champ d'application
1	Evaluation et gestion des risques et des impacts sociaux et environnementaux	Définit les dispositions pour parvenir à instituer une politique de gestion environnementale et sociale adaptée, y compris les exigences en matière d'Etude d'Impact Environnemental et Social.
2	Main d'œuvre et conditions de travail	Définit les dispositions pour établir et appliquer des politiques de recrutement et de gestion du personnel justes
3	Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution	Définit une approche de l'utilisation rationnelle des ressources et de la prévention et de la lutte contre la pollution au niveau du projet conforme aux technologies et pratiques diffusées au plan international.
4	Santé, sécurité et sûreté des communautés	Définit les dispositions pour s'assurer que les impacts négatifs du Projet sur la communauté d'accueil sont dûment gérés et contrôlés
5	Acquisition des terres et réinstallation involontaire	Définit les dispositions pour la gestion de la propriété foncière et la réinstallation des communautés dans le cadre du développement de projets
6	Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	Définit les dispositions permettant de s'assurer que les impacts du Projet sur la nature, les écosystèmes, les habitats et la biodiversité sont dûment gérés
7	Populations autochtones	Définit les dispositions pour veiller à ce que les droits des minorités autochtones soient respectés et que les populations autochtones pourront tirer profit du Projet
8	Ressources Culturelles Physiques	Définit les dispositions de gestion des impacts du projet sur le patrimoine tangible et intangible

La première norme de performance de la SFI établit l'importance d'une gestion de la performance sociale et environnementale tout au long du cycle de vie d'un projet. Il encourage la mise en place d'un système de gestion sociale et environnementale efficace et permanent et de la participation réelle des communautés grâce à une bonne politique de communication et de consultation des populations locales. Il encourage également l'évaluation intégrée des impacts, risques et opportunités associés au projet dès les premières phases de développement de celui-ci, et fournit de ce fait une hiérarchie et une cohérence pour l'atténuation et la gestion des risques de manière continue.

Sur base des informations qui ont été récoltées dans le cadre du rapport de cadrage ainsi que des visites de site, il apparait que les Normes de Performance de la SFI[1] applicables au projet de centrale électrique sont les suivants :

- Norme de Performance n°1 : Evaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux ;
- Norme de Performance n°2 : Main d'œuvre et conditions de travail ;
- Norme de Performance n°3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution ;
- Norme de Performance n°4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés ; et
- Norme de Performance n°6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes.

Comme précisé au Chapitre 3 relatif à la description du Projet, le terrain d'implantation de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye fait partie des terres allouées à la SENELEC (suite à délibération du Conseil Rural de Taïba Ndiaye en septembre 2011). La Norme de Performance n°5 (Acquisition des terres et réinstallation involontaire) n'est donc pas directement applicable au Projet. Cette thématique d'acquisition foncière ainsi que les conséquences socio-économiques locales seront toutefois traitées dans cette EIES.

Directive Environnement, Hygiène et Sécurité de la SFI

Le Groupe Banque Mondiale a également édité une série Directives pour la gestion de l'environnement, de l'hygiène et de la sécurité (Directives EHS). Ces directives sont des documents de références techniques qui présentent des exemples de bonnes pratiques internationales de portée générale ou concernant une branche d'activité particulière. Elles présentent des principes directeurs environnementaux, sanitaires et sécuritaires.

Dans le cadre du développement du Projet, les directives à prendre en compte sont :

- la Directive EHS générale (2007) qui présente les principes directeurs environnementaux, sanitaires et sécuritaires applicables dans tous les domaines ;
- la Directive EHS pour les centrales thermiques (2007), qui présente les bonnes pratiques à appliquer vis-à-vis des différents types de centrales et en fonction des enjeux mis en évidence.

(1) Disponible à l'adresse :
- http://www.ifc.org/ifcext/policyreview.nsf/AttachmentsByTitle/Updated_IFC_SFCompounded_August1-2011/$FILE/Updated_IFC_SustainabilityFrameworkCompounded_August1-2011.pdf et
- http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/b9dacb004a73e7a8a273fff998895a12/IFC_Sustainability_Framework.pdf?MOD=AJPERES

(2) L'étude a été menée en ligne avec les nouveaux critères de performance de la SFI publiés en janvier 2012.
(3) Critère de performance 7 de la SFI sur les populations autochtones ne s'appliquera pas car aucune population autochtone (telle que définie dans le CP 7) n'a été identifiée dans la zone du projet.

Ces directives peuvent être consultées sur le site internet de la SFI [1].

6.2 CADRE INSTITUTIONNEL

Ce Chapitre présente les différents acteurs instutitionnels impliqués dans la validation et la surveillance du Projet. Un récapitulatif de ces différentes entités est présenté à la *Table 6.6*.

6.2.1 *Au niveau central*

Le Ministère chargé de l'environnement et du développement durable

Le Ministère chargé de l'Environnement et du développement durable (MEDD) a pour mission l'élaboration et l'application de la politique environnementale dont la gestion implique plusieurs autres acteurs, notamment les collectivités locales. Il est appuyé dans sa mission par plusieurs directions techniques, notamment :

- la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés ;
- la Direction de la protection civile ; et
- la direction du travail.

La Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC)

Dans le domaine des études d'impact environnemental, cette direction, à travers la Division prévention et contrôle des pollutions et nuisances et la Division des études d'impact sur l'environnement, a pour mission de veiller à l'application des dispositions relatives aux études d'impact environnemental et social.

Elle prépare, pour le Ministre chargé de l'Environnement, les avis et décisions relatifs aux études d'impact environnemental et social.

La DEEC dispose d'une division des Études d'impact sur l'environnement qui comprend en son sein des spécialistes compétents pour en assurer la supervision scientifique et technique ainsi que le contrôle de conformité et de légalité.

(1) http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/ifc+sustainability/sustainability+framework/environmental%2C+health%2C+and+safety+guidelines/ehsguidelines_french.

La Direction de la protection civile (DPC)

La Direction de la Protection Civile est chargée d'assurer la protection des personnes ainsi que la conservation des installations, des ressources et des biens publics et privés.

La DPC a les missions suivantes :

- Dans le domaine de la prévention :
- élaborer des projets de textes portant sur la protection civile;
- organiser, avec les Commissions Régionales et Auxiliaires de Protection Civile, et avec des comités techniques interministériels, des visites de prévention dans les établissements recevant du public, les installations classées, les immeubles de grande hauteur et tout autres établissements présentant des dangers;
- exploiter les rapports issus des visites de prévention ; et
- émettre des avis, sous forme d'étude de sécurité, sur les dossiers de projet de construction des établissements recevant du public, des installations classées et d'immeubles de grande hauteur. Ces avis sont préalables à la délivrance de l'autorisation de construire - former, informer et sensibiliser la population sur la prévention des risques.

- Dans le domaine de la gestion des catastrophes :
- formuler des avis sur les Plans Particuliers d'Intervention (P.P.I.) et les Plans d'Opérations Internes (P.O.I.).

Aussi, la Direction de la Protection Civile élabore des programmes particuliers de gestion de certains risques : réhabilitation et implantation des bouches d'incendie, installation de paratonnerres etc.

Il ressort ainsi que la DPC possède les ressources et les compétences nécessaires pour l'exécution de son mandat.

La Direction Générale du Travail et de la Sécurité Sociale

Elle est chargée de mettre en oeuvre la politique nationale relative à la sécurité au travail, de préparer les textes, arrêtés et décrets d'application du code du travail. A ce titre, elle a pour mission de contrôler l'exécution par les tiers, notamment les entreprises, des mesures de prévention contre les risques professionnels prévues par la réglementation en vigueur.

Elle intervient également dans le renforcement des capacités pour une meilleure prise en charge de cette problématique. Elle s'appuie dans l'exercice de ses missions à la Caisse de Sécurité Sociale qui dispose également de ressources humaines ayant des compétences dans ce domaine.

Direction de l'Energie

La Direction de l'Energie supplé le Ministère chargé de l'Energie en matière de politique d'approvisionnement du Sénégal en énergie et, à ce titre, il exerce une tutelle sur les sociétés du secteur parapublic dont l'activité est l'importation, l'exportation ou la commercialisation des hydrocarbures.

La Direction de l'Energie a entre autres pour mission :

- de préparer et de suivre l'exécution des plans de développement et des programmes en matière d'énergie ;
- d'établir les statistiques et les bilans énergétiques ;
- d'assurer le suivi de l'approvisionnement du marché intérieur en produits pétroliers ; et
- d'assurer le suivi sur les sociétés et autres administrations autonomes intervenant dans le secteur de l'énergie (SENELEC, ASER, CNH, etc…).

Le Comité technique de validation des études d'impacts sur l'environnement

Il est institué par arrêté ministériel n°00949 du 28 Novembre 2001 et appuie le MEPN dans la validation des rapports d'étude d'impact. Son secrétariat est assuré par la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés. La procédure d'étude d'impact environnemental met un accent particulier sur la tenue d'une audience publique en vue d'une validation populaire de l'étude d'impact. A ce niveau, on notera l'émergence d'une association de la société civile dénommée Association sénégalaise pour l'évaluation environnementale (ASEE), créée depuis 1994.

6.2.2 *Aux niveaux régional et local*

Le territoire de l'étude (Communauté rurale de Taiba Ndiaye) comprend plusieurs catégories d'acteurs et de partenaires potentiels dont les rôles, les responsabilités et les modes d'utilisation des ressources naturelles ont des impacts variés sur : la gestion desdites ressources, la perte de biodiversité, la dégradation des sols ainsi que les possibilités de réhabilitation et de protection des sols et des écosystèmes.

La Loi 96-06 du 22 mars1996 portant Code de collectivités locales définit la région, la commune et la communauté rurale dans le respect de l'unité nationale et de l'intégrité du territoire.

Le contexte actuel de décentralisation offre aux Collectivités locales des responsabilités en termes de compétences transférées, notamment pour ce qui concerne la gestion des ressources naturelles. Plus précisément, elles détiennent les prérogatives de cette gestion dans le domaine des terroirs non classés, dont elles sont les principaux acteurs et bénéficiaires même si elles ne disposent pas le plus souvent de compétences avérées dans ces domaines.

Table 6.6 ***Institutions / entités administratives impliquées dans la gestion de l'environnement en relation avec le Projet***

Entités	Sous-entités	Domaines d'implication/mandats
Ministères		
Ministère de l'Environnement et du développement durable	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC)	Veille à la conformité du projet vis-à-vis de la politique environnementale et des textes de lois et normes environnementales
Ministère du Commerce, de l'Industrie et du Secteur informel	Direction de l'Industrie	Gestion des établissements industriels
Ministère de la Santé et de l'Action sociale	Direction de la santé	Maladies professionnelles
	Direction de la Prévention médicale	Autres maladies et Propagation des IST /Sida
Ministère de l'Aménagement du territoire et des Collectivités locales	Direction de la Protection Civile	Probabilité de catastrophe et de risques technologiques
	Direction des Collectivités locales	Interface entre Etat et Collectivités pour le développement local
Ministère de la Fonction publique, du Travail et des Relations avec les institutions	Direction de l'emploi	Projet porteur d'emplois
	Inspection du travail de Thiès	Déclaration d'ouverture de chantier Maladies professionnelles d'après les dispositions d'un récent décret
Collectivités locales		
Région de Thiès	Gestion de l'environnement local	
Communtauté rurale de Taiba Ndiaye	Gestion de l'environnement local et du cadre de vie	
ARD de THIES	Gestion du développement régional	

6.3 *PROCEDURES ADMINISTRATIVES EXIGIBLES*

Ce rapport d'EIES s'inscrit dans un contexte administratif plus large ; la société Tobene Power SA devra ainsi obtenir les autorisations et permis suivants afin que le Projet puisse aboutir :

- Permis environnemental (suite à validation de l'EIES)

- Autorisation de construire délivrée par le Ministère de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire
- Arrêté d'agrément du projet au Code des Investissements, par le Ministère chargé des Finances
- Lettre du Ministère des Finances relative à l'autorisation du rapatriement de capitaux et à la convertibilité F CFA/euros ou dollars
- Lettre du Ministère des Finances relative à l'accord sur le modèle d'amortissement des actifs de la Centrale
- Exemption de taxe foncière sur les propriétés bâties pour la Centrale.
- Carte d'importateur – exportateur
- Permis de séjour et visas du Ministère du Travail pour les expatriés.
- Autorisation d'investissement étranger au Sénégal accordée par le Ministère chargé des Finances
- Licence de Producteur Privé d'électricité et de vente d'énergie délivrée par le Ministère en Charge de l'Energie
- Accord du Ministère des Finances sur les modalités de facturation de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) par la société

7 DESCRIPTION ET ANALYSE DES VARIANTES DU PROJET

7.1 INTRODUCTION

L'analyse des variantes du projet a été réalisée en prenant en compte les composantes les plus essentielles du projet, à savoir :

- l'emplacement de la centrale ; et
- les choix technologiques pour la production d'électricité.

Au préalable de l'analyse des variantes de chaque composante, l'option « sans projet » a fait l'objet d'une analyse séparée.

7.2 OPTION « SANS PROJET »

Comme précisé au *Chapitre 3* relatif à la description du projet, le contexte énergétique sénégalais actuel nécessite une augmentation de la production d'électricité, afin de sécuriser l'approvisionnement du pays, garantissant ainsi un meilleur accès des populations à l'énergie tout en favorisant le développement économique.

Social

D'un point de vue économique et social, l'option « sans Projet » s'inscrit la situation énergétique actuelle du Sénégal, caractérisée par des délestages fréquents. Au contraire, l'implantation de la centrale thermique de Tobène/ Taïba Ndiaye permettra à court terme une augmentation de la capacité de production d'électricité de la région ; de même, le Projet représentera des opportunités locales en termes d'emploi et de développement économique.

Environnemental

D'un point de vue environnemental, l'option « sans Projet » ne présente par définition aucune modification quantifiable des caractéristiques physiques et biologiques actuelles. La non-augmentation de la capacité de production d'électricité pourrait toutefois entraîner une pression accrue sur les ressources naturelles (en particulier forestières) de la part des populations disposant que d'un accès limité à cette source d'énergie (voire ne disposant pas d'accès).

L'objectif de la présente étude est dans tous les cas de démontrer qu'aucune modification notable des caractéristiques environnementales de la zone d'étude n'est à prévoir.

7.3 EMPLACEMENT DE LA CENTRALE

7.3.1 Contraintes relatives à la localisation

Comme précisé au *Chapitre 3.1.2*, le Projet est localisé au sein d'un terrain de 50 ha appartenant à la SENELEC dont la localisation a été définie en accord avec le Ministère en charge de l'énergie. La centrale thermique de Tobène/Taïba Ndiaye doit forcément être implantée au sein de ce terrain de 50 ha, si bien que Tobene Power SA n'avait pas vraiment de latitude vis-à-vis du choix de l'emplacement.

Comme détaillé au *Chapitre 6.1.1*, le classement du Projet comme ICPE implique le respect d'une zone d'exclusion de 500 m autour des zones urbanisées et zones de loisir, des cours d'eau et des lacs, des voies de communication et des points de captage d'eau. Plusieurs types d'infrastructures sont localisés à proximité de la zone d'implantation potentielle du Projet (cf. *Figure 4.44*) et sont décrites ci-dessous :

- Voies de communication ; la zone d'exclusion relative aux deux axes routiers est présentée à la *Figure 7.1*.

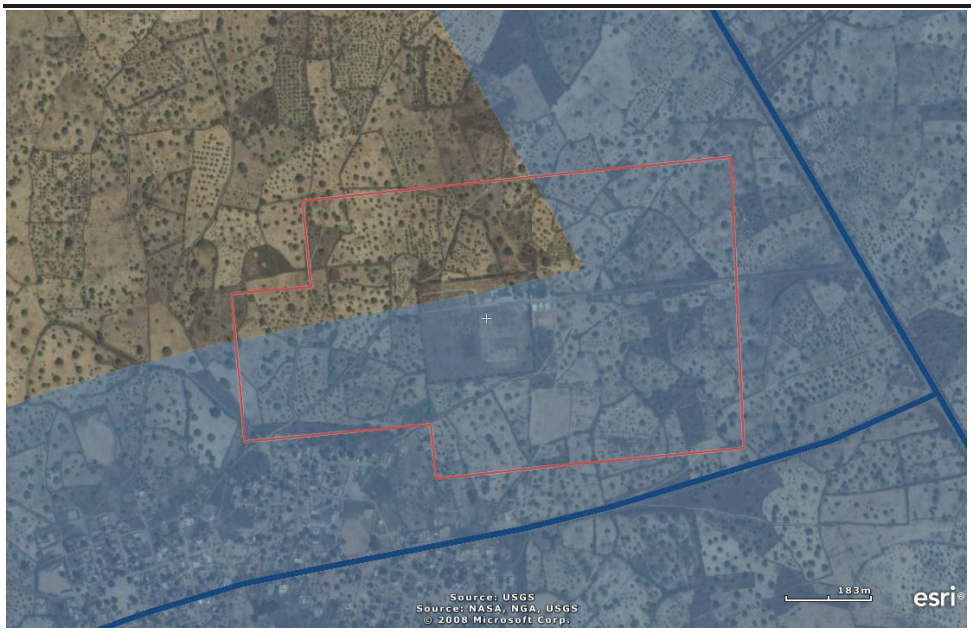
- Zone habitées ; la zone d'exclusion relative à la présence d'habitations est présentée à la *Figure 7.2*.

- Terrain de football ; ce terrain est localisé au sein des terrains acquis par la SELENEC, et sera donc réaménagé sur un autre site au sud, à plus de 500 m des limites du terrain de la SENELEC. Cette zone de loisir n'est donc pas considérée dans le cadre de la détermination de la zone d'exclusion.

La superposition de ces deux zones d'exclusion avec le terrain de la SENELEC (qui correspond à la zone d'implantation potentielle du Projet) de la *Figure 7.3* permet de mettre en évidence les secteurs potentiels d'implantation respectant la limite des 500 m. Il s'agit d'une zone de 3,9 ha de superficie et dont la configuration et la forme géométrique ne permettent pas l'implantation d'une installation industrielle.

Il n'est donc pas possible d'implanter le projet au niveau du terrain de la SENELEC en respectant totalement les zones d'exclusions. Il a donc été fait le choix de respecter en priorité la zone d'exclusion relative aux zones habitées, qui constituent les récepteurs les plus sensibles.

Figure 7.1 Zone d'exclusion liée aux voies de communication

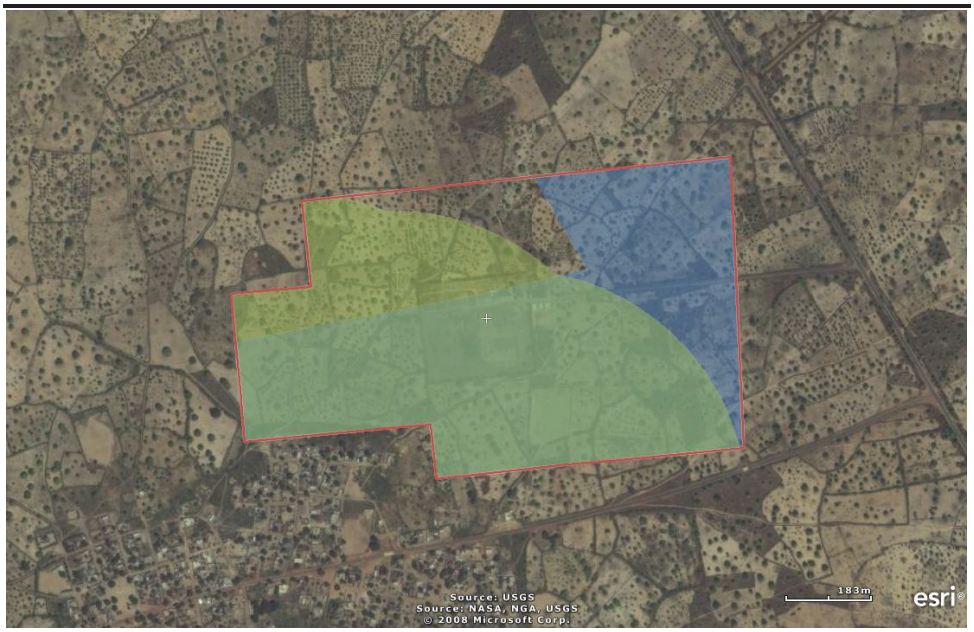


Source : ERM – Fond cartographique : ©ArcGIS Online Basemap

Figure 7.2 Zone d'exclusion liée aux zones urbanisées

Source : ERM – Fond cartographique : ©ArcGIS Online Basemap

Figure 7.3 Zone d'exclusion au sein du terrain de la SENELEC



Source : ERM – Fond cartographique : ©ArcGIS Online Basemap

7.3.2 Critères de choix de la localisation

Au sein du terrain d'implantation potentielle prenant en considération la zone d'exclusion relative aux zones habitées à proximité, plusieurs critères ont été pris en compte afin de déterminer la localisation de la centrale :

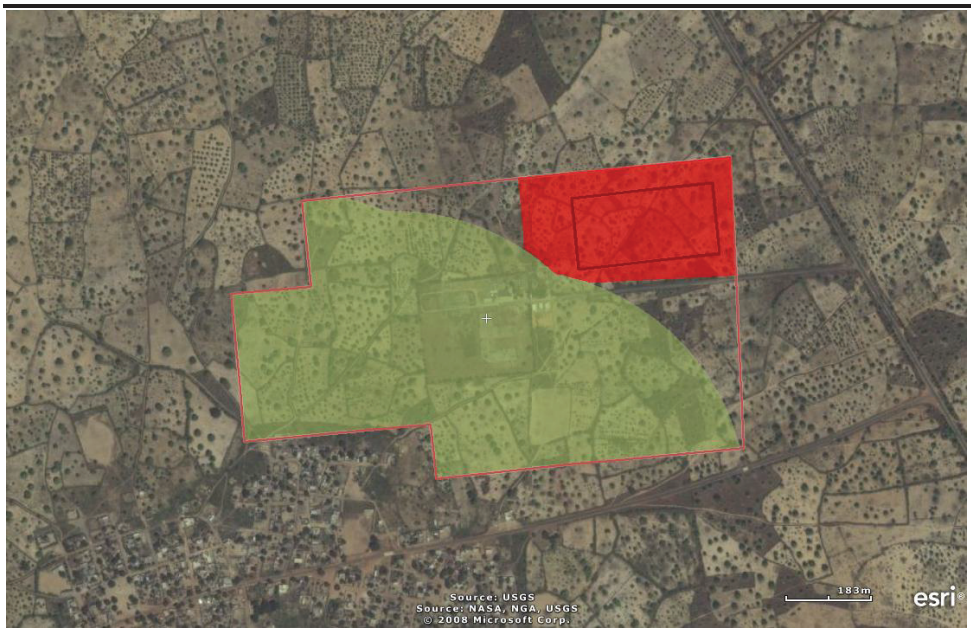
- Emprise : l'agencement des bâtiments nécessite un terrain de 300 m par 150 m ; seule une partie de la zone potentiellement favorable à l'implantation de la centrale n'est donc réellement disponible (cf. *Figure 7.3*).

- Proximité des infrastructures nécessaires pour le transport de l'énergie électrique : Poste électrique de Tobène et lignes à haute-tension.

- Prise en compte des aménagements futurs (non-définis actuellement) du terrain de 50 ha (volonté de la SENELEC) : nécessité de préserver une bande de 30 à 40 m autour des limites intérieures du site de la SENELEC, afin de pouvoir y aménager une voie d'accès.

La localisation définitive du Projet respecte ces différents critères (cf. *Figure 7.4*) ; il s'agit de la meilleure configuration possible permettant de respecter la zone d'exclusion de 500 m autour des habitations des alentours au niveau du terrain de 50 ha de la SENELEC.

Figure 7.4 Implantation finale du Projet



Source : ERM – Fond cartographique : ©ArcGIS Online Basemap

Cette localisation offre également d'autres avantages :

- relief relativement plat propice à une bonne dispersion atmosphérique des effluents gazeux de la centrale ;

- absence d'autres industries pouvant rejeter des polluants dangereux dans l'atmosphère à proximité immédiate de la centrale, évitant ainsi tout cumul de l'impact des rejets atmosphériques ; et

- proximité relative de Dakar et des principales voies de communication permettant un approvisionnement en combustibles relativement facile.

7.4 *CHOIX TECHNOLOGIQUES*

Les choix technologiques réalisés par Tobene Power SA dans le cadre de la définition du process industriel de l'actuel projet ont principalement porté sur les thématiques suivantes :

- choix du combustible ;
- choix de l'approvisionnement ; et
- choix du process.

Le choix du combustible étant lié aux facilités d'approvisionnement, ces deux thématiques sont étudiées en même temps.

Choix du combustible et approvisionnement

Plusieurs combustibles étaient a priori utilisables dans le cadre du projet de centrale : fioul lourd, diesel (fioul léger), charbon et gaz.

D'un point de vue environnemental et sanitaire, le charbon représentait la moins bonne solution du fait de rejets atmosphériques (principalement SO2) potentiellement hors-normes. A l'inverse, le gaz naturel représentait la meilleure solution vis-à-vis des rejets, même si le risque associé à son utilisation est potentiellement élevé.

D'un point de vue économique, le fioul lourd et le charbon représentaient la solution la plus rentable dans l'absolu, permettant ainsi de produire de l'énergie à plus bas prix ; une centrale au charbon nécessite toutefois des investissements supplémentaires, tant en termes d'équipements (destinés à limiter les effets négatifs classiques des centrales à charbon) qu'en terme de maîtrise de l'approvisionnement (l'absence de ressources de charbon au Sénégal impliquerait en effet l'importation massive de combustible). L'utilisation de diesel était quant à elle trop onéreuse. L'utilisation de gaz naturel est difficile à évaluer du fait de l'absence de filière au Sénégal ; dans l'absolu, il s'agit toutefois d'une source énergétique bon marché.

Enfin, l'approvisionnement en fioul lourd, en diesel ou en charbon se fait exclusivement depuis Dakar ; ces trois types de combustibles présentent donc les mêmes atouts. En ce qui concerne le gaz naturel, aucune source n'est actuellement disponible, si bien que l'utilisation d'un tel combustible aurait nécessité la réalisation d'un pipeline ; cette solution n'était donc pas envisageable en l'état.

Les principaux avantages et inconvénients sont détaillés dans le tableau ci-dessus ; il apparaît ainsi qu'en l'état actuel des possibilités offertes à Tobene Power SA, le choix d'une centrale au fioul lourd s'avère être le meilleur choix technologique.

Table 7.1 Avantages/inconvénients des principaux combustibles

	Environnement /santé	**Economie / rentabilité**	**Approvisionnement**
Fioul lourd	2	1	2
Diesel	2	3	2
Charbon	3	1	2
Gaz naturel	1	?	3

Echelle de « 1 - solution la plus avantageuse » à « 3 - solution la plus défavorable »

Choix du procédé

Le choix du procédé a été principalement conditionné par le choix du combustible ; ainsi, l'utilisation de moteurs thermiques est motivée par l'utilisation de fioul lourd. La décision ou non d'associer aux moteurs un cycle combiné relève toutefois d'une décision propre à Tobene Power SA ; ce choix, même s'il occasionne un investissement supplémentaire conséquent lors de la construction de la centrale, permet d'économiser 4 à 6% de combustible en récupérant les calories générées par la combustion dans les moteurs thermiques ; la consommation supplémentaire d'eau reste très réduite au regard de cette augmentation de rendement énergétique. Il s'agit ainsi d'une amélioration à la fois économique et environnementale.

7.5 JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA VARIANTE PREFERABLE

Au vu de ces différents éléments, la décision d'implanter une centrale thermique au fioul lourd associé à un cycle combiné représente le meilleur compromis d'après des critères sociaux, environnementaux et économiques (rentabilité et coût de production de l'énergie).

Ce constat pourrait toutefois s'avérer différent dans l'hypothèse où des ressources de gaz naturel seraient facilement disponibles.

8 IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS LIES AU PROJET

8.1 INTRODUCTION

Cette EIES a pour but d'identifier et d'évaluer les impacts environnementaux et sociaux potentiels engendrés par la construction et l'exploitation du Projet de centrale thermique. Ceux-ci sont évalués pour les différentes composantes du milieu récepteur.

Les impacts potentiels seront liés aux différentes phases du Projet:

- construction du Projet, bâtiments et installations associés ;
- exploitation de la centrale composée de cinq moteurs thermiques fonctionnant en cycle combiné; et
- démantèlement de la centrale, fermeture et remise en état du site.

Les principales étapes permettant de déterminer l'impact du Projet et développées dans ce chapitre sont résumées ci-après :

- identification des activités relatives au Projet susceptibles d'engendrer des impacts environnementaux ou sociaux ;
- identification de la sensibilité des récepteurs environnementaux et sociaux susceptibles d'être affectés par le Projet;
- description détaillée des impacts potentiels environnementaux ou sociaux identifiés, incluant l'identification des mesures de contrôle et d'atténuation proposées (les mesures de contrôle et d'atténuation sont incorporées dans l'évaluation); et
- détermination de l'importance des impacts environnementaux ou sociaux potentiels résiduels découlant de la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées.

8.2 IDENTIFICATION DES IMPACTS PROBABLES LIES AU PROJET

Une identification préalable des impacts potentiels liés au Projet a été réalisée sur la base de la description du Projet présentée au *Chapitre 3,* et en fonction des enjeux environnementaux identifiés dans le cadre de l'analyse de l'état initial du site (cf. *Chapitre 4*). La *Table 8.1* suivante présente un récapitulatif des enjeux mis en évidence.

Table 8.1 Principaux enjeux environnementaux et sociaux mis en évidence

Thématique	Commentaires	Enjeux environnemental ou social
Qualité de l'air	Bassin atmosphérique relativement peu dégradé, bien que des concentrations anormalement élevées aient été mesurées dans le cadre de l'étude de l'état initial.	Faible à moyen
Bruit	Niveau de bruit mesuré lors de l'analyse de l'état initial particulièrement haut la nuit (valeurs supérieures aux normes sénégalaises)	Faible à moyen
Eaux souterraines	Perméabilité relativement élevée	Moyen à fort
Eaux de surfaces	Absence de cours d'eau dans la zone d'influence du Projet	Nul
Erosion des sols	Zone plane	Très faible
Biodiversité (habitats terrestres, faune et flore)	Habitats fortement anthropisés 3 espèces végétales partiellement protégées 4 espèces animales protégées mais non-vulnérables	Faible
Paysage	Paysage plat et relativement monotone	Faible
Occupation foncière	Thématique déjà traitée par la SENELEC	Moyen
Agriculture locale et moyens de subsistance	Zone d'étude élargie à forte dominante agricole Cultures sous pluies associées à de l'arboriculture (manguiers principalement) Certains groupes vulnérables (femmes en particulier) sont davantage concernées par l'exploitation des manguiers	Moyen à fort
Contexte local économique & social	Zone rurale à fort taux de chomage - activités industrielles ou tertiaires peu développées	Moyen

La *Table 8.2* constitue une matrice d'identification des impacts pour l'EIES du Projet. Cette matrice présente les relations entre les sources potentielles d'impacts environnementaux et sociaux causés par le Projet, et les composantes environnementales et sociales susceptibles d'être affectées par le Projet, sur la base des informations récupérées dans le cadre de l'étude de l'état initial et de la mission de cadrage. Les zones où sources d'impacts et composantes coïncident sont traitées de manière plus détaillée dans la section suivante.

Table 8.2 Matrice d'identification des impacts potentiels de la centrale thermique de Tobène/Taïba Ndiaye

Composantes du milieu →		**Composantes environnementales (physique et biologique)**						**Composantes sociales**				
Sources d'impact ↓		**Qualité de l'air**	**Bruit**	**Qualité et ressources en eau**	**Erosion des sols**	**Biodiversité (habitats terrestres, faune et flore)**	**Paysage**	**Occupation foncière**	**Agriculture locale et moyens de subsistance**	**Contexte local économique & social**	**Santé et sécurité des communautés et des travailleurs**	**Production de déchets**
Construction	Changement d'affectation des terrains			QE-1	QS-1	BFF-1		OF-1	A-1			
	Engins de chantier	QA-1	B-1								SS-1	D-1
	Construction	QA-1		QE-2		BFF-2						
	Stockage de produits chimiques			QE-3	QS-2						SS-2	
	Main d'œuvre			QE-2						ES-1		
Exploitation	Présence de la centrale						P-1					
	Approvisionnement (eau, fioul lourd, etc.)	QA-2		QE-4							SS-3	D-2
	Production d'électricité	QA-3	B-2	QE-5		BFF-3						
	Main d'œuvre									ES-2		
	Stockage de produits chimiques			QE-3	QS-2						SS-2	
	Ecoulements en provenance du site			QE-5								

Lexique d'interprétation de la matrice d'identification :

QE-1 La mise à nue des sols pourrait entraîner des modifications du ruissellement

QS-1 La mise à nue des sols pourrait entraîner des modifications de l'érosion

BFF-1 Destruction des habitats, de la flore et de la faune au niveau de la zone d'emprise du Projet

OF-1 Modification de l'occupation des terrains

A-1 Perte de terrains agricoles

QA-1 Emissions de gaz d'échappements et de poussières par les engins de chantiers – Emission de poussière

B-1 Emission de bruit dans le cadre du chantier

SS-1 Condition de travail des ouvriers et risque induit par le chantier pour les populations

D-1 Production de déchets en phase de construction

QE-2 Augmentation de la consommation en eau

BFF-2 Perturbation de la faune liée au bruit du chantier

QE-3 Pollution des eaux superficielles et souterraines liée au stockage des produits chimiques

QS-2 Risque de contamination des sols

SS-2 Impact sanitaire lié au stockage et à l'utilisation des produits chimiques

ES-1 Incidences sur l'emploi local

P-1 Incidence des bâtiments de la centrale sur le paysage

QA-2 Livraison par camions

QE-4 Besoin en eau de la centrale

SS-3 Sécurité des populations en relation avec l'augmentation du trafic routier

D-2 Production de déchets en phase d'exploitation

QA-3 Emissions de rejets atmosphériques

B-2 Bruit de la centrale en fonctionnement

QE-5 Rejets liquides associés à la phase d'exploitation

BFF-3 Perturbation de la faune liée au bruit lors de l'exploitation

ES-2 Incidences sur l'emploi local

8.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES IMPACTS IDENTIFIES

La présente section présente la méthodologie d'évaluation des impacts liés au projet et définit les termes qui sont utilisés pour cette évaluation.

Une identification préalable des impacts potentiels liés au Projet a été réalisée sur la base de la description du Projet fournie par le client mentionné dans la section précédente.

Une évaluation détaillée des impacts a ensuite été effectuée, reprenant un à un les impacts potentiels identifiés pendant la phase de cadrage sur le terrain.

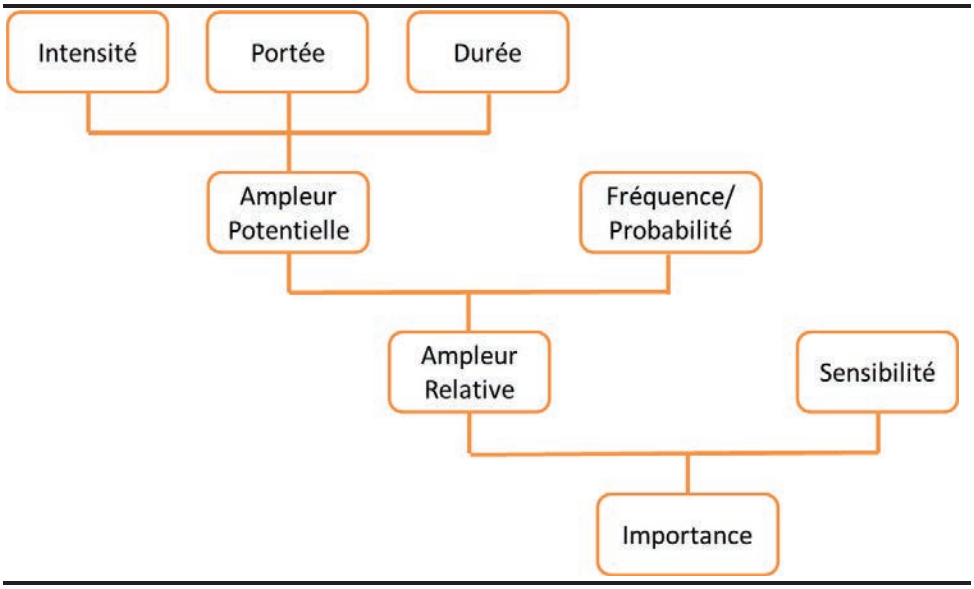
Les impacts potentiels peuvent être directs, indirects ou encore induits, en fonction des différentes phases de réalisation et d'exploitation du Projet. Ces termes sont définis dans la *Table 8.3*.

Table 8.3 Définition des types d'impacts

Type d'impact	Définition
Directe	Impact qui résulte d'une interaction directe entre le projet et un récepteur / une ressource.
Indirecte	Impact qui provient d'interactions directes entre le projet et son environnement à la suite d' interactions subséquentes au sein de l'environnement.
Induit	Impact résultant d'autres activités (qui ne font pas partie du projet) qui se produisent comme conséquence du projet.

L'importance des impacts potentiels du Projet est déterminée en évaluant l'ampleur d'un impact et en le confrontant aux caractéristiques du milieu et à sa sensibilité vis-à-vis des modifications attendues. Cette démarche est présentée à la *Figure 8.1*.

Figure 8.1 Démarche d'analyse des impacts



Ampleur potentielle

L'ampleur potentielle d'un impact est fonction de la portée, la durée et l'intensité de celui-ci.

- Portée : locale (limitée au site et à ses environs immédiats), régionale (impacts qui affectent les ressources à l'échelle régionale), nationale/internationale (impacts qui affectent les ressources d'importance nationale ou les ressources à une échelle nationale/internationale).

- Durée de l'impact potentiel : temporaire (impacts potentiels durant de quelques heures à quelques jours), à court terme (impacts potentiels durant de quelques jours à quelques semaines), à moyen terme (impacts potentiels durant de quelques semaines à quelques mois) ou à long terme (impacts potentiels durant au moins plusieurs années).

- Intensité : l'intensité de l'impact peut être généralement caractérisée comme négligeable (aucun changement perceptible), faible (changement perceptible mais aucune modification significative de l'environnement ou des activités humaines), modérée (modification perceptible mais l'environnement ou les activités humaines n'en pâtiront pas à long terme) ou forte (l'environnement ou l'activité humaine est touchée à moyen ou long terme). Il est à noter que l'intensité n'est pas forcément *a priori*, et peut dépendre du récepteur ; dans ce cas, elle est définie spécifiquement par rapport à celui-ci à l'aide de critères détaillés.

Le tableau en *Annexe 7* fournit la méthodologie utilisée pour évaluer l'ampleur potentielle des impacts potentiels en croisant les trois critères définis ci-dessus.

Ampleur relative

L'ampleur potentielle pondérée par des facteurs de fréquence ou probabilité constitue l'ampleur relative de l'impact (cf. *Table 8.5*).

Ces facteurs de fréquence sont :

- La fréquence qui représente le nombre de fois que l'impact se produit. Elle est évaluée sur une échelle semi-quantitative et se rapporte à des événements survenant pendant des périodes de fonctionnement dites normales. La fréquence peut-être rare (rarement ou jamais constaté dans des activités similaires), occasionnelle (parfois constaté dans des activités similaires) ou élevée (régulier dans des activités similaires).

  OU

- La probabilité qui est la caractéristique qui se rapporte uniquement à des événements imprévus (par exemple, accident de la circulation, dégagement accidentel de gaz toxiques, etc.). La probabilité qu'un événement non-planifié survienne est évaluée sur une échelle qualitative (ou semi-quantitative lorsque les données appropriées sont disponibles) décrite dans la *Table 8.4* ci-dessous et fournit ainsi les degrés d'occurrence d'une action ayant une probabilité finie mais susceptible de se produire.

La fréquence comme la probabilité peuvent être déterminées à partir de données historiques, des modélisations, de données sectorielles, de contributions des parties prenantes et sur la base de l'expérience du consultant.

Table 8.4 Définition de la fréquence / probabilité

Fréquence / Probabilité	Définition
Rare / Peu probable	L'événement n'est pas prévisible mais peu surgir à un certain moment.
Occasionnelle /Probable	L'événement est susceptible de se produire à un moment donné dans des conditions normales de fonctionnement.
Elevée	L'événement aura lieu dans des conditions de fonctionnement normales (c'est à dire qu'il est quasiment inévitable).

Table 8.5 ***Tableau de référence d'évaluation de l'ampleur relative***

		Fréquence / Probabilité		
		Rare	Occasionnelle	Elevée
Ampleur potentielle	Insignifiante	Insignifiante	Insignifiante	Insignifiante
	Faible	Insignifiante	Faible	Faible
	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne
	Importante	Moyenne	Moyenne	Importante

Sensibilité

La sensibilité est définie comme le degré d'aptitude du milieu à réagir aux événements extérieurs. Toute une gamme de facteurs est prise en compte lors de la définition de la sensibilité qui peut être d'ordre physique, biologique, culturelle ou humaine. Au final, la sensibilité est jugée faible, moyenne ou haute en fonction des caractéristiques intrinsèques des récepteurs et de l'expertise du consultant.

Importance de l'impact

Une fois les caractéristiques que l'ampleur relative des impacts et que la sensibilité des récepteurs ont été définies individuellement, elles sont couplées de manière à déterminer l'importance de chaque impact (cf. *Table 8.6*) ; il s'agit au finale de décrire le degré de changement que l'impact est susceptible d'apporter à une composante du milieu (récepteur, ressources).

Table 8.6 ***Tableau de référence d'évaluation de l'importance de l'impact***

		Sensibilité		
		Faible	Moyenne	Haute
Ampleur relative	Insignifiante	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Mineure	Moyenne
	Moyenne	Mineure	Moyenne	Majeure
	Importante	Moyenne	Majeure	Majeure

Impacts positifs

Dans le cas où des impacts positifs sont mis en évidence, l'analyse effectuée repose principalement sur l'appréciation du consultant ; l'ampleur ainsi appréciée est comparée à la capacité du récepteur à bénéficier des effets

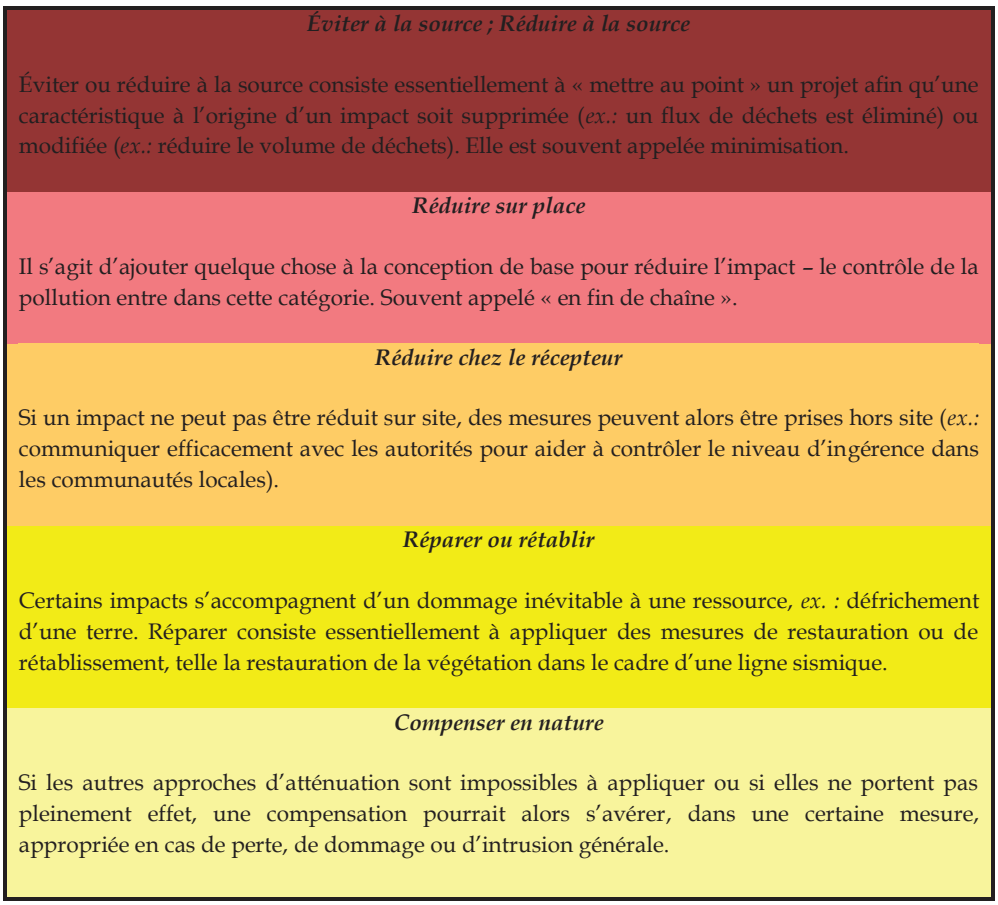
positifs anticipés, afin d'évaluer l'importance supposée de l'impact positif étudié.

8.4 ELABORATION DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACT RESIDUEL

Un des objectifs d'une EIES consiste à proposer des mesures d'atténuation afin de limiter les impacts négatifs potentiels affectant l'ensemble des ressources physiques, biologiques et socio-économiques ainsi que les récepteurs. La mesure d'atténuation doit être adaptée et proportionnée à l'impact identifié et doit généralement suivre une hiérarchie de mesures - éviter, réduire, rétablir ou compenser – vis-à-vis des impacts négatifs potentiels identifiés.

L'objectif des mesures d'atténuation est de prévenir ou de réduire l'importance des impacts négatifs tout en optimisant la faisabilité et les avantages potentiels du Projet. Les objectifs d'atténuation des impacts sont souvent établis sur base de standards d'ordre juridiques ou en se référant aux meilleures pratiques. En l'absence de référentiels existants, des objectifs spécifiques au projet sont alors établis. L'approche adoptée pour définir les mesures d'atténuation est fondée sur la hiérarchie des décisions et des mesures décrites à la *Figure 8.2.*

Figure 8.2 Hiérarchie des mesures d'atténuation



Impact résiduel

L'impact subsistant après l'application de la ou des mesure(s) d'atténuation est appelé impact résiduel.

8.5 IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR

8.5.1 Impacts potentiels en phase de construction

Les principales sources d'impact associées aux activités de construction de la centrale sont les particules et poussières et les gaz d'échappement rejetés par les engins de chantier en circulation sur le site.

Emissions des engins de chantier

Les émissions des engins de chantier et des générateurs au niveau du site constituent une source d'émissions de polluants atmosphériques en phase de construction du Projet. Le rejet dans l'air de gaz d'échappement depuis les

moteurs contiennent principalement du dioxyde de soufre (SO_2), des oxydes d'azote (NO_x) et des particules en suspension (PM).

La livraison de matières premières et d'équipement, ainsi que les déplacements du personnel depuis et jusqu'au site engendreront le trafic décrit dans le tableau ci-dessous. Au total, 85 à 90 véhicules par jour devraient circuler sur le site durant les périodes de plus forte activité.

Durant la phase de construction, les émissions atmosphériques seront principalement liées aux poussières générées par les différentes activités comme le défrichement/déblaiement du site, la fabrication du béton et le passage des véhicules sur des voies non goudronnées.

Les moteurs des véhicules et engins de chantier génèreront également des rejets atmosphériques. La consommation des moteurs diesel des véhicules utilisés n'est pas quantifiable a priori, et évoluera au fil du la phase de construction. Les émissions atmosphériques des moteurs diesel seront toutefois proportionnelles aux facteurs d'émissions proposés par OGP (Oil and Gas Producers Association, autrefois Exploration and Production Forum) et présentés à la *Table 8.7*.

Table 8.7 Facteurs d'émission pour un moteur diesel

Polluant	Facteurs d'émission (tonnes émises/tonnes brûlées)
CO_2	3,2
CO	0,019
NOx	0,07
N_2O	0,00022
SO_2	0,008
CH_4	0,00014
COV	0,0019

Source : Méthodes d'estimation des émissions atmosphériques, E&P Forum, 1994

Les quantités de polluants rejetées dans l'air par les engins de chantier et les générateurs devraient être relativement faibles et ceux-ci constitueront donc des sources ponctuelles et temporaires pouvant influer sur la qualité de l'air autour du site ; l'intensité devrait donc être faible et la portée locale. La distance avec les principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) étant de plus de 500 m, l'impact des rejets gazeux de la phase de chantier est considérée comme faible et acceptable par les récepteurs potentiels impactés.

La description et la caractérisation des impacts sont récapitulées dans la *Table 8.8*.

Emissions de particules et poussières

La construction de la centrale peut entraîner la génération de particules et poussières. Comme les particules et poussières déposées peuvent se déposer dans les propriétés proches des travaux de construction, les envols de particules constituent une problématique potentiellement importante pour la qualité de l'air.

Les émissions de particules et poussières en phase de construction sont par nature très variables et une méthodologie qualitative a donc été adoptée pour en évaluer les impacts. Le risque de rejet de particules en phase de construction dépend fortement du type de sol, du type de travaux, de la prévalence d'un temps chaud et sec pendant les travaux, de la vitesse des vents dominants et de la capacité des vents à transporter les particules et poussières rejetées vers des récepteurs sensibles potentiels.

Les travaux suivants sont susceptibles de produire des particules et poussières :

- terrassement et nivellement du terrain avant la construction des nouvelles installations ;
- évacuation des déblais de chantier ;
- déblayage du site ;
- excavations ;
- opérations de bétonnage ; et
- réhabilitation du site et construction de routes.

Les récepteurs résidentiels les plus proches susceptibles d'être affectés par les émissions de particules et poussières rejetées par les travaux de construction sont les premières habitations localisées à plus de 500 m au sud-ouest de la zone de chantier. La sensibilité des environs immédiats du site du Projet vis-à-vis des émissions de particules est donc faible.

Si les vents dépassent une vitesse de 3 m/s, les particules sont susceptibles d'être en suspension dans l'air et transportées depuis leur source d'origine. A une vitesse de 4 m/s, les particules d'un diamètre supérieur à 100 µm sont susceptibles de se déposer à 6-10 m et celles d'un diamètre entre 30 et 100 µm peuvent retomber à 100 m de la source. Les particules plus fines, notamment celles inférieures à 10 µm, devraient voir leur vitesse de sédimentation ralentie par les turbulences atmosphériques et être transportées plus loin à l'extérieur du site. En cas de forts vents, certaines particules fines pourraient se déposer à 500 m du site.

Toutes les particules d'un diamètre inférieur à 100 µm et supérieur à 30 µm, rejetées directement par le chantier, sont susceptibles de se déposer à une distance maximale de 100 m. Les particules plus fines d'un diamètre inférieur

à 30 µm peuvent être transportées plus loin si la vitesse des vents dépasse les 4 m/s.

Les précipitations annuelles au niveau de la zone du Projet atteignent près de 220 mm au mois d'août. Elles sont les plus faibles de novembre à mai, et pendant ces mois, l'évaporation est plus forte que les précipitations. Ainsi, la probabilité d'émissions de particules par le chantier sera bien plus importante pendant ces mois qu'à d'autres périodes de l'année. Les vitesses moyennes de vents sont alors de 4 m/s environ. Au vu de ces éléments, l'intensité de l'impact est considérée comme modérée sur les récepteurs potentiels et la fréquence d'occurrence comme occasionnelle.

Les rejets de particules et poussières peuvent également provenir du transport indirect de particules, causé par l'adhérence des poussières aux roues et châssis des véhicules accédant au site et impliqués dans l'évacuation des déblais. Ce phénomène dépend de plusieurs facteurs, à savoir :

- nombre de véhicules accédant au site ;
- propreté des voies de circulation au niveau du site ;
- mise en place d'unités de lavage des roues et châssis ; et
- conditions météorologiques.

Des particules et poussières peuvent également être rejetées en cas d'envol ou de déversement accidentel depuis les véhicules lors de l'amenée de terre de remblayage ou l'évacuation de terres excavées.

La description et la caractérisation des impacts sont récapitulées dans la *Table 8.8* ci-dessous.

Evaluation des impacts sur la qualité de l'air en phase de construction

Table 8.8 Evaluation des impacts : qualité de l'air – phase de construction

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Emissions des engins de chantier				
Insignifiante • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : court terme	Elevée	Insignifiante	Faible	Négligeable
Emissions de particules et poussières				
Faible • Intensité : Modérée • Portée : Locale • Durée : Court terme	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable

En conclusion, selon la méthodologie d'évaluation utilisée, l'impact des émissions de particules et de poussières ainsi que de gaz d'échappement des engins de chantier en phase de construction sera donc négligeable sur la qualité de l'air compte tenu de la sensibilité des récepteurs potentiels.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur la qualité de l'air en phase de construction

Afin de minimiser les émissions de polluants par les engins de chantier en phase de construction, les mesures suivantes devraient être appliquées sur le site :

- Comme bonne pratique par défaut, les engins de chantier et les générateurs feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par l'entrepreneur en charge des travaux ; et

- Les émissions atmosphériques rejetées par tous les véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en minimisant dans la mesure du possible le nombre de voyages.

Concernant les nuisances provoquées par les particules et poussières au niveau du site et dans ses environs, les bonnes pratiques suivantes devraient être appliquées :

- gestion et maintenance adaptées des stockages de matières premières pour minimiser l'envol de particules ;
- bâchage des camions lors du transport de matériaux de construction friables ou de terres de remblai ou excavées ;
- minimisation de la hauteur de chute dans le cadre des activités de transfert des matières premières telles que le déchargement de matériaux friables ;
- application de limitations de vitesses sur les routes en terre ; et
- lavage des roues des véhicules quittant le site.
- couvrir les matériaux et produits susceptibles d'être transportés par le vent (notamment les matériaux pollués ou dangereux) ;
- veiller à ce que le taux de poussières n'affecte pas la santé des travailleurs (mise à disposition des EPI nécessaires) ;
- réaliser des contrôles périodiques de maintenance sur les véhicules et les machines ;
- en cas d'activités sur des surfaces présentant des matériaux fins, les accès et le site devront être arrosés pendant les activités de construction pour diminuer la production de poussières.
- vérifier le bon fonctionnement des véhicules et des machines et la conformité de leurs émissions avec la réglementation en vigueur ;
- planifier les activités de façon à minimiser l'utilisation de véhicules et de machines ;

- s'assurer que les véhicules et machines sont arrêtés quand ils ne sont pas utilisés ;
- s'assurer que les véhicules ne roulent pas trop vite.

8.5.2 Impacts potentiels en phase d'exploitation

Méthodologie spécifique aux émissions de particules et poussières en phase d'exploitation

Afin d'évaluer les impacts de la centrale en exploitation sur la qualité de l'air, le modèle de simulation de dispersion atmosphérique *CALPUFF* a été utilisé. Il s'agit d'un modèle tenant compte de la complexité des terrains, de la présence d'eau de surface, des effets d'interaction induits par les zones côtières, des effets causés par la présence de bâtiments, des phénomènes d'entraînement et des transformations chimiques éventuelles des polluants. Les données d'entrée de ce logiciel sont les données météorologiques issues du modèle *CALMET* (cf. *Chapitre 4.3.7*) et les caractéristiques des sources d'émission. *CALPUFF* permet ainsi de simuler le transport, la dispersion, la transformation et le dépôt des polluants au sol, en fonction de données météorologiques variables dans le temps et l'espace.

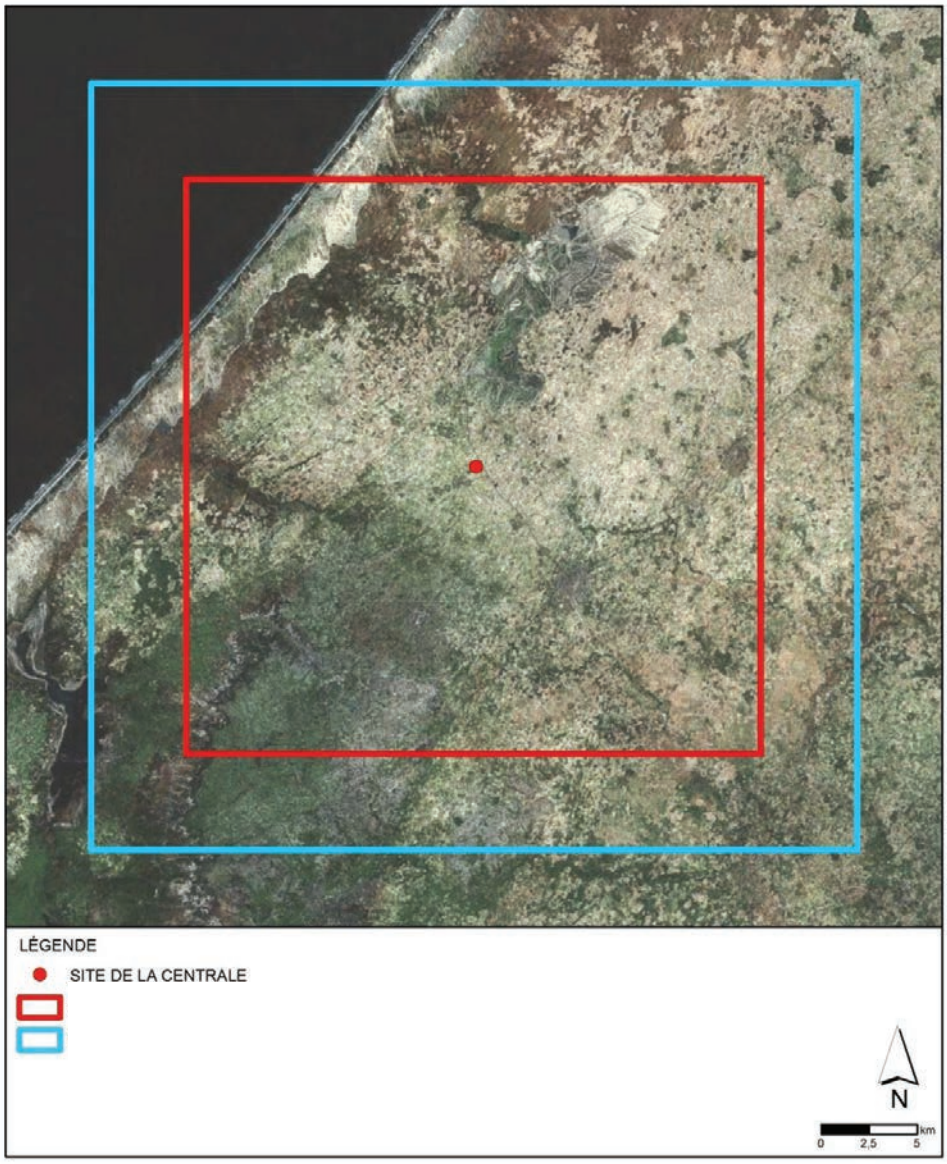
A partir des données d'entrée, le logiciel effectue la simulation en calculant la concentration en polluants à chaque point d'un réseau maillé d'une surface de 90 km² (carré de 30 km par 30 km centré autour de la centrale) et d'une résolution de 250 m. La *Figure 8.3* présente les périmètres de calcul des données météorologiques et des concentrations en polluants. Il est à noter que la modélisation des données météorologiques s'effectue à plus large échelle (40 km x 40 km) afin de constituer un périmètre suffisant pour englober l'ensemble des zones d'influence potentielles des rejets à l'atmosphère.

Le modèle *CALPUFF* fonctionne selon un système de coordonnées verticales suivant la topographie du terrain, identique à celui décrit dans le *Chapitre 4.3.7* présentant le modèle *CALMET*.

Caractéristiques des émissions de gaz et poussières

L'exploitation de 4 moteurs fonctionnant au fioul lourd génèrera des émissions atmosphériques de gaz (NOx, SO2, CO) et de poussières. Le flux et la concentration de ces émissions ont été évalués sur la base des caractéristiques des moteurs et des valeurs limites d'émission définies par la réglementation sénégalaise et les standards internationaux.

Figure 8.3 ***Périmètres de calcul des données météorologiques et de la dispersion atmosphérique***



La *Table 8.9* présente la localisation géographique et les caractéristiques géométriques de la centrale électrique de Tobène prises en compte dans la simulation. Les cheminées des quatre moteurs étant comprises dans une même gaine, celles-ci ont été modélisées par une cheminée équivalente, sur la base des procédures standards de modélisation des émissions en sortie de cheminée (*U.S. EPA*).

Table 8.9 Localisation géographique et caractéristiques des sources d'émission

Cheminée	X (m) [UTM 28N]	Y (m) [UTM 28N]	Alti. [m][1b]	Hauteur de cheminée [m]	Diamètre de la cheminée [m]	Température [K]	Vitesse d'émission [m/s]
EQ[1a]	299717	1659906	65	65	3.1[1b]	436	20.94

[1a] *Cheminée équivalente*
[1b] *Au-dessus du niveau de la mer*

La *Table 8.11* et la *Table 8.10* présentent les valeurs limites d'émission définies par les standards Groupe Banque Mondiale et la réglementation sénégalaise (*NS – 05-062*) pour les engins de combustion fonctionnant à base de fioul lourd (teneur en soufre de 2%) ainsi que les flux et concentrations des émissions en sortie de cheminée utilisés comme données d'entrée dans l'étude de dispersion atmosphérique ; il s'agit dans le second cas des données garanties par MAN (constructeur des moteurs) pour les classes de fioul lourd qui seront utilisées par la centrale (cf. *Chapitre 3.5.3*).

La modélisation a été réalisée en prenant en compte les concentrations maximales en polluants annoncées par le constructeur qui sont résumées dans la *Table 8.10* ci-dessous.

Table 8.10 Flux et émissions des différents polluants en sortie de cheminée (données constructeur)

Polluant	Concentration des gaz d'échappement [mg/Nm³] (Sec - 3% O_2)	Flux [g/s]
NO_x	2000	198,40
SO_x	1167	115,67
Poussières	50	4,96
CO	105	10,42
Débit d'éjection des fumées (Sec - 3% O_2) = 99, 2 Nm³/s		

Source : MAN

Les concentrations maximales dans les rejets atmosphériques qui sont autorisées par la réglementation sénégalaise et celles contenues dans les standards du Groupe Banque Mondiale sont résumées dans la *Table 8.11* ci-dessous.

Table 8.11 ***Valeurs limites des émissions atmosphériques pour les moteurs à combustion stationnaire au fioul lourd***

Référence	NO_x [mg/Nm3] (Sec - 3% O_2)	SO_x [mg/Nm3] (Sec - 3% O_2)	Poussières [mg/Nm^3] (Sec - 3% O_2)	CO [mg/Nm^3] (Sec - 3% O_2)
Réglementation Sénégalaise NS- 05-062	2000	2000	100	650
Standards Groupe Banque Mondiale	1850	1170	50	n/a

Les valeurs d'émissions affichées par MAN sont donc cohérentes avec les limites sénégalaises afférentes. La concentration en sortie de cheminée en NO_x dépasse toutefois de 8% la valeur de référence donnée par la SFI.

Hypothèses adoptées pour la modélisation de la dispersion atmosphériques des rejets gazeux de la centrale électrique de Tobène

Hypothèse 1 : Ratio d'oxydation de l'oxyde d'azote (NO) en dioxyde d'azote (NO_2)

La combustion du fioul lourd génère à la fois des molécules de NO, gaz inerte, et de NO_2, toxique. La quantité de NO émise en sortie de cheminée sera progressivement transformée en NO_2 du fait de différentes réactions chimiques se produisant dans l'atmosphère. Plusieurs agences internationales ont développé des standards relatifs au ratio de transformation de NO en NO_2. Ces ratios sont présentés dans la *Table 8.12*.

Table 8.12 ***Ratios recommandés de transformation du NO en NO_2***

Pays	Période	Ratio de transformation recommandé
Etats-Unis d'Amérique	24 h	75%
	Annuel	75%
Allemagne	24 h	60%
	Annuel	60%
Royaume Uni	Court terme (1 h)	35%
	Annuel	70%
Hong Kong	24 h	20%
	Annuel	20%
Ontario, Canada	24 h	52%
	Annuel	68%

Sur la base des ratios recommandés, les ratios conservatifs suivants ont été considérés dans l'interprétation des résultats de la dispersion atmosphérique :

- ratio de transformation à long terme : 100 % ; et
- ratio de transformation à court terme : 50%.

Hypothèse 2 : Dépôt par voie humide et sèche

Le modèle utilisé ne tient pas compte des dépôts de polluants par voie sèche et humide ou des réactions photochimiques qui ont normalement lieu et qui réduisent en réalité la concentration en macro-polluants dans l'atmosphère. Par conséquent, les résultats présentés dans la suite de ce chapitre n'intègrent pas les contributions de ces phénomènes. L'approche adoptée est donc conservative et permet de fournir une estimation majorante de la concentration en polluants modélisés sur le domaine d'étude. Cette majoration peut être relativement significative pendant la saison des pluies, ou des phénomènes de dépots par voie humide des polluants ont lieu.

Hypothèse 3 : Limitations du scénario d'émission

Le scénario ne tient compte que des émissions générées par le fonctionnement de la centrale et n'intègre donc pas les émissions générées par le trafic des véhicules associé à la phase d'exploitation. Il a été considéré que la teneur en soufre du fioul lourd utilisé est de 2% qui est en fait la limite maximale de la concentration du fioul qui sera fourni à la centrale et que la centrale exploite en continu (24 h/24) une capacité de combustion de 70 MW (ce qui est majorant étant donné que le taux de disponibilité sera uniquement de 91% par an).

Les caractéristiques des émissions de polluants prises en compte pour la modélisation ont été déterminées sur la base des engagements du constructeur qui sont compatibles avec les valeurs limites définies par les standards SFI et la réglementation sénégalaise.

Valeurs limites d'immission (concentration des polluants dans l'air ambiant)

La *Table 8.13* présente les valeurs d'immission sénégalaises, définies par la réglementation (*NS – 05-062*). Il s'agit des concentrations maximales admises au niveau d'un récepteur donné (après rejet et dispersion). La norme de qualité de l'air de l'Union Européenne (1) est également présentée ; les valeurs de cette norme sont cohérentes avec celles du guide EHS du Groupe Banque Mondiale relatif à la qualité de l'air et aux émissions atmosphériques et avec celles de la réglementation sénégalaise ; cette norme autorise toutefois un dépassement ponctuel exceptionnel.

(1) Directive 2008/50 - UE relative à la qualité de l'air.

Table 8.13 Concentration des polluants dans l'air ambiant

Paramètre	Valeur limite sénégalaise	Guide EHS du Groupe Banque Mondiale	Directive 2008/50 UE
CO	30 mg/Nm³ (Moy. sur 24 h) (4)	-	10 mg/Nm³ (Moy. sur 8h)
NO_2	200 µg/Nm³ (Moy. horaire) 40 µg/Nm³ (Moy. annuelle)	200 µg/Nm³ (Moy. horaire) (2) 40 µg/Nm³ (Moy. annuelle)	200 µg/Nm³ (Moy. horaire) (2) 40 µg/Nm³ (Moy. annuelle)
SO_2	50 µg/Nm³ (Moy. annuelle) 125 µg/Nm³ (Moy. journalière)	- 125 µg/Nm³ (Moyenne journalière)	20 µg/Nm³ (Moy. annuelle) 125 µg/Nm³ (Moy. journalière) (1)
Poussières (PM10)	80 µg/Nm³ (Moy. annuelle) 260 µg/Nm³ (Moy. sur 24 h) (4)	- 50 µg/Nm³ (Moy. journalière) (3)	40 µg/Nm³ (Moy. annuelle) 50 µg/Nm³ (Moy. journalière) (3)

(1) A ne pas dépasser plus de trois fois dans l'année
(2) A ne pas dépasser plus de 18 fois dans l'année
(3) A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
(4) A ne pas dépasser plus d'une fois dans l'année

Source : Norme NS05062

Définition des critères d'intensité de l'impact

L'intensité de l'impact est évaluée en termes de :

- Contribution du process (CP) : impact généré par les émissions de combustion sur la qualité de l'air ;
- Concentration environnementale présumée (CEP) : CP à laquelle on ajoute la qualité de l'air existante.

Comme décrit dans l'état initial de la présente étude (*Chapitre 4.3.8*), des données relatives à la qualité de l'air ambiant ne sont disponibles que pour le SO_2 et le NOx, sous la forme de concentrations moyennes mesurées sur une période de deux semaines (septembre 2012). Ces données permettent une évaluation qualitative de l'air ambiant mais ne présentent pas les dimensions spatiales et temporelles suffisantes pour être intégrées dans le modèle de dispersion atmosphérique et déterminer ainsi la CEP sur une année. Les critères d'intensité communément utilisés pour ce type de procédé ne sont donc pas appropriés pour le cas étudié dans la présente étude.

La recommandation des standards du Groupe Banque Mondiale[1] sur l'évaluation de l'intensité de l'impact en matière de contribution du process est la suivante : « la CP peut être considérée comme négligeable dès lors qu'elle représente moins de 25% des valeurs limites d'immission applicables ». Cela ne signifie pas pour autant que lorsque la CP est supérieure à 25 % des valeurs limites d'immission applicables, l'impact doit automatiquement être considéré comme élevé. Au contraire, il y a lieu dans ce cas de réaliser une analyse plus détaillée au niveau du bassin atmosphérique considéré (conditions définies dans l'état initial), afin d'affiner les conclusions.

Comme décrit dans l'état initial, les concentrations actuelles en polluants ne sont pas élevées localement. En outre, la zone du Projet et ses environs sont des zones de développement agricole et aucun autre projet industriel incluant des rejets à l'atmosphère n'est planifié dans le voisinage. Par conséquent, il est peu probable que les concentrations initiales en polluants soient élevées. Sur cette base, il est considéré que :

- Si la CP < 50 % des valeurs limites d'immission, l'intensité est négligeable ;
- Si la 50%< CP < 75 % des valeurs limites d'immission, l'intensité est faible ;
- Si la 75%< CP < 100 % des valeurs limites d'immission, l'intensité est modérée ; cette situation implique que le niveau de pollution générée par la centrale est tel qu'il interdit toute autre source (nouvelle activité industrielle, extension de la centrale existante etc…).
- Si la CP > 100 % des valeurs limites d'immission, l'intensité est forte.

Caractérisation de l'impact

Les impacts négatifs dus aux émissions provenant de la centrale électrique de Tobène sont l'impact sur la santé des émissions de poussières, NO_x, NO_2, CO et SO_2, générées par la combustion de fioul lourd.

Les résultats de la modélisation de la contribution du process de la centrale de Tobène par l'outil *CALPUFF* sont résumés dans la Table 8.14 (la cartographie de la modélisation de la dispersion des rejets est présentée en *Annexe 8*). La modélisation ayant été réalisée au niveau de l'intégralité de la zone d'étude (30x30 km), il s'agit des résultats maximaux relevés, qui sont comparés avec les valeurs limites d'immission sénégalaises. En plus des limites sénégalaises, il a été choisi de présenter les standards européens de qualité de l'air ; ceux-ci présentent en effet des critères de dépassement cohérents avec une approche industrielle, et sont ainsi un complément aux normes sénégalaises couramment utilisés en cas de dépassement ponctuel.

[1]IFC (2007) Environmental, Health, and Safety Guidelines General EHS Guidelines: Environmental Air Emissions And Ambient Air Quality

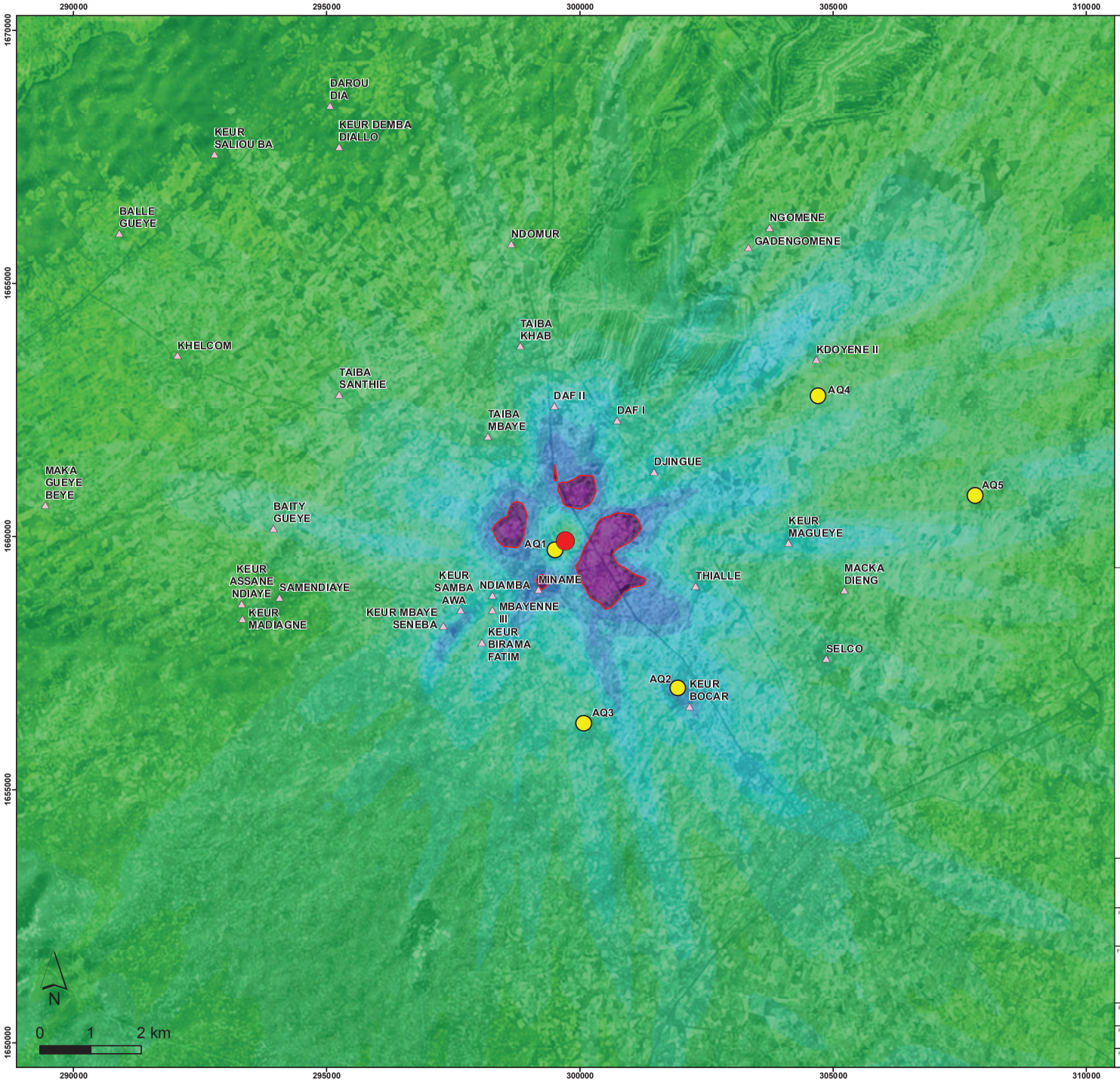
Table 8.14 Résultats de la modélisation des concentrations en polluants atmosphériques et intensité de l'impact sur la qualité de l'air locale

Polluant	Paramètre	Concentrations [µg/m³]	Limites d'immission sénégalaises [µg/m³]	Norme du Groupe Banque Mondiale et norme européenne 2008/50/EC standards de la qualité de l'air [µg/m³]	Intensité – Limites sénégalaises	Intensité – Norme du Groupe Banque Mondiale et norme européenne
SO_2	Moyenne annuelle	4,50	50	20	Négligeable (9%)	Négligeable (22,5%)
	Concentration journalière maximale	33,46	125	125(1)	Négligeable (26,8%)	Négligeable (26,8%)
NO_2	Année calendaire	7,72	40	40	Négligeable (19,3%)	Négligeable (19,3%)
	Concentration horaire maximale	**461,69**	**200**	**200(2)**	**Haute (230,8%)**	**Haute (230,8%)**
	99,8% des concentrations horaires	123,94	-	200	-	Faible (62,0%)
PM10	Moyenne annuelle	0,19	80	40	Négligeable (0,2%)	Négligeable (0,4%)
	Concentration journalière maximale	1,45	260	50(3)	Négligeable (0,6%)	Négligeable (3%)
CO	Concentration journalière maximale	3 020	30 000(4)	-	Négligeable (10,1%)	-
	Moyenne sur 8h	8,02	-	10 000	-	Négligeable (0,8%)

(1) A ne pas dépasser plus de trois fois dans l'année
(2) A ne pas dépasser plus de 18 fois dans l'année
(3) A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
(4) A ne pas dépasser plus d'une fois dans l'année

D'après la table ci-dessus, toutes les concentrations modélisées sont conformes aux valeurs limites sénégalaises et européennes, à l'exception de la concentration horaire en NO_2.

La *Figure 8.4* présente la localisation des concentrations maximales en NO_2 modélisées. L'intégralité des résultats modélisés au fil d'une année au niveau de cette zone est présentée à la *Figure 8.5*. La limite autorisée ne sera dépassée que cinq fois 1h par an ; ces dépassements ont lieu en juillet, août et septembre, à savoir durant la saison des pluies (cf. *Chapitre 4.3.7*) ; le modèle utilisé ne prenant pas en compte le phénomène de dépôt par voie humide (cf. hypothèse n°2), les dépassements de la limite d'immission en NO_2 lors de la saison des pluies peuvent potentiellement s'expliquer à une approche majorante de la modélisation. Au contraire, dans 99,8% des situations, les valeurs d'immission en NO_2 ne dépassent pas 62% de la limite autorisée.



LÉGENDE

SITE DE LA CENTRALE

Concentrations maximales NOx

462
303
237
200
158
128
103
81
62
46
33
21
0

Limite sénégalaise de rejet (200 µg/Nm3)

POINTS DE MESURE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

ZONES URBANISÉES

VILLAGES

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

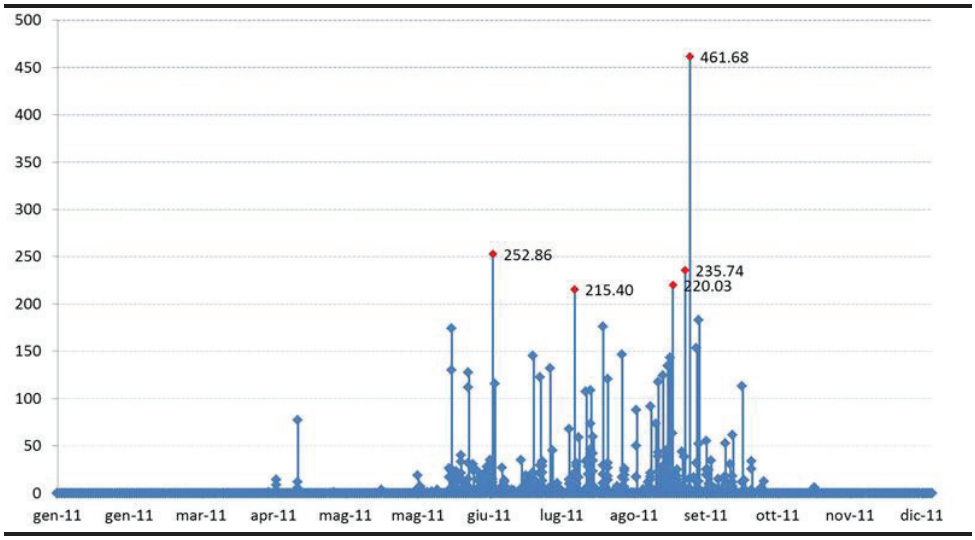
ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 674 401
Fax +39 02 670 78 382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 017 1182	*Sénégal*

Figure: 8.4 — Localisation des concentrations maximales en NO2 modélisées

Echelle	Code projet	Client
1:75 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 21/01/2013	
Format A4 / Plan -	Vérifié par AF / P/M	Fichier Fig_Tobene_7.4_NO2_Maximum_Hourly_Conc

Figure 8.5 ***Concentrations horaires en NO_2 modélisée au niveau de la zone majoritairement impactée (µg/m³)***



Source : ERM

Afin d'étudier en détail les impacts des émissions atmosphériques, il est proposé d'évaluer en parallèle les deux effets suivants :

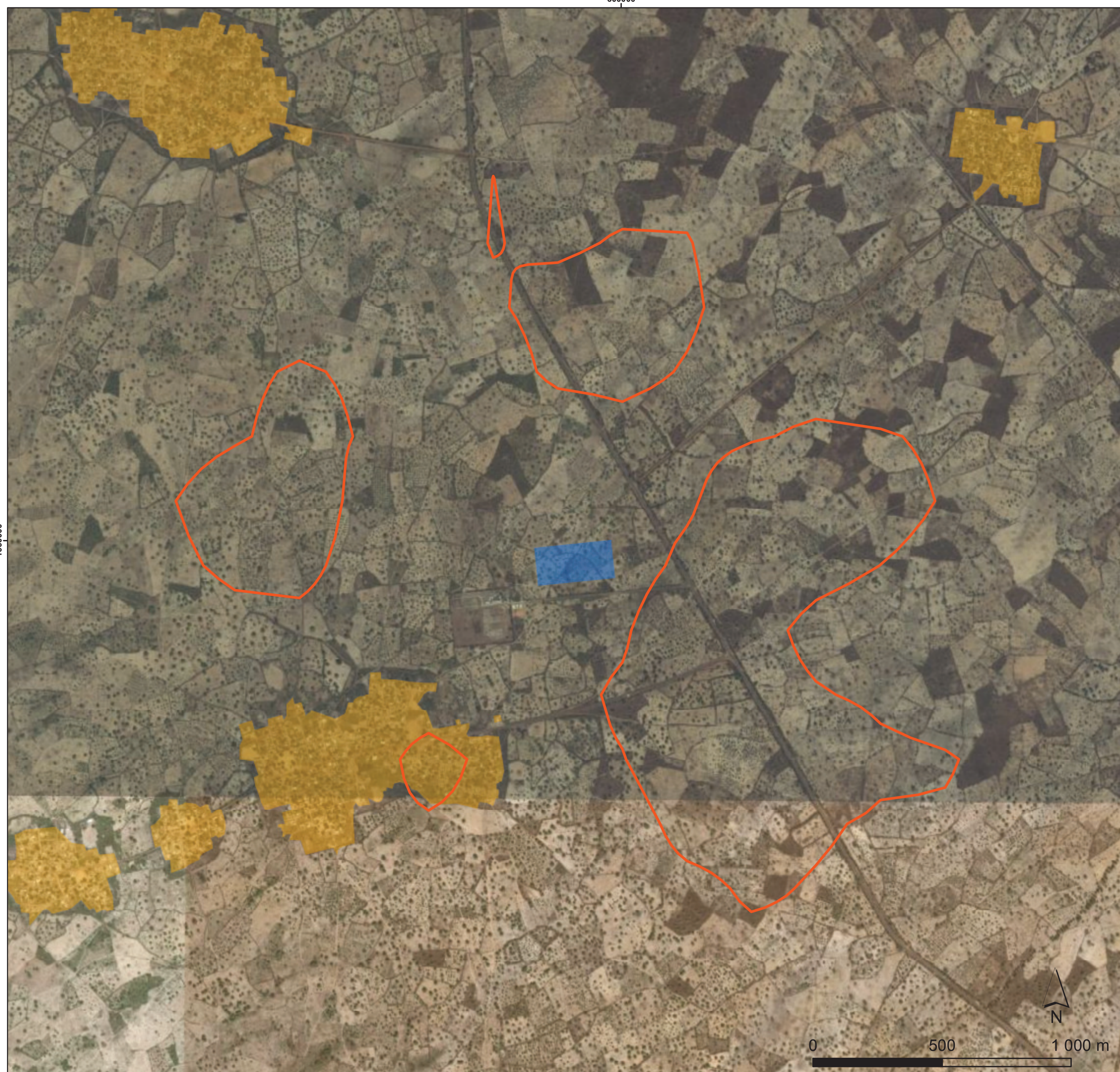
- Impact annuel des émissions atmosphériques sur la base des concentrations annuelles modélisées ; et
- Impact instantané des émissions de NO2 lorsque celles-ci excèdent les valeurs-limites d'immission applicables.

La *Table 8.15* permet de comparer les résultats des mesures de qualité de l'air avec ceux de la modélisation, au niveau des 5 stations de mesures (cf. *Chapitre 4.3.8*). Bien que les mesures n'aient pas été réalisées pendant un cycle annuel, les résultats obtenus apparaissent comme très inférieur par rapport à ce bruit de fond. Les concentrations en SO_2 modélisée ne dépassent jamais plus de 8% du bruit de fond, et celles en NO_2 constituent une augmentation moyenne de 28% par rapport aux teneurs mesurées ; au niveau du point de mesure AQ2, ces dernières sont toutefois comparables. Dans tous les cas, la somme du bruit de fond mesuré avec les concentrations modélisées reste très inférieure aux limites sénégalaises autorisées.

Table 8.15 ***Concentrations annuelles de NO_2 et SO_2 modélisées au niveau des points de mesure de la qualité de l'air***

ID	*Données mesurées – extrapolation des concentrations annuelles*		*Concentrations annuelles modélisées*	
	NO_2 [$\mu g/m^3$]	SO_2 [$\mu g/m^3$]	NO_2 [$\mu g/m^3$]	SO_2 [$\mu g/m^3$]
AQ1	9,4	32,9	0,47	0,27
AQ2	6,8	37,3	5,60	3,27
AQ3	6,8	36,2	3,57	2,08
AQ4	5,3	36,2	0,36	0,21
AQ5	8,0	36,1	0,37	0,21
Valeur limite sénégalaise (Moy. annuelle) : NO_2 : 40 µg/Nm^3 - SO_2 ; 50 µg/Nm^3				

Cette intensité potentielle des rejets gazeux doit être corrélée à la localisation des zones pour lesquelles un dépassement pourra être observé avec les zones habitées telles que cartographiées au *Chapitre 4.6.3* (en particulier à *la Figure 4.35*) ; cette analyse croisée est présentée à *la Figure 8.6*. Il apparaît ainsi qu'une zone habitée devrait être concernée par des dépassements des valeurs limites ; il s'agit d'habitations appartenant au village de Miname. Les concentrations modélisées au niveau de Miname ainsi que pour les autres localités (qui constituent les principaux récepteurs sensibles pour l'étude des rejets atmosphériques) au niveau de la zone d'étude de 30x30 km sont présentées à la *Table 8.16*.



LÉGENDE

- Site de la centrale
- Zone de dépassement temporaire des concentrations horaires autorisées en NO2 (200 µg/Nm3)
- Zone urbanisée

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	Sénégal

Figure	
8.6	Zones de dépassement des valeurs limites (concentrations horaires en NO2)

Echelle	Code projet	Client
1:15 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 21/01/2013	

Format	Plan	Vérifié par	PjM	Fichier
A4	-	AF		Fig_Tobene_7.6_NO2_habitations

Table 8.16 Concentration en NO_2 et SO_2 modélisées au niveau des principaux récepteurs sensibles

Récepteurs (nom des villages)	Distance avec le site [km]	NO_2 Concentration horaire maximale [µg/m³]	SO_2 Concentration journalière maximale [µg/m³]	NO_2 Concentration annuelle moyenne [µg/m³]	SO_2 Concentration annuelle moyenne [µg/m³]
NO_2, concentration horaire : Norme sénégalaise : 200 µg/m³ - Directive 2008/50/EC : 200 µg/m³					
NO_2, concentration annuelle : Norme sénégalaise : 40 µg/m³ - Directive 2008/50/EC : 40 µg/m					
SO_2, concentration journalière : Norme sénégalaise : 125 µg/m³ - Directive 2008/50/EC : 125 µg/m³					
SO_2, concentration annuelle : Norme sénégalaise : 50 µg/m³ - Directive 2008/50/EC : 50 µg/m³					
DAROU DIA	9,78	12,34	3,05	0,09	0,05
KEUR DEMBA DIALLO	8,98	14,09	3,07	0,09	0,05
KEUR SALIOU BA	10,32	16,66	1,72	0,08	0,05
BALLE GUEYE	10,70	18,39	4,45	0,09	0,05
KHELCOM	8,49	23,73	3,37	0,12	0,07
NDOMUR	5,97	28,80	4,79	0,19	0,11
TAIBA SANTHIE	5,32	36,47	6,57	0,18	0,11
TAIBA KHAB	3,96	52,46	6,51	0,28	0,16
DAF II	2,69	113,46	11,75	0,47	0,27
DAF I	2,60	86,08	11,27	0,57	0,33
TAIBA MBAYE	2,58	57,26	11,68	0,38	0,22
DJINGUE	2,22	98,74	15,21	0,69	0,40
BAITY GUEYE	5,77	51,45	4,00	0,25	0,15
MAKA GUEYE BEYE	10,30	20,28	1,77	0,13	0,08
KDOYENE II	6,12	34,83	3,62	0,30	0,18
KEUR MAGUEYE	4,40	97,07	7,40	0,62	0,36
THIALLE	2,72	110,93	20,28	2,35	1,37
MACKA DIENG	5,59	37,54	7,99	0,78	0,46
SELCO	5,64	49,99	10,65	1,27	0,74
KEUR BOCAR	4,08	131,62	18,17	3,36	1,96
NGOMENE	7,39	37,60	4,14	0,26	0,15
GADENGOMENE	6,84	43,18	4,79	0,28	0,16
KEUR MADIAGNE	6,56	31,21	8,87	0,81	0,47
SAMENDIAYE	5,75	30,24	9,28	0,77	0,45
KEUR ASSANE NDIAYE	6,51	30,91	7,59	0,70	0,41
MINAME	**0,87**	**244,55**	**33,54**	**5,94**	**3,46**
KEUR BIRAMA FATIM	2,59	81,42	19,24	4,09	2,39
MBAYENNE III	1,98	75,82	23,08	4,70	2,74
KEUR MBAYE SENEBA	2,93	87,01	24,51	3,87	2,26
NDIAMBA	1,79	89,25	21,25	4,13	2,41

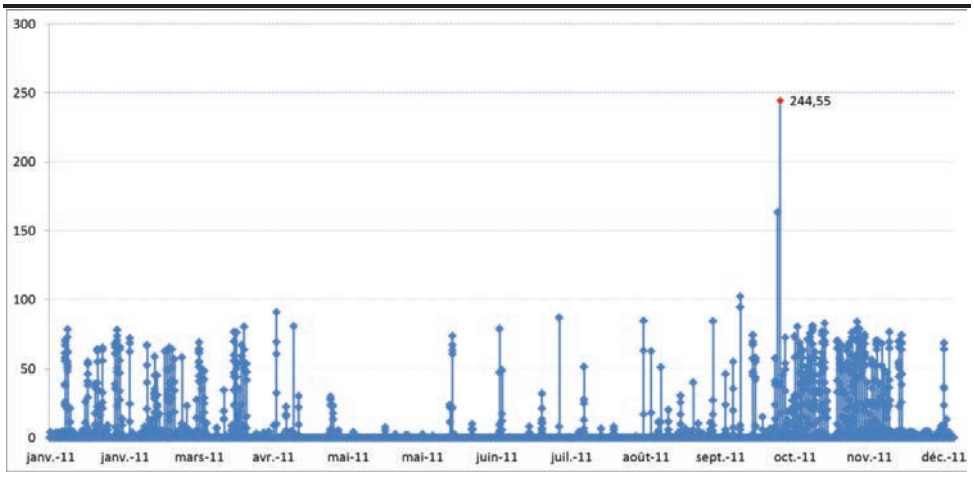
Récepteurs (nom des villages)	Distance avec le site [km]	NO_2 Concentration horaire maximale [µg/m³]	SO_2 Concentration journalière maximale [µg/m³]	NO_2 Concentration annuelle moyenne [µg/m³]	SO_2 Concentration annuelle moyenne [µg/m³]
KEUR SAMBA AWA	2,48	82,86	25,63	4,30	2,51

Note: la distance a été calculée entre la cheminée et le centre du village

Ces résultats confirment ceux obtenus en corrélant les zones de dépassement avec les zones habitées, à savoir que les récepteurs ne sont pas concernés par les concentrations supérieures aux limites sénégalaises autorisées exception faite pour certaines habitations du village de Miname au niveau desquelles un dépassement ponctuelle pourrait avoir lieu (244,55 µg/m³). La limite autorisée ne sera toutefois dépassée qu'une seule fois 1h par an (cf. *Figure 8.7*) ; par ailleurs, les rejets ne dépasseront pas 50 % des valeurs d'immissions autorisées dans plus de 99,97 % des cas.

La sensibilité du site est considérée comme mineure à moyenne vis-à-vis des concentrations maximales à court terme des rejets. Concernant la sensibilité relative aux rejets annuels, elle est faible au vue des concentrations très faibles modélisées au niveau des différents récepteurs sensibles.

Figure 8.7 ***Concentration horaire en NO_2 au niveau du village de Miname (µg/m³)***



Source : ERM

Ainsi, malgré un dépassement très ponctuel de la concentration horaire autorisée (mais qui reste dans des valeurs acceptables au vu des normes internationales), les rejets en NO_2 ne sont pas corrélés avec des zones habitées, au niveau seul un dépassement de 1h par an est à prévoir. En valeur instantanée, l'intensité peut donc être considérée comme modérée, tandis qu'elle est négligeable au regard des concentrations annuelles. La portée de l'impact est régionale.

Les émissions atmosphériques étant lié au fonctionnement normal de la centrale, celles-ci seront générées tout au long de son exploitation et donc à long terme.

En ce qui concerne le NO_2, le dépassement n'aura lieu que durant 5 heures par an, ce qui ne représente que 0,06 % du temps de fonctionnement annuel de la centrale. La fréquence associée à cet impact instantanée sera donc qualifiée de rare. En revanche, en ce qui concerne l'impact annuel des émissions, celles-ci survenant tout au long de l'année, la fréquence associée est élevée.

Enfin, la sensibilité des populations est moyenne, étant donné l'environnement faiblement industriel au sein duquel sont implantées les populations.

La description et la caractérisation des impacts relatifs aux rejets atmosphériques liés au fonctionnement de la centrale électrique de Tobène/Taïba Ndiaye sont récapitulées dans la *Table 8.17*.

Emissions liées au trafic routier

Le trafic lié à l'exploitation du site sera essentiellement généré par les déplacements des véhicules légers du personnel représentant entre 40 et 70 véhicules chaque jour et des visiteurs (relativement limité) et la livraison de fioul par camion (11 livraisons par jour). Les caractéristiques des émissions des moteurs sont identiques à celle présentées au *Chapitre 8.5.1*.

Les rejets des véhicules légers et des camions seront ponctuels et transitoires du fait de la faible intensité du trafic ; les quantités de polluants rejetées dans l'air devraient donc être relativement faibles et n'engendrer aucun impact mesurable sur la qualité de l'air autour du site ; l'intensité devrait donc être négligeable et la portée régionale (étant donné que les livraisons proviendront principalement de Dakar). La distance avec les principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) étant de plus de 500 m, la sensibilité vis-à-vis des rejets gazeux provenant des véhicules et camion lors de la phase d'exploitation est considérée comme faible.

La description et la caractérisation des impacts sont récapitulées dans la *Table 8.17*.

Table 8.17 Evaluation des impacts: qualité de l'air – phase d'exploitation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact des rejets atmosphériques de la centrale – concentration annuelle				
Faible • Intensité : négligeable • Portée : régionale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure
Impact des rejets atmosphériques de la centrale – concentration maximale à court terme				
Moyenne • Intensité : modérée • Portée : régionale • Durée : long terme	Rare	Faible	Moyenne	Mineure
Emissions liées au trafic routier				
Faible • Intensité : négligeable • Portée : régionale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Faible	Négligeable

En conclusion, les rejets atmosphériques liés au fonctionnement de la centrale ainsi qu'au trafic routier en phase d'exploitation auront donc un impact mineur sur la qualité de l'air. Des mesures d'atténuation spécifiques permettront de réduire cet impact. Cette évaluation d'un impact mineur avant atténuation justifie les choix technologiques qui ont été faits, et en particulier celui relatif au design de la cheminée (hauteur et diamètre).

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur la qualité de l'air en phase d'exploitation

Les impacts potentiels des rejets atmosphériques liés au fonctionnement de la centrale sont principalement dus aux rejets de NOx, en particulier du fait de la concentration relativement élevée en sortie de cheminée ; cela induit un dépassement très rare des limites horaire d'immissions données par la réglementation sénégalaise. Malgré ces constats, il est très difficile de proposer des mesures d'atténuation spécifiques à ces rejets à un coût économiquement acceptable et rentable pour Tobene Power SA, étant donné que les concentrations en sortie de cheminée sont des données constructeur directement fournies par MAN.

Tobene Power SA devra toutefois continuer à avoir les mêmes exigences vis-à-vis de ses approvisionnements en fioul lourd, en s'assurant que la teneur en SO_2 dans le combustible livré ne dépasse pas 2 % ; un contrôle de la qualité du fioul lourd utilisé sera ainsi mis en œuvre et les données relatives aux approvisionnements (quantité livrées et résultats des analyses) seront enregistrées. Par ailleurs, Tobene Power SA vérifiera régulièrement que les

standards de qualité du combustibles sont bien ceux qui ont été pris en compte dans cette étude, afin de s'assurer que le dépassement des limites autorisées reste très ponctuel et acceptable vis-à-vis de l'impact sur la santé humaine.

Une surveillance des émissions atmosphériques sera également mise en œuvre ; cette surveillance passera par :

- la pose de tubes de diffusion passive mesurant des moyennes mensuelles de SO_2 et NO_2 ; ces tubes seront installées en limite de centrale et au niveau des zones les plus sensibles aux rejets atmosphériques ; et
- la réalisation de mesures mensuelles sur les cheminées (au niveau des points de prélèvement spécifiquement prévus dans la structure de la cheminée) destinées à contrôler la conformité des émissions des moteurs avec les limites sénégalaises.

Afin de disposer de données initiales de qualité de l'air plus représentatives des conditions réelles, Tobene Power SA procédera également à la pose de tubes de diffusion passive avant la phase d'exploitation. Les mesures seront réalisées en dix sites ; la localisation des tubes sera définie afin de répondre aux objectifs suivants :

- permettre une comparaison avec les mesures déjà effectuées dans le cadre de l'état initial de l'EIES ;
- évaluer la part de la contribution des mines de phosphates des ICS dans la concentration ambiante de SO_2 ; et
- rendre compte de la part des teneurs en SO_2 directement imputables aux communautés locales (par l'utilisation de charbon pour des usages domestiques, par exemple).

Concernant les émissions liées au trafic routier, les véhicules de livraison feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par la société en charge de l'approvisionnement.

8.6 CONTRIBUTION DU PROJET VIS-A-VIS DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

8.6.1 Postes émetteurs

Le projet émet des émissions de gaz à effet serre pendant la phase de construction et d'exploitation.

Phase de construction

En phase de construction, les principaux postes d'émission sont :

- La fabrication des principaux matériaux qui seront utilisés pour la construction de la centrale : 500 tonnes d'acier, environ 9 500 tonnes de béton, 3 525 tonnes de bitume (en prenant l'hypothèse majorante que l'ensemble de la surface de 4,5ha sera bituminé).
- Le transport des marchandises et du personnel récapitulé dans la Table 3.3 ci-dessous. Pour les marchandises, nous considérons qu'elles sont acheminées par route depuis le port de Dakar (environ 90km). Pour le personnel, nous avons considéré que la majeure partie vit aux alentours du site à une distance d'environ 10 km maximum.

Table 8.18 Trafic attendu sur le site durant la phase de construction

Livraison	Nombres approximatifs de véhicules attendus
Matériaux de fabrication du béton - ciment, graviers, sable	2 livraisons par jour en moyenne durant 10 mois - 6 à 10 livraisons par jour durant les périodes de forte activité
Acier et tuyauteries	Jusqu'à 4 livraisons par jour durant 8 mois
Equipement technique	5 livraisons pour les moteurs 5 livraisons pour les chaudières 1 livraison pour la turbine 2 livraisons pour les transformateurs 5 livraisons pour les matériaux de construction et d'assemblage des cuves
Divers	1 à 2 livraisons par semaine
Transport du personnel	16 à 20 bus par jour (ouvriers) Jusque 30 à 50 voitures par jour (managers, direction et sous-traitants)

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les principaux postes d'émissions sont :

- La combustion du fioul lourd par la centrale de puissance nominale de 70MW qui produira 558 GWh (engagement contractuel).
- Le trafic lié à l'exploitation du site, essentiellement généré par les déplacements des véhicules légers du personnel (entre 40 et 70 chaque jour) et des visiteurs (relativement limité) et la livraison de fioul par camion (11 livraisons par jour). L'approvisionnement en fioul lourd sera effectué par camion de 30 tonnes depuis la raffinerie de la SAR (Société Africaine de Raffinage) à Dakar à 90 km du site.

8.6.2 Evaluation des émissions de gaz à effet de serre.

Méthodologie et limites

Le périmètre et les hypothèses prise pour cette étude sont les suivants :

- seuls les principaux postes émetteurs listés ci-dessus ont été pris en compte ;
- le démantèlement et la remise en état du site n'ont pas été évalués. ;

- la production nominale a été retenue pour l'évaluation ;
- la consommation du fioul domestique est négligeable car elle est principalement utilisée pour le démarrage de la centrale ;
- les émissions de gaz à effet de serre du fret maritime n'ont pas été évaluées ;
- les facteurs d'émissions utilisées sont ceux issus du bilan carbone de l'ADEME1 pour les matériaux et le transport du personnel et ceux issus de l'IPCC2 pour le transport des marchandises et la consommation de fioul lourd.

Résultats

La *Table 8.19* ci-dessous récapitule les émissions de gaz à effet par principaux postes émetteurs listés précédemment.

Table 8.19 Principales émissions de gaz à effet de serre

		Construction (t CO2)	**Exploitation (t CO2/an)**
Transport	Matériaux	299 314	
	personnel	143	10
Matériaux, MP		5 338	353 323
Total		304 795	353 333

Ces émissions sont à mettre en regard des émissions nationales du Sénégal qui s'élevaient en 2000 à 6788,93 GtCO2 (source UNFCC[3]) ; elles apparaissent comme un apport négligeable (différence d'ordre 7) vis-à-vis des émissions annuelles du pays.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts concernant les émissions de GES

La réduction des émissions des gaz à effet de serre peut être réalisée en augmentant la capacité de chargement des camions pour limiter le nombre de rotations dans la limite des contraintes financières et organisationnelles (investissement camion, surface de stockage plus importante…) ; il conviendra toutefois de s'assurer que les capacités de stockages de matériel sont suffisantes au sein de la zone de 4,5 ha, afin de respecter l'emprise globale du Projet.

[1] http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=24826

[2] http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

[3] http://unfccc.int/files/ghg_data/ghg_data_unfccc/ghg_profiles/application/pdf/sen_ghg_profile.pdf

Les émissions des gaz à effet de serre pendant la phase d'exploitation étant principalement issues de la combustion du fioul lourd, le rendement de la centrale doit également être surveillé attentivement.

8.7 IMPACTS SUR LES NIVEAUX DE BRUIT

8.7.1 *Méthodologie et critères*

Les critères et méthodes d'évaluation utilisés dans ce chapitre ont été élaborés d'après une revue des standards nationaux et internationaux sur le bruit.

Construction – bruits hors vibrations

La phase de construction peut potentiellement avoir des impacts significatifs sur les récepteurs proches du site. Les travaux susceptibles d'exercer les impacts les plus forts sont les travaux de terrassement et d'excavation, les travaux de gros œuvre et l'installation des équipements mécaniques et électriques. Dans cette étude, les valeurs références de niveaux de bruit lié à la construction reposent sur des études de cas de travaux effectués avec des équipements standards, et qui affichent des niveaux sonores très élevés. Ces valeurs de références sont issues de la base de données des mesures de bruit citées dans le standard BS 5228 (1). La valeur de 125 dB L_{wA} a ainsi été retenue.

Aucune hypothèse d'atténuation du bruit liée à des équipements spéciaux n'a été prise. L'évaluation retenue est donc supposée être celle du pire scénario.

La source d'impact du bruit durant la phase de construction est susceptible d'inclure le bruit produit temporairement durant la construction de la centrale, y compris les travaux de défrichement, de préparation des sols et d'installation d'équipement. Les travaux d'excavation et de construction devraient durer environ 16 mois.

Le flux de circulation en direction du site devrait être compris entre 6 et 9 mouvements (i.e. le nombre total de mouvements dans la même direction) par heure durant une journée de travail de 10 heures. Cet itinéraire est situé à au moins 600 mètres des plus proches récepteurs (habitations). Le bruit lié au trafic peut donc être évalué comme faible, et en conséquence l'analyse des impacts n'a pas été plus approfondie dans cette évaluation.

(1) British Standard BS 5228 Code of Practice for Noise and Vibration Control on Construction and Open Sites, Part 1: Noise. BSi, 2009.

Construction –vibrations

Comme les données empiriques suggèrent que les vibrations liées à la construction de la centrale ne sont pas susceptibles d'être perceptible au-delà de 100 m et que les plus proches récepteurs sont situés à environ 100 m de celle-ci, il ne devrait pas y avoir d'impact significatif. Les vibrations produites par les engins de construction sont peu susceptible d'être perceptible hors des limites du site. Par conséquent, l'analyse des impacts liés aux vibrations n'a pas été plus approfondie dans cette évaluation.

Critères en phase de construction

Afin d'évaluer les impacts liés à la construction, il est nécessaire de définir des critères permettant de fixer des seuils au-dessus desquels ces impacts sont qualifiés de significatifs. Ces critères reposent sur le standard BS 5228 et sont présentés dans la *Table 8.20.*

Table 8.20 Critères de définition d'un impact significatif sur le bruit en phase de construction

Période	Construction/Type d'utilisation	Seuil d'impact significatif (façade) $L_{Aeq, T}$ (1)	Objectif
Journée (07:00 – 19:00)	Logements/Bureaux	65dB	Pouvoir dialoguer dans des conditions normales
	Bâtiments scolaires / Hôpitaux	55dB	Maintenir un niveau d'aménité raisonnable
Début de nuit (1900 – 2200)	Logements	45dB	Eviter les perturbations

(1) L_{Aeq} sur l'intervalle de temps présenté.

Concernant le centre de santé et les bâtiments scolaires, le seuil de 55dB(A) a été retenu. Ces seuils ont été identifiés comme les valeurs à partir desquelles les effets du bruit peuvent avoir des impacts significatifs. Il est cependant à noter que les changements liés au bruit sont perceptibles à des niveaux inférieurs à ceux présentés ci-dessus.

Pour la période de nuit, aucune source de bruit liée aux activités de construction n'a été identifiée.

Les bruits et vibrations liés à la circulation sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs s'ils ont lieu la nuit ou s'ils résultent d'un doublement du flux de trafic. Il est également intéressant d'examiner les niveaux de bruit globaux générés en termes de niveau énergétique équivalent $L_{Aeq\ [1\ heure]}$. Lorsque des changements de bruit sont supérieurs à 3 dB (A) et les niveaux de bruit globaux susceptibles d'être de plus de 55 dB $L_{Aeq\ 12\ heures}$, l'impact a été considéré comme significatif.

Importance de l'impact en phase de construction

L'ampleur et l'importance d'un impact ne sont pas uniquement influencées par l'intensité du bruit généré, et peuvent également être affectées par d'autres facteurs tels que la durée. Etant donné que les travaux sont planifiés sur une durée de 16 mois, des critères prenant en compte cette durée ont été définis en conséquence afin de refléter au mieux la réalité des impacts.

Les critères choisis pour la période jour sont présentés dans la *Table 8.21.*

Table 8.21 Importance de l'impact lié au bruit en phase de construction

Récepteur	Niveaux de bruit (en journée), LAeq, jour dB Importance de l'impact			
	Négligeable	Mineure	Moyenne	Majeure
Exposition moyen terme (Habitations)	<65	65-70	>70-75	>75
Ecoles/Centre de santé	<55	55-60	>60-65	>65

Concernant le centre de santé et les bâtiments scolaires, le seuil de 55dB(A) a été retenu comme seuil d'impact faible, et 60dB(A) comme seuil d'impact moyen.

Phase d'exploitation – bruits hors vibrations

Les niveaux de bruit potentiels prévus avant toute mesure d'atténuation reposent sur les données préliminaires d'émissions sonores fournies par MAN. Les principales sources de bruit sont les suivantes :

- conduits d'échappements de cheminée ;
- système de ventilation des radiateurs ;
- salles des machines ;
- échappement des unités de ventilation ;
- condenseur à air pour le DCC [(1)] ; et
- unités de ventilation.

Les modélisations de bruit ont été effectuées avec le logiciel SoundPLAN v.7.1, intégrant la méthodologie décrite dans la norme ISO 9613-2 [(2)].

Les mouvements de véhicules sur site place associés au projet aura lieu, mais les détails exacts des flux circulation sur site n'ont pas été établies à ce stade.

(1) Diesel Combined Cycle
(2) ISO 9613-2:1996. Acoustique. Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre. Partie 2 : Méthode générale de calcul.

Par conséquent, une approche approximative a été adoptée en supposant que 12 camions seront présents de manière continue sur site (basé sur la valeur de 79 dB LAeq à 10 m émis pour un camion vide ou une puissance sonore de 107dB(A) (1). En réalité, les camions ne seront présents que pendant des périodes de temps relativement courtes.

Les mouvements de véhicules durant la phase opérationnelle seront limités à 12 par jour et devraient donc engendré des impacts mineurs.

Phase d'exploitation –vibrations

Comme les vibrations produites durant la phase de construction ne se propageront pas au-delà des limites du site, il n'a pas été jugé nécessaire d'effectuer leur évaluation.

Phase d'exploitation – trafic routier

Après analyse des données liées au trafic routier, il ressort que le projet n'entrainera pas d'augmentation significative de la circulation routière. L'évaluation du bruit pour cette source n'a donc pas été considérée.

L'importance d'un impact est déterminée en combinant la sensibilité du récepteur à la magnitude de l'impact.

Critères et importance de l'impact en phase d'exploitation

L'évaluation de l'impact sonore repose sur deux approches. Il s'agit tout d'abord de confronter les niveaux sonores prédits liés au Projet avec les normes et limites nationales internationales, afin d'évaluer la conformité du Projet avec les réglementations en vigueur. En parallèle, ces niveaux sonores modélisés sont comparés avec les standards d'évaluation de l'impact, afin de déterminer les effets potentiels sur les récepteurs. L'approche développée ici reposera sur ces deux analyses parallèles.

La réglementation sénégalaise (2) défini des limites de bruit de 55 à 60 dB pendant la journée et 40 dB (A) durant la nuit. Cette valeur est identique à celle de la norme de la SFI (3) en journée (55 dB $L_{Aeq\ 1\ heure}$), et est inférieure de 5 dB (A) pour la nuit. Il s'agit donc de critères relativement pénalisant par rapport aux standards internationaux. Dans tous les cas, un dépassement de norme ne signifie pas pour autant forcément un impact, et il faut alors évaluer l'importance du dépassement de la norme pour caractériser l'impact. Les

(1) From BS 5228 TableC.8 Item 20 – Tipping Lorry. (Reach stacker measurements at port facilities also suggest similar activity sound power values assuming 50 % usage.)
(2) Article R 84 du Décret N°2001 – 282 du 12 avril 2001 portant application du code de l'environnement.
(3) IFC General Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines, World Bank Group, 2007.

seuils relatifs au dépassement des limites de bruit sont présentés à la *Table 8.22*.

L'évaluation de l'importance de l'impact du bruit repose sur deux critères distincts :

- Niveau de bruit absolu : il s'agit de comparer le niveau modélisé avec des normes issues des standards internationaux en vigueur (Groupe Banque Mondiale, OMS, etc.). Ces seuils ont été définis pour qu'un impact soit considéré comme moyen dès lors qu'il dépasse la valeur limite du Groupe Banque Mondiale.
- Emergence : il s'agit d'évaluer le niveau de bruit ajouté par le Projet au bruit de fond ambiant ; pour cela, la formule suivante est utilisée :
- Emergence = $L_{Aeq, 1hr} - L_{A90, 1 hr}$

Ces différents seuils sont présentés dans la *Table 8.22*.

Table 8.22 Importance de l'impact lié au bruit (seuils en milieu ouverts)

Critères	Importance de l'impact							
	Journée				Nuit			
	Négligeable	Mineure	Moyenne	Majeure	Négligeable	Mineure	Moyenne	Majeure
Dépassement des normes en vigueur ($L_{Aeq, 1hr}$ – norme) (dB)	0-3	3-5	>5-10	>10	0-3	3-5	>5-10	>10
Niveau de bruit absolu $L_{Aeq, 1hr}$ (dB)	<50	50-55	>55-60	>60	<40	40-45	>45-50	>50
Emergence ($L_{Aeq, 1hr}$ – $L_{A90, 1 hr}$) (dB)	<5	5-10	>10-15	>15	<5	5-10	>10-15	>15

Afin de conserver une approche conservatrice, seul le plus pénalisant de ces 3 critères est pris en compte pour l'évaluation de l'importance de l'impact.

8.7.2 Impacts potentiels de la phase de construction

Impacts potentiels avant atténuation

Le bruit produit par les activités de construction sera émis entre 07h00 et 19h00. Pour l'évaluation des impacts, il a été considéré que la phase de construction est une activité constante et qu'aucun murs ou qu'aucunes

structures d'atténuation du bruit ne seront présentes entre le site et les récepteurs. La distance prise en compte entre le site et les récepteurs a été celle déterminée comme la plus faible possible.

Les détails de la méthodologie de construction ne sont, à ce stade, pas disponibles. Aussi, les prédictions reposent sur le pire des scénarios susceptible de se produire, lequel est fondé sur les informations disponibles à ce stade du projet. L'importance des impacts est indiquée dans la *Table 8.23*.

Table 8.23 Impacts liés au bruit durant la phase construction Site – dB $L_{Aeq,\ 1\ heure}$ (Façade)

Récepteur	**Distance (m)**	**Travaux de terrassement et de construction**	**Critère de bruit en journée (critère moyen)(1)**	**Emergence et impact des travaux de terrassement et d'excavation**
Récepteur 1	520	66	70	-4 (*faible)*
Récepteur 2	980	60	70	-10 (*insignifiant)*
Ecole la plus proche	600	64	60	4 (*moyen)*
Centre de santé le plus proche	1900	54	60	-6 (*insignifiant)*

(1) Pour les impacts ayant une importance *moyenne* ou élevée, les standards et exigences légales ne sont pas respectés. Il est donc nécessaire de prendre des mesures d'atténuation afin de réduire ces impacts à un niveau acceptable. C'est pourquoi ce critère a été comparé aux niveaux de bruit potentiels dans la table.

Les impacts liés au bruit ont été modélisés selon le scénario le plus défavorable en prenant en compte les récepteurs les plus proches. Malgré cela, on constate que l'impact est très limité sur le Récepteur 1, et négligeable sur le Récepteur 2 et le centre de santé. Un impact modéré est prévu sur l'école la plus proche.
On peut donc conclure que pendant la phase de construction l'impact du bruit sur les récepteurs potentiels sera acceptable sous réserve de la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation étudiées ci-après.

Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Les travaux seront limités aux heures de la journée jour seulement et devrait donc contribuer à limiter les impacts. Des mesures d'atténuation seront mises en place, telle que l'utilisation de matériel peu bruyants ou encore la mise en place d'équipements visant à limiter la propagation du bruit. Ces mesures devraient permettre de réduire le bruit à un niveau d'impact faible (voire négligeable) au niveau de tous les récepteurs sensibles potentiellement concernés.

8.7.3 *Impacts potentiels de la phase d'exploitation*

Impacts potentiels avant atténuation

Les niveaux de bruit pour la phase d'exploitation ont été évalués et sont présentées dans la *Table 8.24* . Les critères d'évaluation pour la phase opérationnelle ont été appliqués aux Récepteurs 1 et 2 (habitations) pour la phase opérationnelle, et sont supposés être représentatifs de la communauté dans son ensemble. Les valeurs de bruit de fond ont été présentées au *Chapitre 4.3.9* et sont rappelées dans la table(1). Les impacts potentiels du bruit pendant la nuit et le fonctionnement de jour sont affichés.

Table 8.24 Modélisation du bruit durant la phase opérationnelle – dB $L_{Aeq,\ Periode}$ (Milieu ouvert)

Récepteur	Bruit de fond mesuré ($L_{A90,30min}$)	Niveau de bruit absolu modélisé	Emergence	Dépassement de la limite sénégalaise	Dépassement de la norme de la SFI	Importance de l'impact
Récepteur 1						
Jour	44	45	1 dB	-	-	Négligeable
Nuit	40	45	5 dB	5 dB	-	Mineur
Récepteur 2						
Jour	44	40	-	-	-	Négligeable
Nuit	40	40	0 dB	-	-	Mineur

Les niveaux de bruits liés à la centrale induiront donc un impact mineur au niveau des récepteurs ; la nuit, l'émergence liée au Projet sera significative mais mineure au niveau du récepteur 1 (le plus proche du site), et non-significative au niveau du récepteur 2.

A noter également que les niveaux de bruits dépasseront la limite sénégalaise autorisée la nuit au niveau du récepteur 1 ; ce dépassement sera toutefois faible, et constitue un impact mineur. Enfin, les normes du Groupe Banque Mondiale seront respectées la nuit comme le jour. La *Figure 8.8* présente les zones pour lesquelles la limite sénégalaise pour la nuit (40 dB) pourrait être dépassée ; la norme du Groupe Banque Mondiale est également rappelée. Au vu de ces différents éléments, le Projet induira donc un impact négligeable en journée et mineur la nuit sur les niveaux de bruits ambiants. Aucune mesure spécifique d'atténuation supplémentaire n'est donc nécessaire.

(1) Pour rappel, les mesures réalisées en début de nuit étant particulièrement importantes, une valeur de bruit de fond de 40 dB est retenue pour les deux récepteurs.

LEGENDE

- Site de la centrale
- Limite nocturne sénégalaise (40 dB)
- Norme nocturne de la SIF (45 dB)
- Zone urbanisée

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 674 401
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	Sénégal

Figure: 8.8 — Zones de dépassement de la limite sénégalaise (nuit)

Echelle	Code projet	Client
1:10 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 21/01/2013	

Format	Plan	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	LB		Fig_Tobene_7.8_Noise-limits

File: Q:\Team\APP\Projets\GMS 0171182 Tobene Power-plant\5-Rapport\EIES\Figures\04_06122012\Figures\Fig_Tobene_7.8_Noise-limits.mxd

8.8 IMPACT SUR LES RESSOURCES EN EAU

8.8.1 Impacts potentiels en phase de construction

Consommation d'eau

Les besoins en eau de la phase de construction du Projet concernent principalement les usages domestiques, le contrôle des particules en suspension dans l'air au niveau du site ainsi que les travaux de construction.

Les travaux suivants ont besoin d'eau :

- usages domestiques généraux pour la consommation de la main d'œuvre ;
- nettoyage et contrôle des particules en suspension dans l'air ;
- entretien du site ; et
- préparation du béton.

La consommation d'eau des activités de construction – principalement pour la préparation du béton, l'entretien du site et la suppression des particules/poussière, se produira pendant 16 mois.

La quantité d'eau nécessaire pour la fabrication du béton est estimée à environ 1 200 m^3, du fait que 6 000 m^3 de béton seront nécessaires pour construire la centrale.

Les quantités dédiées aux autres usages ont été estimées sur base de l'expérience de Consultant sur des projets similaires. La consommation d'eau à des fins domestiques en phase de construction peut être estimée de l'ordre de 30 litres par personne et par jour (principalement pour un usage sanitaire – douche, toilettes, entretien, etc.). Sur la base de ces données très conservatives (étant donné qu'aucun hébergement sur site ne sera mis en œuvre), la consommation quotidienne maximale d'eau à des fins domestiques peut être estimée à 10 m^3 par jour durant la période de plus forte activité (300 ouvriers).

Environ 2 000 m^3 d'eau devraient être utilisés pour des usages sanitaires et 4 800 m^3 d'eau pour le lavage du matériel et pour la prévention de l'envol de poussières.

L'eau sera initialement fournie en citernes d'une tonne puis via la conduite de la Sénégalaise des Eaux, une fois la construction de celle-ci terminée ; l'eau délivrée par la Sénégalaise des Eaux sera potable. Un traitement de l'eau temporaire sera mis en place afin de garantir un niveau suffisant de qualité selon l'usage. L'eau utilisée lors de la phase de construction ne proviendra donc pas des ressources directement locales, si bien que l'impact associé sera d'intensité négligeable au niveau local.

Même si l'aquifère alimentant les environs du projet présente des ressources relativement importantes, les consultations publiques ont fait apparaître certaines irrégularités locales vis-à-vis de l'approvisionnement en eau ; la sensibilité de la zone est donc considérée comme moyenne à haute. La construction d'une conduite d'alimentation par la Sénégalaise des Eaux devrait cependant changer ce constat, une partie de l'eau distribuée étant en effet destinée aux villages alentours.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.25*.

Impacts sur la qualité de l'eau et des sols

Les impacts de la phase de construction sur la qualité des eaux peuvent provenir :

- d'écoulements chargés en MES en provenance du chantier, lors d'épisodes pluvieux (principalement depuis les surfaces déblayées du site et amas de sols excavés) ;
- de rejets directs d'eaux usées sanitaires ; et
- de fuites ou de déversements accidentels.

La liste des principaux produits qui seront utilisés sur le site, ainsi qu'une évaluation de leur dangerosité et une estimation des quantités annuelles, et présentée dans l'étude de dangers au *Chapitre 9*.

Les eaux pluviales peuvent être le vecteur d'une pollution des sols et donc des eaux (par infiltration). En effet, elles peuvent, par ruissellement sur les nouvelles parcelles mises à nu et/ou imperméabilisées du projet, entraîner et « diffuser » les polluants vers le milieu naturel (les sols à l'extérieur ou à l'intérieur du site et potentiellement la nappe phréatique). Les eaux de ruissellement peuvent ainsi se charger en matières en suspension (MES) et en divers composés (comme les hydrocarbures) accumulés par temps sec sur les surfaces imperméabilisées (notamment les voiries). Or, le projet va engendrer la création de surfaces imperméabilisées inexistantes auparavant (routes, aires bétonnées, etc.), à hauteur de 4,5 ha au maximum.

Afin de calculer les quantités d'eaux à traiter en moyenne par jour, nous allons utiliser les données moyennes à Thiès entre 1930 et 2007. Nous retenons pour le calcul le pic mensuel du mois d'août à 219,6 mm comme pouvant potentiellement tomber en une seule fois. Il s'agit d'une approche conservative, étant donné que la pollution est majoritairement entraînée pendant les 30 premières minutes d'un orage (ensuite le sol est propre et les risques de lessivage sont donc très réduits)

La quantité d'eau de pluie maximale ruisselant en 1 jour sur le périmètre du projet de 45000 m^2 (cette surface est considérée comme entièrement

imperméabilisée, donc de coefficient de ruissellement 1), et qui ne sera pas infiltrée dans le sol ni utilisée par les plantes, est la donc suivante : Qp = (45000*1)*(219,6/1000) / 30 = 329,4 m^3. La quantité retenue journalière est donc de 330 m^3.

L'intensité des impacts des écoulements sera donc faible. De bonnes pratiques en matière de gestion des écoulements seront mises en œuvre, au moyen de la caractérisation de la surface du site, de fosses de drainage et pièges à sédiments.

Les eaux usées provenant des infrastructures d'hébergement (sanitaires et cantine principalement) sont une source de pollution organique et biologique qui peut être transmise aux nappes par infiltration dans le sol. Ces eaux comprendront également des produits de nettoyage et des détergents.

Les rejets d'eaux usées sanitaires en provenance des bâtiments temporaires (toilettes…) et des installations permanentes (douches, cafétéria, toilettes…) seront collectés et stockés dans une fosse septique temporaire durant la phase de construction, remplacée ensuite par une fosse permanente pour l'exploitation de la centrale. La fosse septique sera vidangée aussi souvent que nécessaire et son contenu sera éliminé par un prestataire agréé.

Au cours des travaux de construction, la qualité des eaux superficielles et souterraines peut également être affectée par un rejet accidentel de produits chimiques, de fuel ou d'huile depuis les cuves intermédiaires de stockage ou les véhicules utilisés sur le site. Les légers changements seront probablement réversibles mais les déversements accidentels plus importants de fuel ou de produits chimiques pourraient être à l'origine d'une baisse à moyen terme de la qualité des eaux.

Dans un rayon d'au moins 10 km autour du site, il n'existe aucun plan d'eau pérenne. Il n'y a pas d'eau de surface dans la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, ni dans celle de Méouane, hormis les points d'eau artificiels créés à la suite de l'extraction minière et localisées au minimum à 10 km du site d'implantation. Les premières céanes se trouvent à 70 km du site. La sensibilité des eaux de surface du site est donc faible.

Par ailleurs, le site de la centrale thermique de Tobène est à la limite de deux dômes piézométriques : celui de Méouane au nord et celui de Taïba Ndiaye au sud. Il participe donc à l'alimentation de la dépression piézométrique de M'boro vers le nord-ouest, comme à celle de la dépression piézométrique située au nord-est du site. Les sols au niveau du projet sont caractérisés par la présence formations sableuses et ils sont donc perméables. La sensibilité de la composante eau souterraine est donc importante.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.25*.

Table 8.25 Evaluation des impacts sur les ressources en en phase de construction

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Usages domestiques et travaux de construction - aspects quantitatifs				
Faible • Intensité : négligeable • Portée : locale • Durée : court terme	Elevée	Insignifiante	Moyenne à haute	Négligeable
Qualité des eaux de surfaces				
Insignifiant • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Insignifiante	Faible	Négligeable
Qualité des eaux souterraines				
insignifiant • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Insignifiante	Haute	Négligeable

En conclusion, les rejets liquides lors de la phase de construction du Projet auront donc un impact négligeable sur les eaux de surface et les eaux souterraines, que ce soit d'un aspect quantitatif ou qualitatif.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur les ressources en eau en phase de construction

Dans le cadre des bonnes pratiques générales en matière de gestion de la consommation en eau lors de la phase de construction, le promoteur du Projet exigera que l'entrepreneur en charge des travaux :

- optimise la consommation d'eau et minimise les gaspillages ; et
- surveille la consommation d'eau pour identifier toute surconsommation et fournir une base à l'amélioration du rendement.

Par ailleurs, les mesures suivantes permettront de minimiser les impacts potentiels sur la qualité des eaux en phase de construction :

- L'impact des activités de construction peut être traité en minimisant la surface de sol nu et en revégétalisant tous les talus dans les meilleurs délais. Les amas temporaires de matériaux devraient être protégés de l'érosion en utilisant un angle de talutage réduit dans la mesure du possible et en intégrant des pièges à sédiments dans les fosses de drainage. Pour ce faire, un plan de drainage peut être établi.

- Des bonnes pratiques de gestion de chantier devraient être observées pour que les produits soient convenablement stockés sur le site (rétentions

secondaires, cuves double paroi, alarmes de sur-remplissage, etc.) et que les engins de chantier soient contrôlés et entretenus correctement et régulièrement.

- Un plan de réaction et de nettoyage en cas de déversement d'effluent liquide et de produits chimiques sera mis en œuvre.

8.8.2 Impacts potentiels en phase d'exploitation

Consommation d'eau

Durant la phase d'exploitation, les usages de l'eau seront les suivants :

- turbine à vapeur ;
- système de protection incendie ;
- usage domestique et sanitaire ;
- nettoyage des sols et des équipements ;
- systèmes de refroidissement.

Les besoins en eau de refroidissement seront limités et le système de refroidissement par air sera conçu en boucle fermée. Environ 1100 m^3 d'eau seront stockés sur le site dans le cadre du système de protection incendie. Environ 625 m^3 d'eau de service et 65 m^3 d'eau déminéralisée seront stockés sur site. Le reste de l'eau utilisée sera directement approvisionné par une conduite dédiée reliée au réseau de distribution de la Sénégalaise des Eaux (mise en place en parallèle de la phase de construction). La distribution d'eau aux différents bâtiments et équipements sera effectuée au moyen de canalisations enterrées.

Le volume nécessaire aux besoins industriels de la centrale est estimé à environ 180 m^3/jour, auquel s'ajoutent environ 20 m^3/jour destinés à la consommation domestique ; au total, 200 m^3 devraient être consommés quotidiennement. L'approvisionnement sera réalisé par une conduite raccordée au réseau de distribution de Tivaouane ; il s'agit donc d'un impact d'intensité négligeable au niveau régional.

Comme précisé dans le *Chapitre 8.8.1* relatif à l'impact sur les ressources en eau en phase de construction, la sensibilité vis-à-vis de cette thématique est actuellement moyenne à haute ; toutefois, la situation devrait évoluer favorablement avec la mise de l'adduction d'eau en parallèle de la phase de construction (pour rappel, l'eau acheminée via la nouvelle conduite mise en œuvre par la Sénégalaise des Eaux sera également destinée aux villages proches). Au final, la sensibilité lors de la phase d'exploitation sera faible.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées dans le *Table 8.26*.

Eaux usées

Suite à la mise en service, les différents flux de rejets aqueux seront les suivants :

- eaux usées sanitaires ;
- eaux pluviales ;
- eaux de lavage ;
- eaux industrielles, principalement issues des purges du système de refroidissement et de la turbine vapeur ; ces eaux pourront contenir certains éléments chimiques issus du conditionnement avant utilisation (adoucissage/déminéralisation, etc.) ainsi que des traces d'ions métalliques issus de la corrosion des tuyauteries.

Les différentes étapes du traitement sont présentées au *Chapitre 3.5.5*.

L'usine de traitement des effluents garantira les valeurs suivantes pour les eaux déversées, conformément à la réglementation (1) :

- pH : entre 6,5 et 8,5 ; et
- teneur en hydrocarbures : <15 mg/L.

Les volumes moyens rejetés seront d'environ 7m^3/jour. Les rejets seront effectués au niveau d'une zone de rétention dimensionnée pour favoriser les phénomènes d'évaporation.

Les boues et les résidus solides issus des traitements seront collectés pour traitement et/ou élimination par une société indépendante de gestion des déchets.

Au vu des conditions pédologiques de la zone et de la capacité d'infiltration des sols (sables), aucun ruissellement majeur n'est à prévoir ; ce constat, couplé à l'absence de cours d'eau permanent ou temporaire au niveau de la zone d'étude, permet d'affirmer que les eaux de surfaces ne sont pas concernées par les rejets d'eaux usées. Concernant les eaux souterraines, l'impact des rejets sera de faible intensité et de portée locale ; il s'agit d'un impact potentiel sur le long terme (durée de fonctionnement de la centrale), avec une fréquence occasionnelle (le volume d'eau rejeté dépendra par exemple de la pluviométrie). Toutefois, étant donné qu'aucun moyen pour détecter un dépassement n'est mis en place a priori, un fonctionnement anormal pourrait induire une intensité modérée voire haute.

(1) Norme NS 05-061 de juillet 2001 relative aux rejets d'eaux usées.

Les nappes souterraines alimentent plusieurs puits de forage (cf. *Chapitre 4.3.4)* ; la sensibilité est donc moyenne. L'alimentation en eau potable des villages les plus proches (grâce à la conduite qui sera tirée par la Sénégalaise des Eaux) devrait faire baisser cette sensibilité relative ; toutefois, l'analyse de l'impact considère une sensibilité moyenne dans le cadre d'une approche prudente et conservative.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées dans la *Table 8.26.*

Evaluation des impacts sur les ressources en eau en phase d'exploitation

Table 8.26 Evaluation des impacts sur les ressources en eau en phase d'exploitation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Besoin en eau - aspects quantitatifs				
Faible • Intensité : négligeable • Portée : régionale • Durée : court terme	Elevée	Faible	Faible	Négligeable
Qualité des eaux de surfaces				
-	-	-	Non concerné	-
Qualité des eaux souterraines – fonctionnement normal				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure
Qualité des eaux souterraines – fonctionnement anormal				
Importante • Intensité : haute • Portée : locale • Durée : long terme	Rare	Moyenne	Moyenne	Moyenne

En conclusion, les prélèvements d'eau et les rejets liquides associés à l'exploitation de la centrale auront donc un impact mineur sur les ressources en eaux en fonctionnement normal ; en fonctionnement anormal, cet impact pourrait toutefois devenir moyen. Des mesures d'atténuation et de contrôle permettront de limiter l'incidence du Projet sur les ressources en eau de façon à les rendre acceptables.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur les ressources en eau en phase de construction

Les mesures suivantes minimiseront les impacts potentiels des opérations de la centrale sur la qualité des eaux :

- les eaux huileuses seront traitées dans un déshuileur avant leur rejet dans le bassin de neutralisation et d'évaporation ;
- des contrôles des installations seront effectués régulièrement ;
- une analyse des effluents avant rejets sera réalisée une fois par mois ; en cas de rejets pressentis comme anormaux, des analyses seront réalisées (même si elles ne s'inscrivent pas directement dans le cadre du suivi régulier des effluents) ;
- des prélèvements d'effluents avant rejet seront réalisés chaque semaine ; les échantillons seront conservés entre deux analyses mensuelles, et ne seront analysés qu'en cas de mesure anormale (afin de remonter à la source de l'anomalie) ; et
- les résultats des analyses en sortie de traitement seront consignées et des mesures seront misent en place en cas de dépassement.

8.9 IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE

8.9.1 Impacts potentiels en phase de construction

Changement d'affectation des terrains (défrichement)

La phase de construction de la centrale débutera par la préparation du terrain destiné à l'implantation de la centrale, et en particulier par une phase de défrichement des 4,5 ha concernés.

De manière générale, le défrichement implique la destruction définitive des habitats naturels présents ; la valeur écologique intrinsèque des différents habitats diffère toutefois d'un milieu naturel à l'autre et le défrichement d'un habitat bien conservé écologiquement constitue par exemple un impact sur la biodiversité plus important que la perte d'une zone fortement anthropisée. En parallèle de cette diminution de la superficie de certains habitats naturels, le défrichement pourrait potentiellement induire la destruction d'espèces végétales protégées, rares et/ou menacées.

Par ailleurs un impact sur la faune (dont certaines espèces protégées, rares et/ou menacées) pourrait également avoir lieu ; cet impact sera soit direct (destruction d'espèces), soit indirect (destruction de milieu de vie pour ces espèces).

Enfin, dans l'hypothèse où une ou plusieurs aires protégées seraient localisées au sein de la zone d'emprise du projet, les opérations de défrichement pourraient avoir un impact direct sur ces dernières.

Au vu de la faible surface, il s'agit d'un impact potentiel dont l'intensité est modérée, et sur le long terme (aucun retour à un état normal) ; enfin, l'impact est jugé local.

Comme présenté au *Chapitre 4.4*, seul un type d'habitat a été recensé au niveau de la zone du projet ; il s'agit de « cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars » présentant un caractère très fortement anthropisé. Cet habitat semi-naturel est très présent au niveau local où il représente 100% de la couverture végétale au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km) et plus de 56% au sein de la zone d'étude éloignée (10 km). La destruction de 4,5 ha ne représentera qu'une perte de 1,2 % de sa surface au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km) et de 0,02 % au sein de la zone d'étude éloignée (10 km). Au vu de ces différents éléments, la sensibilité des habitats naturels vis-à-vis du Projet peut être considérée comme faible.

Concernant les espèces vulnérables et/ou protégées, trois espèces végétales partiellement protégées et quatre oiseaux protégés ont été inventoriés au niveau du site d'implantation (cf. *Chapitre 4.4.6*). Aucune de ces espèces ne sont considérées comme vulnérables ou menacées au niveau national ou international. Par ailleurs, il s'agit d'espèces rencontrées en proportion homogène au niveau des aires d'études locale (1 km) et étendue (10 km), et dont les populations ne sont pas spécifiquement liées à l'habitat « cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars » concerné par le défrichement ; le changement d'occupation des sols ne remettra pas en cause la pérennité des espèces concernées.

Concernant les espèces végétales partiellement protégées, la réglementation sénégalaise impose l'obtention d'une autorisation préalable délivrée par les Communautés Rurales sur avis des services locaux des Eaux et Forêts ; cette autorisation, conditionnée par le paiement d'une redevance, permet aux autorités sénégalaises de limiter au maximum le déboisement de certaines espèces en l'associant à une contrainte financière ; cette protection partielle n'est donc pas directement destinée à protéger des espèces rares et menacées. Par ailleurs, il est à noter qu'un très faible nombre de pieds (moins de 5 pour *Borassus aethiopum*, et *Andosonia digitata* et moins de 10 pour *Faidherbia albida*) sont concernés par le défrichement. Tobene Power SA se conformera à la réglementation sénégalaise et obtiendra une autorisation au préalable de toute opération de défrichement. Il s'agit d'un impact à l'incidence relativement limitée au niveau local, malgré le statut de protection partielle.

Le statut de protection des quatre oiseaux interdit la chasse des individus et la destruction des nids ; dans le cas présent, le projet présente uniquement un risque vis-à-vis de la destruction de nids, étant donné que les individus adultes adopteront une attitude de fuite dès le début des opérations de défrichement ; sur ces quatre espèces, le milan noir et le héron garde-bœufs ne sont pas nicheurs sur le site, si bien que seules les deux espèces de calaos sont potentiellement concernées.

Enfin, aucune zone protégée ou sensible n'est localisée au niveau de la zone du projet au dans ses environs immédiats (cf. *Chapitre 4.4.7*).

Au vu de ces différents arguments, une sensibilité faible à moyenne de la biodiversité vis-à-vis des opérations de défrichement est prise en compte dans cette EIES ; il s'agit d'une hypothèse majorante des différentes sensibilités mise en évidence.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.27*.

Opérations de construction

Les opérations de constructions pourraient avoir un impact sur la faune additionnel à celui des opérations de défrichement, en dérangeant les espèces naturellement présentes au niveau des habitats localisés à proximité immédiate de la zone des travaux ; ce dérangement pourrait induire un comportement de fuite ou d'éloignement chez certaines espèces animales, et ainsi entraîner une désertion temporaire au niveau des terrains alentours. Il s'agit donc d'un impact d'intensité modérée, de portée locale et à court terme.

Les espèces animales concernées ou potentiellement concernées par le dérangement induit par les travaux sont les mêmes que celles concernées par la perte de leur habitat dans le cadre des opérations de défrichement. Certaines étant protégées (mais non vulnérables), la sensibilité est également considérée comme faible à modérée.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.27*.

Evaluation des impacts sur la biodiversité en phase de construction

Table 8.27 Evaluation des impacts sur la biodiversité en phase de construction

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Changement d'affectation des terrains (défrichement)				
Moyenne • Intensité : modérée • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Moyenne	Faible	Mineure
Opérations de construction (dérangement)				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable

En conclusion, l'impact du Projet sur la biodiversité sera donc mineur, et concernera principalement la perte de 4,5 ha d'habitat anthropisé.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur la biodiversité en phase de construction

L'impact concernant le dérangement lié à la construction de la centrale est un impact ponctuel et temporaire d'importance mineure ; aucune mesure d'atténuation n'est nécessaire.

Vis-à-vis de l'impact du défrichement sur la biodiversité, il est difficile de proposer de nouvelles mesures d'atténuation étant donné que l'emprise globale du chantier a été optimisée de manière à ce que les travaux s'inscrivent totalement au sein du futur site de la centrale, ce qui permettra d'éviter tout impact spécifiquement lié à la phase de construction.

Il conviendra de s'assurer qu'une autorisation d'abattage des espèces végétales partiellement protégées aura été accordée par la Communauté Rurale (après avis du service des Eaux et Forêts) avant de procéder aux premières opérations de défrichement ;

8.9.2 Impacts potentiels en phase d'exploitation

En fonctionnement, la centrale électrique de Tobène –Taïba Ndiaye pourrait avoir un impact sur la biodiversité. Les principales interactions avec l'environnement pourront en effet induire des impacts directs ou indirects sur la faune, la flore et les habitats naturels ; toutefois, la quasi-intégralité de ces impacts potentiels a déjà été étudiée dans les sections précédentes, et en particulier dans les *Chapitres 8.5* et 8.8 relatifs aux incidences sur la qualité de l'air et les ressources en eaux. Les conclusions faites, bien que reposant sur une analyse non-spécifique à la faune et la flore, restent valables pour la thématique biodiversité.

En parallèle de l'impact de ces différents prélèvements et émissions, il est également nécessaire de prendre en considération les interactions du projet avec la faune du fait des activités potentiellement dérangeantes qui pourraient avoir lieu. Ainsi, la centrale constituera un lieu sur lequel des activités humaines, synonymes de dérangement potentiel, auront lieu ; dans les premiers temps suite à la mise en service de la centrale électrique, la faune pourrait ainsi adopter un comportement de fuite lié à ces nouvelles activités. Il s'agira toutefois de perturbations répétées dans le temps et dans l'espace, si bien que le dérangement potentiel qui pourrait affecter une partie des espèces animales pourrait diminuer au fil du temps ; le retour d'expérience d'autres projets industriels de taille et d'activité similaire a en effet montré une acclimatation de la faune aux activités humaines répétées et cantonnées à une aire géographique strictement délimitée. Au vu de ces phénomènes d'accoutumance, l'impact du dérangement en phase d'exploitation est considéré d'intensité négligeable, de portée locale et de longue durée.

Comme présenté précédemment (cf. *Chapitre 8.9.1*), la sensibilité de la faune peut être considérée comme faible à moyenne.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.28*.

Table 8.28 Evaluation des impacts sur la biodiversité en phase d'exploitation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Dérangement dans le cadre de l'exploitation				
Insignifiante • Intensité : négligeable • Portée : locale • Durée : long terme	Occasionnelle	Insignifiante	Faible	Négligeable

L'impact de la centrale en fonctionnement sur la biodiversité étant évalué comme négligeable sur la base des critères fixés dans cette étude, aucune mesure spécifique d'atténuation ou de contrôle supplémentaire n'est requise.

8.10 IMPACTS SUR LE PAYSAGE

8.10.1 Méthodologie spécifique au paysage

Des impacts paysagers peuvent avoir lieu lorsque de nouveaux éléments sont introduits dans un paysage ou lorsque des éléments existants sont modifiés voir retirés. Dans chaque cas, l'impact peut être perçu comme négatif ou positif selon la nature et le degré de la modification et l'attitude des personnes vis-à-vis des paysages existants et nouveaux. Ces impacts peuvent être évalués en faisant référence à des modifications du paysage telles qu'elles sont perçues depuis des points de vue représentatifs à partir desquels des personnes ou groupes de personnes peuvent voir les infrastructures du Projet.

Il est reconnu que la mise en œuvre de la centrale va introduire un certain degré de changements dans le paysage et les points de vue existants.

Les deux principales sources d'impacts visuels et paysagers sont la hauteur et le volume des structures proposées. Les principaux impacts potentiels qui découlent du Projet se résument comme suit:

- impacts visuels et paysagers de long terme qui se traduiront sur le site principal du Projet par de nouveaux bâtiments, en particulier l'installation de la cheminée, qui sera d'environ 65 m de hauteur et qui sera visible en limite du site ; et

- l'installation de réservoirs ainsi que du bloc de turbines principales à vapeur et des deux moteurs (d'environ 16 -18 m).

La présente section intègre également la méthode d'évaluation décrite dans les lignes directrices pour l'aménagement paysager et l'évaluation d'impact visuel (*Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment : 2nd Edition ; The Landscape Institute and Institute of Environmental Management and Assessment ; 2002*) élaboré conjointement par l'Institut Britannique du Paysage et l'Institut Britannique d'Evaluation et de Gestion Environnementale. Cette méthode est applicable à la fois à l'évaluation des impacts à court terme lors de la construction du Projet, et les impacts à long terme en cours de fonctionnement.

Le caractère et les ressources du paysage doivent être considérés comme d'importance en eux-mêmes, et appréciés pour leurs qualités intrinsèques indépendamment du fait qu'ils sont perçus par les gens. Les impacts sur l'agrément esthétique tel que perçu par les populations sont donc clairement à distinguer, bien qu'étroitement liés, des impacts sur les caractéristiques du paysage et des ressources.

Evaluation paysagère et évaluation visuelle sont donc distinctes mais liées à une même démarche et une distinction claire entre les impacts sur la nature du paysage et les impacts visuels doit être réalisée :

- les impacts sur le paysage (impacts paysagers) concernent les effets sur les caractéristiques physiques du paysage et son caractère et qualité résultants ;

- les impacts visuels sont liés aux effets sur les vues des récepteurs (résidents, travailleurs, touristes, etc.) et sur l'agrément ressenti par ces personnes (parfois appelées récepteurs d'impact visuel).

La sensibilité, l'ampleur et l'importance des impacts dépendent de la nature et du degré de modifications des ressources paysagères, de la nature du point de vue récepteur (par exemple un village où les gens ont une vue permanente sur le Projet depuis leur domicile et les lieux publics sera plus sensible que lorsqu'il s'agit d'un site où les gens ne font que passer en voyageant et ont une vue transitoire du Projet). La réaction des populations face au changement (autrement dit leur jugement, positif ou négatif, et son importance) sera aussi influencée par leur attitude vis-à-vis du Projet, les impacts positifs matériels ou autres qu'il leur apporte (emploi, développement économique, formation, etc.), ses impacts dans d'autres domaines (occupation et morcellement des terres, pollution, etc.), et également vis-à-vis de toute perception d'inégalité dans la répartition des coûts et des impacts positifs.

8.10.2 Critère d'importance

La sensibilité du paysage dépend de sa nature, qualité et état inhérents et de la capacité à s'adapter au changement, et dépend également de toutes les valeurs

spécifiques qui peuvent s'appliquer.

L'importance du paysage et de l'impact visuel est basée et évaluée sur deux facteurs principaux, la sensibilité du paysage ou du récepteur au changement, et l'ampleur du changement.

La sensibilité des récepteurs au changement

La sensibilité des récepteurs dépend de la durée de leur exposition aux vues perceptibles du site, de la fréquence des occasions leur permettant de percevoir visuellement le site. Ainsi, un résident avec une vue permanente est considéré comme étant de sensibilité plus élevée qu'un travailleur ou un voyageur avec une possibilité de visualisation transitoire. La sensibilité du récepteur est décrite comme faible, modérée ou élevée.

Comme décrit dans l'état initial du paysage (cf. *Chapitre 4.5*), les principaux bâtiments sont simples et de qualité de construction faible à moyenne sans valeur esthétique réellement marquée dans leur conception. Cependant, même si aucun développement urbain n'est présent, l'aménagement de l'habitat rural ne forme pas un élément du paysage incongru. En termes d'esthétique et d'architecture, il n'existe pas de caractéristiques remarquables ou significatives dans les localités voisines du site du projet. Enfin, le projet (cheminée) sera visible depuis la plupart des récepteurs (zones habitées) dans un rayon de 5 km.

Pour les raisons susmentionnées, la sensibilité du milieu récepteur est considérée comme moyenne.

Intensité du changement

Dans un paysage ou un champ de vision, l'intensité du changement dépend d'un certain nombre de facteurs :

- la masse et l'échelle des éléments nouveaux ou modifiés dans la vue ;
- la probabilité que les nouveaux éléments soient masqués par d'autres éléments tels que végétation, collines et bâtiments ;
- la perception des changements, c'est-à-dire, à quelle distance se situent-t-ils du Projet, si on peut voir le projet au premier plan, au plan intermédiaire et à l'arrière-plan ou s'il peut être perçu au-dessus ou en dessous du champ de vision normal d'une personne ;
- la compatibilité des différentes composantes du projet avec le caractère du paysage existant, en tenant compte du fait que le paysage est naturel, modifié ou construit, les caractéristiques du paysage et de l'importance de chacune d'elles dans la valeur de celui-ci, jusqu'à quel point les composantes du projet sont adaptées à ces caractéristiques du point de vue de la taille, de la forme, de la couleur, des matériaux ; et
- la capacité ou faculté du premier plan, du plan intermédiaire et de l'arrière-plan du paysage à intégrer le changement.

L’intensité de l'impact est décrite comme étant imperceptible, petite, moyenne ou grande.

Evaluation de l’importance de l’impact

L'importance des impacts est déterminée par le croisement de la sensibilité du paysage ou du récepteur, avec l’intensité du changement prévu. Ainsi, un impact d'importance majeure se produit habituellement lorsque la sensibilité du paysage ou du récepteur est élevée et l'ampleur de l'impact est grande. L'évaluation de l'importance des impacts exige également l'application du jugement et de l'expérience professionnels puisque la signification ne peut être que subjective. Chaque exemple est donc évalué au cas-par-cas.

Les définitions décrites dans la *Table 8.29* et la *Table 8.30* sont utilisés pour cette évaluation.

Limitations

Cette évaluation est fondée sur une recherche documentaire, une analyse de la zone d’influence visuelle et une enquête de reconnaissance utilisant des cartes, des données topographiques et des photographies satellites. Ces informations ont été utilisées pour identifier et comprendre les caractéristiques topographiques, l'utilisation des terres et les caractéristiques naturelles du paysage ainsi que de la zone d’influence visuelle (c’est-à-dire les lieux d'où l’aménagement peut être vu).

Table 8.29 Evaluation de l'importance des impacts paysagers

			Ampleur du changement dans le paysage dû à l'aménagement proposé			
			Imperceptible	**Faible**	**Moyenne**	**Importante**
			Changement imperceptible dans les caractéristiques du paysage, changement à peine perceptible ou rarement perceptible.	Petit changement dans les caractéristiques du paysage sur une grande surface ou changement modéré, changement sur une zone restreinte ou rarement perceptible.	Léger changement dans les caractéristiques du paysage, changement fréquent ou continu et sur une grande surface ou un changement clair sur une zone restreinte ou rarement perceptible.	Changement manifestement évident par rapport aux conditions à l'état initial.
Sensibilité du paysage	**Faible**	Aucune valeur ni importance particulière n'est attachée au paysage. Le récepteur n'est pas sensible au type de changement envisagé.	Non significatif	Non significatif	Mineur	Mineur à Modéré
	Moyenne	Paysage modérément apprécié, peut-être paysage d'importance locale, ou dont le caractère, l'utilisation des terres, la composition et l'échelle peuvent avoir la capacité de s'adapter au degré de changement envisagé.	Non significatif	Mineur	Mineur à Modéré	Modéré à Majeur
	Haute	Paysage protégé par une désignation régionale ou nationale et / ou largement reconnu pour sa qualité et sa valeur. Paysage de caractère distinctif et une faible capacité à s'adapter au type de changement envisagé	Non significatif	Mineur à Modéré	Modéré à Majeur	Majeur

Ce tableau est un guide. Les descriptions des niveaux de grandeur et de sensibilité sont à titre d'illustration. Chaque cas est évalué selon ses propres caractéristiques selon un jugement d'expert et il n'existe pas de frontière définie entre les niveaux d'impacts

Table 8.30 Evaluation de l'importance des impacts visuels

			Ampleur du changement dans la vue dû à l'aménagement proposé			
			Imperceptible	**Faible**	**Moyenne**	**Importante**
			Changement à peine visible, visible à de très longues distances, ou visible pour une durée très courte, peut-être d'un angle oblique, ou qui se fond avec la vue existante.	Changement mineur dans les vues, à de longues distances, ou visible pour une courte durée, peut-être d'un angle oblique, ou qui se fond dans une certaine mesure avec la vue existante.	Changement clairement perceptible dans les vues à des distances intermédiaires, donnant lieu soit un élément nouveau distinct dans une partie importante de la vue, ou une plus grande envergure, ou changement moins concentré sur une zone plus large.	Changement majeur dans la vue à des distances proches, affectant une partie importante de la vue, visible en permanence pendant une longue durée, ou obstruction d'une partie substantielle ou d'éléments importants de la vue.
Sensibilité du paysage	**Faible**	Un petit nombre de visiteurs s'intéressant à leur environnement. Personnes réceptrices qui ont un intérêt en passant, pas spécifiquement axé sur le paysage, par exemple les travailleurs et les gens se rendant sur leur lieu de travail. La qualité de la vue existante, comme susceptible d'être perçue par la personne réceptrice, est alors évaluée comme étant faible.	Non significatif	Non significatif	Mineur	Mineur à Modéré
	Modérée	Un petit nombre de résidents et un nombre modéré de visiteurs ayant un intérêt dans leur environnement. Un plus grand nombre d'usagers d'une route utilisée pour les loisirs. La qualité de la vue existante, susceptible d'être perçue par la personne réceptrice, est alors évaluée comme étant moyenne.	Non significatif	Mineur	Mineur à Modéré	Modéré à Majeur
	Haute	Un plus grand nombre de personnes réceptrices et / ou de personnes qui ont un intérêt patrimonial et des possibilités prolongées d'observation tels que les résidents et les utilisateurs des installations de loisirs. La qualité de la vue existante, susceptible d'être perçue par la personne réceptrice, est alors évaluée comme étant élevée.	Non significatif	Mineur à Modéré	Modéré à Majeur	Majeur

Ce tableau est un guide. Les descriptions des niveaux de grandeur et de sensibilité sont à titre d'illustration. Chaque cas est évalué selon ses propres caractéristiques selon un jugement d'expert et il n'existe pas de frontière strictement définie entre les niveaux d'impacts

8.10.3 Impacts potentiels en phase de construction

Evaluation des impacts sur le paysage en phase de construction

Les impacts paysagers pendant la phase de construction seront progressifs, temporaires et limités à la période de construction, et les impacts visuels ne seront que temporaires. Même si aucun impact significatif n'est susceptible de se produire au cours de cette phase, un ensemble de mesures d'atténuation sera adopté afin de garantir la réduction de l'impact à un niveau minimum.

Compte tenu des activités du projet décrites au *Chapitre 3*, celles susceptibles de générer des impacts potentiels sur la perception du paysage sont les suivantes :

- l'installation du site et des postes de sécurité;
- l'installation de bureaux temporaires et de panneaux de signalisation;
- le développement d'installations temporaires pour l'accès des véhicules et des piétons;
- les travaux et l'installation des stockages temporaires;
- l'installation et la circulation d'engins de construction légers et lourds (y compris de hautes grues);
- la mise en place d'éclairage, y compris des pylônes d'éclairage pour les activités ; et
- le déplacement de charges spéciales.

Comme décrit dans l'évaluation de l'état initial du paysage (cf. *Chapitre 4.5*), la région se caractérise principalement par la présence de cultures herbacées et arboricoles et de quelques agglomérations rurales adjacentes au site du Projet. Il est important de noter que le site du Projet (et par conséquent les activités du Projet) se trouve à proximité d'un poste électrique existant.

Il est reconnu que l'expression visible de l'activité de construction, y compris l'éclairage, offrira un degré accru de perturbation du paysage et une intrusion dans les vues, en particulier pour les récepteurs visuels que sont les habitations au sud-ouest du site du projet. En effet, les principaux récepteurs sont les groupes d'habitations rurales au sud-ouest du site, notamment les populations des villages de Miname, Keur Malé et Mbayène où certains bâtiments scolaires et religieux sont également présents. Toutefois, compte tenu de la localisation du site du Projet à proximité d'un poste électrique, la perception et la jouissance du paysage ne sera pas significativement affectée par la phase de construction.

En considérant que le paysage récepteur est caractérisé par:
- une sensibilité moyenne ;
- une absence de paysage d'intérêt ; et
- la présence d'un autre élément anthropique qu'est la station électrique,

Les impacts découlant de la phase de construction sont les plus susceptibles de ne pas être significatifs, sauf pour les zones situées à proximité du site de

construction (RVS 1) ou la zone de plus haute altitude (RVS 3, RVS 7) où les impacts paysagers et visuels sont les plus importants. Cela prend en considération une sensibilité du site moyenne-faible avec une ampleur de changement moyenne / faible à la fois pour le paysage et le visuel. Cependant, il est important de noter qu'avec l'augmentation de la distance il y a réduction significative de l'ampleur et donc des impacts paysagers et visuels qui en découle.

La *Table 8.31* et la *Table 8.32* présentent l'évaluation des impacts paysagers et visuels de la construction du Projet à des endroits choisis au sein de la zone d'étude (Récepteurs Visuels Sensibles sélectionnés).

Table 8.31 Phase de Construction - Impacts paysagers aux RVS sélectionnés

RVS N°	Description du point de vue	Composition du paysage aux RVS sélectionnés	Sensibilité du paysage	Ampleur du changement	Importance de l'impact
RVS 1	Vue depuis les résidences les plus proches au sud du site (à environ 600 m du site)	Cultures herbacées, arbres clairsemés, lignes électriques, station électrique, routes	Compte tenu de la présence de zones résidentielles et de la station électrique, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *importante* compte tenu de la distance	*Modérée*
RVS 2	Vue depuis les résidences au nord-ouest (environ 5,1 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques, routes	Compte tenu de la présence de zones résidentielles et de la station électrique, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *non significative* compte tenu de la distance, de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 3	Vue près du site d'extraction (environ 4,5 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées	Considérant que la zone est essentiellement agricole avec des arbres clairsemés, mais caractérisée par une altitude plus élevée, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la végétation clairsemée et de la topographie plus élevée	*Mineure*
RVS 4	Vue de la résidence au sud du site (environ 2,3 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques	Compte tenu de la présence d'arbres clairsemés et de cultures agricoles, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *non significative* compte tenu de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 5	Vue des résidences au sud du site (environ 3,5 km)	Bâtiments ruraux, arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées	Compte tenu de la présence d'arbres clairsemés et de cultures agricoles, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *non significative* compte tenu de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 6	Vue depuis les broussailles situées au sud-ouest (environ 10 km)	Arbustes feuillus à feuilles caduques et présence d'un site d'extraction	Compte tenu de la distance et de la végétation, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *non significatif* étant donné la distance	*Négligeable*
RVS 7	Vue depuis les résidences au sud-ouest (à environ 1,9 km du site)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, les routes non pavées et des lignes électriques	Compte tenu de la nature des cultures et de la végétation herbacée, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la végétation présente	*Négligeable*
RVS 8	Vue près du site d'extraction (environ 4,4 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes pavées et site d'extraction.	Considérant que la zone est essentiellement agricole, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible*	*Négligeable*

Table 8.32 Phase de construction - Impacts visuels aux RVS sélectionnés

RVS N°	Description du point de vue	Type de récepteur	Composition du paysage aux RVS sélectionnés	Vue proposée	Sensibilité du point de vue	Ampleur du changement	Importance de l'impact
RVS 1	Vue depuis les résidences les plus proches au Sud (à environ 600 m du site)	H,T,W	Cultures herbacées, arbres clairsemés, lignes électriques, station électrique, routes	Vue directe sur le chantier de construction proposée ainsi que sur les infrastructures associées à courte distance	Compte tenu de la distance et de la proximité de zones résidentielles, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* étant donné la distance	*Modérée*
RVS 2	Vue depuis les résidences au nord-ouest (environ 5.1 km)	H	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques, routes	Vue indirecte sur la centrale proposée. Vue probable en raison de la végétation et de la topographie	Compte tenu de la distance et de l'angle, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la distance, de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 3	Vue près du site d'extraction (environ 4.5 km)	T, W	Arbres clairsemés, cultures herbacées	Vue indirecte de la centrale proposée. Visibilité potentiellement car la végétation est très clairsemée	Considérant que cette vue sera transitoire, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la végétation clairsemée, de la distance et du caractère temporaire des activités	*Négligeable*
RVS 4	Vue de la résidence au sud du site (environ 2.3 km)	T	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques	Vue directe sur la centrale proposée. En raison de la végétation et des arbres, il est peu probable que les bâtiments de l'usine et les infrastructures moins hautes soient visibles. Seule la cheminée peut-être visible	Compte tenu de la distance, et le nombre moyen de résidents à cet endroit, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la distance, de la végétation présente et du caractère temporaire des activités	*Mineure*

RVS N°	Description du point de vue	Type de récepteur	Composition du paysage aux RVS sélectionnés	Vue proposée	Sensibilité du point de vue	Ampleur du changement	Importance de l'impact
RVS 5	Vue des résidences au sud du site (environ 3.5 km)	H, T, W	Bâtiments ruraux, arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées	Vue directe sur la centrale proposée. Faible probabilité de vue en raison de la végétation et de la topographie, sauf pour la cheminée	Compte tenu de la distance et du nombre moyen de résidents, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible*, compte tenu des activités de la distance, la végétation, la topographie et du caractère temporaire des activités	*Négligeable*
RVS 6	Vue depuis les broussailles situées au sud-ouest (environ 10 km)	T	Arbustes feuillus à feuilles caduques et présence d'un site d'extraction	Vue indirecte sur la centrale proposée. Probabilité faible de vue en raison de la topographie, de la végétation et de la distance	Compte tenu de la distance et de la végétation, la sensibilité est considérée comme *non significative*	L'ampleur du changement est considérée comme *non significative* étant donné la distance	*Négligeable*
RVS 7	Vue depuis les résidences au sud-ouest (à environ 1.9 km du site)	H,T	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées et lignes électriques	Vue directe sur la centrale proposée, principalement sur la cheminée. En raison de la végétation et des arbres, il est peu probable que les bâtiments et les infrastructures soient visibles.	Compte tenu de la distance et du petit nombre de résidents, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considéré comme *faible* compte tenu de la distance et de la végétation	*Mineure*
RVS 8	Vue près du site d'extraction (environ 4.4 km)	T, W	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes pavées et site d'extraction.	Vue directe sur la centrale proposée. Du fait d'une plus haute altitude le Projet proposé sera potentiellement visible.	Considérant le caractère transitoire de la phase, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible*	*Négligeable*

Type de récepteur : H = Habitat (résidences); R = Récréatif (lieux de loisirs) ; T = Transport : usagers de la route, personne se rendant au travail et W = travailleurs (workers).

En conclusion, l'impact du Projet sur la perception visuelle sera dont réduit, et seules les zones habitées les plus proches de la zone d'implantation pourraient connaître un impact modéré. Les mesures d'atténuation décrites ci-après permettront de faire diminuer cet impact pour le rendre acceptable.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur le paysage en phase de construction

Les mesures d'atténuation décrites ci-dessous font partie intégrante des bonnes pratiques de gestion de la phase de construction. Ces mesures, qui servent à minimiser les impacts visuels et paysagers, sont :

- les machines et les matériaux seront stockés proprement pendant les travaux. Les machines hautes y compris les grues ne seront pas laissées en place pendant plus longtemps que nécessaire pour la construction;

- les routes temporaires donnant accès aux différentes composantes du site et zones de travail seront maintenues exemptes de poussière;

- l'éclairage extérieur de la construction doit être aussi discret que possible et ne doit pas permettre à la lumière de briller vers le haut ou vers des zones résidentielles; et

- l'éclairage de sécurité et de travail (pendant la construction et l'exploitation) doit être protégé et dirigé vers le bas pour empêcher l'éclairage de côté, l'utilisation de mâts pour les feux doit être soigneusement évaluée, et doit être évitée si possible.

8.10.4 Impacts potentiels en phase d'exploitation

Evaluation des impacts sur le paysage en phase d'exploitation

Des impacts visuels et paysagers permanents seront présents lorsque la centrale sera pleinement opérationnelle, en raison du fait que le projet proposé est proche de zones résidentielles et que le développement aura pour effet d'augmenter le nombre d'infrastructures sur le site et à proximité.

Comme décrit dans l'état initial du paysage, aucun espace paysager désigné d'intérêt n'est présent, et la paysage ne présente pas non plus de caractéristique sensibles concernant le patrimoine bâti ou culturel (sites archéologiques, monuments ou sites du patrimoine culturel immatériel) à proximité du site proposé ou dans la zone plus d'étude élargie (jusqu'à 10 km).

La perte des terres dans le périmètre proposé est considérée comme mineure car l'occupation des terres est principalement caractérisée par des arbustes et des cultures herbacées très répandues dans la région (ne représentant pas un environnement spécifique et unique) et l'installation est adjacente à une installation industrielle existante qui réduit déjà la sensibilité des paysages. En outre, les environs du Projet sont caractérisés par un habitat rural en relative expansion

En prenant compte les récepteurs paysagers mentionnés ci-dessus, l'évaluation de l'environnement de faible sensibilité et l'ampleur du

changement du Projet proposé, les impacts qui en résultent sur le paysage en cours de fonctionnement sont considérés comme étant d'importance mineure.

En termes d'impacts sur la perception visuelle, les récepteurs les plus sensibles sont représentés par les populations locales. En particulier, les populations les plus touchées par la présence du Projet seront celles de Miname, Keur Malé, Mbayène principalement du fait des composantes hautes comme la cheminée, les réservoirs de stockage et autres composants de la centrale. En outre, les travailleurs agricoles et autres utilisateurs ou personne traversant le paysage (par exemple, ceux qui travaillent dans les champs, les utilisateurs de la route, etc.) pourraient également être affectés. Il n'y a actuellement pas de zone désignée d'importance visuelle dans le processus d'identification.

Compte tenu des éléments du Projet, les autres impacts potentiels seraient les suivants :

- *Effets des lumières de nuit:* pour le bon fonctionnement de la centrale, il faudra un éclairage de nuit. Cet éclairage sera apparent pendant les heures d'obscurité, particulièrement visible et affectant les zones résidentielles avoisinantes et certains résidents en limite de la zone d'influence visuelle. Compte tenu de la topographie, l'éclairage de nuit est également susceptible d'avoir un impact visible dans une zone relativement large, affectant certaines communautés d'où la centrale sera visible. Comme la sensibilité globale du milieu récepteur est considérée comme faible, l'ampleur du changement comme moyenne, les impacts résultants seraient de peu d'importance;

- *Présence de panaches de fumée issue de la cheminée:* les panaches de fumée issues de la cheminée auront le potentiel d'affecter le caractère paysager des zones et leur agrément visuel. Cependant la visibilité du panache est tributaire de plusieurs facteurs tels que l'humidité, la température ambiante, la direction et la vitesse du vent. Par conséquent en gardant à l'esprit que la visibilité du panache dépend de plusieurs facteurs, et que les panaches provenant de la cheminée sont susceptibles d'être relativement imperceptibles en régime de fonctionnement normal, l'importance de l'impact est considérée comme mineur.

La *Table 8.33* et la *Table 8.34* reprennent l'évaluation des impacts paysagers et visuels du Projet à des endroits choisis au sein de la zone d'étude.

Table 8.33 Phase d'exploitation – Impacts paysagers aux RVS sélectionnés

RVS N°	Description du point de vue	Composition du paysage aux RVS sélectionnés	Sensibilité du paysage	Ampleur du changement	Importance de l'impact
RVS 1	Vue depuis les résidences les plus proches au sud (à environ 600 m du site)	Cultures herbacées, arbres clairsemés, lignes électriques, station électrique, routes	Compte tenu de la présence de zones résidentielles et de la station électrique, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *importante* compte tenu de la distance	*Modérée*
RVS 2	Vue depuis les résidences au nord-ouest (environ 5.1 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques, routes	Compte tenu de la présence de zones résidentielles et de la station électrique, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la présence de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 3	Vue près du site d'extraction (environ 4.5 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées	Considérant la zone comme essentiellement agricole avec des arbres clairsemés, mais caractérisée par une altitude plus élevée, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* compte tenu de la maigre végétation et la topographie la plus élevée.	*Modérée*
RVS 4	Vue de la résidence au sud du site (environ 2.3 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques	Compte tenu de la présence d'arbres clairsemés et de cultures agricoles, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 5	Vue des résidences au sud du site (environ 3.5 km)	Bâtiments ruraux, arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées	Compte tenu de la présence d'arbres clairsemés et de cultures agricoles, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 6	Vue depuis les broussailles situées au sud-ouest (environ 10 km)	Arbustes feuillus à feuilles caduques et présence d'un site d'extraction	Compte tenu de la distance et de la végétation, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* compte tenu de la végétation et de la topographie	*Négligeable*
RVS 7	Vue depuis les résidences au sud-ouest (à environ 1.9 km du site)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées et lignes électriques	Compte tenu de la nature des cultures et de la végétation herbacée, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la végétation	*Mineure*
RVS 8	Vue près du site d'extraction (environ 4.4 km)	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes pavées et site d'extraction.	Considérant que la zone est essentiellement agricole, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible*	*Négligeable*

Table 8.34 Phase d'exploitation – Impacts visuels aux RVS sélectionnés

RVS N°	Description du point de vue	Type de récepteur	Composition du paysage aux RVS sélectionnés	Vue proposée	Sensibilité du point de vue	Ampleur du changement	Importance de l'impact
RVS 1	Vue depuis les résidences les plus proches au Sud (à environ 600 m du site)	H,T,W	Cultures herbacées, arbres clairsemés, lignes électriques, station électrique, routes	Vue directe sur le chantier de construction proposé ainsi que sur les infrastructures associées à courte distance	Compte tenu de la distance et de la proximité de zones résidentielles, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *importante* compte tenu de la distance	*Modérée*
RVS 2	Vue depuis les résidences au nord-ouest (environ 5.1 km)	H	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques, routes	Vue indirecte sur la centrale proposée. Vue probable en raison de la végétation et de la topographie	Compte tenu de la distance et de l'angle, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* étant donné la distance et la présence de la végétation et de la topographie	*Mineure*
RVS 3	Vue près du site d'extraction (environ 4.5 km)	T, W	Arbres clairsemés, cultures herbacées	Vue indirecte de la centrale proposée. Visibilité potentiellement car la végétation est très clairsemée	Considérant que cette vue sera transitoire, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* compte tenu de la végétation clairsemée	*Mineure*
RVS 4	Vue de la résidence au sud du site (environ 2.3 km)	T	Arbres clairsemés, cultures herbacées, lignes électriques	Vue directe sur la centrale proposée. En raison de la végétation et des arbres, il est peu probable que les bâtiments et les infrastructures moins hauts de la centrale soient visibles. Seule la cheminée peut être visible.	Compte tenu de la distance, et le nombre moyen de résidents à cet endroit, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* étant donné la distance et la présence de la végétation	*Modérée*
RVS 5	Vue des résidences au sud du site (environ 3.5 km)	H, T, W	Bâtiments ruraux, arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées	Vue directe sur la centrale proposée. Faible probabilité de vue en raison de la végétation et de la topographie, sauf pour la cheminée	Compte tenu de la distance et le nombre moyen de résidents, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne* étant donné la distance	*Mineure*
RVS 6	Vue depuis les broussailles situées au sud-ouest (environ 10 km)	T	Arbustes feuillus à feuilles caduques et présence d'un site d'extraction	Vue indirecte de la centrale proposée. Probabilité faible de vue en raison de la topographie, de la végétation et de la distance	Compte tenu de la distance et de la végétation, la sensibilité est considérée comme *non significative*	L'ampleur du changement est considérée comme *non significative* étant donné la distance	*Négligeable*

RVS N°	Description du point de vue	Type de récepteur	Composition du paysage aux RVS sélectionnés	Vue proposée	Sensibilité du point de vue	Ampleur du changement	Importance de l'impact
RVS 7	Vue depuis les résidences au sud-ouest (à environ 1.9 km du site)	H,T	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes non pavées et lignes électriques	Vue directe sur la centrale proposée, principalement la cheminée. En raison de la végétation et des arbres, il est peu probable que les bâtiments et les infrastructures soient visibles	Compte tenu de la distance et du petit nombre de résidents, la sensibilité est considérée comme *moyenne*	L'ampleur du changement est considérée comme *faible* compte tenu de la distance et de la végétation	*Mineure*
RVS 8	Vue près du site d'extraction (environ 4.4 km)	T, W	Arbres clairsemés, cultures herbacées, routes pavées et site d'extraction.	Vue directe sur la centrale proposée. Grâce à une plus haute altitude, le projet proposé sera potentiellement visible.	Considérant le caractère transitoire de la phase, la sensibilité est considérée comme *faible*	L'ampleur du changement est considérée comme *moyenne*.	*Mineure*

Type de récepteur : H = Habitat (résidences); R = Récréatif (lieux de loisirs) ; T = Transport : usagers de la route, personne se rendant au travail et W = travailleurs (Workers).

En conclusion, l'impact du Projet sur la perception visuelle sera dont réduit, et seules certaines zones pourraient connaître un impact modéré ; cet impact sera principalement lié à la présence de la cheminée, dont la hauteur importante a été définie afin de minimiser au mieux l'impact des rejets atmosphériques. Les mesures d'atténuation décrites ci-après permettront de faire diminuer cet impact pour le rendre acceptable.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur le paysage en phase de construction

La hauteur et l'encombrement du Projet est dicté par son objectif, la production d'électricité et, à certains égards, la nécessité de prendre les mesures nécessaires pour protéger l'environnement et la santé humaine (par exemple, construire de hautes cheminées pour disperser au mieux les émissions de la centrale à de l'air). Néanmoins, le recours à des mesures d'atténuation pourra réduire considérablement les impacts paysagers et visuels sur le milieu récepteur si elles sont appliquées et gérées conformément aux meilleures pratiques industrielles.

Les mesures d'atténuation suivantes sont recommandées tout au long de la phase d'exploitation de la centrale pour réduire les impacts visuels et paysagers :

- la conception, l'orientation et les matériaux seront convenablement et raisonnablement développés pour s'inscrire dans les caractéristiques du site existant et dans les caractéristiques du paysage ;

- l'utilisation appropriée des surfaces non réfléchissantes et le traitement de des surfaces avec de la couleur ;

- un plan d'aménagement paysager approprié doit être élaboré et adopté, ce plan pourra notamment comprendre l'utilisation de ceintures d'arbres et des installations « tampons » pour fournir un soulagement visuel et de l'ombre ;

- la minimisation de l'encombrement du à la signalisation extérieure et panneaux qui ont un effet de silhouette sur l'horizon ;

- l'éclairage extérieur doit être aussi discret que possible et doit être protégé et dirigé vers le bas pour empêcher l'éclairage latéral. L'utilisation de grands mâts pour les feux doit être soigneusement évaluée avant d'être mise en œuvre, en tenant compte de l'emplacement et la proximité du site des zones résidentielles.

Les impacts résiduels pendant l'exploitation seront alors d'importance mineure en ce qui concerne les impacts paysagers et se situeront entre une importance mineure à majeure pour les impacts visuels.

8.11 IMPACTS SUR L'OCCUPATION FONCIERE ET LES INFRASTRUCTURES LOCALES

Le défrichement de la zone et la modification de l'occupation des sols en phase de construction seront susceptibles d'induire un impact sur l'occupation foncière. Une fois ces impacts établis et la centrale en fonctionnement, aucun effet supplémentaire ne sera susceptible d'impacter l'occupation des sols.

Occupation foncière

Le défrichement des terrains et la modification de l'occupation des sols pourraient avoir un impact potentiel négatif sur les conditions de vie des personnes vivant au sein de zones concédées, en entraînant la perte de surfaces agricoles et éventuellement d'habitations.

Cependant, comme cela a été présenté dans le *Chapitre 4.7*, la procédure d'acquisition des terres a été gérée par la SENELEC depuis 2011, dans le cadre de l'acquisition d'une superficie totale de 50 ha entrant dans un projet de développement global. Tobene Power SA rachètera donc les 4,5 ha nécessaires à l'installation de la centrale à la SENELEC directement sans avoir la possibilité d'intervenir dans la procédure d'acquisition et de compensation des populations affectées. Ces parcelles, et en particulier les 4,5 ha destinés à l'implantation du Projet, sont cependant encore à ce jour exploitées à des fins agricoles (même si les procédures d'indemnisation ont déjà eu lieu).

Sur base de ces considérations, l'intensité de l'impact indirect potentiel associé au développement de la centrale sur l'occupation foncière est faible, de portée locale et de longue durée. La démarche consensuelle développée par la SENELEC dans le cadre de la procédure d'indemnisation et l'absence d'habitations sur la zone concernée par le développement de la centrale suggèrent une sensibilité moyenne.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.35*.

Patrimoine culturel et traditions

Comme cela a été mentionné dans le cadre du *Chapitre* ***4.6*** décrivant l'état initial de la zone d'étude, aucun site historique ou archéologique n'a été identifié au sein de la zone du Projet lors des investigations réalisée dans le cadre de l'étude socio-économique. Un cimetière musulman est situé à environ 250 m au nord-ouest de la limite de la centrale. Un second cimetière est situé à environ 350 m à l'ouest, de l'autre côté du poste électrique. Le terrain de football des villages alentours est quant à lui situé à 250 m au sud-ouest de la limite de la future centrale. Ces deux cimetières ne devraient pas être affectés par le développement de la centrale. Le terrain de football sera par contre délocalisé car il est situé dans l'emprise des 50 ha acquis par la SENELEC dans le cadre du projet de développement global. L'intensité de l'impact potentiel lié au développement de la centrale sur les infrastructures locales, le patrimoine culturel et religieux, peut donc être considérée comme faible et de portée locale. L'absence de récepteurs directement ou indirectement concernés par la centrale électrique explique une sensibilité faible.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.35*.

Perturbation des voies d'accès

Les villages au sud de la zone d'étude sont traversés par la route M'Boro - Keur Mbaye - Sénaba. Il s'agit d'une route bitumée récente qui facilite la circulation des personnes et des produits agricoles vers les centres urbains, en particulier la ville de Tivaouane. C'est une route longue de 3,5 km qui est reliée à celle de Tivaouane - M'Boro à la sortie du village de Keur Malé.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, on trouve aussi une série de sentiers et de chemins utilisés par les communautés locales pour rejoindre leurs maisons, leurs terres (champs agricoles et maraîchers) et pour se rendre d'une communauté à une autre.

Un chemin, permettant de relier Miname (au sud-ouest du Projet) à Djingué (vers le nord-est) à pieds passe par la zone d'emprise du Projet.

La distance à parcourir actuellement à pied pour rallier les deux villages est de 3 250 m via ce chemin et de 3 800 m via la route goudronnée (cf. *Figure 8.9*)

Une interruption de la traversée sur le chemin va avoir lieu, le Projet agissant comme une barrière pour les communautés locales. Les populations devront donc utiliser la route et parcourir 3 800 m ; cet itinéraire représente 550 m (17 %) en plus de la distance initiale.

L'intensité de l'impact est considérée comme modérée, de portée locale car il concerne les villages de Miname et Djingué et sur le long terme.

Au vu de la difficulté à estimer finement le nombre d'usagers réellement concernés, la sensibilité est considérée comme moyenne d'après une approche conservative.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.35*.
Evaluation des impacts sur l'occupation foncière et les infrastructures locales en phase de construction

Table 8.35 Evaluation des impacts : occupation foncière et infrastructures locales

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Défrichement de la zone et modification de l'occupation des sols - Occupation foncière				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure
Défrichement de la zone et modification de l'occupation des sols - Patrimoine culturel et traditions				

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Faible	Négligeable
Défrichement de la zone et modification de l'occupation des sols - Perturbation des voies d'accès				
Moyenne • Intensité : modérée • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Moyenne	Moyenne	Moyenne

En conculsion, l'impact du Projet sur l'occupation foncière et les infrastructures locales sera donc négligeable à mineur, voire moyen du fait de la perturbation d'une voie pédestre secondaire. Les mesures d'atténuation et de contrôle ci-dessous permettront de faire diminuer ces impacts.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur l'occupation des sols

Les mesures d'atténuation décrites ci-dessous permettront d'atténuer les impacts potentiels liés aux problématiques de l'occupation foncières.

- Afin d'entamer le démarrage du Projet dans les meilleures conditions et éviter les mouvements sociaux, le Promoteur du Projet s'assurera que la procédure d'acquisition des terres mise en place par la SENELEC, validée par le Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, a bien été respectée et que les payements aux personnes concernées ont été opérés. Cela permettra également de vérifier que les hypothèses relatives à l'indemnisation et à la relocalisation des personnes concernées - permettant d'arriver aux conclusions d'un impact négligeable à mineur – étaient bien en adéquation avec les réalités de terrain. En particulier, le nombre de propriétaires indemnisés, le nombre de propriétaires ayant déjà retrouvé des terrains à cultiver seront particulièrement suivis, afin de vérifier si la démarche est en adéquation avec les conclusions et recommandations émises dans le cadre de l'acquisition (cf. *Annexe 6*).

- Dans le cadre de l'acquisition des 50 ha, une série de mesures compensatoires a été proposée par les communautés locales concernées et négociées avec la SENELEC. Afin de garantir un climat social serein dans la zone de développement, le promoteur du Projet de construction de la centrale s'assurera que ces mesures sont bien en voie de réalisation et, si cela s'avère nécessaire, prendra une partie de ces mesures en charge. A ce sujet, un comité permettant de gérer ces problématiques des compensations de manière transparente et efficace devra être mis en place, comprenant des représentants de la SENELEC, du Promoteur ainsi que des communautés concernées. Ce comité aura en charge l'application des mesures visant à atténuer les impacts du projet sur l'occupation foncière,

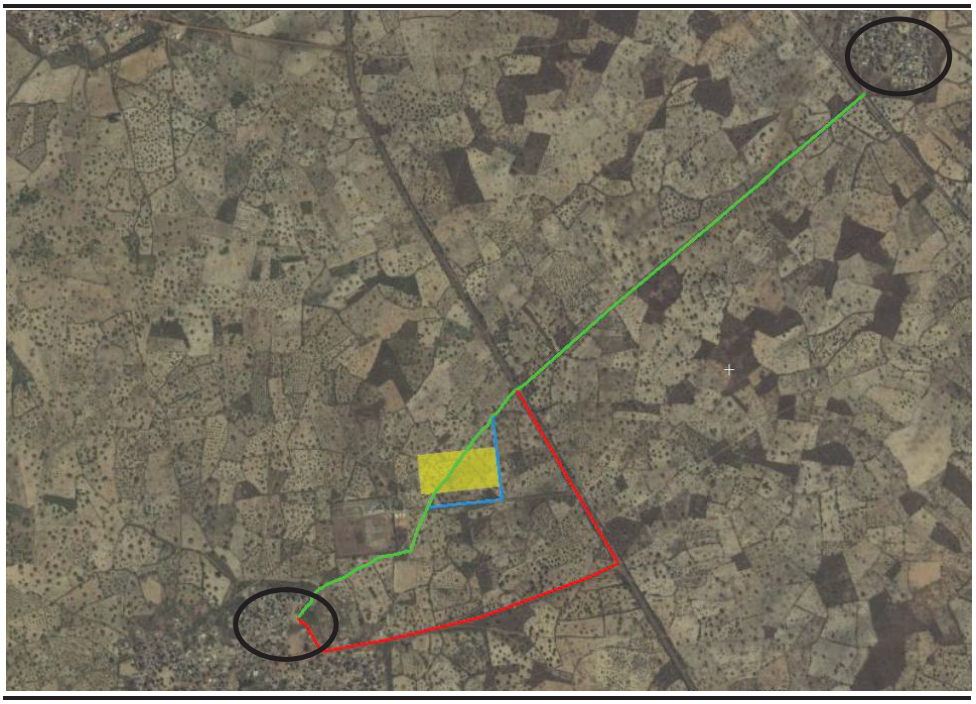
les infrastructures, et donc les populations. Il jouera un rôle clé d'intermédiaire entre la SENELEC, Tobene Power SA et les populations, et veillera au respect des engagements pris par les partis concernant l'acquisition des 50 ha de terres.

- En ce qui concerne le défrichement des terres agricoles, il ne sera pas possible au Promoteur de caller finement le calendrier du défrichement avec la récolte des principales productions agricoles, étant donné les cycles culturaux complexes et étalés des différentes cultures annuelles (1). Par contre, Tobene Power SA devra informer les populations de la date prévue pour le début des travaux le plus tôt possible, et au moins trois semaines avant, afin de donner aux anciens usagers la possibilité de procéder à l'abattage et à la récupération des arbres afin de disposer de bois de chauffage. Cette mesure permet d'atténuer la perte de l'appareil de production des personnes concernées, et vient s'ajouter à l'indemnisation financière attribuée par la SENELEC dans le cadre de l'acquisition des terrains.

- Enfin, concernant la perte du chemin piéton, Tobene Power SA inclura dans les travaux de terrassement la réalisation d'un nouveau chemin de contournement par le sud et l'est du site de la centrale (cf. *Figure 8.9*) ; cet itinéraire permettra de raccourcir de plus de 300 m la distance à parcourir en empruntant la route, si bien que le trajet pour relier Miname à Djingué augmentera de seulement 8 % (250 m).

(1) A titre d'exemple, la récolte des racines de manioc peut intervenir entre 9 et 18 mois après la plantation, en fonction de la date de mise en culture et de la variété des boutures.

Figure 8.9 Principale voie d'accès aux abords du site



Vert : chemin actuel – Rouge : accès par la route – Bleu : contournement proposé

8.12 IMPACTS SUR LE CONTEXTE SOCIO- ECONOMIQUE LOCAL ET LES CONDITIONS DE VIE

Les phases suivantes du Projet seront susceptibles d'induire un impact sur le contexte socio-économique et les conditions de vie dans la zone d'étude :

- le défrichement de la zone et modification de l'occupation des sols en phase de construction ; et
- l'utilisation de main d'œuvre en phase de construction et d'exploitation.

8.12.1 *Impacts potentiels en phase de construction*

Emploi

Une moyenne de 230 ouvriers travaillera à la construction de la centrale. Le recrutement de travailleurs locaux sera favorisé au maximum ; on estime que le sur les 230 emplois moyens, au moins une centaine pourrait être recrutée localement.Les travailleurs seront employés pour des périodes allant de plusieurs jours (pour des travaux de construction spécifiques) jusqu'à 16 mois (durée totale des travaux). Les effectifs seront donc variables tout au long de la phase de construction. Certaines des tâches de construction nécessiteront par contre l'intervention d'ouvriers qualifiés et spécialisés qui pourront être

recrutés dans des régions plus éloignées si les compétences requises ne sont pas disponibles localement.

Les travaux de construction déboucheront donc sur des impacts positifs en termes d'emploi au niveau local mais également dans la région.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.36*.

Economie locale et inflation

Les travaux de construction de la centrale auront pour conséquence de dynamiser l'économie locale à des degrés divers en fonction de l'éloignement par rapport à la zone de la centrale et à la taille des communautés affectées. Les villages voisins de la centrale seront relativement fort touchés par cette modification de l'activité économique, au vu de leur taille réduite et de la proximité par rapport à la zone de construction. Il est attendu que les ouvriers travaillant sur le chantier et les communautés riveraines entrent en contact durant les périodes de repos et que des échanges commerciaux soient pratiqués sous diverses formes : restauration, vente de matériel et biens de base, services divers (coiffure, petites réparation,…). Au niveau régional, ces impacts seront cependant moins intenses car une grande partie des ouvriers travaillant sur le chantier proviendra de la région et ils logeront chez eux. Une partie des travailleurs pourrait également être logée dans les villes et villages des alentours, ce qui aura un impact sur l'économie locale. Enfin, une part significative de la production agricole (manguiers en particulier) est destinée à la vente plutôt qu'à la consommation locale ; un afflux de travailleurs journaliers pourrait ainsi favoriser l'écoulement de ces denrées agricoles.

Ces impacts potentiels peuvent être considérés comme positifs pour les communautés concernées.

Il est toutefois important de signaler que le prix des produits vendus aux abords du site pourrait augmenter du fait de la présence des travailleurs. Cette augmentation du prix des biens de consommation et des services pourraient également impacter les communautés locales étant donné que les personnes vivant du commerce pourraient préférer se tourner en premier lieu vers les ouvriers du chantier car ceux-ci disposent d'un pouvoir d'achat potentiellement supérieur à celui des villageois.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.36*.

Immigration et pression sur les infrastructures locales existantes

Le développement de projets d'infrastructure et les chantiers de construction associés peuvent être à l'origine de phénomènes d'immigration opportuniste vers les zones concernées par les projets, dans le but de trouver un emploi. Ce phénomène est observé un peu partout dans le monde, et en particulier dans

les régions caractérisées par un taux de chômage élevé. Les conséquences de ce phénomène sont diverses : augmentation des problèmes de sécurité dans les zones concernées (problématique abordées dans le chapitre relatif à la santé et sécurité des communautés), compétition pour l'emploi ou encore une augmentation de la pression sur les infrastructures locales existantes.

En ce qui concerne les infrastructures locales, l'arrivée d'un grand nombre de travailleurs provenant de l'extérieur de la zone peut avoir un impact sur les structures associées entre autre aux soins de santé (centre de soins, hôpitaux,…), à la distribution de l'eau (utilisation de puits et de points de distribution d'eau publics) et à l'assainissement (latrines et évacuation des eaux usées). Cette problématique touche également d'autres aspects tels que l'accès aux mosquées et aux lieux de récréation (bars, restaurants, etc.).

Cette pression d'usage peut également être observée pour le foncier et la disponibilité de logement dans les zones concernée.

Dans le cas de la construction de la centrale, cet impact potentiel concerne principalement les communautés situées dans les environs directs du site et peut donc être considéré comme local et d'intensité faible à modérée. En effet, la taille relativement limitée du Projet et le fait que le site est situé à proximité de diverses villes (Thiès, Tivaouane, M'boro) a pour effet de diluer l'arrivée des personnes en recherche de travail au niveau régional. La sensibilité des communautés locales peut donc être considérée comme moyenne. Les villages situés dans les environs du site de la future centrale sont en effet relativement préservés et peu armés pour lutter contre ces impacts qui pourraient affecter la structuration de leurs communautés.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.36*.

Agriculture

Comme cela a été mentionné dans la section décrivant la problématique foncière, l'impact du Projet sur l'agriculture est potentiellement lié à la perte des terres et au changement d'affectation. La zone acquise par la SENELEC, dont le Promoteur rachètera 4,5 ha pour le développement de la centrale est principalement affectée à la culture de la mangue, du manioc, des piments, de l'arachide, etc. La SENELEC a dédommagé financièrement les personnes qui exploitaient ces terres appartenant au domaine national, en prenant en compte la perte des biens individuels (cultures) localisés sur les terrains. Une indemnisation financière supplémentaire a été attribuée à chacun des 140 usagers afin de compenser le manque à gagner lié au temps nécessaire pour trouver d'autres surfaces cultivables disponibles. Les 300 000 F CFA par personne correspondent ainsi à environ 8 mois du salaire minimum agricole

garanti en vigueur [1],et permettent donc de compenser la perte temporaire de revenu liée à la perte de terrain. Ce démarche n'assure toutefois pas aux usagers concernés de retrouver des terres à cultiver dans les environs de la zone du Projet.

Des activités d'élevage sont également présentes au niveau de la zone d'influence du Projet ; il s'agit principalement de petites structures intensives, pour lesquelles les terrains agricoles constituent des apports indirects de fourrage (récolte des parties aériennes de certains végétaux). La perte de 4,5 ha de terres lors de la phase de construction pourra donc induire un impact potentiel sur les ressources fourragères ; cet impact est traité dans le *Chapitre 8.14* relatif aux services écosystémiques.

Un impact indirect associé au développement du Projet pourrait dès lors être observé sur la production agricole de la zone concernée par l'implantation de la future centrale. L'intensité de cet impact peut être considéré comme faible vis-à-vis des personnes directement concernées (les 140 usagers) et comme négligeable vis-à-vis de la production agricole locale (au vu de la superficie limitée de la zone de la future centrale). Cet impact aura une portée locale. La réduction potentielle de la production agricole dans la zone du projet ne devrait en effet pas se ressentir au niveau régional. La perte de 4,5 ha de terres agricoles correspond à une diminution de 1,2 % de la surface agricole de la zone d'étude rapprochée (1 km) et de 0,02 % pour la zone d'étude éloignée (10 km) ; la prédominance des activités agricoles au niveau local et régional montre une sensibilité relativement faible des communautés locales vis-à-vis de cette thématique, puisque le Projet ne sera pas de nature à remettre en cause l'importance des productions agricoles ni les capacités locales d'approvisionnement en denrées alimentaire.

De plus, il est peu probable que la création d'emplois locaux sur le chantier de construction de la centrale ait un impact significatif sur la production agricole associé à la réduction de la main d'œuvre dans les champs et les vergers. Le nombre de personnes employées par la centrale restera en effet limité par rapport au nombre total d'habitants.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.36*.

Groupes vulnérables

Les impacts sur les personnes vulnérables sont les mêmes que les impacts socio-économiques identifiés dans les sections précédentes pour les récepteurs de population identifiés, et le seul paramètre pouvant varier est la sensibilité du récepteur par rapport à un impact donné.

(1) Sur la base d'un salaire minimum de 179,91 F CFA / h, et à raison de 196 h par mois (comme précisé au titre de l'article L-135 du code du travail).

Dans le cas de l'étude, le seul impact spécifique à un groupe vulnérable concerne la perte de 4,5 ha de terres, pour laquelle les femmes peuvent être potentiellement impactées au travers de l'activité de récolte et de vente des mangues. Comme vu dans le chapitre précédent relatif à l'agriculture, cette perte de terres agricoles correspond à une diminution de 1,2% de la surface de la zone d'étude rapprochée.

Les mesures pour limiter les impacts socio-économiques devront être mises en place avec une attention particulière à ces populations notamment dans les campagnes de sensibilisation qui pourraient avoir lieues dans le cadre du projet. La vulnérabilité est accentuée par la perte de revenus ou de terre, il conviendra donc que la société Tobene Power SA s'assurer que les compensations de terres aient bien eu lieues et que les mesures discutées entre la SENELEC et les villageois de la zone du Projet sont respectées.

Evaluation des impacts sur le contexte socio-économique et les conditions de vie en phase de construction

Table 8.36 Evaluation des impacts : contexte socio-économique et conditions de vie en phase de construction

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Contexte socio-économique - Emploi				
Impact positif moyen	-	-	Moyenne	Positif - moyen
Contexte socio-économique – Economie locale				
Impact positif faible	-	-	Faible	Positif - faible
Contexte socio-économique – Immigration et pression sur les infrastructures locales				
Insignifiante à faible • Intensité : faible à modérée • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure
Contexte socio-économique - Agriculture				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Faible	Négligeable
Contexte socio-économique – Groupes vunérables (femmes)				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure

L'impact du Projet sur le contexte socio-économique local sera donc globalement positif, même si un impact mineur lié à l'immigration et à la pression associée sur les infrastructures locales pourrait subvenir. Les mesures d'atténuation et de contrôle de ces différents impacts sur lle contexte socio-économique et les conditions de vie liés à la construction du Projet sont présentées en même temps que celles relatives à l'exploitation, au *Chapitre 8.12.3*.

8.12.2 Impacts potentiels en phase d'exploitation

Les impacts positifs décrits ci-dessus, observés durant la phase de construction, à savoir l'emploi et la dynamisation de l'économie locale seront également observés en phase d'exploitation. L'importance de ces impacts sur le contexte socio-économique en phase d'exploitation sera par contre plus limitée car le nombre de travailleurs engagés à long terme sera inférieur à celui de la phase des travaux.

De plus, environ 90 % de la soixantaine d'emplois fixes de la centrale concerneront du personnel qualifié. Le nombre d'emplois locaux et de jeunes seront dès lors relativement limités en phase d'exploitation. L'exploitation concernera également 20 à 25 emplois temporaires.

En ce qui concerne les impacts liés aux phénomènes de migrations opportunistes et à la pression sur les infrastructures locales en phase d'exploitation, ceux-ci peuvent être considérés comme négligeable au vu du faible nombre de personnes qui devraient travailler sur le site et la phase d'adaptation des communautés locales qui devrait s'opérer durant la phase de travaux (intégration des personnes travaillant sur le site au sein des communautés, mise en place d'une structure d'échange structurée avec les employés de la centrale). L'économie locale pourra éventuellement tirer un impact positif de l'exploitation, soit de manière directe avec un développement lié à la nouvelle activité industrielle au niveau de la communauté rurale, soir de manière indirecte en présupposant de l'implantation d'activités futures attirées par cette nouvelle dynamique industrielle ; toutefois, étant donné le caractère relativement hypothétique de ces impacts positifs, ceux-ci ne sont pas intégrés à l'évaluation.

Enfin, vis-à-vis du développement local, la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye percevra une part de la redevance annuelle qui sera versée par Tobene Power SA à l'Etat sénégalais pendant toute la durée d'exploitation ; il s'agit du principal impact positif lié au fonctionnement de la centrale, qui aura une réelle influence sur le développement et la qualité des différentes infrastructures locales. La quantification de l'importance de cet impact positif est difficile, étant donné les différences significatives pouvant exister entre la part théorique des redevances reversée aux communautés rurales et les montants réellement perçus au niveau local.

Par ailleurs, les communautés alentours bénéficieront d'une fourniture accrue d'électricité ; il s'agit toutefois d'un impact positif à globaliser avec toutes les zones sénégalaises reliée au réseau électrique, si bien que la part profitant au niveau local restera faible.

Des activités d'élevage sont également présentes au niveau de la zone d'influence du Projet ; il s'agit principalement de petites structures intensives, et le cheptel est généralement gardé à l'intérieur de bâtiments attenants aux habitations. Les incidences potentielles des rejets atmosphériques de la centrale en termes d'impact sanitaire sur le bétail sont donc similaires à celles pouvont survenir pour les populations ; ces impacts sont étudiés au *Chapitre 8.13.2*.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.37*.

Table 8.37 Evaluation des impacts : contexte socio-économique et conditions de vie en phase d'exploitation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Contexte socio-économique - Emploi				
Impact positif moyen	-	-	Moyenne	Positif - moyen
Contexte socio-économique – Economie locale				
Impact positif	-	-	Forte	Positif

L'impact de l'exploitation de la centrale sur le contexte socio-économique local sera dont positif.

8.12.3 Mesures d'atténuation et de contrôle

Comme détaillé précédemment, le principal impact relatif au contexte socio-économique et aux conditions de vie associé au Projet correspond aux pressions accrues pouvant survenir au niveau local lors de l'embauche de travailleurs non-qualifiés, en particulier en cas d'afflux migratoire opportuniste. Les mesures d'atténuation décrites ci-dessous permettront de réduire au mieux ces impacts potentiels :

Emploi et immigration opportuniste

- Dans la mesure du possible, les postes non qualifiés seront occupés en priorité par des candidats de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye et de ses environs. Pour ce faire, Tobene Power SA et les différentes entreprises qui interviendront estimeront au mieux le nombre d'emplois pas ou peu qualifiés en fonction des différentes étapes du chantier, afin

d'élaborer un calendrier prévisionnel des embauches ; ce document ainsi que les principaux critères d'éligibilité seront communiqués au niveau local et en particulier au sein de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, afin de favoriser l'emploi local (en particulier celui des jeunes) ; cette démarche devrait permettre de limiter la perception de favoritisme de la part de certains membres des communautés alentours, en rendant le processus de recrutement aussi transparent que possible. Toutefois, cette démarche ne permettra pas de prévenir tout afflux migratoire opportuniste.

- Afin de limiter l'immigration opportuniste, le Promoteur spécifiera clairement qu'aucun travailleur ne sera embauché à l'entrée du site, et communiquera très précisément sur le processus formel de recrutement, décourageant ainsi au maximum l'installation locale d'immigrés opportunistes. Tobene Power SA travaillera également en coordination avec les autorités locales, notamment la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye et les chefs de villages concernés, pour décourager l'installation d'immigrés opportunistes.

Concernant l'impact sur l'agriculture lié à la perte de 4,5 ha de terres, une démarche d'atténuation et de compensation/indemnisation a été mise en œuvre par la SENELEC dans le cadre de l'acquisition des 50 ha de terrain en amont de la réalisation de cette EIES ; cette procédure ayant été menée à terme, il est difficile d'y apporter des améliorations. Tobene Power SA s'engagera toutefois dans une démarche d'appui communautaire, en fonction des besoins locaux et des possibilités techniques. Cet appui passera entre-autre par une participation aux mesures de compensation décidées entre la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye et la SENELEC, mais pourra également concerner d'autres actions spécifiques.

Tobene Power SA se rapprochera également de la SENELEC afin de participer aux mesures de suivi du rétablissement des conditions de vie des personnes concernées par la perte des 50 ha qui seront mises en place. Ce suivi pourra se faire un travers du comité de gestion.

8.13 IMPACTS SUR LA SANTE ET SECURITE DES COMMUNAUTES LOCALES ET DES EMPLOYES

Les phases suivantes du Projet seront susceptibles d'induire un impact sur la santé et la sécurité des communautés locales et des employés :

- défrichement de la zone et modification de l'occupation des sols en phase de construction ;
- utilisation de main d'œuvre en phase de construction et d'exploitation ;
- trafic induit durant la phase de construction et d'exploitation ;

- émissions et rejets de la centrale en phase de construction et d'exploitation ; et
- impact sanitaire en relation avec les travailleurs (VIH/SIDA).

La directive environnementale, sanitaire et sécuritaire développée par le Groupe Banque Mondiale pour les centrales thermiques précise que les risques relatifs à l'hygiène et à la sécurité au travail associés au développement et à l'exploitation d'une centrale rentrent dans les catégories suivantes :

- chaleur ;
- bruit ;
- espaces confinés ;
- risques dus à l'électricité ;
- risques d'incendie et d'explosion ;
- risques chimiques ; et
- poussières.

Cette directive précise également que les risques que peut poser la construction et l'exploitation d'une centrale thermique pour la santé et la sécurité de la population sont, pour beaucoup, les mêmes que pour la plupart des infrastructures et des grandes installations industrielles, à savoir, les problèmes de développement de maladies contagieuses, de sécurité et surtout les risques liés au trafic induit par le développement du Projet dans la zone concernée.

Les questions relatives aux risques majeurs associés au développement et à l'exploitation de la centrale (incendie, explosion, etc.) ainsi que ceux liés à la présence de produits chimiques seront couvertes de manière spécifique dans l'étude de dangers présentée au *Chapitre 9*.

8.13.1 Impacts potentiels en phase de construction

Modification de l'occupation des sols

Les activités exercées dans le cadre du défrichement de la zone concerne l'abatage d'arbres, le dessouchage, le désherbage, etc. Les risques associés à ces activités seront relativement limités.

Par contre, comme cela a été mentionné dans le chapitre relatif à la présentation du Projet, le site de la centrale occupera une zone actuellement affectée à des fins agricoles, non clôturée et utilisée potentiellement comme lieu de passage.

Des risques peuvent dès lors survenir durant la phase de travaux, en cas de pénétration illicite dans la zone, par inadvertance ou intentionnelle, y compris tout contact avec des matières dangereuses, des sols contaminés et autres

éléments de l'environnement, des bâtiments vides ou en construction, ou encore des excavations et des structures posant des risques de chute et de coincement.

Il s'agit ainsi d'un impact potentiel qui peut être considéré comme occasionnel, d'intensité modérée, de portée locale et sur le court terme (durée de la construction). La zone peut cependant être considérée comme faiblement sensible vis-à-vis de cet impact au vu de la distance entre le site de la centrale et les communautés les plus proches (> 500 m) et l'usage actuel extensif de la zone.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.38*.

Utilisation de main d'œuvre

Les risques d'accidents et de blessures en phase de construction toucheront principalement les travailleurs employés sur le site par le sous-traitant en charge de la construction de la centrale. Des mesures d'hygiène et sécurité liées aux conditions de travail seront établies dans le cadre d'un plan de prévention, avant le début des travaux.

Les mesures relatives aux questions de santé et sécurité sur le chantier, comme par exemple la mise en place d'un Plan de Santé et Sécurité pour la construction de la centrale, seront abordées dans le PGES.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.38*.

Maladie contagieuses

Comme c'est le cas pour la plupart des projets de développement implantés dans les zones rurales et péri-urbaines, il existe un risque que la construction de la centrale thermique de Tobène-Taïba Ndiaye provoque une augmentation des problèmes sanitaires. Les risques pour la santé inhérents aux grands projets d'aménagement sont ceux qui découlent de mauvaises conditions de vie et d'hygiène, de maladies sexuellement transmissibles, et d'infections transmises par vecteur. Les maladies transmissibles les plus graves, au cours de la phase des travaux de construction, sont, en raison de la mobilité de la main-d'œuvre, les maladies sexuellement transmissibles, comme le VIH/SIDA. Un afflux de travailleurs pendant la construction et d'exploitation de la centrale est en effet susceptible d'augmenter les risques de propagation des maladies au sein des populations locales : les grands projets de construction entraînent souvent l'arrivée d'une importante main d'œuvre masculine temporairement éloignée de leurs familles ; ces hommes seuls pour quelque temps ont fréquemment tendance à faire appel aux services de prostituées. Ces impacts devraient toutefois rester limités d'une part parce que le nombre de travailleurs non-communautaire sera relativement réduit (environ 130 personnes) et d'autres part parce qu'aucun hébergement officiel

de travailleurs ne sera mis en place dans le cadre du Projet ; la concentration de travailleurs en une même zone réduite constitue en effet souvent un des éléments favorisant les différents effets négatifs décrits ci-dessus.

De plus, les flaques d'eau stagnante observées sur les projets de construction, même si elles sont temporaires, favorisent le développement larvaire des moustiques qui constituent un vecteur important de diverses maladies comme la malaria.

L'intensité de cet impact potentiel peut toutefois être considérée comme faible au vu de la taille limitée de la future centrale. Sa portée est par contre régionale, sur le court terme. La sensibilité des communautés riveraines est considérée comme moyenne.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.38*.

Sécurité dans le secteur

L'afflux d'employés et de personnes à la recherche d'un travail pourrait entraîner une hausse de la densité de population dans la région, débouchant sur une résurgence de la petite criminalité, de la violence et des problèmes de sécurité.

Il est cependant peu probable que, dans le cadre du Projet, des travailleurs s'installent durablement dans les communautés villageoises situées directement autour de la zone d'implantation de la future centrale. En effet, les travailleurs seront issus de la région élargie et les ouvriers originaires de zones plus éloignées seront logés dans les villes alentours. Les ouvriers travaillant sur le chantier seront probablement uniquement en contact avec les communautés riveraines durant la journée à l'heure de la pause. L'intensité de cet impact peut être considérée comme faible, de portée locale et sur le court terme. La sensibilité des communautés riveraines est par contre considérée comme moyenne.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.38*.

Hébergement des travailleurs

A ce stade, aucune information précise concernant l'hébergement des travailleurs n'est disponible. Il est cependant prévu que la plupart des ouvriers travaillant sur le chantier sera issue des communautés alentours (jusqu'à Thiès) et n'aura pas besoin de logement durant cette période. Une partie des travailleurs proviendra des agglomérations alentours (Tivaouane, M'Boro voire Thiès) tandis que des ingénieurs responsables de la construction seront logés à Thiès. La mise en place de camps temporaires de travailleurs à des fins d'hébergement n'est pas prévue. Toutefois, il n'est pas possible

d'exclure qu'une partie des employés soit hébergée localement au sein des villages et communautés alentours.

L'intensité de cet impact potentiel peut donc être considérée comme faible, de portée régionale et sur le court terme. Les communautés concernées peuvent être considérée comme relativement peu sensibles vis-à-vis de cet impact, car potentiellement capable d'intégrer cette demande en logement sans trop de problème.

Dans l'hypothèse où Tobene Power SA ou un de ses sous-traitants devrait procéder à l'embauche de main d'œuvre issue de zones éloignée et à la mise en place d'hébergements spécifiques, le logement des travailleurs devrait suivre les principes du PS2 de la SFI, et s'appuyer sur les guides du document d'orientation sur l'hébergement des travailleurs : « *Processes and Standards: A Guidance Note by IFC* » (cf. *Encadré 8.1*).

Encadré 8.1 Principes clés du document d'orientation de la SFI relative à l'hébergement des travailleurs

Ce document présente les orientations et les normes de référence pour un large éventail de sujets relatifs à la fourniture et à la gestion d'hébergements pour les travailleurs. Ces sujets couvrent :

- Les installations générales de vie commune (y compris l'évacuation des eaux, le chauffage, la ventilation, l'éclairage, l'eau, l'assainissement et l'élimination des déchets) ;
- Les chambres / dortoirs (y compris l'arrangement des lits et des meubles) ;
- Les sanitaires et les douches ;
- Les services de restauration, la cuisine et la lessive ;
- La sécurité alimentaire et les normes nutritionnelles ;
- Les soins médicaux ;
- Les loisirs et les installations sociales et de télécommunication ;
- La gestion de l'hébergement ;
- Les relations entre les communautés ;
- Les honoraires et les frais relatifs aux installations et aux services ;
- La santé et la sécurité sur place
- Le logement et la sécurité des communautés locales ;
- Les droits des travailleurs, les règles et les règlements ;
- La consultation des travailleurs et les procédures de règlement des griefs.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.38*.

Trafic induit

En phase de construction, la circulation autour de la zone d'implantation de la future centrale augmentera significativement, étant donné que les employés et les équipements devront être transportés par la route vers le site (principalement depuis Dakar). Compte tenu de la densité de population dans certaines zones, les risques de la circulation pourraient s'en trouver accrus. Comme le spécifie la directive environnementale, sanitaire et sécuritaire développée par le Groupe Banque Mondiale, les accidents de la route

constituent une des principales causes de blessures et de décès parmi les communautés, et ceci dans le monde entier.

L'augmentation de la circulation routière prédite, l'amélioration de l'état des routes et la sensibilisation insuffisante à la sécurité augmenteront le risque d'accident de la route, pouvant à son tour engendrer la blessure ou le décès d'autres usagers ou de piétons. Ce risque est particulier car les mesures de sécurité routière sont en général peu appliquées dans les zones rurales et qu'il est probable que les communautés aient de faibles niveaux de sensibilisation à la circulation routière et à ses risques. Les enfants sont généralement considérés comme étant à plus haut risque en raison de leur manque de sensibilisation aux risques associés aux accidents de la route.

Tobene Power SA estime qu'environ 85 à 90 trajets par jour seront réalisés dans le cadre de la livraison de matériel, en plus des véhicules individuels et collectifs en charge du transport du personnel travaillant sur le chantier. Une partie des ouvriers travaillant sur le site proviendront des communautés avoisinantes ce qui réduira les trajets sur la route principale.

La majorité du trafic empruntera l'axe Dakar-Saint Louis jusqu'à Tivaouane ; il s'agit d'une route déjà relativement fréquentée, traversant plusieurs villes et agglomérations ; la sensibilité est donc considérée comme élevée ; cette sensibilité est confirmée par l'insuffisance de sensibilisation à la sécurité routière au sein des communautés.

Le principal risque posé à la sécurité du public pendant la construction est lié aux accidents de la route pouvant se produire sur le réseau routier de toute la région et, par conséquent, dans une zone très étendue, pour la totalité de la phase de construction. Ils peuvent potentiellement avoir de graves conséquences sur la santé. Compte tenu de l'état actuel des routes et des normes de conduite, il est jugé probable que des accidents se produisent.

L'intensité de l'impact est donc considérée comme étant haute. Par conséquent, l'impact est considéré comme étant majeur.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.38*.

Emissions et rejets

La phase de construction générera des émissions sonores, atmosphériques et des rejets d'effluents liquides susceptibles d'avoir des effets sur potentiels sur la santé des communautés locales et des travailleurs.

Comme cité dans la *Section 8.5.1*, l'impact sur la qualité de l'air engendré par la Projet durant la phase de construction est jugé négligeable. La qualité de l'air n'étant pas impactée significativement, tout impact potentiel des rejets

atmosphériques sur la santé des populations et des travailleurs est négligeable en phase de construction.

Les émissions sonores en phase de construction ont été modélisées selon le scénario le plus défavorable en prenant en compte les récepteurs les plus proches. La modélisation, décrite à la *Section 8.7.2* conclut à un impact faible ou insignifiant sur trois des quatre récepteurs identifiés. L'impact sur le quatrième récepteur (Ecole la plus proche) a été évalué comme moyen ; il s'agit d'une estimation potentielle reposant sur un scenario pénalisant dont l'occurrence réelle devrait être très faible. Par ailleurs, les mesures d'atténuation mises en place devraient permettre de réduire le niveau de bruit à un niveau d'impact faible et écarter tout impact potentiel sur la santé. L'impact est donc négligeable.

Les rejets d'effluents liquides en phase de construction seront essentiellement composés d'eaux usées sanitaires et d'eaux de ruissellement potentiellement chargées en MES. Les estimations de ces rejets, l'évaluation des impacts et les mesures d'atténuation associés sont détaillées dans la *Section 8.8.1.* Les rejets liquides se feront dans le respect de la règlementation Sénégalaise, et l'impact est de ce fait considéré comme négligeable.

Dans les trois cas, la distance avec les principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) étant de plus de 500 m, la sensibilité vis-à-vis des émissions et des rejets est considérée comme faible du fait des potentialités de dispersion et de propagation des émissions. Cependant, des récepteurs non permanents à proximité du chantier de construction, tels que les personnes travaillant dans les champs en journée, doivent être pris en compte. L'analyse de l'impact considère donc une sensibilité moyenne dans le cadre d'une approche prudente et conservative. Il convient également de rappeler qu'aucun impact potentiel majeur sur l'environnement n'a été identifié concernant les émissions et rejets durant la phase d'exploitation. L'impact est d'intensité faible, de portée régionale et à court terme. L'impact est donc négligeable.

Evaluation des impacts sur la santé et sécurité des travailleurs et des communautés en phase de construction

Table 8.38 Evaluation des impacts : santé et sécurité des travailleurs et des communautés en phase de construction

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Modification de l'occupation des sols				
Faible • Intensité : modéré • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure
Utilisation de main d'œuvre : maladies contagieuses				

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Insignifiante à faible • Intensité : faible à modérée • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle à rare	Faible	Moyenne	Mineur
Utilisation de main d'œuvre : sécurité dans le secteur				
Insignifiante • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Insignifiante	Moyenne	Négligeable
Utilisation de main d'œuvre : hébergement des travailleurs				
Faible • Intensité : faible • Portée : régionale • Durée : court terme	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable
Emissions et rejets				
Faible • Intensité : Négligeable • Portée : régionale • Durée : court terme	Elevée	Insignifiante	Moyenne	Négligeable
Trafic induit				
Moyenne • Intensité : Elevée • Portée : Régionale • Durée : court terme	Elevée	Moyenne	Elevée	Moyenne

Les mesures d'atténuation et de contrôle de ces différents impacts sur la santé et la sécurité liés à la construction du Projet sont présentées en même temps que celles relatives à l'exploitation, au *Chapitre 8.13.3*.

8.13.2 Impacts potentiels en phase d'exploitation

Utilisation de main d'œuvre durant la phase d'exploitation

Comme pour la phase de construction, l'exploitation de la centrale induit des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Ces risques sont liés entre autre à la manipulation de produits chimiques, aux chutes, au travail à chaud, ou à l'électrocution. Des mesures devront être mises en place par l'opérateur de la centrale afin de limiter ces risques au maximum et fournir une réponse appropriée en cas de problème.

Ces mesures font cependant partie intégrantes des bonnes pratiques de la profession et seront présentées dans le cadre du PGES. Un plan de réponse aux urgences spécifiques sera mis en place dès achèvement de la conception du projet et dès que toute l'information appropriée sera mise à disposition. Le chapitre VI du Titre II du Code de l'Environnement Sénégalais insiste que "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 compétente 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".

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.39*.

Trafic induit

Comme le mentionne la directive du Groupe Banque Mondiale, l'exploitation d'une centrale thermique entraîne un accroissement de la circulation, surtout dans le cas des centrales alimentées par des combustibles transportés par voie terrestre, notamment par poids lourds.

L'augmentation de la circulation routière prédite, et une sensibilisation insuffisante à la sécurité augmenteront le risque d'accident de la route, pouvant à son tour engendrer la blessure ou le décès d'autres usagers ou de piétons. Ce risque est particulier car les mesures de sécurité routière sont en général peu appliquées dans les zones rurales et qu'il est probable que les communautés aient de faibles niveaux de sensibilisation à la circulation routière et à ses risques. Les enfants sont généralement considérés comme étant à plus haut risque en raison de leur manque de sensibilisation aux risques associés aux accidents de la route.

Tobene Power SA prévoit environ 11 livraisons de combustibles par jour, en plus des trajets en véhicules légers liés au personnel de la centrale. L'intensité de cet impact potentiel peut être considérée comme négligeable au vu de la fréquentation journalière, de portée régionale et sur le long terme (durée de vie de la centrale). Compte tenu de l'état actuel des routes et des normes de conduite, il est jugé probable que des accidents se produisent.

La majorité du trafic empruntera l'axe Dakar-Saint Louis jusqu'à Tivaouane ; il s'agit d'une route déjà relativement fréquentée, traversant plusieurs villes et agglomérations ; la sensibilité est donc considérée comme élevée, également du fait de l'insuffisance de sensibilisation à la sécurité routière au sein des communautés.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.39*.

Emissions et rejets

La phase d'exploitation génèrera des émissions sonores, atmosphériques et des rejets d'effluents liquides susceptibles d'avoir des effets potentiels sur la santé des communautés locales et des travailleurs.

Les modélisations des émissions atmosphériques présentées à la *Section* 8.5.2 montrent que l'impact sur la qualité de l'air durant la phase d'exploitation est négligeable à mineur selon que l'on considère les rejets à court terme, à long terme et les émissions liées au trafic routier. Considérant cette incidence

mineure sur la qualité de l'air, aucun impact sur la santé des communautés et des travailleurs n'est envisagé.

Les émissions sonores en phase d'exploitation ont été modélisées selon le scénario le plus défavorable en prenant en compte les habitations les plus proches. La modélisation, décrite à la *Section 8.7.3* conclut à un impact négligeable en journée et un impact mineur la nuit. Cependant, le seuil de bruit modélisé au niveau de certaines habitations les plus proches dépasse la limite règlementaire sénégalaise autorisée la nuit, mais reste inférieur au seuil fixé par la Groupe Banque Mondiale. Considérant ces éléments, l'impact sur la santé des communautés est négligeable.

Les effluents aqueux générés après traitement lors de la phase d'exploitation de la centrale respecteront les limites (pH et teneur en hydrocarbures) imposées par la Norme NS 05-061 relative aux rejets d'eaux usées (cf. *Section 8.8.2*). Les mesures de d'atténuation et de contrôle mises en place conduiront à un impact mineure sur les eaux souterraines. L'impact sur la santé des communautés et des travailleurs est donc négligeable.

Dans les trois cas, la distance élevée (plus de 500 m) de la zone du Projet avec les principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) induit une sensibilité faible vis-à-vis des émissions et des rejets. Cependant, des récepteurs non permanents à proximité de la centrale, tels que les personnes travaillant dans les champs en journée, doivent être pris en compte. L'analyse de l'impact considère donc une sensibilité moyenne dans le cadre d'une approche prudente et conservative. Il convient également de rappeler qu'aucun impact potentiel majeur sur l'environnement n'a été identifié concernant les émissions et rejets durant la phase d'exploitation. L'impact est d'intensité faible, de portée régionale et à long terme. L'impact des rejets et émissions liés à l'exploitation de la centrale induiront donc un impact mineur sur la santé des communautés alentours ; les mesures d'atténuation prises individuellement pour chaque type d'émissions permettront de réduire encore cet impact.

Evaluation des impacts sur la santé et sécurité des travailleurs et des communautés en phase d'exploitation

Table 8.39 Evaluation des impacts : santé et sécurité des travailleurs et des communautés en phase d'exploitation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Trafic induit				
Faible • Intensité : négligeable • Portée : régionale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Haute	Moyenne
Emissions et rejets				
Faible • Intensité : négligeable • Portée : régionale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure

L'impact du Projet sur la santé et la sécurité des communautés en phase d'exploitation est donc évalué comme moyen avant mise en place de mesures d'atténuation ; la mise en œuvre des mesures décrites ci-dessous permettra de réduire cet impact à un niveau acceptable.

8.13.3 Mesures d'atténuation et de contrôle

Modification de l'occupation des sols

Le Projet sera tenu de mettre en place des stratégies de gestion des risques assurant la protection des communautés riveraines contre les risques physiques, chimiques et autres relatifs à la construction de la centrale. Ces stratégies de gestion des risques peuvent comprendre :

- la limitation de l'accès au site, par exemple par la mise en place de clôtures, panneaux et communication des risques aux communautés locales ; et
- l'élimination, dans les chantiers de construction, des risques qui ne peuvent pas être contrôlés de façon efficace par la restriction de l'accès ; par exemple en fermant l'accès aux espaces confinés, ou en enfermant sous clé les matières dangereuses.

Utilisation de main d'œuvre en phase de construction

Afin de réduire les impacts potentiels liés à la recrudescence des infections sexuellement transmissibles, le Projet adoptera et appliquera une politique de prévention contre le VIH/SIDA destinée à sensibiliser de manière proactive la main d'œuvre à la prévention du VIH/SIDA et autres maladies contagieuses. Le promoteur du Projet établira dès la phase de construction un "code de conduite" pour que les employés se comportent de sorte à limiter la recrudescence des maladies contagieuses et décourager la prostitution. Ce

programme devra également comporter un volet destiné à lutter contre la discrimination sur le lieu de travail sur la base du statut VIH.

En phase de construction, le Projet minimisera également les risques sur la sécurité des communautés locales et les employés du Projet, par la mise en place d'une coordination avec les autorités locales, la police locale et recrutement d'agents de sécurité, afin de prévenir la criminalité mais également établir un code de conduite à l'attention des forces de police et des agents de sécurité, pour prévenir le recours à la violence, la coercition ou l'intimidation.

En matière d'hébergement des travailleurs, le promoteur veillera à respecter les standards internationaux présentés dans le chapitre ci-dessus. Un processus spécifique de consignation des doléances des travailleurs traitant des problématiques de logement et de conditions de vie sera également développé et mis à jour afin d'en assurer la transparence et l'accessibilité.

Trafic routier en phase de construction et d'exploitation

La mise en place de mesures destinées à réduire les risques associés à la circulation de camions et autres véhicules de transport sur les routes menant à la centrale comprendront entre autre :

- le respect des limitations de vitesses par l'instauration de limitation autour de la zone de la centrale pour les camions en charge du transport du matériel en phase de construction et du fuel en phase d'exploitation ;

- l'installation d'une signalisation adéquate aux alentours du Projet ;

- l'entretien régulier des véhicules, afin d'éviter au maximum toute défaillance mécanique ;

- la sensibilisation des conducteurs et des populations concernées au risque associés à la présence de camions de transport dans les environs de la zone de la centrale ; et

- la prise de contact avec les autorités en charge de la régulation du trafic pendant les pics d'activités du projet. Cette collaboration pourra également permettre d'adopter les itinéraires et temps de trajet les plus adaptés, en particulier lors de la phase de construction qui sera la plus génératrice de trafic.

Emissions et rejets

Les mesures d'atténuation et de contrôle des émissions et rejets déjà présentées aux *Chapitres 8.5, 8.7* et *8.8* seront également efficaces pour atténuer les impacts potentiels sur la santé des communautés en phase de construction

et d'exploitation. L'impact global des rejets et émissions sera donc négligeable à mineur, si bien qu'aucune mesure d'atténuation ou de contrôle supplémentaire n'est nécessaire.

Toutefois, la réalisation d'un suivi sanitaire initial des populations alentours est recommandée par la DEEC afin de disposer de données de référence au suivi du projet. Ce suivi pourra reposer sur la collecte d'informations existantes au niveau local (postes et centres de santé). Il sera reconduit lors de la phase d'exploitation du Projet (1,5 ans après le démarrage de al centrale), dans les mêmes conditions que celles mises en œuvre lors du suivi initial, afin de disposer de données comparables. Le périmètre précis et les modalités du suivi (protocoles, périmètre, etc.) seront définis avec les autorités sénégalaises concernées (DEEC, Ministère de la Santé et de l'Action Sociale, Directions de la santé et la Prévention médicale, etc.) en anticipation de la phase d'exploitation.

8.14 IMPACTS SUR LES SERVICES RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES

8.14.1 Méthodologie

L'étude des impacts des services rendus par les écosystèmes a été réalisée suivant la méthodologie globale d'étude des impacts. L'importance de l'impact est évaluée en fonction de la valeur / sensibilité du récepteur et de l'ampleur de cet impact. Dans le cas des services rendus par les écosystèmes, l'analyse d'état initial a permis de produire une liste de services rendus par les écosystèmes.

Valeur

La valeur d'un service est basée sur une étude de son importance pour les bénéficiaires, la disponibilité d'alternatives durables et la résilience des espèces et des habitats sous-jacents à l'origine du service.

Pour définir la valeur, deux aspects des services rendus par les écosystèmes dans la zone d'étude sont étudiés :

- l'importance du service pour ses bénéficiaires ; et
- la manière dont il peut être remplacé ou non par des alternatives à d'autres endroits (ou « remplaçabilité »).

L'importance des services rendus par les écosystèmes pour les bénéficiaires est évaluée en fonction des critères suivants et selon une échelle allant de faible à essentiel :

- intensité d'utilisation : par exemple l'utilisation quotidienne, hebdomadaire ou saisonnière d'un service d'approvisionnement ; nombre

de villages en aval, tributaires des services de contrôle de l'érosion ou de l'inondation ;
- portée de l'utilisation : par exemple niveau foyer ou niveau village ; utilisation comme moyen de subsistance, pour le commerce ou les deux ;
- proximité géographique (dans la mesure du possible)[1] ; et
- degré de dépendance : par exemple la part du poisson ou de la viande de brousse dans la consommation totale de protéines de l'alimentation.

La remplaçabilité des services rendus par les écosystèmes est évaluée selon les critères suivants sur une échelle allant de faible à élevé :

- l'existence d'autres lieux géographiques (autres sites où le même service rendu par les écosystèmes est fourni et qui sont suffisamment proches pour être utilisés par les communautés affectées) ; et
- la durabilité des autres lieux géographiques, étant donné le risque d'augmentation de l'utilisation des ressources, notamment la prise en compte d'autres usagers ainsi que l'état actuel de la ressource et les menaces qui pèsent sur elle.

Une valeur de faible remplaçabilité indique qu'il n'y a aucun ou peu de lieux géographiques possibles, tandis qu'une valeur de remplaçabilité élevée indique que de nombreux lieux existent dans la zone.

Les résultats concernant l'importance et la remplaçabilité des services sont utilisés pour attribuer une valeur aux services rendus par les écosystèmes (cf. *Table 8.40*). Cette valeur sera utilisée dans la hiérarchisation des services rendus par les écosystèmes dans le chapitre concernant les impacts sur les services rendus par les écosystèmes.

Grâce à l'analyse des données d'état initial et des commentaires des parties prenantes sur les services rendus par les écosystèmes, chaque service se voit attribuer une valeur indiquant l'importance pour les bénéficiaires et la disponibilité d'alternatives (remplaçabilité) au service.

Table 8.40 Critères utilisés pour définir la valeur des services rendus par les écosystèmes

		Remplaçabilité / Résilience du service		
		Elevée (nombreux lieux géographiques possibles)	Modérée (quelques lieux géographiques possibles)	Faible (quelques à aucun lieu géographique possible)
Importance du service rendu pour les bénéficiaires	Faible	Faible	Faible	Moyenne
	Modérée	Faible	Moyenne	Elevée
	Elevée	Moyenne	Elevée	Critique
	Essentielle	Elevée	Critique	Critique

[1] En tenant compte de la proximité géographique, l'étude favorise les services qui profitent aux communautés locales. Les bénéficiaires nationaux et mondiaux sont indissociables de l'étude des services rendus pas les écosystèmes, et ils sont inclus lorsque cela est pertinent ; cependant, toutes choses égales par ailleurs, on attribuera à un service qui profite aux communautés locales une plus grande importance qu'à un service dont ne jouissent que les parties prenantes nationales ou mondiales.

Au terme du processus de hiérarchisation, un filtre de durabilité final est appliqué aux services ayant une valeur élevée à critique. Par utilisation durable, on entend le maintien de la durabilité biologique, écologique et socio-économique de la ressource à la base d'un service particulier rendu par les écosystèmes.

Ces conditions sont définies comme suit :

- La durabilité biologique indique que les populations ou les ressources exploitées (par exemple l'eau douce) ne doivent pas présenter une baisse continue en termes de nombre / quantité.
- La durabilité écologique indique que la densité des populations ou des ressources exploitées ne doit pas être réduite au point où ces dernières ne remplissent plus leur rôle écologique.
- La durabilité socio-économique indique que la densité des populations ou des ressources exploitées ne doit pas être réduite au point où ces dernières cessent de constituer une ressource significative pour les usagers humains.

Si l'on détermine que l'utilisation d'un service rendu par les écosystèmes n'est pas durable dans la zone d'étude, le service ne sera pas considéré comme un service prioritaire rendu par les écosystèmes.

Ampleur

Dans le cas de services rendus par les écosystèmes, le récepteur est le service lui-même, fourni par l'écosystème sous-jacent. Toutefois, du fait que les bénéficiaires finals sont les usagers humains de ce service, l'étude prend en compte la magnitude d'un impact sur un service rendu par les écosystèmes et l'ampleur résultante de l'impact sur les bénéficiaires humains de ce service.

L'ampleur est classée de la manière suivante :

- Négligeable : dans la fourchette normale des variations naturelles ;

- Faible : l'impact entraîne une faible réduction de la disponibilité ou de la fonctionnalité du service rendu par les écosystèmes et/ou a des implications pour un petit nombre de personnes par rapport à l'ensemble de la population dans la zone d'influence. On constate une différence perceptible par rapport aux conditions d'état initial ;

- Moyenne : l'impact entraîne une réduction modérée de disponibilité ou de fonctionnalité du service rendu par les écosystèmes et / ou a des implications pour un nombre substantiel de personnes par rapport à l'ensemble de la population dans la zone d'influence. Ne menace pas la viabilité à long terme du service ; et

- Élevée : l'impact entraîne la perte de toute ou d'une proportion significative de la disponibilité ou de la fonctionnalité d'un service rendu par les écosystèmes et/ou a des implications pour la majorité des personnes dans la zone d'influence. La viabilité à long terme du service est menacée.

8.14.2 Evaluation des impacts sur les services rendus par les écosystèmes

Cette analyse repose sur les différents services écosystémiques identifiés au *Chapitre 4.8*.

Aliment : Cultures et arbres fruitiers, alimentation de bétails et engrais organique et remèdes naturels

L'importance du service aliment pour la communauté affectée est essentielle car c'est un service de subsistance. Ceci est renforcé par le fait que les populations ont mentionnés l'importance de ces cultures et du maraîchage durant les consultations ; toutefois, la comparaison entre la faible surface concernée et les surfaces agricoles équivalentes dans la zone du Projet modère la dépendance des communautés vis-à-vis des 4,5 ha de l'emprise.

Concernant l'alimentation du bétail, le cheptel local est relativement limité tandis que l'habitat naturel servant de zone d'alimentation est omniprésent autour de la zone du Projet.

On considère l'importance du service « remèdes naturels » élevée car les populations alentours utilisent ce service mais ont d'autres moyens de se soigner (médecine non traditionnelle).

Comme présenté au *Chapitre 4.4*, seul ce type d'habitat a été recensé au niveau de la zone du projet ; il s'agit de « cultures non-irriguées de plantes herbacées sous couvert forestier épars » présentant un caractère très fortement anthropisé. Cet habitat semi-naturel est très présent au niveau local où il représente 100% de la couverture végétale au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km), sa remplaçabilité est donc élevée. Les services aliment, alimentation de bétails et remèdes dépendent de cet habitat.

Les valeurs conférées aux services d'approvisionnement sont donc élevée pour le service « aliment » et moyenne pour les services « remèdes » et « alimentation du bétail ».

Pratiques traditionnelles

Les pratiques traditionnelles de gestion foncière utilisant les délimitations des champs par haies vives (principalement composées d'*Euphorbia balsamifera*) sont utilisées dans la zone du Projet. L'importance de cette pratique est évaluée comme moyenne et sa remplaçabilité élevée. La valeur de ces pratiques est donc faible.

Valeur d'existence de la biodiversité

Ce service porte sur la valeur que l'on attribue globalement à la protection des espèces et habitats considérés comme « emblématiques » ou revêtant une valeur particulière pour la conservation. Les bénéfices sont souvent à l'échelle mondiale ou nationale, car le service exclut toute valeur physique ou religieuse, pour n'englober que la valeur de non-usage attribuée à l'existence continue d'une espèce.

Les espèces fauniques et floristiques protégées et / ou d'importance sont citées dans le chapitre d'état initial (on peut citer des espèces d'oiseaux comme le milan noir par exemple).

Aucune zone naturelle sensible et/ou protégée n'est localisée dans l'aire d'étude rapprochée ; la seule forêt classée recensée au sein de l'aire d'étude éloignée est celle de Pire Gourèye.

L'importance pour la communauté est considérée comme modérée. La remplaçabilité élevée car les espèces ne sont pas endémiques ni menacées et la valeur moyenne.

Valeur esthétique

Comme mentionné au chapitre consacré au paysage, il n'existe pas de paysage reconnu d'intérêt dans la zone d'étude. L'agrément procuré par le paysage actuel est considéré comme faible pour la communauté, sa remplaçabilité est modérée et sa valeur faible.

La *Table 8.41* résume les ordres d'importance et de remplaçabilité attribués aux services rendus par les écosystèmes susceptibles d'être affectés.

Table 8.41 Analyse des services rendus dans la zone

Service	Description	Importance pour la communauté affectée	Remplaçabilité	Valeur
Services d'approvisionnement				
Aliment : Cultures et arbres fruitiers	Forte culture fruitière (principalement manguiers) Cultures maraîchères Manioc, arachides, etc.	Elevée	Elevée	Moyenne
Alimentation de bétail et engrais organique	Kad (*Faidherbia albida*) Haies vives	Modérée	Elevée	Faible
Remèdes naturels	Plantes sauvages utilisées à des fins médicinales : *Momordica balsamina*	Elevée	Elevée	Moyenne
Service culturel				

Valeur d'existence de la biodiversité	Espèces et zones naturelles reconnues comme ayant une valeur de conservation élevée ou menacées à l'échelle mondiale.	Modérée	Modérée	Moyenne
Service de régulation				
Pratiques traditionnelles	Gestion foncière / délimitation des propriétés (haies vives)	Modérée	Elevée	Faible
Valeur esthétique	Paysage naturels / haies vives	Faible	Modérée	Faible

Impacts sur les services d'approvisionnement

Les impacts directs résultant de l'occupation permanente des terres durant la construction et l'exploitation devraient affecter les terres cultivées.

La destruction, définitive, de 4,5 ha ne représentera qu'une perte de 1,2 % de la surface au sein de la zone d'étude rapprochée (1 km) et de 0,02 % au sein de la zone d'étude éloignée (10 km). L'effet de cette perturbation sur les services présentés se fera ressentir au niveau local.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.42*.

Table 8.42 Evaluation des impacts : services d'approvisionnement

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Valeur de l'écosystème	Importance de l'impact
Aliment				
Faible • Intensité : Faible • Portée : Locale • Durée : Long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure
Alimentation du bétail et engrais organique				
Faible • Intensité : Faible • Portée : Locale • Durée : Long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure
Remèdes naturels				
Faible • Intensité : Faible • Portée : Locale • Durée : Long terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure

En conclusion, l'impact du Projet sur les services d'approvisonnement est donc évalué comme mineur ; il s'agit donc d'un impact acceptable.

Impacts sur les services culturels

Étant donné que la valeur d'existence n'est pas tangible ni aisément quantifiable, l'EISE ne tente pas d'attribuer une valeur aux impacts sur ce service. En revanche, l'étude de la biodiversité examine les impacts sur les habitats et les espèces. L'impact associé fait donc référence à l'impact sur la biodiversité (*Chapitre 8.9*).

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.42*.

Table 8.43 Evaluation des impacts : services culturels

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Valeur de l'écosystème	Importance de l'impact
Valeur d'existence de la biodiversité – changement d'affectation des terrains				
Moyenne • Intensité : modérée • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Moyenne	Faible	Mineure
Valeur d'existence de la biodiversité - Opérations de construction (dérangement)				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : court terme	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable

En conclusion, l'impact du Projet sur les services culturels est donc évalué comme négligeable à mineur ; il s'agit donc d'un aimpact acceptable.

Impacts sur les services de régulation

La perturbation de la pratique traditionnelle de gestion foncière utilisant les délimitations des champs par haies vives ne sera effective qu'au niveau de la zone défrichée (surface de 4,5 ha). L'ampleur potentielle est considérée comme faible et l'importance est considérée comme négligeable.

Les impacts sur le service « valeur esthétique » sont relatifs aux impacts paysagers et visuels. Ces impacts sont été évalués comme non significatif à modéré pendant les différentes phases du projet selon une méthodologie spécifique à des emplacements spécifiques de la zone d'étude du Projet.

La description et la caractérisation des impacts sont présentées à la *Table 8.44.*

Table 8.44 Evaluation des impacts : services de régulation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Valeur de l'écosystème	Importance de l'impact
Pratiques traditionnelles				
Faible • Intensité : faible • Portée : locale • Durée : long terme	Elevée	Faible	Faible	Négligeable
Valeur esthétique fournie par les paysages naturels				
Méthodologie spécifique (développée au *Chapitre 8.10*)			Faible	Moyenne

L'impact du Projet sur les services de régulation est donc évalué comme négligeable à moyen ; des mesures correctives sont toutefois définies ci-dessous afin de réduire l'impact à un niveau acceptable.

Mesures d'atténuation et de contrôle des impacts sur les services écosystémiques

La grande majorité des mesures d'atténuation et de contrôle à appliquer dans le cadre de la mise en œuvre du Projet ont déjà été listée aux précédents chapitres ; les impacts dont l'importance est jugée moyenne par rapport à la sensibilité des récepteurs potentiels avant atténuation concernent principalement les services d'approvisionnement et en particulier l'alimentation humaine et du bétail. A ce titre, le promoteur s'assurera que les mesures définies en concertation avec la SENELEC en ce qui concerne les terrains acquis sont bien mises en application.

Les mesures d'atténuation et de contrôle définies précédemment, et en particulier celles concernant les impacts du Projet sur le contexte socio-économique, s'appliqueront également aux services écosystèmiques, et contribueront à réduire encore l'impact du Projet sur les services d'approvisionnement, culturels et de régulation.

8.15 IMPACTS LIES AUX DECHETS SOLIDES

8.15.1 Impacts potentiels en phase de construction

La construction du Projet génèrera les types de déchets suivants :

- sols excavés et matériaux de fouille correspondant aux fondations des bâtiments principaux
- déchets domestiques ;
- emballages des matériaux de construction et matières premières (sac de ciment, caisses en bois…) ;
- matériaux issus des travaux de gros œuvre (excès de béton…) ;
- déchets graisseux, batteries, bidons vides et autres déchets spéciaux.

Concernant les terres excavés, les volumes devraient être relativement réduits, étant donnés la topographie plane et l'absence de sous-sols (fondations relativement réduites) ; une partie de la terre excavée pourra servir au nivellement du terrain. Le sous-traitant en charge du génie civil sera contractuellement responsable du devenir des terres, et se coordonnera avec les autorités locales au niveau des zones autorisées pour le dépôt des déblais.

Les déchets seront triés selon leur provenance et les modalités de leur traitement. D'après les retours d'expérience de projets similaires, les volumes de déchets spéciaux produits lors de la phase de construction devraient être faibles, et la majeure partie des déchets produits pourra facilement être retraitées via des filières existantes. Par ailleurs, environ 20 m^3 de déchets ordinaires (soit un camion) seront générés chaque mois.

La plupart des déchets dangereux seront essentiellement contaminés par des huiles et ils pourront être directement collectés et éliminés dans le cadre de contrats avec des sociétés de recyclage et d'élimination des déchets industriels au Sénégal.

Les déchets seront triés selon leur provenance et les modalités de leur traitement. La collecte des déchets générés durant la phase de construction de la centrale sera gérée par un prestataire agréé.

Sur la base de l'expérience de la centrale de Kounoune, les quantités de déchets générées seront faibles et que ces quantités à traitées peuvent l'être localement ou régionalement en fonction du choix des sous-traitants.

Table 8.45 Evaluation des impacts : production de déchets en phase de construction

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Production de déchets				
Faible • Intensité : Faible • Portée : régionale • Durée : court terme	Elevée	Faible	Moyenne	Mineure

En conclusion, l'impact de la production de déchets en phase de construction est évalué comme mineur. Il s'agit donc d'un impact acceptable dès lors que les mesures d'atténuation et de contrôle décrites ci-dessous sont bien mises en œuvre.

Mesures d'atténuation et de contrôle :

Pour atténuer les impacts potentiels liés à la production de déchets, les mesures suivantes seront appliquées :

- un Plan de Gestion des Déchets sera mis au point avant le démarrage des travaux de construction et intègrera la collecte et la gestion des déchets produits par les travailleurs recrutés pour la construction de la centrale ; ce plant intégrera également la saturation actuelle des centres de stockages locaux (M'Boro, Tivaouane et Thiès pour les plus proches), afin de sélectionner la destination la plus adéquate pour l'élimination ;

- tous les déchets solides seront collectés, stockés, transportés et éliminés en toute sécurité et de manière écologique, par le prestataire en charge ; ce prestataire sera agréé au titre de la réglementation en vigueur ;

- les prestataires en charge de la gestion des déchets seront sélectionnés en fonction de leurs compétences et de la qualité de leurs services ; et

- la traçabilité de l'évacuation et du traitement des déchets sera garantie par la consignation systématique des bordereaux de transports détaillant le type de déchets, la quantité ainsi que la destination, et précisant l'identité du transporteur.

8.15.2 Impacts potentiels en phase d'exploitation

Les principaux déchets attendus durant la mise en service du site sont les suivants :

- déchets domestiques ;
- boues en provenance de la station de traitement des effluents et du séparateur d'hydrocarbures ;
- déchets dangereux comprenant lubrifiants et huiles usés et les contenants associés, filtres usés, chiffons usés, solvants usés utilisés pour le nettoyage, etc. ;
- déchets en provenance de l'atelier de maintenance.

Au vu du taux d'activité prévu, une collecte des boues par mois sera *a priori* nécessaire. Cette collecte ainsi que le traitement final des boues sera assurée par une société agrée.

Tobene Power SA évaluera les options de recyclage, réutilisation ou élimination des déchets générés, y compris des boues, en fonction des installations de traitement de déchets et prestataires présents dans les alentours du site. Tobene Power SA s'assurera que chaque flux de déchet est géré par un prestataire agréé.

Pour l'intégralité du traitement des déchets, il est intéressant de rappeler que la société Tobene Power SA bénéficie de l'expérience de la centrale de Kounoune dont les déchets sont gérés par des sociétés agréées localement et que la centrale de Tobène intégrera cette expérience dans le choix des sociétés de collecte et de traitement pour cette nouvelle centrale.

Table 8.46 Evaluation des impacts : production de déchets en phase d'exploitation

Ampleur potentielle	Fréquence /Probabilité	Ampleur relative	Sensibilité	Importance de l'impact
Production de déchets				
Faible à moyenne • Intensité : faible à modérée • Portée : régionale • Durée : court terme	Elevée	Faible à moyenne	Moyenne	Moyenne

En conclusion, l'impact de la production de déchets en phase de construction est évalué comme moyen. La mise en œuvre des mesures d'atténuation et de contrôle décrites ci-dessous permettra de réduire cet impact à un niveau acceptable.

Mesures d'atténuation et de contrôle

Un plan de gestion des déchets doit être mis en place afin de garantir un stockage, une collecte et une élimination en charge des déchets, et ce compris les déchets liquide, solides, dangereux et non-dangereux. Le plan décrira le tri des déchets, leur transfert et élimination dans des endroits appropriés. Ce plan comprendra une procédure de suivi de la performance de tous les sous-traitants

Les principaux objectifs d'un tel plan sont de minimiser la quantité de déchets générée, de maximiser leur réutilisation et leur recyclage, et d'éliminer les déchets restant avec un impact minimum sur l'environnement. Ces objectifs devront être en accord avec les exigences légales et réglementaires.

La gestion des déchets devra inclure :

- une information sur le stockage et la rétention des déchets liquides dangereux ;
- le tri et la séparation des déchets dangereux et conventionnels, associé à une différenciation claire et compréhensible (afin d'éviter toute confusion) ;
- la promotion du recyclage des déchets, en particulier les huiles usagées, les containers, les équipements, le papier, les plastiques ;
- l'interdiction du brulage des déchets ;

- un entreposage et un traitement des déchets réalisés de manière à protéger l'environnement : utilisation d'installation spécifiques, autorisation préalables à l'enfouissement, accréditation des sociétés spécialisées ;
- la traçabilité du transport des déchets dangereux, détaillant le type de déchet, la quantité ainsi que l'indentification du transporteur et de la destination.

Ce plan devra fournir les informations relatives au suivi et à la traçabilité des déchets, et présenter les aspects relatifs aux formations. Il devra également considérer le suivi des déchets suite à leur prise en charge par des compagnies accréditées et cela dès leur sortie du site.

8.16 IMPACTS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES ACTIVITES EN COURS DE DEVELOPPEMENT

Les impacts cumulatifs sont le résultat de l'effet combiné d'impacts individuels, qui peuvent être non significatifs pris individuellement, mais qui peuvent avoir un impact cumulatif non négligeable. Le cumul est étudié en fonction de la concomitance géographique (chevauchement des zones d'influences des projets considérés), temporelle et thématique des différentes interactions de chaque projet avec l'environnement.

Les différents projets en cours d'étude ou de réalisation recensés au niveau de la zone d'étude ont été présentés au *Chapitre 4.9*.

8.16.1 Concomitance spatiale, temporelle et thématique

Localisation géographique

Le projet se trouvant le plus proche du Projet étudié est celui de la centrale en groupes conteneurisés de 70 MW qui se trouve dans le périmètre acquis pour la SENELEC. Cette proximité géographique justifie *a priori* le cumul.

Le projet d'extraction de sables métalliques est assez éloigné du Projet et il semblerait que l'exploitation soit réalisée par rail jusqu'à Dakar. Toutefois, la phase de construction devrait impliquer l'acheminement d'équipement par la route ; une partie du tronçon utilisée pour les livraisons (réalisées depuis Dakar) est identique à l'itinéraire qui sera emprunté dans le cadre des phases de construction et d'exploitation du Projet. Cette concomitance géographique justifie *a priori* le cumul des impacts liés à l'augmentation du trafic (à cause du risque accrue d'accident sur les routes de la région en phase travaux). Par ailleurs, la distance importante (plus de 30 km) entre le Projet et la future centrale de 35 MW qui sera mise en œuvre dans le cadre du projet Grande Côte justifie de ne pas cumuler l'impact des rejets gazeux.

Enfin, concernant le parc éolien, la proximité relative avec le site d'implantation du Projet justifie *a priori* le cumul.

Calendrier de mise en œuvre

Le projet de centrale conteneurisée de la SENELEC devrait être mis en œuvre au plus tôt, et prendre fin lors du démarrage de l'exploitation de la centrale thermique de Tobene Power SA. Il y aura donc aucun fonctionnement en parallèle des deux installations. Toutefois, l'exploitation des groupes conteneurisés sera concomitante avec la phase de travaux du Projet ; à ce titre, le cumul est justifié.

Aucune information précise relative au calendrier de mise en œuvre du projet de Grande Côte n'a pu être trouvée dans le cadre de cette étude d'impact. Une approche prudente a donc été adoptée, en considérant que les phases des chantiers et d'exploitation des deux projets auront lieu en même temps. Cette hypothèse justifie le cumul.

Il en est de même pour le projet de parc éolien développé par Sarreole ; il a été décidé de cumuler les impacts du fait de l'absence de calendrier fiable et actualité pour le projet.

Analyse thématique du cumul des impacts et récapitulatif

La *Table 8.47* présente les différents types d'impacts à cumuler pour les trois projets listés précédemment. Cette analyse repose sur le croisement des différents projets entre eux, d'après la concomitance (spatiale et temporelle, cf. ci-dessus) des phases de construction et d'exploitation.

Table 8.47 Impacts cumulatifs potentiels

		Centrale conteneurisée (SENELEC)		**Parc éolien (Sarreole)**		**Sables minéraliers (MDL)**	
		Construction	Exploitation	Construction	Exploitation	Construction	Exploitation
Centrale de Tobène-Taïba Ndiaye	Construction				B, D		D, T
	Exploitation		B, EM, D, F, H		F		

B : Bruit ; EM : Emission atmosphérique ; T : Trafic ; D : Déchets ; F : Faune, biodiversité (dérangement) ; H : impacts socio-économiques

8.16.2 Analyse des impacts cumulés

Les impacts cumulatifs susceptibles d'avoir lieu sont donc les suivants:

- *Emissions atmosphériques* – Les émissions atmosphériques, prises séparément par projet, ne constituent pas une dégradation significative de la qualité de l'air dans la zone. D'autres contributeurs possibles aux émissions dans l'air sont les autres véhicules traversant la zone pour rallier d'autres agglomérations dans le cadre d'autres projet ou développements. Il existe peu d'informations permettant d'évaluer avec précision le trafic dans la zone du Projet pendant la durée de la construction. Cependant, l'impact cumulatif des émissions générées par l'ensemble du trafic dans la zone et les rejets des centrales ne devrait pas entraîner une dégradation significative de la qualité de l'air.

- *Trafic routier* – Le trafic routier pour les différentes phases de construction des projets peut être assez élevé et l'augmentation des risques routiers via l'utilisant des routes de conditions moyennes et manquant de signalisation adéquate peut alors mener à un impact moyen voire important. L'axe reliant Dakar à Tivaouane pourrait être particulièrement concerné, étant donné qu'il sera commun à 3 projets (le projet de groupes conteneurisés de la SENELEC sera en effet déjà en œuvre, si bien qu'il n'induira aucun trafic routier).

- *Génération de déchets* –Etant donné le manque d'informations spécifiques sur l'importance des déchets générés, les impacts cumulatifs éventuels liés à la génération et la gestion de déchets (y compris les déchets liquides et solides, qu'ils soient dangereux ou non) sont difficiles à quantifier. D'importantes quantités de déchets générés pourraient induire la saturation des filières locales de traitement de déchets, et ainsi constituer un impact temporaire (durée commune aux phases de travaux) moyen.

- *Bruit* –Les impacts cumulatifs liés au bruit pourraient surtout être problématiques de nuit, au vu de la présence relativement proche d'habitations et en considérant les limites sénégalaises autorisées, très peu permissives ; toutefois, étant donné que les travaux liés au Projet n'auront pas lieu de nuit, l'impact lié au bruit ne sera pas supérieur à celui de groupes conteneurisés fonctionnant seuls.
  En journée, le bruit de la construction du Projet et de l'exploitation de la centrale temporaire de la SENELEC pourrait être associé à celui du chantier du parc éolien ; toutefois, la distance relative avec le site d'implantation du projet de Sarreole permet de dire que ces impacts sont considérés comme faibles.

- *Milieu humain* – L'emprise de terrain acquis par la SENELEC couvre à la fois le la zone du Projet de Tobene Power SA et la zone d'installation des groupe conteneurisés ; l'étude d'impact menée par la SENELEC concernait

ainsi l'intégralité de la zone, et les réflexions sur les indemnisations ont été menées pour tous les terrains concernés ; le cumul de l'impact vis-à-vis du milieu humain a donc été anticipé par la SENELEC dans le cadre de la démarche d'acquisition des 50 ha de terrain, si bien ce cet impact sera d'importance faible.

- *Faune – Biodiversité* – L'impact principal du Projet sur la biodiversité correspond à la perte de 4,5 ha d'habitats, ainsi qu'à l'abattage de 3 espèces végétales partiellement protégées et au dérangement de plusieurs espèces animale, dont 3 espèces d'oiseaux protégés. Concernant le projet de centrale conteneurisée de la SENELEC, la surface équivalente permet de préjuger d'un impact d'intensité équivalente ; au vu de la répartition importante de l'habitat naturel concerné dans un rayon de 10 km, l'impact cumulé du défrichement peut être considéré comme négligeable à mineur. Comme étudié au *Chapitre 8.9*, des impacts indirects sont également à prévoir dans le cadre de la mise en œuvre du Projet ; ces impacts concerneront le dérangement de la faune dans le cadre de la phase de travaux. Cette perturbation très localisée pourrait être additionnée du dérangement lié aux groupes conteneurisés de la SENELEC voire au chantier du parc éolien. Les impacts cumulés concernent dont essentiellement le dérangement de la faune, à un niveau très localisé et durant une courte période. Cet impact est considéré comme mineur du fait du faible nombre d'espèces animales d'intérêt dans la zone. Par ailleurs, au niveau très local, la mise en service du Projet, qui correspondra également à la fin du projet mené par la SENELEC, équivaudra à une moindre activité, et donc à un moindre dérangement pour la faune. Une amélioration est donc anticipée.

8.16.3 Mesures d'atténuation

Au vu de l'analyse réalisée ci-dessus, la concomitance de la phase de construction du Projet avec certaines phases des 3 projets considérés dans cette analyse pourrait impliquer un impact cumulé moyen voire important pour deux thématiques : le trafic routier et les déchets.

Les mesures d'atténuation et de contrôle suivantes permettront de limiter aux mieux ces impacts :

- Les capacités locales de traitement des déchets seront analysées tous les 6 mois, afin de s'assurer qu'aucune saturation des filières d'enlèvement et de traitement n'est liée au cumul des projets ; en cas d'atteinte des capacités maximales de gestion des déchets au niveau local dans le cadre de la phase de construction (la plus génératrice de déchets), Tobene Power SA et ses prestataires mettront en place une organisation adaptée (stockage temporaire, recourt à des centres de traitement des déchets plus éloignés et non-saturés, etc.) le temps que la situation revienne à la normale.

- Concernant le trafic routier, Tobene Power SA se rapprochera des autorités sénégalaises afin qu'une réunion avec Sarreole et MDL soit organisée. Cette réunion sera l'occasion pour chaque porteur de projet de présenter les principaux jalons prévus pour la construction, afin d'étudier finement les périodes pendant lesquelles l'augmentation du trafic routier pourrait devenir critique ; cela pourrait permettre d'optimiser le trafic induit par chaque projet, en particulier entre Dakar et Tivaouane.

8.17 MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS

Cette section récapitule sous forme de tableau les impacts potentiels liés aux différentes composantes du Projet ainsi que les mesures d'atténuation préconisées au *Chapitre 8*. Les impacts résiduels après mise en place des différentes mesures préconisées sont également évalués.

Les mesures peuvent être générales ou spécifiques. Les mesures générales seront destinées à atténuer les effets négatifs du Projet pris dans son ensemble. Les mesures spécifiques viseront l'atténuation des impacts sur une composante de l'environnement en particulier.

Toutes ces informations sont présentées à la *Table 8.48*.

Table 8.48 Synthèse des impacts et mesures d'atténuation applicables au Projet

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
Construction - Emissions des engins de chantier	Qualité de l'air - concentration en polluants atmosphériques	Impact des émissions de NOx, SO2 et particules vis-à-vis des principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) situés à plus de 500 m au sud-ouest du site	• Maintenance régulière des engins de chantier et des générateurs par l'entrepreneur en charge des travaux • Réduction, dans la mesure du possible, du nombre de voyages afin de limiter les émissions atmosphériques rejetées par tous les véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.)	Négligeable
Construction - Emissions de poussière	Qualité de l'air	Impact de la génération de particules et poussières vis-à-vis des principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) situés à plus de 500 m au sud-ouest du site	• Gestion et maintenance adaptées des stockages de matières premières pour minimiser l'envol de particules • Bâchage des camions lors du transport de matériaux de construction friables • Minimisation de la hauteur de chute dans le cadre des activités de transfert des matières premières telles que le déchargement de matériaux friables • Application de limitations de vitesses sur les routes en terre • Lavage des roues des véhicules quittant le site • Veiller que le taux de poussières n'affecte pas la santé des travailleurs (mise à disposition des EPI nécessaires) • En cas d'activités sur des surfaces présentant des matériaux fins, les accès et le site devront être arrosés pendant les activités de construction pour diminuer la production de poussières • S'assurer que les véhicules et machines sont arrêtés quand ils ne sont pas utilisés	Négligeable
Construction - Emissions sonores	Bruit ambiant	Impact sur le bruit ambiant vis-à-vis des populations locales (en particulier les	• Suivi et maintenance des engins	Négligeable

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
par les engins de chantier		habitations les plus proches)	• Aucune activité nocturne	
Construction - Consommation d'eau	Ressources en eau	Impact de la consommation en eau vis-à-vis des ressources disponibles ; l'absence de forage pour l'approvisionnement en eau (qui sera réalisé d'abord via des citernes puis grâce à une conduite dédiée) limite fortement l'impact vis-à-vis des ressources locales (absence de compétition)	• Optimiser la consommation d'eau et minimise les gaspillages • Surveiller la consommation d'eau pour identifier toute surconsommation et fournir une base à l'amélioration du rendement	Négligeable
Construction - Rejets liquides	Ressources en eau	Impact des rejets vis-à-vis de la qualité des sols et des ressources en eau (pollution potentielle)	• L'impact des activités de construction peut être traité en minimisant la surface de sol nu et en revégétalisant tous les talus dans les meilleurs délais. Les amas temporaires de matériaux devraient être protégés de l'érosion en utilisant un angle de talutage réduit dans la mesure du possible et en intégrant des pièges à sédiments dans les fosses de drainage. Pour ce faire, un plan de drainage peut être établi. • Des bonnes pratiques de gestion de chantier devraient être observées pour que les produits soient convenablement stockés sur le site (rétentions secondaires, cuves double paroi, alarmes de sur-remplissage, etc.) et que les engins de chantier soient contrôlés et entretenus correctement et régulièrement.	Négligeable
Construction - Défrichement et autres activités de construction	Biodiversité	Perte de 4,5 ha d'habitat ainsi que la destruction d'espèces végétales et animales. Le statut "partiellement protégé" le certaines plantes et "protégé" de certaines espèces animales induit une sensibilité relativement importante, malgré la faible surface concernée et le peu d'intérêt écologique de l'habitat naturel concerné. Impact lié au dérangement de la faune aux environs du site d'implantation, qui pourrait	• S'assurer qu'une autorisation d'abattage des espèces végétales partiellement protégées aura été accordée par la Communauté Rurale (après avis du service des Eaux et Forêts) avant de procéder aux premières opérations de défrichement, afin d'être en conformité avec la réglementation • Limiter l'accès aux terrains entourant le site d'implantation aux ouvriers et engins de chantier, afin	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
		adopter un comportement temporaire de fuite ; une accoutumance est toutefois probable.	d'éviter toute perturbation supplémentaire	
Construction - Présence du chantier	Paysage	Impact visuel et paysager lié à la modification du paysage actuel (défrichement) et à la présence des travaux (engins, éclairage), induisant un impact temporaire d'importance mineure voire modérée au niveau des récepteurs les plus proches (premières habitations)	• Les machines et les matériaux seront stockés proprement pendant les travaux. Les machines hautes y compris les grues ne seront pas laissées en place pendant plus longtemps que nécessaire pour la construction Les routes temporaires donnant accès aux différentes composantes du site et zones de travail seront maintenues exemptes de poussière L'éclairage extérieur de la construction doit être aussi discret que possible et ne doit pas permettre à la lumière de briller vers le haut ou vers des zones résidentielles • L'éclairage de sécurité et de travail (pendant la construction et l'exploitation) doit être protégé et dirigé vers le bas pour empêcher le l'éclairage de côté, l'utilisation de mâts pour les feux doit être soigneusement évaluée, et doit être évitée si possible	Mineure
Construction - Défrichement et autres activités de construction	Occupation foncière et infrastructures locales	Impacts liés au changement d'affectation des terrains, induisant la perte de 4,5 ha de zones cultivées, le détournement d'un chemin piéton (augmentation de 250 m de long). Les principaux enjeux, concernant la perte de zones cultivées, ont été traités par la SENELEC dans le cadre de l'acquisition de 50 ha de terrain ; la mise en place de mesures compensatoires (indemnisation de la perte nette et du manque à gagner), réalisée de manière consensuelle avec les populations concernées, a permis de réduire ces impacts à une importance négligeable à mineure	• Afin d'entamer le démarrage du Projet dans les meilleures conditions et éviter les mouvements sociaux, le Promoteur du Projet s'assurera que la procédure d'acquisition des terres mise en place par la SENELEC, validée par le Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, a bien été respectée et que les payements aux personnes concernées ont été opérés. Cela permettra également de vérifier que les hypothèses relatives à l'indemnisation et à la relocalisation des personnes concernées - permettant d'arriver aux conclusions d'un impact négligeable à mineur – étaient bien en adéquation avec les réalités de	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
			terrain. • Dans le cadre de l'acquisition des 50 ha, une série de mesures compensatoires a été proposée par les communautés locales concernées et négociées avec la SENELEC. Afin de garantir un climat social serein dans la zone de développement, le promoteur du Projet de construction de la centrale s'assurera que ces mesures sont bien en voie de réalisation et, si cela s'avère nécessaire, prendra une partie de ces mesures en charge. A ce sujet, un comité permettant de gérer ces problématiques des compensations de manière transparente et efficace devra être mis en place, comprenant des représentants de la SENELEC, du Promoteur ainsi que des communautés concernées. • En ce qui concerne le défrichement des terres agricoles, il ne sera pas possible au Promoteur de caller finement le calendrier du défrichement avec la récolte des principales productions agricoles, étant donné les cycles culturaux complexes et très étalés de ces différentes cultures annuelles ( ). Par contre, Tobene Power SA devra informer les populations de la date prévue pour le début des travaux le plus tôt possible, et au moins 3 semaines avant, afin de donner la possibilité aux anciens usagers de procéder à l'abattage et à la récupération des arbres afin de disposer de bois de chauffage. Cette mesure permet d'atténuer la perte de l'appareil de production des personnes concernées, et vient s'ajouter à l'indemnisation financière attribuée par la SENELEC dans le cadre de l'acquisition des terrains.	

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
Construction - besoin de main d'œuvre	Contexte socio-économique et conditions de vie	Concernant les incidences de la phase de construction sur l'emploi et l'économie locale, il s'agira d'impacts positifs liés à la création d'emplois non-qualifiés et à la dynamisation de l'économie. L'impact sur l'agriculture (en termes d'activité économique locale génératrice de revenus) sera négligeable, au vu de la faible surface concernée (0,01 % de la surface agricole dans un rayon de 10 km)	• Dans la mesure du possible, les postes non qualifiés seront occupés en priorité par des candidats de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye et de ses environs. Pour ce faire, Tobene Power SA et les différentes entreprises qui interviendront estimerons au mieux le nombre d'emplois pas ou peu qualifiés en fonction des différentes étapes du chantier, afin d'élaborer un calendrier prévisionnel des embauches ; ce document ainsi que les principaux critères d'éligibilité seront communiqués au niveau local et en particulier au sein de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye, afin de favoriser l'emploi local (en particulier celui des jeunes) ; cette démarche devrait permettre de limiter au mieux le sentiment de « copinage » de la part de certains membres des communautés alentours, en rendant le processus de recrutement aussi transparent que possible. Toutefois, cette démarche ne permettra pas de prévenir tout afflux migratoire opportuniste. • Afin de limiter l'immigration opportuniste, le Promoteur spécifiera clairement qu'aucun travailleur ne sera embauché à l'entrée du site, et communiquera très précisément sur le processus formel de recrutement, décourageant ainsi au maximum l'installation locale d'immigrés opportunistes. Tobene Power SA travaillera également en coordination avec les autorités locales, notamment la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye et les chefs de villages concernés, pour décourager l'installation d'immigrés opportunistes.	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
Construction - activités de construction et afflux de main d'œuvre associé	Santé et sécurité des populations	La phase de construction pourrait induire un risque vis-à-vis de la santé et la sécurité des communautés alentours et des travailleurs : - Risque au niveau de la zone de chantier - Maladies contagieuses (dont MST) - Sécurité - Conditions d'hébergements des travailleurs - Trafic induit Alors que quasi-totalité des impacts de la phase de construction peuvent être considérés comme négligeables à mineur, l'impact lié au risque routier est évalué comme moyen avant atténuation.	• Limitation de l'accès au site, par exemple par la mise en place de clôtures, panneaux et communication des risques aux communautés locales • Elimination, dans les chantiers de construction, des risques qui ne peuvent pas être contrôlés de façon efficace par la restriction de l'accès ; par exemple en recouvrant des ouvertures d'accès dans des espaces restreints, en pratiquant des voies d'issue pour des ouvertures plus grandes (tranchées ou excavations), ou en enfermant sous clé les matières dangereuses • Politique de prévention contre le VIH/SIDA destinée à sensibiliser de manière proactive la main d'œuvre à la prévention du VIH/SIDA et autres maladies contagieuses • Respect des limitations de vitesses par l'instauration de limitation autour de la zone de la centrale pour les camions en charge du transport du matériel en phase de construction et du fuel en phase d'exploitation • Installation d'une signalisation adéquate aux alentours du Projet Entretien régulier des véhicules, afin d'éviter au maximum toute défaillance mécanique • Sensibilisation des conducteurs et des populations concernées au risque associés à la présence de camions de transport dans les environs de la zone de la centrale	Moyenne
Construction - génération de déchets	Gestion des déchets	Les déchets générés par le Projet en phase de construction pourraient comprendre des déchets spéciaux et des déchets dangereux, nécessitant un traitement spécifique.	• Un Plan de Gestion des Déchets sera mis au point avant le démarrage des travaux de construction et intègrera la collecte et la gestion des déchets produits par les	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
		La quantité générée laisse présager d'un impact de moyenne importance avant atténuation.	travailleurs recrutés pour la construction de la centrale ; ce plant intégrera également la saturation actuelle des centres de stockages locaux (M'Boro, Tivaouane et Thiès pour les plus proches), afin de sélectionner la destination la plus adéquate pour l'élimination. • Tous les déchets solides seront collectés, stockés, transportés et éliminés en toute sécurité et de manière écologique, par le prestataire en charge ; ce prestataire sera agréé au titre de la réglementation en vigueur. • Les prestataires en charge de la gestion des déchets seront sélectionnés en fonction de leurs compétences et de la qualité de leurs services. • La traçabilité de l'évacuation et du traitement des déchets sera garantie par la consignation systématique des bordereaux de transports détaillant le type de déchets, la quantité ainsi que la destination, et précisant l'identité du transporteur.	
Exploitation - Emissions de gaz et poussières liées au fonctionnement de la centrale	Qualité de l'air - concentration en polluants atmosphériques	Impact des émissions de CO, NO_2, SO2 et particules vis-à-vis des principaux récepteurs sensibles (écoles, poste de santé, habitations, etc.) situés à plus de 500 m au sud-ouest du site. Cet impact concerne principalement le NO_2, pour lequel un dépassement de la limite maximale autorisée pourrait subvenir 5 fois par an ; ce dépassement reste toutefois dans les limites acceptables au vu des normes internationales en vigueur.	Les rejets en sortie de cheminée, relativement élevés, sont issus de données Constructeur (MAN) et donc difficilement atténuables en l'état. Tobene Power SA devra vérifier régulièrement que les standards de qualité du combustibles sont bien ceux qui ont été pris en compte dans cette étude, afin de s'assurer que le dépassement des limites autorisées reste très ponctuel et acceptable vis-à-vis de l'impact sur la santé humaine. Cette surveillance passera par : • la pose de tubes passives de diffusions mesurant des moyennes mensuelles de SO2 et NO2 ; ces tubes	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
			seront installées en limite de centrale et au niveau des zones les plus sensibles aux rejets atmosphériques ; et • la réalisation de mesures mensuelles sur les cheminées (au niveau des points de prélèvement spécifiquement prévus dans la structure de la cheminée) destinées à contrôler la conformité des émissions des moteurs avec les limites sénégalaises.	
Exploitation - Emissions de gaz et poussières liés au trafic routier	Qualité de l'air - concentration en polluants atmosphériques	Impact de l'émission de CO, NOx, SO2 et particules dans le cadre du trafic induit par la phase exploitation (en particulier le transport du combustible)	• Maintenance régulière des véhicules de transport permettra d'atténuer au mieux les émissions de gaz d'échappement.	Négligeable
Exploitation - Emissions sonores par les équipements de la centrale (moteurs, cheminée, aéroréfrigérants, etc.)	Bruit ambiant	Impact sur le bruit ambiant vis-à-vis des populations locales (en particulier les habitations les plus proches), en particulier la nuit	• Mesures d'optimisation de niveaux sonores des différents équipements déjà pris en compte lors de la conception de la centrale Suivi/contrôle des émissions et de l'émergence au niveau des habitations les plus sensibles (d'après les résultats de la modélisation)	Mineure
Exploitation - Consommation d'eau	Ressources en eau	Impact de la consommation en eau (liée au process industriel et aux besoins domestiques) vis-à-vis des ressources disponibles ; l'approvisionnement par une conduite plutôt qu'un forage permet de rendre l'impact négligeable avant mise en œuvre des mesures d'atténuation	• Optimiser la consommation d'eau et minimise les gaspillages • Surveiller la consommation d'eau pour identifier toute surconsommation et fournir une base à l'amélioration du rendement	Négligeable
Exploitation - Rejets liquides	Ressources en eau	Impact du rejet des effluents liquides (eaux industrielles, pluviales et sanitaires) sur la qualité de la ressource (souterraine) ; le procédé de traitement des effluents permettra de limiter l'impact des rejets	• Les eaux huileuses seront traitées dans un déshuileur avant leur rejet dans le bassin de neutralisation et d'évaporation. • Des contrôles des installations seront effectués régulièrement. • Une analyse des effluents avant rejets sera réalisée une fois par mois ; en cas de rejets pressentis comme	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
			anormaux, des analyses seront réalisées (même si elles ne s'inscrivent pas directement dans le cadre du suivi régulier des effluents). • Des prélèvements d'effluents avant rejet seront réalisés chaque semaine ; les échantillons seront conservés entre deux analyses mensuelles, et ne seront analysés qu'en cas de mesure anormale (afin de remonter à la source de l'anomalie). • Les résultats des analyses en sortie de traitement seront consignées et des mesures seront misent en place en cas de dépassement.	
Exploitation - Exploitation de la centrale	Biodiversité	Impact lié au dérangement de la faune aux environs du site d'implantation, qui pourrait adopter un comportement temporaire de fuite ; une accoutumance est toutefois probable.	• Interdire l'accès des terrains alentours au personnel de la centrale	Négligeable
Exploitation - Présence de la centrale thermique	Paysage	Impact visuel et paysager lié à la présence de la centrale ; l'intérêt paysager relativement faible de la zone explique un impact paysager d'importance mineure à modérée au niveau, même au niveau des récepteurs les plus proches. L'importance de l'impact visuel peut toutefois être considérée comme modéré à majeur du fait de la hauteur de certains bâtiments (cheminée).	• Utilisation appropriée des surfaces non réfléchissantes et le traitement de des surfaces avec de la couleur • Plan d'aménagement paysager approprié, comprenant notamment l'utilisation de ceintures d'arbres et des installations « tampons » pour fournir un soulagement visuel • Eclairage extérieur aussi discret que possible et dirigé vers le bas pour empêcher l'éclairage latéral. L'utilisation de grands mâts pour les feux doit être soigneusement évaluée avant d'être mise en œuvre, en tenant compte de l'emplacement et la proximité du site des zones résidentielles	Moyenne
Exploitation - besoin de main	Contexte socio-économique et	Les incidences de la phase de construction sur l'emploi et l'économie locale représenteront	-	Impact positif

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
d'œuvre	conditions de vie	des impacts positifs liés à la création d'emplois non-qualifiés et à la dynamisation de l'économie. En parallèle, la redevance versée par Tobene Power SA à l'Etat (et normalement reversée pour partie aux communautés rurales concernées) devrait favoriser les actions en faveur de l'économie locale.		
Exploitation - activités de construction et afflux de main d'œuvre associé	Santé et sécurité des populations	En phase de fonctionnement, les seules interactions du Projet avec les communautés concerneront les risques liés au trafic routier (dans le cadre de l'approvisionnement en fioul). L'importance de cet impact est considérée comme moyenne.	• Prise de contact avec les autorités en charge de la régulation du trafic pendant les pics d'activités du projet. Cette collaboration pourra également permettre d'adopter les itinéraires et temps de trajet les plus adaptés, en particulier lors de la phase de construction qui sera la plus génératrice de trafic	Mineure
Exploitation - génération de déchets	Gestion des déchets	En plus de déchets ménagers, l'exploitation du Projet génèrera des déchets dangereux (huiles usées, etc.) ainsi que des boues contenant des hydrocarbures. La bonne connaissance des filières d'élimination des déchets au Sénégal de Tobene Power SA (acquise dans le cadre de l'exploitation de la centrale de Kounoune) laisse supposer une bonne gestion des différents types de déchets générés, en conformité avec la réglementation sénégalaise ; l'impact avant atténuation est considéré comme mineur à moyen.	Un plan de gestion des déchets sera mis en place afin de garantir un stockage, une collecte et une élimination en charge des déchets, et ce compris les déchets liquide, solides, dangereux et non-dangereux. Les principaux objectifs d'un tel plan sont de minimiser la quantité de déchets générée, de maximiser leur réutilisation et leur recyclage, et d'éliminer les déchets restant avec un impact minimum sur l'environnement. La gestion des déchets devra inclure : • une information sur le stockage et la rétention des déchets liquides dangereux ; • le tri et la séparation des déchets dangereux et conventionnels, associé à une différenciation claire et compréhensible (afin d'éviter toute confusion) ; • la promotion du recyclage des déchets, en particulier les huiles usagées, les containers, les équipements, le papier, les plastiques ;	Mineure

Activités	Composantes environnementales affectées	Impacts	Mesures d'atténuation et de contrôle préconisées	Importance de l'impact résiduel
			• l'interdiction du brulage des déchets ; • un entreposage et un traitement des déchets réalisés de manière à protéger l'environnement : utilisation d'installation spécifiques, autorisation préalables à l'enfouissement, accréditation des sociétés spécialisées ; • la traçabilité du transport des déchets dangereux, détaillant le type de déchet, la quantité ainsi que l'indentification du transporteur et de la destination. Ce plan devra fournir les informations relatives au suivi et à la traçabilité des déchets, et présenter les aspects relatifs aux formations. Il devra également considérer le suivi des déchets suite à leur prise en charge par des compagnies accréditées et cela dès leur sortie du site.	

9 ETUDE DE DANGER

9.1 INTRODUCTION

Ce chapitre présente l'évaluation des risques technologiques liés à l'exploitation de la centrale thermique de Tobène/Taïba Ndiaye.

L'article R-5 de la Loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement précise les pièces à fournir dans le cadre d'une procédure de demande d'autorisation de création d'ICPE. Selon la nomenclature ICPE émise par le ministère de l'environnement, la construction d'une centrale thermique est soumise au régime d'Autorisation (A) au titre de la rubrique 1402 (cf. *Chapitre 6*). Il est ainsi nécessaire que soient déposées une étude d'impact (comprenant un chapitre relatif aux risques technologiques) et une étude de dangers.

Cette étude a été réalisée en conformité avec le guide d'étude de danger établi par la Direction de l'environnement et des établissements classés du ministère de l'environnement et de la protection de la nature.

Ce chapitre a pour objectifs principaux d'exposer d'une façon générale les risques liés aux activités qui seront exercées sur le futur site de la centrale thermique et de développer plus précisément les dangers et les risques associés que présentent les stockages de combustibles, fioul lourd et gazole et la station de chargement de gazole par camion, et de proposer des mesures propres à en réduire la probabilité et les effets.

9.2 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

L'étude de danger a été élaborée sur la base du guide méthodologique édité par la DEEC (1), et dans une optique de conformité avec la réglementation sénégalaise en vigueur.

L'objectif est d'identifier et d'évaluer les risques majeurs (technologiques et naturels) liés à la mise en œuvre du projet, en particulier l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs identifiés, sur la base des paramètres techniques et les équipements destinés à réduire le niveau des risques pour les populations et pour l'environnement.

Les étapes de l'Etude de Danger sont les suivantes :

- Identification des potentiels de dangers

(1) Guide d'étude de danger, DEEC - Ministère de l'environnement et de la protection de la nature ; version octobre 2005.

- Analyse préliminaire des risques incluant une identification des dangers potentiels, une revue d'accidentologie et une appréciation des risques résiduels sur la base des moyens de prévention des risques qui seront mis en œuvre ;
- Analyse détaillée des risques résiduels pour les scenarios retenus ;
- Conclusion sur la criticité des risques.

Le risque technologique majeur est un événement tel qu'une émission de substance toxique, un incendie ou une explosion, de caractère majeur. Il est lié à une perte de contrôle d'une installation industrielle. Il entraîne un danger grave, immédiat ou différé pour l'homme, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, et/ou pour l'environnement, et mettant en jeu une ou plusieurs substances dangereuses.

Cette définition fait clairement la distinction entre le danger et le risque. Le danger est une situation qui a un certain potentiel intrinsèque à causer des dommages aux personnes et aux biens. Dans l'industrie, le danger peut être lié aux produits, aux procédés et aux équipements.

Le risque correspond à la manifestation possible du danger, un événement accidentel étant caractérisé par la gravité des effets et la probabilité d'occurrence.

La nature des risques technologiques présents sur un site de production d'électricité est très diverse. On peut généralement regrouper les risques en plusieurs catégories :

- Incendie ;
- Explosion ;
- Déversement accidentel de produits nocifs ;
- Escalade d'incidents mineurs vers des accidents majeurs ; et
- Accidents d'origine extérieure au site (malveillance, etc.).

A ces risques technologiques, il faut ajouter tous les risques naturels (orage, tremblement de terre, etc.) pouvant avoir un impact au sein du site.

L'étude de dangers permet également d'évaluer, parmi tous les dangers identifiés sur le site, ceux qui sont significatifs, c'est-à-dire ceux qui ont une probabilité d'occurrence importante et/ou ceux qui peuvent donner lieu à des accidents graves, pour l'homme, l'environnement et les installations.

L'analyse des risques consistera à l'identification, puis à l'évaluation des principaux risques potentiels d'accident majeur pouvant survenir au sein du projet de centrale thermique. L'identification se fera de façon méthodique et systématique en analysant les dangers et les risques propres aux produits manipulés, aux installations projetées et au procédé retenu, et à l'environnement en tant que « cible » potentielle ou en tant qu'agresseur éventuel. Elle s'appuiera aussi sur des informations d'accidentologie

provenant de plusieurs sources officielles. Ensuite, des mesures de prévention/protection visant à réduire le risque seront proposées, afin de pouvoir être incorporées dans le design final de la centrale.

L'évaluation de la criticité des risques se fait selon la matrice issue du Guide d'Etude de Danger établi par la Direction de l'environnement et des Etablissements Classés :

NIVEAU DE RISQUE		Conséquences				
		5	4	3	2	1
Probabilité	5	P5-G5	P5-G4	P5-G3	P5-G2	P5-G1
	4	P4-G5	P4-G4	P4-G3	P4-G2	P4-G1
	3	P3-G5	P3-G4	P3-G3	P3-G2	P3-G1
	2	P2-G5	P2-G4	P2-G3	P2-G2	P2-G1
	1	P1-G5	P1-G4	P1-G3	P1-G2	P1-G1

Risque acceptable. Aucune action n'est requise.

Risque important. L'établissement doit proposer un plan de réduction à mettre en œuvre à court, moyen et long terme.

Risque élevé inacceptable qui va nécessiter une étude détaillée de scénario d'accidents majeurs. L'établissement doit prendre des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et protection.

Les niveaux de Probabilité / Gravité pris en compte sont déterminés à l'aide du tableau suivent, lui aussi issu du Guide d'Etude de Danger cité ci-dessus.

Table 9.1 Echelle de gravité et de probabilité utilisée dans le cadre de l'EDD

Echelle de probabilité		Echelle de gravité	
Score	Signification	Score	Signification
1 = improbable	Jamais vu dans ce secteur industriel, Presque impossible dans l'établissement	1 = négligeable	- Impact mineur sur le personnel - Pas d'arrêt de production - faibles effets sur l'environnement
2 = rare	Déjà rencontré dans ce secteur industriel, Possible dans l'établissement	2 = mineur	- Soins médicaux pour le personnel - Dommage mineur - Petite perte de production - Effets mineurs sur l'environnement
3 = occasionnel	Déjà rencontré dans l'établissement Occasionnelle mais peut arriver quelque fois dans l'établissement	3 = important	- Personnel sérieusement blessé (arrêt de travail prolongé) - Dommages limités - Arrêt partiel de la production - effets sur l'environnement localisés

Echelle de probabilité		Echelle de gravité	
Score	Signification	Score	Signification
4 = fréquent	Arrive 2 à 3 fois par an dans l'établissement	4 = critique	- Blessure handicapante à vie - Dommages importants - Arrêt de la production - effets sur l'environnement importants
5 = constant	Arrive plusieurs fois par an dans l'établissement (supérieur à 3 fois par an)	5 = catastrophique	- Décès de personnes - Dommages très étendus - Long arrêt de la production

9.3 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU SITE

9.3.1 Description de l'environnement

Conditions naturelles

Comme décrit dans le *Chapitre 4* de l'EIES, relatif à l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, le site est implanté dans une zone agricole dont les activités se limitent à la culture sous pluie, essentiellement du manioc, mais également du haricot et de l'arachide, et à l'arboriculture, manguiers principalement. Les composantes de l'environnement physique, biologique et humain du site sont décrites dans le *Chapitre 4* de l'EIES.

Récepteurs sensibles

Comme décrit dans le *Chapitre 4* de l'EIES relatif à l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, et en conformité avec l'article L13 du code de l'environnement, l'emplacement du site est éloigné de 500 mètres 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 d'eau. »*

La zone d'exclusion est présentée au *Chapitre 9.9* de l'EIES.

9.3.2 Description des installations et des procédés

Les installations et procédés sont décrits dans le *Chapitre 3* de l'étude.
Au vu des objectifs de la réalisation d'une étude de danger, les installations et procédés identifiés comme sensibles sont :

- Le système de production d'énergie incluant :
  - 5 moteurs d'une puissance nominale de 18,5 MW chacun ;
  - 1 turbine à vapeur de 7 MW ;
- Le stockage en cuves, incluant :
  - Les combustibles
    - Fioul lourd : 3 cuves de stockage de 3 250 m^3
    - 1 cuve de service de 560 m^3
    - Fioul domestique : 1 cuve de 560 m^3

- Les eaux
  - Eau incendie:1 096 m^3
  - Eau de service: 624 m^3
  - Eau déminéralisée : 65 m^3
- Les effluents : 75 m^3
- Les huiles
  - Huile neuve : 75 m^3
  - Huile de maintenance : 50 m^3

Une carte de localisation est présentée au *Chapitre 3* de l'EIES ; le plan masse des installations est à l'*Annexe 1*.

9.4 IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

9.4.1 Inventaire et caractéristiques des produits utilisés

Les produits utilisés sur le site seront :

- le fioul lourd, en tant que combustible en fonctionnement normal ;
- le fioul domestique (gazole) pour le démarrage des installations ;
- des substances chimiques : acide chlorhydrique à 33%, soude à 50%, produits de traitement de l'eau, ammoniac à 25%, xylène ;
- des gaz industriels (azote, oxygène, etc.).

Fioul lourd[(1)]

Les caractéristiques des combustibles utilisés sont décrites dans la *Table 3.4* du *Chapitre 3*. 9 560 m^3 pour le fioul lourd (3 cuves de stockage de 3 000 m^3 et 1 cuve de service de 560 m^3) seront stockés sur le site de la centrale.

Avant injection dans les moteurs, le fioul lourd sera traité de façon à ce qu'il soit parfaitement propre et atteigne la viscosité requise. Le traitement se fera par centrifugation et épuration. L'eau surchauffée destinée à la fluidification du fioul lourd sera produite par un système de récupération de chaleur branché sur les gaz d'échappements.

Principales caractéristiques physico-chimiques :

- Couleur : Brun/noir
- Odeur : Huileuse
- Etat physique : Liquide visqueux
- Point éclair : > 60° C
- Pression de vapeur : 0,02 à 0,791kPa à 120 °C
- Limite d'inflammabilité : non-applicable
- Densité relative : > 1

(1) FDS Zeller - Fioul lourd TBTS 1%.

Incompatibilité, stabilité, réactivité :
Le produit est stable. Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître. Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucune réaction dangereuse ne se produit.

Effets potentiels sur la santé :
- Inhalation : nocif par inhalation. L'exposition aux produits de décomposition peut présenter des risques pour la santé. Les effets graves d'une exposition peuvent être différés.
- Ingestion : aucun effet important ou danger critique connu.
- Contact avec la peau : dégraisse la peau. Peut éventuellement entraîner une sécheresse et une irritation de la peau.
- Contact avec les yeux : Peut causer une irritation des yeux.

Toxicité et écotoxicité :
- Toxicité aïgue orale – DL 50, rat : > 5g/kg
- Toxicité aïgue cutanée – DL 50, lapin : > 2g/kg
- Ecotoxicité – CE 50 (48 heures), daphnie : 2mg/l
- Ecotoxicité – NOEC (72 heures), algues : < 1mg/l
- Ecotoxicité aïgue – CL 50 (96 heures), poisson : 79mg/l

Gazole(1) ou fioul domestique

Le fioul domestique sera utilisé lors des phases de démarrage des moteurs, et les quantités utilisées seront faibles ; cela explique la différence de capacité de stockage avec le fioul lourd.

Principales caractéristiques physico-chimiques :

• Couleur	:	Jaune
• Odeur	:	Caractéristique
• Etat physique	:	Liquide à 20 °C
• Point éclair	:	> 55° C
• Pression de vapeur	:	< 10 hPa à 40 °C
• Limite d'inflammabilité vapeur dans l'air	:	Environ 0,5 et 5 % en volume de
• Densité relative	:	0,82 – 0,845 à 15 °C

Incompatibilité, stabilité, réactivité :
Les substances dangereuses contenues dans le produit sont de morpholine (10 à 25% de concentration) et le cyclohéxylamine (10 à 25% de concentration). Le produit est à conserver à l'écart de toute source d'ignition. Il faut éviter le contact avec les acides ou les agents oxydants. En cas d'accident sa décomposition entraine le dégagement d'oxyde de carbone et d'azote.

(1) Fiche de données et de sécurité – Gazole moteur – Société des Pétroles SHELL

Effets potentiels sur la santé :

- Inhalation : irritant pour les voies respiratoires. Une exposition prolongée peut causer des nausées et des maux de tête.
- Ingestion : brûlures au niveau de la bouche, la gorge et/ou l'estomac ainsi que des nausées, malaises ou vomissements.
- Contact avec la peau et les yeux: brûlures.

Toxicité et écotoxicité :

- Toxicité aïgue orale – DL 50, rat : > 675mg/kg
- Toxicité aïgue cutanée – DL 50, lapin : > 890mg/kg
- Ecotoxicité – CL 0 (48 heures), daphnie : 50mg/l
- Ecotoxicité– CL 100 (46 heures), poisson : 500mg/l

Acide chlorhydrique [(1)]

La consommation estimée d'acide sulfurique et chlorhydrique est de 2.5 m^3 par an.

L'acide chlorhydrique est un acide fort, qui peut réagir violemment avec les oxydants (libération de chlore) et les bases (libération de chaleur). Il est corrosif. En cas d'incendie impliquant l'acide chlorhydrique, tous les agents d'extinction sont autorisés. Des appareils respiratoires autonomes devront être prévus pour l'intervention en cas d'incendie dans les locaux de stockage, en raison du possible dégagement de chlore.

L'acide sulfurique est également un acide fort, qui peut réagir violemment (réaction explosive notamment) avec l'eau, les bases, les métaux et de nombreux produits organiques.

Principales caractéristiques physico-chimiques :

• Couleur	:	Incolore
• Odeur	:	Irritante
• Etat physique	:	Liquide à 20 °C
• Point éclair	:	Non applicable
• Pression de vapeur	:	Non déterminé
• Limite d'inflammabilité	:	Non applicable
• Densité relative	:	1,098 à 20 °C

Incompatibilité, stabilité, réactivité :

- Pas de décomposition en cas d'usage conforme.
- Aucune réaction dangereuse connue.
- Pas d'autres informations importantes disponibles.
- Pas d'autres informations importantes disponibles.
- Pas de produits de décomposition dangereux connus.

(1) Fiche de données de sécurité - ORCHIDIS Laboratoire - Acide chlorhydrique (mars 2012).

Effets potentiels sur la santé :

- Irrite la peau et les muqueuses.
- Effet d'irritation des yeux.

Toxicité et écotoxicité :

- Toxicité aïgue orale – DL 50, lapin : > 900mg/kg
- Ecotoxicité : pas d'information disponible

Chlorure de sodium (soude)[1]

La consommation estimée de soude (25 %) s'élève à 2 tonnes par an et sera utilisée pour le traitement des effluents. La soude est une base forte dont les solutions aqueuses réagissent vivement avec les acides. Certains métaux (zinc, aluminium, étain, cuivre, plomb, bronze, laiton) sont attaqués par la soude avec dégagement d'hydrogène. La substance est corrosive. La soude n'est pas inflammable. Toutefois, l'hydroxyde de sodium en présence d'eau ou d'humidité peut engendrer une chaleur suffisante pour enflammer des matériaux combustibles.

Principales caractéristiques physico-chimiques :

- Couleur : Blanc
- Odeur : Inodore
- Etat physique : Cristaux
- Point éclair : Non applicable
- Pression de vapeur : Non applicable
- Limite d'inflammabilité : Non applicable
- Densité relative : 2,16 à 20 °C

Incompatibilité, stabilité, réactivité :

- Conditions à éviter : aucune.
- Matières à éviter : aucune.
- Produits de décomposition dangereux : aucune.

Effets potentiels sur la santé :

En cas d'ingestion de quantités élevées : nausées, vomissements.

Toxicité et écotoxicité :

- Toxicité aïgue orale – DL 50, rat : 3g/kg
- Ecotoxicité – CL 50 (24 heures), daphnie : 4800mg/l
- Ecotoxicité– CL 50 (24 heures), poisson : 900mg/l

Hypochlorite de Sodium (10%)[2]

Utilisée pour le traitement de l'eau, environ 1,65 m^3/an d'hypochlorite de sodium (10%) seront utlisés dans le cadre de l'explotiation.

(1) Fiche toxico-écotoxico-chimique FRTEC N°2, ATC, Paris, Chlorure de sodium.
(2) Fiche signalitique, ClearTech, Hypochlorite de sodium 3-20%.

Principales caractéristiques physico-chimiques :

- Couleur : Jaune clair / verdâte
- Odeur : Forte odeur de chlore
- Etat physique : Liquide
- Point éclair : Non applicable
- Pression de vapeur : Non applicable
- Limite d'inflammabilité : Non applicable
- Densité relative : 1,17 à 20 °C

Incompatibilité, stabilité, réactivité :

- Stabilité : instable pour des températures exédant 40°C, sous la lumière du soleil, et lorsque de l'acide est ajouté.
- Incompatibilité : les matières incompatibles sont les acides forts, l'ammoniac, les matières oxydables, le nickel, le cuivre, l'étain, le manganèse et le fer.
- Produits de décomposition dangereux : chlore (par réaction avec les acides), oxygène (par réaction avec le nickel, le cuivre, l'étain, le manganèse, et le fer), le chlorure de sodium, le chlorate de sodium, et la chaleur.

Effets potentiels sur la santé :

- Inhalation : irritant du nez et de la gorge, causant de la toux, des difficultés respiratoire, et des oedèmes pulmonaires.
- Contact cutanée / absorption cutanée : le contact cause l'irritation grave de la peau avec la formation de soufflures et l'ulcération.
- Contact des yeux : le contact cause l'irritation grave des membranes muqueuses des yeux, peut même gravement endommager l'oeil.
- Ingestion : l'ingestion cause des brûlures à la bouche et la gorge, des crampes abdominales, nausée, vomissement, diarrhée, et choc. Peut même mener aux convulsions, au coma, voire à la mort.

Toxicité et écotoxicité :

- Toxicité aïgue orale – DL 50, rat : 8910mg/kg
- Ecotoxicité : non disponible

Chlorure de sodium (99,9%)[(1)(2)]

Utilisée pour le traitement de l'eau, environ 2,7 t/an de chlorure de sodium (10%) seront utlisés dans le cadre de l'explotiation.

Principales caractéristiques physico-chimiques :

- Couleur : Blanc
- Odeur : Inodore
- Etat physique : Solide (20°C)

(1) FDS - VWR International SAS - Chlorure de sodium, 2006
(2) FDS - Labkem - Chlorure de sodium, 2011

- Point éclair : Non applicable
- Pression de vapeur : Non applicable
- Limite d'inflammabilité : Non applicable
- Densité relative : 2,17 à 20 °C

Incompatibilité, stabilité, réactivité :

- Stabilité : stable dans les conditions recommandées de stockage.
- Incompatibilité : les matières incompatibles sont les acides forts, les bases fortes et les métaux alcalins.
- Produits de décomposition dangereux : fumées, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone.

Effets potentiels sur la santé :

- Ingestion : l'ingestion d'une grande quantité de la substance peut devenir nocive pour la santé.

Toxicité et écotoxicité :

- Toxicité aïgue orale – DL 50, rat : 3g/kg
- Toxicité aïgue cutanée – DL 50, lapin : 10g/kg
- Ecotoxicité – CE 50 (48 heures), daphnie : 1000mg/l
- Ecotoxicité– CL 50 (96 heures), poisson : 7650mg/l

Coagulant et floculant

Les consommations de coagulant et de floculant sont estimées respectivement à 100 kg/an et 200 kg/an. A ce stade du projet, le choix du type de produits n'a pas encore été défini et leurs caractéristiques précises ne sont donc pas connues.

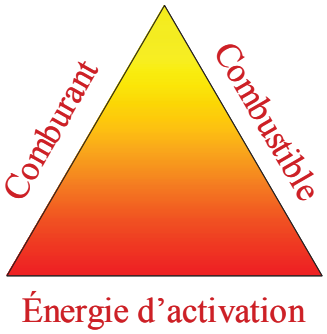
9.4.2 Dangers liés aux produits utilisés

Danger d'incendie

L'incendie est une combustion qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace.

Pour les hydrocarbures liquides, les vapeurs émises par le liquide réchauffé brûlent et non le liquide lui-même.

Le processus de combustion est une réaction chimique d'oxydation d'un combustible par un comburant, cette réaction nécessitant une source d'énergie. Trois conditions doivent donc être réunies simultanément pour qu'une combustion soit possible, selon le schéma du « triangle de feu » :



1. Présence de combustible : matière capable de se consumer (charbon, essence, butane par exemple),
2. Présence de comburant : corps qui en se combinant avec un combustible permet la combustion (oxygène ou air par exemple),
3. Présence d'une source d'énergie (énergie nécessaire au démarrage de la combustion).

L'absence d'un des trois éléments empêche le déclenchement de la combustion.

L'apparition d'un point chaud peut provenir :

- d'opérations d'entretien ou de réparations, incluant les travaux par points chauds (soudage, meulage, découpage) ;
- d'une étincelle d'origine électrique ou provenant d'un choc d'objets en acier contre le même métal ;
- d'une imprudence de fumeur ;
- d'un défaut électrique (échauffement au niveau d'un câble électrique en mauvais état, d'un raccord électrique mal réalisé) ; ou
- d'un échauffement de nature mécanique.

D'une façon générale, les conséquences d'un incendie sont multiples :

- dommages causés aux biens matériels ;
- dégagement de produits de combustion gazeux potentiellement toxiques ; et
- entraînement de substances polluantes par les eaux d'extinction.

Ainsi, un incendie peut être à l'origine d'une pollution de l'air, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines ou d'une pollution des sols.

Dans le cadre d'une étude de dangers, les effets les plus néfastes à prendre en compte lors d'un incendie sont les flux thermiques.

Le tableau ci-dessous présente les effets sur l'homme et les équipements provoqués par les radiations thermiques.

Table 9.2 ***Effets sur l'homme et les équipements provoqués par les radiations thermiques***

Flux Thermique reçu par la cible	**Effets**
40 kW/m²	Ignition spontanée du bois dans les 40 secondes
36 kW/m²	Propagation probable du feu sur des réservoirs d'hydrocarbures même refroidis à l'eau

Flux Thermique reçu par la cible	Effets
27 kW/m²	Ignition spontanée du bois entre 5 et 15 minutes
20 kW/m²	Tenue des ouvrages en béton pendant plusieurs minutes
12 kW/m²	Propagation improbable du feu sur des réservoirs d'hydrocarbures refroidis à l'eau
9,5 kW/m²	Seuil de la douleur en 6 secondes - Flux minimum létal en 30 secondes
8,4 kW/m²	Début de la combustion spontanée du bois et des peintures Propagation improbable du feu sur des réservoirs d'hydrocarbures non refroidis Intervention de personnes protégées avec des tenues ignifugées
5 kW/m²	Bris de vitres sous l'effet thermique Douleur après 12 secondes Cloques après 30 secondes Flux minimum létal pour 60 secondes Intervention rapide pour des personnes protégées (pompiers)
3 kW/m²	Douleurs en 30 secondes (sous tenue légère) Flux minimum létal pour 120 secondes
2 kW/m²	Dégâts provoqués sur des câbles en PVC
1,5 kW/m²	Seuil acceptable de rayonnement continu pour des personnes non protégées, normalement habillées
1 kW/m²	Rayonnement solaire en zone équatoriale
0,7 kW/m²	Rougissement de la peau Brûlure en cas d'exposition prolongée

Danger d'Explosion (Onde de surpression)

Aucun produit présent dans l'installation ne peut engendrer de nuage explosif. En effet, l'utilisation de combustibles à faible volatilité permet de limiter la formation de mélanges explosibles avec l'air. Les seuls cas d'ondes de surpressions rencontrés sont liés à l'explosion confinée dans un bac de stockage, l'éclatement d'une capacité, et la formation de boules de feu.

Une explosion est une transformation rapide d'un système matériel donnant lieu à une forte émission de gaz, accompagnée éventuellement d'une émission de chaleur importante.

La manifestation principale d'une explosion est l'augmentation brutale de pression qui provoque un effet de souffle, une onde de pression et dans certains cas des projections (missiles). C'est cette surpression brutale qui a des effets dévastateurs sur l'homme et sur les constructions. De plus, la vitesse maximale de montée en pression est une des caractéristiques importantes de la violence des explosions.

Les effets des ondes de pression générées par une explosion sont décrits dans le tableau suivant.

Table 9.3 Effets des ondes de pression générées par une explosion

Surpression (mbar)	**Effet**
5	5% des fenêtres exposées volent en éclat
20	50% des fenêtres exposées volent en éclat
50	Dégâts très légers aux structures, risques de blessures
80 - 100	Dégâts légers aux structures métalliques
140	Limite inférieure des dégâts graves aux structures, premiers effets de mortalité
150 – 200	Murs en béton s'effondrent
200	Structures métalliques se brisent
250	Rupture des réservoirs de stockage
200 – 400	Gros arbres sont couchés
500	Wagons remplis se retournent Murs en brique (20-30 cm d'épaisseur) éclatent

Danger liés aux produits toxiques

La plupart des substances chimiques ont un effet sur l'organisme. Certaines substances, dites toxiques, ont un effet aigu et/ou chronique néfaste et sont susceptibles :

- d'induire un cancer, des tumeurs ou des effets néoplasiques chez l'être humain ;
- de provoquer une modification du matériel génétique du corps et donc de provoquer une mutation qui persiste sur la lignée ;
- de provoquer des malformations dans le développement de l'embryon humain ;
- de provoquer l'irritation ou la sensibilisation de la peau, des yeux, des voies respiratoires ;
- de diminuer les facultés mentales ou motrices ou d'altérer le comportement de l'être humain ;
- de porter atteinte à la santé d'une personne en produisant des blessures corporelles réversibles ou irréversibles en mettant sa vie en danger, en provoquant sa mort par exposition par voie respiratoire, épidermique, oculaire, buccale ou par toute autre voie et ce, quelles que soient la quantité, la concentration ou la dose appliquée pendant n'importe quelle durée.

L'inhalation, le contact cutané, l'ingestion sont les voies de pénétration dans l'organisme.

Les effets sur l'homme d'une substance toxique sont de natures différentes et de gravité variable. Ils sont liés à plusieurs facteurs, dont la toxicité du produit, la concentration du produit, la durée d'exposition, la sensibilité de la personne cible, le mode de pénétration dans l'organisme.

Les fiouls lourds, fiouls domestiques et huiles de lubrification sont susceptibles de contenir des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) dont certains se sont révélés cancérigènes en expérimentation animale. Un contact prolongé avec ces derniers peut également dessécher la peau et provoquer des nausées.

Vis à vis de l'environnement aquatique, les hydrocarbures considérés présentent les caractéristiques suivantes :

- demande chimique en oxygène (DCO) élevée ;
- faible solubilité dans l'eau ; et
- biodégradabilité lente.

Les phénomènes de biodégradation sont freinés par l'altération des processus de respiration des micro-organismes qui conduisent le processus d'oxydation biologique en cas de présence excessive d'hydrocarbures. Sous forme de film, ils entravent les échanges gazeux avec l'atmosphère et les réactions photosynthétiques.

Le fioul lourd et le fioul domestique peuvent donc présenter une toxicité pour l'eau et les organismes aquatiques. C'est probablement aussi le cas pour l'huile de lubrification.

Compte tenu de leurs caractéristiques physico-chimiques et des données biologiques disponibles, ces produits peuvent également être dangereux pour la faune et la flore terrestres ou aquatiques.

Par contre, aucun produit présentant une toxicité aigüe sur l'homme n'est présent sur le site.

Effets toxiques des fumées d'incendie

Dans le cas particulier des fumées d'incendie, des relevés statistiques américains, anglais, japonais et français indiquent que l'intoxication par les fumées, et notamment le monoxyde de carbone et l'acide cyanhydrique, est la première cause de décès lors d'incendies.

La fumée est l'ensemble des produits gazeux et des particules qui se dégagent d'un corps en combustion ou porté à haute température. Les fumées

d'incendie véhiculent une multitude de gaz toxiques à l'origine d'une intoxication générale. Dans le cas d'un feu d'hydrocarbures, les gaz toxiques présents dans les fumées sont essentiellement du CO, du CO_2 et des particules de matières imbrûlées.

Les fumées d'incendie véhiculent des particules incandescentes appelées suies, formant un véritable aérosol de particules solides ; ces particules sont inhalées par l'appareil respiratoire et engendrent non seulement une obstruction de l'arbre pulmonaire, un renforcement de l'agression thermique, mais également un effet toxique du fait de leur caractère caustique (qui attaque les tissus organiques).

Le monoxyde de carbone (CO) empêche la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine qui est le transporteur de l'oxygène aux cellules. De plus, le CO se fixe sur la myoglobine contenue dans les muscles, ce qui explique son rôle incapacitant. La diminution de la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine est de l'ordre de 50% s'il y a 0,84% de CO dans l'air. Le CO est considérée comme responsable du tiers des décès par inhalation des fumées. Le tableau ci-après présente les effets physiques liés à une exposition au monoxyde de carbone.

Table 9.4 Effets physiques liés à une exposition au monoxyde de carbone

Concentration en CO (ppm)	Teneur en CO dans l'air (%)	Effet Physique
100	0,01	Aucun symptôme
250	0,025	Légers maux de tête possibles après 2-3 heures d'exposition
500	0,05	Maux de tête après 1-2 heures, Nausées, vertiges
750	0,075	Maux de tête après 0,5 -1 heure Nausées, inconscience après 2 h d'exposition
1000	0,10	Maux de tête, vertiges, nausées. Inconscience après 1 heure. Sans soins, mort après 3 - 4 h d'exposition
1500	0,15	Maux de tête, vertiges, nausées. Inconscience après 30 minutes. Sans soins, mort après 2 -3 h d'exposition
2000	0,20	Inconscience après 20 minutes. Sans soins, mort après 1 - 2 h d'exposition
5000	0,50	Inconscience après 10 minutes. Sans soins, mort après 30 minutes d'exposition
> 10 000	> 1	Inconscience immédiate. Mort après 2 – 3 minutes

Composé voisin du monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone (CO2) est également retrouvé dans les fumées d'incendie. Outre sa toxicité propre

(narcose), il entraîne une augmentation du rythme respiratoire, facilitant ainsi la pénétration pulmonaire d'autres toxiques.

Le risque de pollution de l'air reste néanmoins secondaire pour les stockages de combustibles en comparaison avec le risque d'incendie ou de pollution des eaux, en termes de protection de l'environnement.

En cas de sinistre, les intervenants exposés à des fumées doivent disposer d'une protection respiratoire adaptée.

9.4.3 Dangers liés aux installations

Le mode de stockage et de mise en œuvre des produits implique des dangers propres.

Stockage de Fioul Lourd et de gazole en bacs à toit fixe

Les combustibles liquides sont stockés dans des réservoirs à toit fixe.
La capacité unitaire de ces réservoirs atteint au maximum 3000 m^3.

Plusieurs dangers sont à distinguer :

- Le premier concerne une accumulation de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux du bac, et une inflammation. Ce phénomène est appelé **Explosion du Ciel Gazeux**, les conséquences étant une augmentation soudaine de la pression à l'intérieur du bac, et la libération d'une onde de surpression lors de la rupture du bac.

- Le deuxième, la **Pressurisation de bac**, est plus spécifique, car intervient lorsqu'un bac est pris dans un incendie. Le risque est de voir le produit contenu d'évaporer plus rapidement qu'il n'est évacué par les évents de respiration. Il s'ensuit une augmentation de la pression dans le bac, et sa rupture. La conséquence est l'implication d'une grande quantité de produit liquide dans une boule de feu au moment de la rupture. Les conséquences de ce phénomène sont un flux thermique court et intense, reçu par les cibles lors de la combustion de la boule de feu. L'onde de surpression résultant du phénomène reste limitée.

- Le troisième est plus spécifique au Fioul lourd. Il s'agit du **Boil-Over**. Ce phénomène intervient lorsque le bac est en feu. Les produits les plus légers du mélange constituant le fioul lourd alimentent l'incendie. *A contrario*, les produits les plus lourds vont constituer une couche dense et chaude s'enfonçant progressivement dans le bac. La viscosité du produit empêche les mouvements de convection dans le liquide. Lorsque la couche dense et chaude entre en contact avec l'eau présente en fond de bac (provenant de la condensation, d'une qualité produit moyenne, ou de l'extinction incendie), cette couche d'eau se vaporise instantanément multipliant son volume par 1000. Il s'ensuit un effet piston dans le bac qui projette le

liquide, lequel s'enflamme sous forme de boule de feu. Les conséquences de ce phénomène sont un flux thermique court et intense, reçu par les cibles lors de la combustion de la boule de feu. L'onde de surpression résultant du phénomène reste limitée.

Transport des produits combustibles

Le transport des produits combustibles en canalisations n'est pas générateur de dangers autres que ceux liés à l'inflammabilité du produit.

Néanmoins, le cheminement des canalisations en Rack, en dehors de rétentions, peut engendrer des incendies de nappes libres.

Production d'électricité

Les moteurs ne présentent pas de risques particuliers, mis à part les dangers liés aux éléments tournants (projection de pièce…). Ces dangers sont limités à l'environnement immédiat des installations, dans le bâtiment de production d'électricité.

Cycle combiné

Le Cycle combiné ou cogénération vise à récupérer la chaleur des gaz de combustion des moteurs, pour chauffer de l'eau en la transformant en vapeur, puis à utiliser cette vapeur dans une turbine pour produit e de l'électricité et améliorer ainsi le .rendement du système.

La production de vapeur d'engendre par de dangers particulier, et la turbine présente des dangers similaires à ceux présentés par les moteurs. Le danger principal de cette installation est lié aux stockages tampon de vapeur sous pression dans des capacités. L'éclatement d'une capacité sous pression aurait pour conséquence la libération d'une onde de surpression.

9.4.4 Dangers liés à l'environnement externe

Les dangers liés à l'environnement peuvent être de natures diverses. Il y a d'une part l'impact d'éventuel installations industrielles voisines et d'autre part les risques d'origine naturelle (tremblements de terre, glissements de terrain, orages, inondations, etc.).

La densité de population dans la future zone d'implantation de la centrale est faible. L'environnement immédiat du site comprend une zone agricole ainsi que des habitations au sud-ouest. La zone résidentielle la plus proche (Mbayène) se situe à environ 600 mètres au sud-ouest du site.

Au sud-ouest, adjacent au site, se trouve le poste électrique de la SENELEC.

Conditions naturelles

Il existe un risque lié à l'orage et à la foudre. L'activité orageuse reste sans influence sur les installations. Néanmoins, son second aspect, la foudre, peut être préjudiciable aux installations du fait même de l'utilisation de liquides inflammables. Une décharge de foudre peut être à l'origine d'un incendie au niveau des bacs de stockage de fioul et de gazole.

Le site se trouve en zone de sismicité 0-1. Cela signifie que la sismicité de la zone est négligeable mais non nulle à faible. Les définitions sont les suivantes :

- *zone 0* de "sismicité négligeable mais non nulle : il n'y a pas de prescription parasismique particulière, aucune secousse d'intensité supérieure à VII n'y a été observée historiquement ; et

- *zone I* de "sismicité faible" :
    - aucune secousse d'intensité supérieure ou égale à VIII n'a été observée historiquement,
    - la période de retour d'une secousse d'intensité supérieure à VIII dépasse 250 ans,
    - la période de retour d'une secousse d'intensité supérieure à VII dépasse 75 ans.

Il n'y a à priori pas d'autres événements climatiques extrêmes pouvant poser un risque majeur sur les installations de la centrale.

Une recherche dans la base de données United States Geological Survey Earthquake Hazard Programme (1) a été effectuée. Cette recherche, effectuée pour l'occurrence de séismes de toutes magnitudes dans une zone circulaire de 500 km autour de la zone du projet sur une période allant de 1900 à nos jours n'a donné aucun résultat.

Acte de malveillance

Des actes de malveillance pourraient survenir, dans le cas d'une intrusion dans l'enceinte de la centrale ; ce danger potentiel sera pris en considération.

9.4.5 Revue d'accidentologie

Méthodologie

L'étude des accidents survenus sur des installations similaires à la centrale thermique objet de la présente étude est un exercice primordial dans une étude de dangers. En se basant sur une population statistique beaucoup plus large (le monde entier) l'accidentologie permet :

(1) http://neic.cr.usgs.gov/neis/epic/epic_rect.html

- d'identifier (du moins pour les accidents les plus probables) le type d'accidents potentiels au sein d'une installation ;
- d'évaluer la probabilité d'occurrence de chaque type d'accident ;
- d'évaluer la gravité potentielle de chaque type d'accident ; et
- d'identifier des moyens de prévention et de protection appropriés, en fonction des conclusions des enquêtes post-accident publiées.

Afin d'avoir un aperçu des différents types d'accidents plausibles se produisant au sein des sites de production et de distribution d'électricité, ERM a réalisé une brève synthèse des accidents survenus au niveau international depuis plusieurs années. Cette synthèse repose sur une interrogation de la base de données ARIA de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques attachée au Ministère de L'Environnement français, consultée sur Internet (1). Elle comporte pour l'essentiel un inventaire de plus de 40 000 accidents survenus dans le monde depuis 1900 jusqu'à nos jours, des fiches d'analyse détaillée d'accidents industriels, ainsi que des articles et recommandations techniques. Les conséquences

Résultats

Analyse des phénomènes dangereux rencontrés

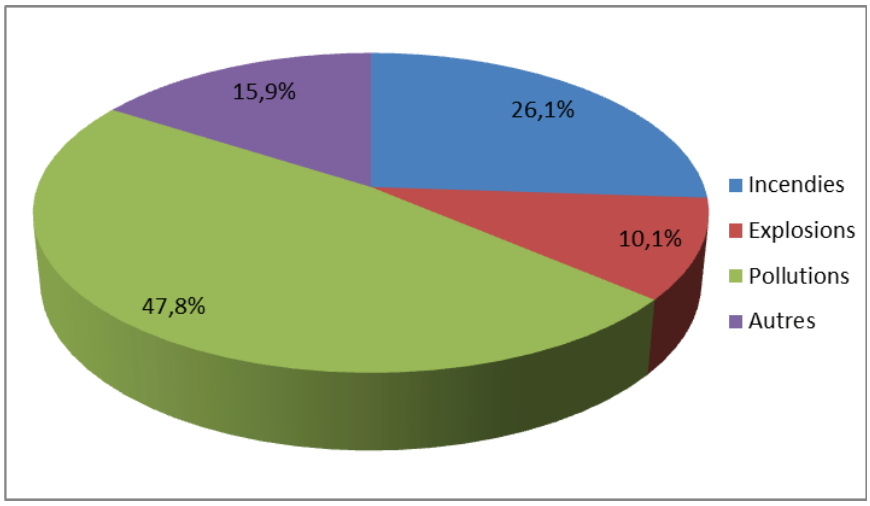
La recherche dans la base de données a été effectuée pour l'activité de production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné et selon les mots clés suivants :

- Fuel ; fioul ; diesel ; gasoil.
- Cogénération ; cycle combiné.

Selon ces termes de recherche, la base de données répertorie 91 accidents depuis 1981 parmi les 40 000 évènements référencés. Certains concernent des installations différentes de celles objet de la présente étude (centrales nucléaires, utilisation de charbon) et n'ont pas été retenus. Restent 69 accidents qui sont survenus dans des installations similaires à celles de la centrale électrique de Tobene-Taïba Ndiaye.

(1) http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr

Les accidents, classés par phénomène dangereux, se répartissent comme suit :



Un échantillon des scenarii issus de la base ARIA est présenté à l'*Encadré 9.1.*

Analyse des Conséquences

La *Table 9.5* présente les conséquences par type d'accidents pour les 69 cas identifiés.

Table 9.5 ***Analyse des conséquences***

	Incendies	Explosions	Pollutions	Autres
Nombre total de cas	18	7	33	11
• Conséquences humaines et sociales	5	6	0	0
• Conséquences environnementales	0	1	25	2
• Matières dangereuses relâchées	9	7	15	3
• Pas de dégâts (hors matériels)	8	0	0	8

L'analyse de ce tableau permet de noter que :

- La grande majorité des explosions entraine des conséquences humaines associées à une diffusion de matières dangereuses ; et
- Près de la moitié des incendies n'entrainent que des dégâts matériels.

Il convient de constater que les transformateurs sont régulièrement à l'origine de départs d'incendies, via leur éclatement ou des surtensions. Néanmoins, les accidents impliquant des transformateurs sont rarement à l'origine de conséquences importantes compte tenu des séparations physiques entre les transformateurs des sites.

Encadré 9.1 Echantillon de scenarii d'accidents survenus sur des centrales comparables à celle du Projet

N° 30516 - 26/08/2005 – France, 95, SARCELLES
A la suite de travaux de soudures pour la pose d'équipements de sécurité dans une centrale thermique, un feu se déclare sur le revêtement intérieur d'une cuve de fioul lourd de 1 000 m³ vidée, dégazée mais non curée. Les pompiers rapidement alertés protègent la 2ème cuve de 1 000 m³ pleine à 95 % jouxtant la cuve en feu et éteignent l'incendie. Aucun impact n'est constaté tant sur l'exploitation des installations que sur l'environnement. Les eaux d'incendie confinées sur site sont évacuées. Une société spécialisée contrôlera l'état de la cuve.

N° 34718 - 16/06/2008 – France, 44, CORDEMAIS
Dans une centrale thermique, une fuite de fioul lourd se produit vers 21 h sur une tranche en arrêt depuis début février pour des travaux de raccordement d'une unité de dénitrification des fumées. Le rejet n'est détecté que le lendemain vers 7 h : 30 m³ d'hydrocarbures se sont écoulés dans le réseau interne et la cuve de rétention. La fuite est stoppée en obturant une vanne qui était mal fermée. Les autres vannes sont vérifiées. Les contrôles visuels réalisés sur la LOIRE et dans les installations de la centrale ne permettent pas de détecter d'impact sur l'environnement. Par précaution, des produits absorbants sont tout de même mis en place autour des circuits de rétention. Le fioul retenu dans les installations de la centrale est pompé et sera réinjecté en production. Les services de l'équipement, la gendarmerie, un représentant de la préfecture et de l'Inspection des Installations Classées se rendent sur place. Ce dernier effectue une visite d'inspection. L'exploitant diffuse un communiqué de presse.

N° 39429 - 04/12/2010 – France, 37, JOUE-LES-TOURS
Un transformateur électrique explose vers 21h30, privant 230 logements d'électricité. Vers 1 h, la compagnie de distribution d'électricité met en place un groupe électrogène diesel de 500 kVA. Le 05/12 dans la matinée, des habitants signalent une forte odeur de gazole. Une fuite est détectée sur le groupe qui est immédiatement arrêté, privant à nouveau les abonnés d'électricité ; 3 000 l de fioul s'échappent et rejoignent le réseau d'eaux pluviales. Les pompiers installent des barrages sur le réseau pluvial et l'hydrocarbure est pompé par une société spécialisée sans avoir atteint le CHER en aval. Un nouveau groupe est mis en service vers 16 h. Le 06/12 vers 10h30, les occupants d'un centre social signalent à nouveau une forte odeur de gazole. Les pompiers évacuent les 70 personnes dont 4 sont incommodées et refusent d'être transportées. Les locaux sont ventilés, 15 m³ d'eau sont lâchés dans le réseau pluvial pour le nettoyer et les irisations sont stoppées par un barrage installé au niveau du collecteur. Une reconnaissance préventive est effectuée dans plusieurs établissements recevant du public aux alentours. 30 personnes sont en chômage technique pour la journée en raison de la fermeture du centre social.

Source : *ARIA*

9.5 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

9.5.1 Dispositions prises pour limiter les risques d'accident

Les dispositions prises pour prévenir les dangers et atténuer leurs conséquences ont été définies d'une part dès la conception du Projet et d'autre part en fonction des dangers pré-identifiés (amélioration rétroactive). Le principal exemple est la localisation des bacs de stockage de fioul ; comme détaillé dans l'étude, il s'agit de zones de départs des scenarii les plus importants en termes de distance d'effet. La localisation à l'est de la zone d'emprise a permis d'augmenter l'éloignement avec les récepteurs les plus proches (zones habitées situées à l'ouest-sud-ouest de la zone du Projet).

En parallèle de ces mesures de prévention, les moyens d'intervention spécifiques seront mises en œuvre en cas d'accident, et en particulier lors d'un incendie. Le système de protection contre les incendies a été spécialement pensé pour le Projet ; ce système ainsi que les moyens d'intervention pouvant être mis en œuvre sont décrit ci-dessous.

Un descriptif plus global des mesures de prévention et de protection sera présenté dans le Plan d'Opération Interne (POI) et le Plan Particulier d'Intervention (PPI) qui seront réalisés par Tobene Power SA en amont de la phase d'exploitation de la centrale. Le contenu type d'un POI est présenté ci-dessous.

Un Plan d'Opération Interne décrit les règles d'organisation, les moyens en place et disponibles sur un site industriel afin de minimiser les conséquences d'un sinistre potentiellement majeur pour les personnes, l'environnement et les biens.

Elaboration et contenu du POI
Tobene Power SA établira le POI sur la base de l'étude de dangers. Le Plan d'Opération Interne se focalisera sur la maîtrise des accidents "significatifs et représentatifs" pouvant survenir.

Pour chacun de ces accidents, il sera déterminé :
- les modalités de détection des accidents et d'alerte ;
- les moyens et l'organisation à mettre en œuvre permettant la suppression ou la limitation d'accidents (extinction, confinement, etc.) ;
- les moyens nécessaires que l'exploitant doit mettre en œuvre pour protéger le personnel, les populations et l'environnement ;
- les extensions possibles de l'accident vers d'autres installations (dont les effets dits "dominos").

Mise en œuvre du POI
En cas d'accident, Tobene Power SA déclenchera l'application du POI et dirigera les secours. Il pourra à ce titre, par exemple, arrêter la circulation sur les voies publiques proches de la centrale ou réaliser les premières évacuations.

La préparation du POI et les exercices d'entrainement associés se feront en coordination avec la Direction de la Sécurité Civile.

Le Projet a bénéficié dès sa conception d'une prise en compte accrue des conséquences potentielles des accidents, afin d'atténuer au mieux les risques potentiels associés. Les mesures de prévention prise en compte dans cette étude et qui seront mises en œuvre au niveau des installations sont listées ci-dessous.

Dispositifs de sécurité passifs

- Events de respiration des bacs correctement dimensionnés
- Soupape de protection contre la surpression sur chaque ballon de vapeur dimensionnée pour tous les scénarios identifiés de surpression
- Protections contre la foudre installées sur les cheminées (et couvrant toute la zone de la centrale)
- Protections contre les charges statiques liées à la terre sur chaque bac de stockage

Dispositifs de sécurité actifs

- Alarmes de niveau haut indépendantes sur chaque bac de fioul lourd, reliées à la salle de contrôle
- Alarme de pression très haute sur les ballons de vapeur reliée à la salle de contrôle
- Arrêt automatique des groupes moteur en cas de détection survitesse au niveau du système de contrôle et protection de chaque groupe

Procédures spécifiques et autres dispositifs d'atténuation des risques

- Maitrise des sources d'inflammation :
    - Procédure d'autorisation de travaux
    - Procédure de permis de travaux à feu
    - Liaison équipotentielle entre le camion et le flexible
- Inspection régulière des stockages de fioul lourd et des installations connexes
- Maintenance préventive et inspection planifiée des installations
- Site clôturé. Accès réglementé au site. Intervenants extérieurs identifiés.
- Surveillance assurée en permanence par des agents de sécurité (rondes régulières)
- Vitesse limitée à l'intérieur du site
- Circuit de livraison du fioul lourd dégagé des installations
- Entretien des véhicules

- Formation du personnel intervenant sur les installations de stockage
- Formation du personnel et des chauffeurs à la procédure de dépotage du fioul
- Procédures opératoires détaillées rédigées pour les opérations devant être effectuées sur le site et notamment :
    - Procédures d'arrêt et de démarrage des installations
    - Procédures de mise à disposition pour maintenance pour chaque équipement (dont bacs de stockage)
    - Procédure d'autorisation de dépotage des camions de fioul lourd
    - Procédure de purge des pieds d'eau des bacs de fioul lourd
    - Procédures d'autorisation de travaux et de permis à feu

9.5.2 Appréciation des risques et des conséquences potentielles

En complément à l'identification des dangers et l'étude des accidents passés, l'étude préliminaire des risques s'attache à passer en revue les causes et conséquences de dérives physiquement vraisemblables dans la nouvelle installation. Elle permet aussi d'infirmer ou de confirmer la nécessité de réaliser, pour un événement redouté, une étude détaillée des scénarios d'accident majeur.

Un découpage fonctionnel de la centrale en plusieurs systèmes a été réalisé, et seuls les systèmes potentiellement dangereux ont été retenus. Il s'agit de :

- Stockage d'hydrocarbures ;
- Dépotage et transfert d'hydrocarbures ;
- Production d'énergie électrique.

Pour chaque système, les évènements présentant un danger potentiel sont listés et étudiés à la *Table 9.6* . Les résultats de l'analyse présentent les causes et conséquence de chaque scenario étudié, ainsi que le risque initial associé ; la prise en compte des mesures de prévention des risques et de maîtrise des conséquences permet ensuite de déterminer le risque résiduel.

Douze scenarii présentent un risque initial élevé, et ont été retenus pour être analysés de façon quantitative et détaillée au *Chapitre 9.6* afin de déterminer les mesures qui s'imposent pour protéger les personnes, les biens et l'environnement. L'analyse comprend notamment une cartographie des effets pour chaque scénario, permettant ainsi d'évaluer avec précision la gravité des évènements considérés.

Ces scénarios sont les suivants :

- Concernant le stockage d'hydrocarbures :
- le feu d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd ;
- le feu d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole ;
- l'incendie suite à l'épandage de Fioul lourd dans la rétention ;
- l'explosion de ciel gazeux d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd ;
- l'explosion de ciel gazeux d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole ;
- la pressurisation d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd ;
- la pressurisation d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole ;
- le Boil-Over d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd ; et
- le Boil-Over d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd.
- Concernant le dépotage et le transfert d'hydrocarbures :
- l'incendie suite à l'épandage d'une nappe de Fioul lourd sur l'aire de dépotage.
- l'incendie d'une nappe libre de Fioul lourd.

- Concernant le cycle combiné :
- l'éclatement pneumatique d'un ballon de vapeur.

Table 9.6 ***Résultats de l'analyse des risques***

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
Stockage d'hydrocarbures							
Feu de bac de 3000 m³ de Fioul lourd	Foudre Erreur humaine (lors de travaux sur le toit du bac par exemple)	Incendie du bac de Fioul Propagation du rayonnement thermique et possibilité d'effet domino, voire d'un boil-over	P3 - G4 Elevé - inacceptable	Protections contre la foudre Pare-flamme sur les évents des bacs Procédures d'autorisation de travaux et de permis à feu	Plan d'Opération Interne (POI) : • Equipe de première intervention présente en permanence • Moyens de lutte contre l'incendie (réseau incendie, couronnes de refroidissement, stockage d'émulseur sur site, boites à mousse) • Essais réguliers du réseau incendie	P1-G3 Faible - acceptable	Oui
Feu de bac de 560 m³ de Fioul lourd ou de gazole	Foudre Erreur humaine (lors de travaux sur le toit du bac par exemple)	Incendie du bac de Fioul lourd ou de gazole Propagation du rayonnement thermique et possibilité d'effet domino, voire d'un boil-over	P3 - G4 Elevé - inacceptable	Protections contre la foudre Pare-flamme sur les évents des bacs Procédures d'autorisation de travaux et de permis à feu	Plan d'Opération Interne (POI) : • Equipe de première intervention présente en permanence • Moyens de lutte contre l'incendie (réseau incendie, couronnes de refroidissement, stockage d'émulseur sur site, boites à mousse) • Essais réguliers du réseau incendie	P1-G3 Faible - acceptable	Oui
Epandage de Fioul lourd dans la cuvette de rétention des bacs de stockage et incendie.	Rupture d'un piquage en pied de bac Vanne défectueuse en pied de bac	Incendie dans la cuvette de rétention en cas d'inflammation Propagation du rayonnement thermique et	P2 - G5 Elevé - inacceptable	Inspection régulière des stockages de fioul et des installa-tions connexes Formation du personnel intervenant Procédure d'autorisation	Cuvette de rétention en béton Plan d'Opération Interne (POI) : • Equipe de première intervention présente en permanence	P1-G3 Faible - acceptable	Oui

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
	Corrosion sur le bac Ouverture intempestive d'une vanne de vidange (fausse manœuvre) Surremplissage et débordement (erreur humaine) Chocs / collision	possibilité d'effet domino, voire d'un boil-over		de dépotage des camions de fioul lourd Alarme de niveau haut indépendante Maitrise des sources d'inflammation (classement zone 'ATEX', procédures permis de feu et d'autorisation de travaux)	• Moyens de lutte contre l'incendie (réseau incendie bouches d'incendie, stockage d'émulseur sur site, boites à mousse) • Essais réguliers du réseau incendie		
Explosion de ciel gazeux d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd	Foudre Erreur humaine (lors de travaux par exemple)	Onde de choc et ruine du bac de stockage, épandage de fioul lourd Projection de débris	P2 - G5 Elevé - inacceptable	Protections contre la foudre Arrête-flamme ins-tallé sur les évents de chaque bac de stockage de fioul lourd Maitrise des sources d'inflammation (classement zone 'ATEX', procédures permis de feu et d'autorisation de travaux)	Cuvette de rétention en béton étanche Plan d'Opération Interne (POI)	P1 - G5 Important acceptable	Oui

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
Explosion de ciel gazeux d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole	Foudre Erreur humaine (lors de travaux par exemple)	Onde de choc et ruine du bac de stockage, épandage de fioul lourd ou de gazole Projection de débris	P2 - G5 Elevé - inacceptable	Protections contre la foudre Arrête-flamme ins-tallé sur les évents de chaque bac de stockage de fioul lourd Maitrise des sources d'inflammation (classement zone 'ATEX', procédures permis de feu et d'autorisation de travaux)	Cuvette de rétention en béton étanche Plan d'Opération Interne (POI)	P1 - G5 Important acceptable	Oui
Pressurisation d'un bac de 3000 m^3 ou de 560 m^3 de fioul lourd ou de gazole	Incendie de cuvette	Onde de choc et boule de feu (cinétique lente)	P3 - G5 Elevé - inacceptable	Events de respiration des bacs correctement dimensionnés Moyens de lutte contre l'incendie (pour extinction du feu de cuvette) définis dans le Plan d'Opération Interne (POI) : • Equipe de première intervention présente en permanence • Réseau incendie, bouches d'incendie, stockage d'émulseur sur site et boites à mousse • Essais réguliers du réseau incendie	Plan d'Opération Interne (POI) Evacuation du personnel dans le cadre du POI	P1 - G5 Important acceptable	Oui

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
Pressurisation d'un bac de 560 m³ de gazole	Incendie de cuvette	Onde de choc et boule de feu (cinétique lente)	P3 - G5 Elevé - inacceptable	Events de respiration des bacs correctement dimensionnés Moyens de lutte contre l'incendie (pour extinction du feu de cuvette) définis dans le Plan d'Opération Interne (POI) : • Equipe de première intervention présente en permanence • Réseau incendie, bouches d'incendie, stockage d'émulseur sur site et boites à mousse • Essais réguliers du réseau incendie	Plan d'Opération Interne (POI) Evacuation du personnel dans le cadre du POI	P1 - G5 Important acceptable	Oui
Boil-Over d'un bac de 3000 m³ ou de 560 m³ de Fioul lourd	Incendie d'un bac de stockage de fioul lourd et présence d'un pied d'eau dans le bac	Onde de choc et boule de feu (cinétique lente)	P4 - G4 Elevé - inacceptable	Procédure de purge des pieds d'eau des bacs de fioul lourd Moyens de lutte contre l'incendie (pour éteindre le feu de cuvette avant le déclenchement du boil over) définis dans le Plan d'Opération Interne (POI) : • Equipe de première intervention présente en permanence • Réseau incendie, bouches d'incendie, stockage d'émulseur sur site et boites à mousse • Essais réguliers du réseau incendie	Plan d'Opération Interne (POI) Evacuation du personnel dans le cadre du POI	P1 - G4 Important acceptable	Oui

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
Acte de malveillance	Intrusion sur site	Incendie du stockage de fioul	P3 - G2 Faible - acceptable	Site clôturé. Accès réglementé au site. Intervenants extérieurs identifiés. Surveillance assurée en permanence par des agents de sécurité (rondes régulières)	Plan d'Opération Interne (POI): • Equipe de première intervention présente en permanence • Moyens de lutte contre l'incendie (réseau incendie, bouches d'incendie, stockage d'émulseur, boites à mousse) • Essais réguliers du réseau incendie	P1 - G2 Faible - acceptable	Non

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
Dépotage et transfert d'hydrocarbures							
Incendie suite à l'épandage d'une nappe de fioul lourd sur l'aire de dépotage.	Fausse manœuvre d'un camion, ou camion non calé Flexible défectueux Incident mécanique sur la pompe de dépotage	Déversement d'hydrocarbures et pollution du sol Incendie de la nappe de fioul lourd. Possibilité d'effet domino sur les camions de fioul lourd et les installations	P3 - G4 Elevé - inacceptable	Formation du personnel à la procédure de dépotage du fioul Maintenance préventive et inspection des installations de dépotage Maitrise des sources d'inflammation (classement zone 'ATEX', liaison équipotentielle entre le camion et le flexible, procédures permis de feu et d'autorisation de travaux)	Aire de dépotage dallée et étanche avec puisard de collecte des hydrocarbures (déshuileur) Arrêt d'urgence de la pompe de dépotage. Plan d'Opération Interne (POI): • Equipe de première intervention présente en permanence • Moyens de lutte contre l'incendie (extincteur sur roues)	P2 - G2 Faible - acceptable	Oui
Incendie d'une nappe libre de Fioul lourd hors rétention	Corrosion entrainant la rupture d'un piquage ou d'une canalisation d'hydrocarbures Joint de bride défectueux	Déversement d'hydrocarbures et pollution du sol Incendie de la nappe de fioul lourd. Possibilité d'effet domino sur les installations	P3 - G4 Elevé - inacceptable	Maintenance et inspection des installations Maitrise des sources d'inflammation (classement zone 'ATEX', liaison équipotentielle entre le camion et le flexible, procédures permis de feu et d'autorisation de travaux)	Arrêt d'urgence des pompes de transfert Plan d'Opération Interne (POI): • Equipe de première intervention présente en permanence • Moyens de lutte contre la pollution : bacs à sable • Moyens de lutte contre l'incendie (extincteur sur roues, bouches d'incendie) • Essais réguliers du réseau incendie	P2 - G2 Faible - acceptable	Oui
Accident routier lors de la livraison du fioul	Erreur humaine Incident mécanique	Déversement d'hydrocarbures (fioul ou gazole) et pollution du sol	P3 - G2 Important - acceptable	Formation du personnel et des chauffeurs Circuit de livraison du fioul lourd dégagé des installations	Intervention selon procédure du POI	P1 - G2 Faible - acceptable	Non

Evènements Dangereux	Causes	Conséquences	Risque initial	Prévention	Maîtrise des conséquences	Risque résiduel	Scenario à étudier ?
		Incendie de la nappe. Possibilité d'effet domino sur les installations		Entretien des véhicules Vitesse limitée à l'intérieur du site			
Production d'énergie électrique							
Incendie d'un transformateur	Surtension électrique Foudre Court-circuit Dégradation de l'équipement	Rupture de la cuve d'huile et pollution du sol Incendie	P3 - G2 Important - acceptable	Conception des transformateurs (pas de PCB) Maintenance préventive, Inspection régulière des transformateurs Protection anti-foudre	Aire dallée au sol avec bassin de récupération d'huile Transformateurs isolés par des murs de séparation Arrêt des installations	P2 - G1 Faible - acceptable	Non
Détachement d'une pièce sur un élément tournant (turbine ou alternateur)	Défaillance mécanique Survitesse	Projection de pièce Epandage d'huile et incendie. Effets dominos possible sur les groupes moteurs voisins	P1 - G3 Faible - acceptable	Contrôle et maintenance des installations Arrêt automatique du groupe en cas de détection survitesse	Arrêt des installations Plan d'Opération Interne (POI): • Equipe de première intervention présente en permanence • Moyens de lutte contre l'incendie (sprinklers, bouches d'incendie) • Essais réguliers du réseau incendie	P1 - G2 Faible - acceptable	Non
Eclatement pneumatique d'un ballon de vapeur	Défaillance régulation de pression Fermeture intempestive d'une vanne de sortie vapeur Incendie au pied du ballon de vapeur	Onde de choc et projection de débris	P4 - G3 Elevé - inacceptable	Alarme de pression très haute Soupape de protection sur chaque ballon dimensionnée pour ces cas de surpression	-	P1-G3 Faible - acceptable	Oui

9.6 ANALYSE QUANTITATIVE DES RISQUES/ETUDE D'ACCIDENTS

Ce paragraphe concerne les effets redoutés et les calculs des distances à risques, conformément au guide méthodologique.

Les scénarii pouvant potentiellement survenir au niveau d'un bac de stockage de fioul lourd sont présentés ci-après :

- Scenario 1a : Feu de bac de 3000 m^3 de Fioul lourd.
- Scenario 1b : Feu de bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole.
- Scenario 2 : Incendie suite à l'épandage de Fioul lourd dans la rétention.
- Scenario 3a : Explosion de ciel gazeux d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd.
- Scenario 3b : Explosion de ciel gazeux d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole.
- Scenario 4a : Pressurisation d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd.
- Scenario 4b : Pressurisation d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole.
- Scenario 5a : Boil-Over d'un bac de 3000 m^3 de Fioul lourd.
- Scenario 5b : Boil-Over d'un bac de 560 m^3 de Fioul lourd.

Le transfert de produit inflammable entre son point de stockage et son lieu d'utilisation peut mener à des scenarios d'incendies hors rétention :

- Scénario 6 : Incendie suite à l'épandage d'une nappe de fioul lourd sur l'aire de dépotage
- Scenario 7 : Incendie d'une nappe libre de Fioul lourd suite à épandage,

Enfin, Le cycle combiné, compte tenu de la présence d'une capacité de stockage tampon de vapeur sous pression de grande taille, peut mener à un scenario d'éclatement :

- Scenario 8 : Eclatement pneumatique d'un ballon de vapeur.

Pour chaque scenario, les seuils de dangers à prendre en compte sont présentés, afin de calculer les distances d'effets associées. Ces calculs de distances ont été effectués sur la base des caractéristiques techniques du Projet, et en prenant en compte les moyens de préventions. Ces mesures de prévention n'ont donc pas été rappelées dans cette analyse quantitative des risques, mais ont bien été prises en considération.

9.6.1 *Scenarios 1a et 1b : feu d'un bac de fioul lourd ou de gazole*

Deux cas de feu de bac sont considérés dans ce chapitre :
- Scénario 1a : feu de Fioul lourd sur un des bacs de 3000 m^3 ;
- Scénario 1b : feu de Fioul lourd ou de gazole sur un bac de 560 m^3.

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets du rayonnement thermique sur l'homme en cas d'incendie sont :

- 3 kW/m² (seuil des effets irréversibles) ;
- 5 kW/m² (seuil des premiers effets létaux).

Le niveau de 5 kW/m² correspond au flux minimum létal pour une exposition d'une minute d'une personne non protégée. Ce seuil correspond à une mortalité de 1% des personnes exposées par brûlure. La durée d'une minute est considérée comme le temps de réaction permettant à une personne non entraînée d'évacuer la zone de radiation thermique dangereuse.

Le niveau de 3 kW/m² est le flux minimum d'exposition qui entraîne les premiers effets irréversibles sur des personnes non protégées (brûlures significatives) mais aucun dommage aux constructions même pour une exposition prolongée.

Le niveau 3 kW/m² est considéré comme marquant la limite d'approche du public, et le niveau 5 kW/m² la limite d'accès proche des opérateurs.

Calcul des distances d'effets

Le feu de bac peut survenir suite à une décharge de foudre sur le réservoir, qui provoque l'éclatement du toit du bac et l'inflammation de son contenu, ou à cause d'une erreur humaine lors de travaux de maintenance sur le toit par exemple.

Dans les premiers instants de l'incendie, les parois du bac sont refroidies par le liquide encore froid. Au fur et à mesure de l'incendie, le liquide se consume, ce qui fait diminuer le niveau de liquide dans le bac et augmente la surface de contact entre les flammes et les parois métalliques nues. Si les parois ne sont pas refroidies de l'extérieur, l'acier perd ses propriétés structurelles et se fragilise au bout de quelques minutes de contact direct, ce qui provoque la rupture du bac tout entier et le déversement du contenu dans la cuvette de rétention.

Sont considérées les hypothèses suivantes :

- Pour les bacs de 3000 m³ (fioul lourd)
  - diamètre du bac : 16,6 m ;
  - hauteur totale du bac : 16 m ;
  - hauteur des cibles humaines : 1,5 m.

- Pour les bacs de 560 m³ (Fioul lourd ou gazole)
  - diamètre du bac : 8,6 m ;
  - hauteur totale du bac : 10 m ;
  - hauteur des cibles humaines : 1,5 m.

Les distances d'isolement sont calculées avec l'outil de calcul mis au point par le GTDLI (Groupe de Travail Dépôts de Liquides Inflammables – composé d'industriels et de l'administration française).

Les distances d'isolement, exprimées depuis le bord du bac en feu, sont les suivantes :

	Scénario 1a	Scénario 1b
SEI	18 m	15 m
SEL	Non atteint au niveau du sol	Non atteint au niveau du sol

Ces distances d'effet restent circonscrites à l'intérieur des limites de propriété de la centrale. Elles sont représentées cartographiquement en *Annexe 10*.

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 1 – Improbable ». En effet, le site a prévu de mette en place des protections contre la foudre, et d'intégrer dans les procédures de maintenance la nécessité de vider et d'inerter préalablement un bac sur lequel des travaux impliqueraient des sources de chaleur. Ces deux mesures permettent de rendre presque impossible ce scenario dans l'établissement.

Le niveau de gravité, lié principalement aux dommages limités au bac en question, est « 3 – important ».

Le niveau de risques est donc Acceptable, compte tenu des mesures de sécurité prises dans l'établissement.

9.6.2 *Scenario 2 : Incendie suite à l'épandage de Fioul lourd dans la rétention*

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets du rayonnement thermique sur l'homme en cas de feu de nappe sont présentée au chapitre précédent.

Calcul des distances d'effets

Pour le feu de cuvette, on considère la perte de confinement d'un réservoir par rupture d'un piquage en pied de bac ou le débordement qui va générer une nappe de liquide en extension. L'inflammation des vapeurs présentes en surface entraîne l'allumage de la nappe liquide, occasionnant un feu de cuvette le cas échéant.

La cuvette de rétention doit être conçue de manière à avoir une capacité suffisante pour contenir le volume maximal stocké dans le bac, et ce afin de

réduire le risque de débordement de liquide. Dans le cas contraire, l'incendie peut se propager à l'extérieur de la zone et provoquer des dégâts à d'autres installations de la centrale. Il faut également s'assurer que les merlons sont suffisamment résistants pour absorber le choc d'une vague provenant de la rupture complète du réservoir.

Sont considérées les hypothèses suivantes :

- longueur de la nappe en feu : 74 m ;
- largeur de la nappe en feu : 43 m ;
- hauteur des cibles humaines : 1,5 m.

Les distances d'isolement sont calculées avec l'outil de calcul mis au point par le GTDLI (Groupe de Travail Dépôts de Liquides Inflammables – composé d'industriels et de l'administration française).

Les distances d'isolement, exprimées depuis le bord de la nappe en feu, sont les suivantes :

- SEI = 68 m ;
- SEL = 49 m.

Ces distances d'effet dépassent de moins de quarante de mètres les limites de propriété de la centrale. Elles sont représentées cartographiquement en *Annexe 10*.

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 1 – Improbable ». En effet, aucun accident similaire n'a été relevé dans des installations de production d'énergie.

Le niveau de gravité, lié principalement aux dommages et à la perte d'exploitation (parc de stockage d'hydrocarbure partiellement hors service), est « 3 – Important ».

Le niveau de risque est donc Acceptable.

9.6.3 Scenarios 3a et 3b : Explosion de ciel gazeux d'un bac de Fioul lourd ou de gazole

Deux cas sont considérés dans ce chapitre :
- Scénario 3a : Explosion de ciel gazeux d'un des bacs de 3000 m^3 ;
- Scénario 3b : Explosion de ciel gazeux d'un des bacs de 560 m^3.

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets d'une onde de surpression sur l'homme sont :

- 50 mbar (seuil des effets irréversibles) ;
- 140 mbar (seuil des premiers effets létaux).

Les effets directs des ondes surpressions étant en général moins importants que les effets indirects par projection d'objet ou projection contre parois.

Le niveau de 140 mbar correspond à une mortalité de 1%. Le seuil de 50 mbar correspond à des 1% des personnes exposées ayant des effets irréversibles.

Calcul des distances d'effets

Le phénomène d'éclatement de réservoirs peut se décomposer en plusieurs phases successives ou simultanées :

- réaction chimique de combustion interne ;
- éclatement du réservoir avec destruction de la paroi ;
- émission de projectiles ;
- propagation d'une onde de pression dans l'environnement ;
- échanges thermiques internes (conduction avec la paroi) et externes (rayonnement, convection).

Dans le cas où le réservoir de stockage contient de l'air, la tension de vapeur peut être suffisante pour que le mélange air/vapeur, ou tout au moins une fraction du ciel gazeux, soit à l'intérieur des limites d'inflammabilité.

Dès cette condition réalisée, l'inflammation du mélange devient alors possible compte tenu du nombre de sources potentielles d'allumage :

- étincelle électrostatique, mécanique ou électrique (la température du mélange vapeur est supérieure au point d'éclair) ;
- source chaude (supérieure à la température d'auto-inflammation du mélange vapeur) comme paroi du réservoir chauffée lors d'un incendie, travail par points chauds.

La montée en pression consécutive à la combustion peut entraîner dans certains cas la rupture du réservoir suivie de la génération d'une onde de surpression et expulsion du toit ou production de missiles.

En pratique toutefois, cette combustion est suffisamment lente pour qu'on puisse considérer que :

- la pression à l'intérieur du réservoir augmente de façon uniforme dans l'espace ;
- les effets de pression engendrés dans le milieu extérieur après la rupture de l'enceinte ne sont plus influencés par les phénomènes de combustion.

En conséquence, on peut considérer que les paramètres de l'explosion se trouvent exclusivement déterminés par la pression de rupture des parois du réservoir et par les caractéristiques des vapeurs comprimées.

Eclatement
Quand une déflagration se produit dans une enceinte contenant des vapeurs d'hydrocarbures, elle provoque une importante surpression interne. Aucun réservoir de stockage de type vertical à toit fixe ne peut contenir et maîtriser une pareille variation. II y a donc montée de la pression interne du réservoir jusqu'à la rupture du réservoir.

Dans le cas d'une réaction explosive, les sollicitations sont appliquées rapidement, de l'ordre de la seconde pour la déflagration.

La rupture dans le cas d'explosion de réservoir se fait par surpression égale à la pression de rupture statique de l'enceinte avec déformation de cette dernière, ce qui caractérise une rupture « ductile ».

Il faut s'assurer que les bacs sont construits selon les règles du CODRES (code français de construction des réservoirs cylindriques verticaux en acier) ou équivalent. De cette manière, ils sont frangibles, c'est-à-dire que le cordon de soudure de l'assemblage robe/toit est de moindre résistance que la jonction robe/fond. Par conséquent, sous l'effet d'une surpression interne accidentelle le bac se rompt au niveau de l'assemblage de la liaison robe/toit et non au niveau de la jonction robe/fond. Cette rupture libératrice diminue les conséquences d'une élévation forte et soudaine de la pression interne.

Un calcul statique montre que l'énergie absorbée par la destruction de la paroi représente une part infime (environ 1%) de l'énergie chimique initialement présente, le volume initial étant supposé à la stœchiométrie. Ensuite, le réservoir va se déchirer au niveau du toit et la masse du toit va être expulsée à l'instar d'un missile, absorbant 60% de l'énergie résiduelle.

Propagation de l'onde de choc aérienne
Comme le montre le paragraphe précédent, une part importante de l'énergie chimique initialement présente est absorbée. Seule une fraction de cette énergie est disponible pour la propagation de l'onde de pression dans l'environnement. Nous sommes donc en présence d'un volume (égal au volume du réservoir) de gaz brûlés sous pression (égale à la pression statique de rupture de ce réservoir), qui se détend brusquement dans un environnement infini non perturbé (avec l'hypothèse de l'effacement de la paroi du réservoir).

Echanges thermiques
Les échanges thermiques, tant internes qu'externes, sont également responsables d'une perte de l'énergie chimique initiale. II est difficile de les estimer (on peut admettre environ 5% de l'énergie initiale).

Si le réservoir contient une quantité de liquide au moment de l'explosion du ciel gazeux, le contenu va être expulsé dans la cuvette de rétention et brûler sous forme d'un feu de cuvette.

Distances d'isolement

Les distances sont calculées à partir pour les seuils de 50 (début des effets irréversibles) et 140 mbar (début des effets mortels) à partir des formules suivantes, tirées de l'UFIP :

- $D_{140mbar}$ (m) = 1,952 x $(D^2 \times H)^{1/3}$ + 0,69 x D
- D_{50mbar} (m) = 4,11 x $(D^2 \times H)^{1/3}$ + 0,69 x D

Où D est le diamètre équivalent du réservoir (en m), et H sa hauteur (en m). Sont considérées les hypothèses suivantes :

- Pour les bacs de 3000 m^3 (scénario 3a)
  - diamètre du bac : 16,6 m ;
  - hauteur totale du bac : 16 m ;

- Pour les bacs de 560 m^3 (scénario 3b)
  - diamètre du bac : 8,6 m ;
  - hauteur totale du bac : 10 m ;

Les distances d'isolement, exprimées depuis le bord du bac, sont les suivantes :

	Scénario 3a	Scénario 3b
SEI	79 m	43 m
SEL	43 m	24 m

Ces distances d'effet dépassent de moins de quarante de mètres les limites de propriété de la centrale. Elles sont représentées cartographiquement en *Annexe 10.*

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 1 – Improbable ». En effet, aucun accident similaire n'a été relevé dans des installations de production d'énergie.

Le niveau de gravité, lié principalement aux effets sur le personnel, dommages et à la perte d'exploitation (parc de stockage d'hydrocarbure partiellement hors service), est « 5 – Catastrophique ».

Le niveau de risque est donc Important.

La probabilité d'occurrence de phénomène peut être réduite par la réduction de la probabilité d'ignition (mise à la terre systématique des équipements, protection foudre, procédures de maintenance…), par la réduction de la

probabilité que la concentration atteigne la LIE (aération du ciel gazeux). Néanmoins, si ces propositions permettent d'abaisser le Risque, elles ne permettront pas d'abaisser le Niveau de Risque au sens de la réglementation.

Enfin, il convient de préciser que ce phénomène ne concerne que les réservoirs à toit fixe sans écran flottant. Le risque d'explosion peut donc être minimisé en construisant des bacs de stockage de fioul lourd à toit flottant ou écran interne flottant.

9.6.4 Scenarios 4a et 4b : Pressurisation lente d'un bac de Fioul lourd ou de gazole

Deux cas sont considérés dans ce chapitre :

- Scénario 4a : Pressurisation d'un des bacs de 3000 m^3 de Fioul lourd ;
- Scénario 4b : Pressurisation d'un des bacs de 560 m^3 de Fioul lourd ou de gazole.

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets du rayonnement thermique sur l'homme en cas d'exposition à un flux thermique intense et de faible durée (<2 minutes) sont :

- 600 $(kW/m^2)^{4/3}.s$ (seuil des effets irréversibles) ;
- 1000 $(kW/m^2)^{4/3}.s$ (seuil des premiers effets létaux).

Le niveau de 1000 $(kW/m^2)^{4/3}.s$ correspond à la dose thermique minimum létale pour une exposition de courte durée d'une personne non protégée. Ce seuil correspond à une mortalité de 1% des personnes exposées par brûlure.

Le niveau de 600 $(kW/m^2)^{4/3}.s$ est la dose thermique minimum d'exposition qui entraîne les premiers effets irréversibles sur des personnes non protégées (brûlures significatives) mais aucun dommage aux constructions.

Calcul des distances d'effets

La **Pressurisation de bac** intervient lorsqu'un bac est pris dans un incendie. Le risque est de voir le produit contenu d'évaporer plus rapidement qu'il n'est évacué par les évents de respiration. Il s'ensuit une augmentation de la pression dans le bac, et sa rupture. La conséquence est l'implication d'une grande quantité de produit liquide dans une boule de feu au moment de la rupture. Les conséquences de ce phénomène sont un flux thermique court et intense, reçu par les cibles lors de la combustion de la boule de feu. L'onde de surpression résultant du phénomène reste limitée

Sont considérées les hypothèses suivantes :

- volume net unitaire de chaque bac : 3154 m^3 (scénario 4a) et 560 m^3 (scénario 4b) ;
- masse Volumique à 15°C : 995 kg/m^3.

Pour évaluer l'intensité des effets de la boule de feu, il est proposé de reprendre les distances calculées pour le boil-over.

Les distances d'isolement, exprimées depuis le centre du bac, sont les suivantes :

	Scénario 4a	Scénario 4b
SEI	473 m	221 m
SEL	379 m	176 m

Les distances d'effets du scenario 4a sont donc significativement supérieures à celle du scenario 4b; seules les SEI et SEL du scenario 4a sont donc représentés en *Annexe 10*.

Ces distances d'effet dépassent de quatre cent mètres les limites de propriété de la centrale pour les effets irréversibles et de trois cents mètres pour les effets létaux, mais restent inférieures à la zone d'exclusion de la centrale (cf. *Chapitre 9.9*).

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 1 – Improbable ». En effet, aucun accident similaire n'a été relevé dans des installations de production d'énergie, et ce phénomène est extrêmement rare dans les installations de stockage d'hydrocarbures.

Le niveau de gravité, lié principalement aux effets sur le personnel, est « 5 – Catastrophique ».

Le niveau de risque est donc Important. Il convient de préciser que ce phénomène dangereux implique d'avoir au préalable un incendie de la cuvette de rétention. Toute mesure visant à limiter cet incendie et notamment sa durée (drainage de la cuvette, extinction incendie) abaissera la probabilité du phénomène de pressurisation. Par ailleurs, le refroidissement du bac au cours de l'incendie permettra de limiter la montée en température dans le bac et la montée en pression. Enfin, une optimisation des moyens d'alerte permettra de diminuer la gravité, en évitant tout effet majeur sur des personnes (décès). Néanmoins, si ces propositions permettent d'abaisser le risque, elles ne permettront pas d'abaisser le Niveau de Risque au sens de la réglementation.

Enfin, il convient de préciser que ce phénomène ne concerne que les réservoirs dont les évents de respiration sont insuffisamment dimensionnés.
Un dimensionnement d'évents selon la norme API2000 ou équivalent permettra d'éviter le phénomène.

9.6.5 Scenarios 5a et 5b : Boil-Over d'un bac de Fioul lourd

Deux cas sont considérés dans ce chapitre :

- Scénario 5a : Boil-over d'un des bacs de Fioul lourd de 3000 m^3 ;
- Scénario 5b : Boil-over du bac de Fioul lourd de 560 m^3.

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets sur l'homme sont celles indiquées au *paragraphe 9.6.4*.

Calcul des distances d'effets

Le boil-over est un phénomène de grande ampleur impliquant le feu du bac ou de la cuvette de rétention, et entraînant la vaporisation d'un fond d'eau, d'eau libre ou en émulsion dans la masse.

Trois scénarios y sont afférents, à savoir :

- le feu de bac avec création d'une onde de chaleur ;
- le feu de la cuvette de rétention contenant le réservoir et vaporisation d'un fond d'eau après un échange thermique de longue durée par radiation et conduction entre le foyer et le réservoir ;
- le feu du bac et de la cuvette de rétention, cumulant les deux effets mentionnés ci-dessus.

Pour qu'un boil-over se produise, trois conditions doivent être réunies :

- la présence d'eau (dans le fond du bac) à transformer en vapeur ;
- la création d'une onde de chaleur qui entre en contact avec le fond d'eau situé sous la masse d'hydrocarbures ;
- un hydrocarbure suffisamment visqueux que la vapeur ne puisse pas traverser facilement depuis le bas.

Ces trois conditions nécessitent certaines caractéristiques spécifiques pour les hydrocarbures capables de produire un boil-over. Trois critères sont définis :

- une température d'ébullition moyenne supérieure à celle de l'eau à la pression d'interface fond d'eau / d'hydrocarbures ;
- une plage de températures d'ébullition suffisamment étendue pour engendrer une onde de chaleur, à savoir 60° au-delà de la température d'ébullition de l'eau à la pression d'interface ;
- un critère sur la viscosité cinématique : la valeur de la viscosité cinématique doit être supérieure à celle du kérosène à 393 K, soit 0,73 cSt.

A partir des propriétés physiques du fioul lourd, et en les comparant à ces trois critères, on peut estimer le facteur de propension au boil-over (PBO) tel

que défini par l'UFIP (1), c'est-à-dire l'aptitude d'un liquide inflammable à dégénérer en boil-over en cas d'incendie :

- PBO ≥ 0,6 : le phénomène de boil-over est à considérer ;
- PBO << 0,6 : il n'y a pas de raison de considérer le boil-over ;
- PBO ≈ 0,6 : il convient par prudence de calculer les effets d'un boil-over.

Dans ce cas précis, le PBO du fioul lourd est supérieur à 3, il faut donc étudier les conséquences d'un boil-over d'un réservoir de stockage.

Sont considérées les hypothèses suivantes :

- Pour les bacs de 3000 m^3 (scénario 2a)
  - diamètre du bac : 16,6 m ;
  - hauteur totale du bac : 16 m ;
  - hauteur des cibles humaines : 1,5m

- Pour les bacs de 560 m^3 (scénario 2b)
  - diamètre du bac : 8,6 m ;
  - hauteur totale du bac : 10 m ;
  - hauteur des cibles humaines : 1,5m

Les distances d'isolement sont calculées avec la méthode de calcul mis au point par l'INERIS dans le document OMEGA 13.

Les distances d'isolement, exprimées depuis le centre du bac, sont les suivantes :

	Scénario 5a	Scénario 5b
SEI	473 m	221 m
SEL	379 m	176 m

Les distances d'effets du scenario 4a sont donc significativement supérieures à celle du scenario 5b; seules les SEI et SEL du scenario 5a sont donc représentés en *Annexe 10*.

Les distances d'effet du scénario 5a épassent de quatre cent mètres les limites de propriété de la centrale pour les effets irréversibles et de trois cents mètres pour les effets létaux, mais restent inférieures à la zone d'exclusion de la centrale (cf. *Chapitre 9.9*).

(1) Union Française des Industries Pétrolières, « Guide méthodologique pour la réalisation des études de dangers en raffineries, stockages et dépôts de produits liquides et liquéfiés », Chapitre 7 : Boil-over et effet boule de feu, Mai 2001

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 1 – Improbable ». En effet, aucun accident similaire n'a été relevé dans des installations de production d'énergie, et ce phénomène est extrêmement rare dans les installations de stockage d'hydrocarbures.

Ce phénomène implique un incendie de toit de bac pendant plusieurs heures (durée supérieure à 10 heures) avant d'avoir lieu. Il est donc possible de mettre hors de danger les cibles humaines initialement présentes dans la zone, évitant ainsi tout décès de personnes. Le niveau de gravité, lié principalement aux dommages et à la perte d'exploitation (parc de stockage d'hydrocarbure partiellement hors service), est donc de « 4 – Critique ».

Le niveau de risque est donc Important. Afin de limiter la probabilité d'occurrence d'un tel phénomène, il est conseillé d'agir sur la présence d'eau en fond ce bac, par une conception adaptée du bac et une purge régulière de l'eau en fond de bac. L'absence d'eau permettant d'éviter le phénomène.

9.6.6 Scénario 6 : Incendie suite à l'épandage d'une nappe de fioul lourd sur l'aire de dépotage

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets sur l'homme sont celles indiquées au *paragraphe 9.6.2*.

Calcul des distances d'effets

Pour le feu de nappe, on considère la perte de confinement du flexible de dépotage et la vidange de la citerne de fioul lourd sur l'aire dallée, qui va générer une nappe de liquide limitée par l'aire de dépotage. L'inflammation des vapeurs présentes en surface entraîne l'allumage de la nappe liquide, occasionnant un feu de nappe le cas échéant.

Sont considérées les hypothèses suivantes :

- Surface de l'aire dallée de dépotage : 16m * 22m = 352 m², soit un diamètre équivalent de 21 m ;
- Hauteur des cibles humaines : 1,5 m.

Les distances d'isolement sont calculées avec l'outil de calcul mis au point par le GTDLI (Groupe de travail Dépôts de Liquides Inflammables – composé d'industriels et de l'administration français).

Les distances d'isolement, exprimées depuis le bord de la nappe en feu, sont les suivantes :

- SEI = 30 m ;

- SEL = 23 m.

Ces distances d'effet restent circonscrites à l'intérieur des limites de propriété de la centrale. Elles sont représentées cartographiquement en *Annexe 10*.

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 2 – Rare ». En effet, ce phénomène n'est pas fréquent mais reste possible dans l'établissement. Il est limité par la mise en place de mesures de prévention et notamment par la réduction de la probabilité d'ignition (mise à la terre systématique des équipements, liaison équipotentielle entre le flexible et la citerne à chaque chargement, procédures de maintenance…), l'absence de points chauds à proximité de l'aire de dépotage ainsi que par la faible tension de vapeur du fioul lourd.

Le niveau de gravité de ce scénario qui reste circonscrit à l'intérieur des limites du site est « 2 – Mineur ».

Le niveau de Risque est donc Acceptable.

9.6.7 Scenario 7 : Incendie d'une nappe libre de fioul lourd suite à épandage

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets sur l'homme sont celles indiquées au *paragraphe 9.6.2*

Calcul des distances d'effets

Pour le feu de nappe libre, on considère la perte de confinement d'une canalisation d'alimentation en fioul lourd entre la pomperie et les moteurs, qui va générer une nappe de liquide en extension. L'inflammation des vapeurs présentes en surface entraîne l'allumage de la nappe liquide, occasionnant un feu de nappe libre le cas échéant. A la suite de l'allumage de l'incendie, la taille de la nappe va rapidement atteindre un équilibre entre alimentation et combustion.

Sont considérées les hypothèses suivantes :

- Débit maximal d'alimentation en fioul lourd : 37 m^3/h ;
- Débit surfacique de combustion du fioul lourd : 0,0225 $kg/m^2/s$;
- Hauteur des cibles humaines : 1,5 m.

Le diamètre de la nappe est déterminé afin que le débit de combustion soit équivalent au débit d'alimentation maximal. Le diamètre de la nappe est de 24,1m.

Les distances d'isolement sont calculées avec l'outil de calcul mis au point par le GTDLI (Groupe de travail Dépôts de Liquides Inflammables – composé d'industriels et de l'administration français).

Les distances d'isolement, exprimées depuis le bord de la nappe en feu, sont les suivantes :

- SEI = 34 m ;
- SEL = 26 m.

Ces distances sont représentées cartographiquement en *Annexe 10*.

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 2 – Rare ». En effet, ce phénomène n'est pas fréquent mais reste possible dans l'établissement.

Le niveau de gravité, compte tenu des faibles distances d'effet, de la présence d'une fuite facilement détectable en amont de l'inflammation, et de la possibilité d'arrêter le phénomène par un simple arrêt des pompes, est « 2 – Mineur ».

Le niveau de Risque est donc Acceptable.

9.6.8 Scenario 8 : Eclatement pneumatique de ballons de vapeur

Seuils des dangers

Les valeurs retenues pour évaluer les effets sur l'homme sont celles indiquées au *paragraphe 9.6.3*.

Calcul des distances d'effets

Le phénomène d'éclatement de capacité sous pression peut se décomposer en plusieurs phases successives ou simultanées :

- augmentation de la pression interne ;
- éclatement du réservoir avec destruction de la paroi ;
- émission de projectiles ;
- propagation d'une onde de pression dans l'environnement.

Eclatement
Ce phénomène n'intervient que si la pression interne augmente au-delà de la pression d'éclatement de l'enceinte, et que les mesures de sécurité installées sur le circuit (soupapes…) ne sont pas efficaces.

La rupture se fait par surpression égale à la pression de rupture statique de l'enceinte avec déformation de cette dernière. La pression de rupture est prise égale à 7,5 x la pression de service (hypothèse Issue de l'ouvrage Guide Bleu

pour la réalisation des études des dangers – Explosion confinée de capacité, rupture ductile – UFIP 2003).

Propagation de l'onde de choc aérienne

Une part importante de l'énergie initialement présente est absorbée. Seule une fraction de cette énergie est disponible pour la propagation de l'onde de pression dans l'environnement. Nous sommes donc en présence d'un volume (égal au volume du ballon) de vapeur sous pression (égale à la pression statique de rupture de ce réservoir), qui se détend brusquement dans un environnement infini non perturbé (avec l'hypothèse de l'effacement de la paroi du ballon).

Distances d'isolement

Les distances sont calculées à partir pour les seuils de 50 (début des effets irréversibles) et 140 mbar (début des effets mortels) à partir des formules suivantes, tirées de l'UFIP :

- $D_{140mbar}$ (m) = 0.06 x $[(1-F) \times P_{rupture} \times V_{gaz} / K_1]^{1/3}$
- D_{50mbar} (m) = 0.1523 x $[(1-F) \times P_{rupture} \times V_{gaz} / K_1]^{1/3}$

Avec :

- F = 0,6
- K1 = (GAMA-1) x (1 – $EPSILON_{FR}$) ^ (3 x GAMA – 3)
- $EPSILON_{FR}$ = 0.06
- GAMA = 1.334

Sont considérées les cas / hypothèses suivantes :

- Volume du ballon = 30 m^3, Pression d'éclatement : 17,5 bar (relatif, 2.5 x pression de calcul assimilée à la pression de tarage des soupapes) ;
- Volume du ballon = 6 m^3, Pression d'éclatement : 76,5 bar (relatif, 2.5 x pression de calcul).

Les distances d'isolement, exprimées depuis le centre de chaque ballon, sont les suivantes :

- Scénario 8_a : Ballon de 30m^3 :
  - SEI = 59 m ;
  - SEL = 23 m.
- Scénario 8_b : Ballons de 6 m^3 :
  - SEI = 98 m ;
  - SEL = 38 m.

Ces distances sont représentées cartographiquement en *Annexe 10*.

Evaluation de la probabilité et de la gravité

Le niveau de Probabilité est « 1 – Improbable » pour chaque Scenario (8_a et 8_b). En effet, ce phénomène n'est pas complètement impossible mais reste

très improbable compte tenu du type de source chaude (gaz d'échappement) qui ne permet pas en marche normale d'élever l'eau à une température suffisamment élevée pour pouvoir atteindre la pression d'éclatement du ballon de vapeur), de la cinétique du phénomène (augmentation relativement lente de la pression dans la capacité) et de la fiabilité des sécurités installées (alarme de pression haute et surtout soupapes dont la fiabilité est de 99%).

Le niveau de gravité pour chaque Scenario (8_a et 8_b), compte tenu des distances d'effet, et de l'endommagement partiel d'équipements à proximité, est « 3 – Important ».

Le niveau de Risque est donc Acceptable.

9.6.9 Effets domino

Les effets dominos potentiels au niveau de la centrale électrique de Tobène sont les suivants :

- Feu de bac ➔ Boil-over
- Incendie dans la rétention ➔ Pressurisation d'un bac
- Incendie de nappe ➔ Incendie dans la rétention ➔ Pressurisation d'un bac
- Eclatement pneumatique ➔ rupture de canalisation et incendie de nappe ➔ Incendie dans la rétention ➔ Pressurisation d'un bac

La prise en compte des effets dominos potentiels peut donc conduire in fine soit à la pressurisation d'un bac de stockage, soit à un phénomène de boil-over. Ces deux scenarii ont été étudiés aux *Chapitres 9.6.4* et *9.6.5*, qui correspondent aux dangers ayant les distances d'effet les plus importantes.

Les distances de sécurités associées à cette succession des scenarii par effet domino sont présentées au *Chapitre 9.9*.

9.6.10 Récapitulatif des risques technologiques

L'évaluation des risques de chaque scénario étudié est présentée à la *Table 9.7*.

Table 9.7 Evaluation des risques et des distances d'effets

Scenario	Descriptif	Cinétique	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	SEI (m)	SEL (m)
1-a	Feu de bac de 3000 m³ de Fioul lourd	Très rapide	1 Improbable	3 Important	Acceptable - faible	18	-
1-b	Feu de bac de 560 m³ de Fioul lourd ou de gazole	Très rapide	1 Improbable	3 Important	Acceptable - faible	15	-
2	Incendie suite à l'épandage de Fioul lourd dans la rétention	Très rapide	1 Improbable	3 Important	Acceptable - faible	68	49

Scenario	Descriptif	Cinétique	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	SEI (m)	SEL (m)
3-a	Explosion de ciel gazeux d'un bac de 3000 m³ de Fioul lourd	Rapide	1 Improbable	5 Catastrophique	Acceptable - important	79	43
3-b	Explosion de ciel gazeux d'un bac de 560 m³ de Fioul lourd ou de gazole	Rapide	1 Improbable	5 Catastrophique	Acceptable - important	43	24
4-a	Pressurisation d'un bac de 3000 m3 de Fioul lourd	Rapide	1 Improbable	5 Catastrophique	Acceptable - important	473	379
4-b	Pressurisation d'un bac de 560 m3 de Fioul lourd ou de gazole	Rapide	1 Improbable	5 Catastrophique	Acceptable - important	221	176
5-a	Boil-Over d'un bac de 3000 m³ de Fioul lourd	Lent (>10 heures)	1 Improbable	4 Critique	Acceptable - important	473	379
5-b	Boil-Over d'un bac de 560 m³ de Fioul lourd	Lent (>10 heures)	1 Improbable	4 Critique	Acceptable - important	221	176
6	Incendie d'une nappe de fioul lourd sur l'aire de dépotage	Rapide	2 Rare	2 Mineur	Acceptable - faible	30	23
7	Incendie d'une nappe libre de Fioul lourd suite à épandage	Rapide	2 Rare	2 Mineur	Acceptable - faible	34	26
8-a	Eclatement pneumatique de ballons de vapeur - 30 m³	Très rapide	1 Improbable	3 Important	Acceptable - faible	59	23
8-b	Eclatement pneumatique de ballons de vapeur - 6 m3	Très rapide	1 Improbable	3 Important	Acceptable - faible	98	38

Ces scénarios ont été également reportés sur la matrice des risques ci-dessous.

NIVEAU DE RISQUE		Conséquences				
		5	4	3	2	1
Probabilité	5					
	4					
	3					
	2				6 7	
	1	3a 3b 4a 4b	5a 5b	1a 1b 2 8a 8b		

Il apparait ainsi que les moyens de préventions qui seront mis en œuvre dans le cadre du Projet permettront de réduire les risques à un niveau acceptable. Ces mesures de prévention, qui reposent sur les meilleurs pratiques disponibles pour ce type d'installation industrielle, apparaissent donc justifiées, nécessaires et suffisantes.

9.7 Dispositions prises pour atténuer les conséquences, et moyens d'intervention en cas d'accident

Procédure en cas d'accident

Des mesures spécifiques destinées à atténuer les conséquences en cas d'accidents seront définies dans le cadre du POI, qui sera mis en œuvre dans le cadre de l'exploitation de la centrale. Ces mesures concerneront d'une part des dispositifs physiques destinés à réduire les conséquences (système de protection incendire, etc.) et d'autre part les procédures à mettre en œuvre.

Ces procédures concerneront entre autre :

- Fermeture de l'axe de communication Tivaouane/M'Boro
- Signal d'alerte à l'encontre des populations, afin que les travailleurs potentiellement présents dans les champs autour de la centrale soient avertis
- Système d'alerte des moyens d'intervention externe

Des exercices réguliers seront réalisés avec les services d'intervention (pompiers et Direction de la Protection Civile) et avec les communautés, afin d'évaluer les capacités réelles d'intervention et les éventuels problèmes de mise en œuvre des procédures.

Dispositif d'atténuation des conséquences

- Cuvette de rétention étanche autour des bacs de stockage
- Aire dallée de rétention au poste de dépotage
- Aires dallées de rétention au niveau des transformateurs 225/15 kV avec cuve de récupération d'huile

Système de protection incendie

Le système de protection incendie du site sera conforme aux exigences nationales et aux standards internationaux. Il comprendra les éléments suivants :

- Alarmes incendie et reports visuels dans les zones bruyantes ;
- Détecteurs de fumée ;
- Bac de stockage de l'eau d'extinction ;
- Système incendie avec pompes Diesel et électrique ;
- Cuve de stockage d'émulsifiant et boites à mousse ;

- 4 poteaux incendie d'un débit de 1,5 m^3/h répartis autour de la zone de stockage de fioul ;
- Sprinklage dans la salle des machines ;
- Poste à mousse mobile de 3 500 L dans la salle des machines
- Diverses prises d'eau réparties sur le site, et enrouleurs;
- Extincteurs portatifs adaptés à la nature du combustible (CO_2, poudre…).

En parallèle de ces éléments de protection incendie, des améliorations ont été prises dès la conception afin de réduire le risque au minimum ; il s'agit en particulier de la mise en place de portes coupe-feu, d'une ventilation spécifique ou encore de l'intégration des principaux systèmes électriques dans des caissons métaliques.

La mise en place de ce système de protection incendie permettra également de réduire les risques d'accidents, en évitant toute propagation à d'autres matériels de la centrale ; il s'agit donc également d'un dispositif de prévention des risques.

Moyens d'intervention externes

Les casernes de sapeur-pompiers les plus proches sont situées à Tivaouane et à Thiès, respectivement à 7,5 km et à 30 km du site. La capacité de ces centres à intervenir en cas d'incendie d'un établissement industriel n'est pas connue précisément mais la proximité de la caserne de Tivaouane avec la centrale ainsi que la fréquentation relativement faible de la portion de route qui les sépare laisse présager un temps d'intervention optimal.

Ces délais d'intervention par les différents services de la Protection Civile ainsi que les moyens à mettre en œuvre ont par ailleurs été discutés avec la Direction de la Protection Civile rencontrée dans le cadre de la consultation des services Techniques (cf. *Chapitre 5.4.3*). Une analyse spécifique sera faite dans le cadre du POI de la centrale, et des exercices d'entrainement seront réalisés régulièrement (environ une fois par an) avec les casernes de sapeur-pompiers.

9.8 RISQUES PROFESSIONNELS - HYGIENE ET SECURITE DES TRAVAILLEURS

9.8.1 Objectifs

L'évaluation des risques professionnels est une obligation réglementaire définie à *l'article 6 du décret 2006-1256* relatif aux obligations des employeurs en Santé Sécurité au Travail qui stipule que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la promotion de la sécurité et de la santé des travailleurs. Elle est la base de toute démarche d'amélioration de la sécurité et des conditions de travail.

L'évaluation des risques professionnels sert à planifier des actions de prévention.

Les risques professionnels sont à l'origine des maladies professionnelles et des accidents de travail (AT).

Une maladie professionnelle se définit comme une manifestation ou une affection qui est la conséquence d'une exposition plus ou moins prolongée à un risque et qui peut entrainer des lésions, voire le décès du travailleur.

Quant à un accident de travail, il s'agit d'un événement soudain et pouvant provoquer des lésions corporelles voire le décès d'un travailleur.

Le point de départ de la démarche de prévention des risques professionnels est l'évaluation de ces risques. Cette évaluation consiste à identifier les risques puis à les hiérarchiser et à planifier les actions de prévention appropriées pour chacun des risques identifiés. Cette priorisation est fonction de la fréquence d'occurrence et de la gravité du dommage causé.

Il est à noter que l'évaluation proposée dans le présent chapitre est réalisée avant le démarrage des activités de construction et d'exploitation de la centrale. Il s'agit donc d'une analyse des risques professionnels potentiellement induits par une installation du même type de la centrale de Tobène. Cette analyse conceptuelle ne saurait donc remplacer l'évaluation des risques au poste de travail qui sera réalisée en parallèle des phases de construction et d'exploitation, dès que les postes de travail et l'organisation du travail auront été définis dans le détail.

9.8.2 Méthodologie

L'approche s'articule de la façon suivante :

- réaliser l'inventaire des unités de travail (postes, métiers ou lieu de travail) ;
- identifier les risques par unité de travail : faire l'inventaire des propriétés intrinsèques aux équipements, substances, méthodes de travail… qui pourraient causer un dommage à la santé des salariés ;
- classer les risques : noter les risques selon leur niveau de gravité et de fréquence afin de les hiérarchiser et de prioriser les actions de prévention ;
- proposer des actions de prévention : ces actions doivent permettre de diminuer le risque (en influant sur la gravité et la fréquence des risques identifiés).

Inventaire des unités de travail

Le découpage en unité de travail repose sur l'analyse des différentes activités des entreprises qui interviendront (Tobene Power SA compris). Les activités ont été parfois regroupées lorsqu'elles présentaient des familles de risque similaires.

Typologie des risques professionnels évalués

La liste suivante couvre les types de risques typiques potentiellement encourus par les travailleurs sur un projet tel que celui de Tobène :

- Risques liés à l'utilisation d'engins de terrassement ;
- Risques liés à l'utilisation d'outils manuels ;
- Risques liés à la manutention manuelle ;
- Risques liés aux gestes répétitifs ;
- Risques liés au bruit ;
- Risques liés au travail par fortes chaleurs ;
- Risque routier ;
- Risques liés à l'utilisation d'engins de manutention ;
- Risques liés aux chutes d'objet ;
- Risques liés à l'utilisation de machines ;
- Risques liés à la manutention mécanique ;
- Risques liés à la manutention manuelle ;
- Risques liés aux gestes répétitifs ;
- Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied ;
- Risque électrique ;
- Risques chimiques ;
- Risques liés au travail sur écran ;
- Risques liés au travail isolé ;
- Risques liés au travail en espace confiné ;
- Risques liés aux ambiances thermiques ; et
- Risques d'incendie et d'explosion.

Identification et évaluation des risques

L'identification des risques repose sur le retour d'expérience (accidents et maladies professionnelles survenus au sein du secteur d'activités concerné), la réglementation (code du travail et textes annexes) et sur les visites de sites similaires. L'expérience de Tobene Power SA acquise dans le cadre de l'exploitation de la centrale électrique de Kounoune a été intégrée à cette analyse.

Un système de notation a été adopté afin d'évaluer les différents risques identifiés. Les critères pris en compte dans cette évaluation sont :

- la fréquence d'occurrence de l'accident / incident ou de la maladie professionnelle ;
- la gravité de l'accident / incident ou de la maladie professionnelle.

Concernant les maladies professionnelles, la durée de l'activité pouvant induire un risque est prise en compte pour évaluer la gravité.

Les niveaux de fréquence et de gravité pris en compte dans l'étude sont présentés à la *Table 9.8*.

Table 9.8 Echelle de fréquence et de gravité

Echelle de Fréquence		**Echelle de gravité**	
Score	Signification	Score	Signification
F1	Une fois tous les 10 ans	G1	Lésions réversible, sans AT ou avec AT

Echelle de Fréquence		Echelle de gravité	
	ou moins		inférieur à 2 jours
F2	Une fois par an	G2	Lésions réversible, avec AT
F3	Une fois par mois	G3	Lésions irréversible, Incapacité permanente
F4	Une fois par semaine ou plus	G4	Décès

Le risque est évalué par l'association de la Fréquence (F) et de la gravité (G). Ceci permet d'établir une "matrice de criticité" et de visualiser ainsi les risques faibles, modérés et élevés. Les actions sont ensuite priorisées de 1 à 3 à partir de ce classement.

	F1	F2	F3	F4
G4	41	42	43	44
G3	31	32	33	34
G2	21	22	23	24
G1	11	12	13	14

Signification des couleurs :

- Un risque faible aura une couleur verte. Dans ce cas, la priorité des actions de prévention à mener est d'ordre 3 ;
- La couleur jaune matérialise un risque modéré. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est de 2;
- Un risque élevé est représenté par la couleur rouge. Celui-ci nécessitera une action prioritaire d'ordre 1.

	Risque élevé avec Actions de Priorité 1
	Risque modéré avec Actions de Priorité 2
	Risque faible avec Actions de Priorité 3

A noter que tous les risques professionnels pouvant induire le décès d'un travailleur sont considérés comme élevé, même lorsque la fréquence associée au risque est très faible. Cette approche prudente et conservative permet de faire ressortir tout risque résiduel de ce type, afin de focaliser les efforts de prévention auprès des travailleurs.

Définition des mesures de prévention et de protection

Des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre sont déterminées pour tous les risques identifiés. Ces mesures sont destinées d'une part à faire diminuer la fréquence d'un risque (en atténuant les facteurs de

risques) et d'autre part à diminuer la gravité (par exemple en mettant en place des mesures de protection des travailleurs). Concernant les risques de gravité 4 (décès), il faut noter que les mesures de protection permettent rarement de faire diminuer les conséquences associées à l'activité. Seules des mesures de prévention (visant à faire diminuer la fréquence d'occurrence) permettent donc de faire baisser la criticité d'un tel risque.

Le risque résiduel après mise en place des mesures de protection sera donc du même type que le risque initial, mais son niveau de criticité aura été atténué.

9.8.3 Inventaire des activités du projet

Les différentes activités du projet de construction et d'exploitation de centrale thermique ainsi que les risques auxquels le personnel peut être exposé sont identifiées dans la *Table 9.9*.

Table 9.9 Inventaires des activités du Projet et des risques professionnels potentiels associés

Phases	Activités	Poste ou Personnel exposé	Risques professionnels
Phase construction	Travaux de terrassement (manuel ou mécanique)	Personnel effectuant le travail, conducteur d'engin ou personnel présent sur site	- Risques liés à l'utilisation d'engins de terrassement - Risques liés à l'utilisation d'outils manuels - Risques liés à la manutention manuelle - Risques liés aux gestes répétitifs - Risques liés aux chutes de plain-pied - Risques liés au bruit - Risques liés au travail par fortes chaleurs
	Acheminement du matériel sur le site par camions et grues	Conducteurs ou personnel présent sur site	- Risque routier - Risques liés à l'utilisation d'engins de manutention - Risques liés aux chutes d'objet - Risques liés au travail par fortes chaleurs
	Déchargement de matériels	Personnel effectuant le travail	- Risques liés à l'utilisation de machines - Risques liés à la manutention mécanique - Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs - Risques liés aux chutes d'objet - Risques liés au travail par fortes chaleurs
	Travaux de soudure	Personnel effectuant le travail	- Risque liés aux produits chimiques - Risques liés aux gestes répétitifs
	Installation des équipements (mécanique ou manuelle)	Personnel effectuant le travail ou conducteur d'engin	- Risques liés à l'utilisation de machines - Risques liés à la manutention mécanique - Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs - Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied

Phases	Activités	Poste ou Personnel exposé	Risques professionnels
			- Risques liés au bruit - Risque électrique
	Remblayage et profilage (manuelle ou mécanique)	Personnel effectuant le travail, conducteur d'engin ou personnel présent sur site	- Risques liés à la manutention mécanique - Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs - Risques liés à l'utilisation de machines - Risques chimiques
Phase exploitation	Fonctionnement des installations	Personnel travaillant au fonctionnement de la centrale (salle de commandes)	- Risques liés aux chutes de plain-pied - Risques liés au travail sur écran - Risque électrique
	Maintenance des installations	Personnel effectuant la maintenance des installations	- Risques liés au bruit - Risque électrique - Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied - Risques liés au travail isolé - Risques liés au travail en espace confiné - Risques liés aux ambiances thermiques
	Surveillance des installations	Personnel effectuant la maintenance des installations	- Risques liés au bruit - Risque électrique - Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied - Risques liés au travail isolé - Risques liés aux ambiances thermiques
	Dépotage	Personnel effectuant le dépotage des camions	- Risques chimiques - Risques d'incendie et d'explosion - Risques liés à l'utilisation de machines
	Travail administratif	Personnel administratif	- Risques liés aux chutes de plain-pied - Risques liés au travail sur écran
	Autres activités connexes (nettoyage, livraisons, entretien etc.)	Personnel sous-traitant	- Risques liés aux chutes de plain-pied - Risques liés à la manutention mécanique - Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs

9.8.4 Analyse des risques professionnels

Les différents risques auxquels le personnel peut être exposé sont définis dans la *Table 9.10* ci-après ainsi que les mesures de prévention.

Table 9.10 Analyse des risques professionnels initiaux et présentation des risques résiduels

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
Phase Construction	Travaux de terrassement	Personnel effectuant le travail, conducteur d'engin ou personnel présent sur site	Risques liés à l'utilisation d'engins de terrassement	Collision engin / piéton : blessures, décès	4	3	43	Mettre en place un plan de circulation et une signalisation dans le chantier, Maintenance des engins, Former les conducteurs d'engins sur les règles de conduites, Dégager les voies de circulation Assister le conducteur lors des excavations	4	1	41
			Risques liés à l'utilisation d'outils manuels	Coupures, fractures	3	4	34	Former le personnel à la manipulation de ces outils Fournir des gants au personnel	2	2	22
			Risques liés à la manutention manuelle	Troubles musculo-squelettiques (TMS) Douleurs musculaires	2	3	23	Limiter la charge quotidienne Former le personnel aux postures adaptées à la manutention manuelle Mise en place d'aide mécanique Introduire des moments de repos réguliers	1	2	12
			Risques liés aux gestes répétitifs	TMS Douleurs musculaires	2	3	23	Introduire des moments de repos Mise en place d'aide mécanique	2	2	22
			Risques liés aux chutes de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés au bruit	Pertes d'audition temporaires ou définitives	3	2	32	Fournir des bouchons d'oreille et des casques de protection auditive aux travailleurs et veiller à leur utilisation	1	2	12
			Risques liés au travail par fortes chaleurs	Coups de chaleur, déshydratation	2	4	24	Eviter le travail durant les heures les plus chaudes de la journée Fournir des bouteilles d'eau régulièrement aux travailleurs Introduire des pauses régulières	1	2	12

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
	Acheminement du matériel sur le site par camions et grues	Conducteurs ou personnel présent sur site	Risque routier	Collision véhicule / piéton : blessures, décès	4	2	42	Former les conducteurs sur les règles de conduites,	4	1	41
			Risques liés à l'utilisation d'engins de manutention	Collision engin / piéton : blessures, décès	4	2	42	Mettre en place un plan de circulation et une signalisation dans le chantier, Maintenance des engins, Former les conducteurs d'engins sur les règles de conduites, Dégager les voies de circulation Assister le conducteur lors des déplacements	4	1	41
			Risques liés aux chutes d'objet	Blessures, Fractures, Décès	4	2	42	Port des EPI (casque, lunettes de protection, chaussures de sécurité) Contrôler les installations et engins susceptibles d'être source de chutes d'objets Limiter la hauteur des stockages Installer des protections pour retenir les chutes d'objets	3	1	31
			Risques liés au travail par fortes chaleurs	Coups de chaleur, déshydratation	2	4	24	Eviter le travail durant les heures les plus chaudes de la journée Fournir des bouteilles d'eau régulièrement aux travailleurs Introduire des pauses régulières	1	2	12
	Déchargement de matériels	Personnel effectuant le déchargement ou présent sur site	Risques liés à l'utilisation de machines	Blessures, Fractures, Décès	4	2	42	Dispositifs d'arrêt d'urgence clairement identifiables sur les machines. Bien identifier les dispositifs de commande, pour éviter toute mise en route non intentionnelle. Dispositifs de sécurité sur la machine en état de fonctionnement. Faire vérifier la conformité des équipements par un organisme agrée.	3	1	31

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
								Donner des consignes pour les interventions sur les machines à l'arrêt. Sensibiliser les salariés aux règles de sécurité Port des EPI			
			Risques liés à la manutention mécanique	Décès, Blessures, Fractures	4	3	43	Utiliser des moyens de manutentions adaptés aux charges transportées. Suivre les indications du fournisseur de matériel. Vérifier régulièrement l'état du matériel de manutention. Les salariés doivent être formés à l'utilisation de ces matériels.	4	1	41
			Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs	TMS Douleurs musculaires	2	3	23	Limiter la charge quotidienne Former le personnel aux postures adaptées à la manutention manuelle Mise en place d'aide mécanique Introduire des moments de repos réguliers	1	2	12
			Risques liés aux chutes d'objets	Blessures, Fractures, Décès	4	2	42	Port des EPI (casque, lunettes de protection, chaussures de sécurité) Contrôler les installations et engins susceptibles d'être source de chutes d'objets Limiter la hauteur des stockages Installer des protections pour retenir les chutes d'objets	3	1	31
			Risques liés au travail par fortes chaleurs	Coups de chaleur, déshydratation	2	4	24	Eviter le travail durant les heures les plus chaudes de la journée Fournir des bouteilles d'eau régulièrement aux travailleurs Introduire des pauses régulières	1	2	12
	Travaux de soudure	Personnel effectuant le travail	Risques chimiques	Décès, Brulures, Maladies	4	3	43	Mettre à disposition et s'assurer du port des EPI Limiter au maximum le nombre de	3	2	32

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
				respiratoires, Irritation des yeux ou de la peau en cas de contact répété et prolongé avec le produit, Brûlures, Allergies				salariés potentiellement exposés.			
			Risques liés aux gestes répétitifs	TMS Douleurs musculaires	2	3	23	Limiter la charge quotidienne Former le personnel aux postures adaptées à la manutention manuelle Mise en place d'aide mécanique Introduire des moments de repos réguliers	1	2	12
	Installation des équipements (mécanique ou manuelle)	Personnel effectuant le travail ou conducteur d'engin	Risques liés à l'utilisation de machines	Blessures, Fractures, Décès	4	2	42	Dispositifs d'arrêt d'urgence clairement identifiables sur les machines. Bien identifier les dispositifs de commande, pour éviter toute mise en route non intentionnelle. Dispositifs de sécurité sur la machine en état de fonctionnement. Faire vérifier la conformité des équipements par un organisme agrée. Donner des consignes pour les interventions sur les machines à l'arrêt. Sensibiliser les salariés aux règles de sécurité Port des EPI	3	1	31
			Risques liés à la	Décès, Blessures,	4	3	43	Utiliser des moyens de manutentions adaptés aux charges transportées.	4	1	41

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
			manutention mécanique	Fractures				Suivre les indications du fournisseur de matériel. Vérifier régulièrement l'état du matériel de manutention. Les salariés doivent être formés à l'utilisation de ces matériels. Port des EPI			
			Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs	TMS Douleurs musculaires	2	3	23	Limiter la charge quotidienne Former le personnel aux postures adaptées à la manutention manuelle Mise en place d'aide mécanique Introduire des moments de repos réguliers	1	2	12
			Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés au bruit	Pertes d'audition temporaires ou définitives	3	2	32	Fournir des bouchons d'oreille et des casques de protection auditive aux travailleurs et veiller à leur utilisation	1	2	12
			Risque électrique	Décès, Brulures	4	2	42	Toute intervention doit être réalisée par du personnel ayant reçu une habilitation. Faire réaliser et contrôler régulièrement les installations (électriques, appareils sous pression) par du personnel qualifié. Former les salariés aux mesures à prendre en cas d'incendie.	3	1	31
	Remblayage et profilage (manuelle ou mécanique)	Personnel effectuant le travail, conducteur	Risques liés à la manutention mécanique	Décès, Blessures, Fractures	4	3	43	Utiliser des moyens de manutentions adaptés aux charges transportées. Suivre les indications du fournisseur de matériel.	4	1	41

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
		d'engin ou personnel présent sur site						Vérifier régulièrement l'état du matériel de manutention. Les salariés doivent être formés à l'utilisation de ces matériels. Port des EPI			
			Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs	TMS Douleurs musculaires	2	3	23	Limiter la charge quotidienne Former le personnel aux postures adaptées à la manutention manuelle Mise en place d'aide mécanique Introduire des moments de repos réguliers	1	2	12
			Risques liés à l'utilisation de machines	Décès, Blessures, Fractures,	4	2	42	Dispositifs d'arrêt d'urgence clairement identifiables sur les machines. Bien identifier les dispositifs de commande, pour éviter toute mise en route non intentionnelle. Dispositifs de sécurité sur la machine en état de fonctionnement. Faire vérifier la conformité des équipements par un organisme agrée. Donner des consignes pour les interventions sur les machines à l'arrêt. Sensibiliser les salariés aux règles de sécurité Port des EPI	3	1	31
			Risques chimiques	Décès, Brulures, Maladies respiratoires, Irritation des yeux ou de la peau en cas de contact répété et	4	3	43	Mettre à disposition et s'assurer du port des EPI Limiter au maximum le nombre de salariés exposés.	3	2	32

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
				prolongé avec le produit, Brûlures, Allergies							
Phase Exploitation	Fonctionnement des installations	Personnel travaillant au fonctionnement de la centrale (salle de commandes)	Risques liés aux chutes de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés au travail sur écran	TMS, Douleurs musculaires, Fatigue	3	2	32	Aménager son poste de travail de manière à adopter une posture adéquate (position de l'ordinateur, réglages de l'écran, position du siège etc.)	2	1	22
			Risque électrique	Décès, Brulures	4	2	42	Toute intervention doit être réalisée par du personnel ayant reçu une habilitation. Faire réaliser et contrôler régulièrement les installations (électriques, appareils sous pression) par du personnel qualifié. Former les salariés aux mesures à prendre en cas d'incendie.	3	1	31
	Maintenance des installations	Personnel effectuant la maintenance des installations	Risques liés au bruit	Pertes d'audition temporaires ou définitives	3	2	32	Fournir des bouchons d'oreille et des casques de protection auditive aux travailleurs et veiller à leur utilisation	1	2	12
			Risque électrique	Décès, Brulures	4	2	42	Toute intervention doit être réalisée par du personnel ayant reçu une habilitation. Faire réaliser et contrôler régulièrement les installations (électriques, appareils sous pression)	3	1	31

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
								par du personnel qualifié. Former les salariés aux mesures à prendre en cas d'incendie.			
			Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés au travail isolé	Blessures, Fractures	2	3	23	Diminuer le nombre et la durée des interventions En fonction du poste et de ses spécificités, établir des consignes, former et informer le personnel	2	2	22
			Risques liés au travail en espace confiné	Décès, Blessures	4	2	42	Sensibilisation du personnel Définir les modes opératoires avant intervention Travailler en binôme Ventiler les espaces confinés lors d'intervention	1	2	12
			Risques liés aux ambiances thermiques	Coups de chaleur, déshydratation	2	4	24	Prévoir des pauses dans un lieu tempéré Fournir des vêtements de travail adaptés à la température	1	2	12
	Surveillance des installations	Personnel chargé d'effectuer la surveillance des installations dont agent de sécurité	Risques liés au bruit	Pertes d'audition temporaires ou définitives	3	2	32	Fournir des bouchons d'oreille et des casques de protection auditive aux travailleurs et veiller à leur utilisation	1	2	12
			Risque électrique	Décès, Brulures	4	2	42	Toute intervention doit être réalisée par du personnel ayant reçu une habilitation. Faire réaliser et contrôler régulièrement les installations (électriques, appareils sous pression) par du personnel qualifié. Former les salariés aux mesures à	3	1	31

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
								prendre en cas d'incendie.			
			Risques liés aux chutes : de hauteur, de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés au travail isolé	Blessures, Fractures	2	3	23	Diminuer le nombre et la durée des interventions En fonction du poste et de ses spécificités, établir des consignes, former et informer le personnel	2	2	22
			Risques liés aux ambiances thermiques	Coups de chaleur, déshydratation	2	4	24	Prévoir des pauses dans un lieu tempéré Fournir des vêtements de travail adaptés à la température	1	2	12
	Dépotage	Personnel effectuant le dépotage des camions	Risques chimiques	Décès, Brulures, Maladies respiratoires, Irritation des yeux ou de la peau en cas de contact répété et prolongé avec le produit, Brûlures, Allergies	4	3	43	Mettre à disposition et s'assurer du port des EPI Limiter au maximum le nombre de salariés exposés. …) Eloigner et interdire toute source de flamme à proximité de la zone de dépotage, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie	3	2	32
			Risques d'incendie et d'explosion	Décès, Blessures, Brulures	4	3	43	Procéder à la maintenance périodique des installations, Affichage de pictogrammes avec des consignes de sécurité, Eloigner et interdire toute source de flamme à proximité des installations,	4	1	41

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
								Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie. Port des EPI			
			Risques liés à l'utilisation de machines	Blessures, Fractures, Décès	4	2	42	Dispositifs d'arrêt d'urgence clairement identifiables sur les machines. Bien identifier les dispositifs de commande, pour éviter toute mise en route non intentionnelle. Dispositifs de sécurité sur la machine en état de fonctionnement. Faire vérifier la conformité des équipements par un organisme agrée. Donner des consignes pour les interventions sur les machines à l'arrêt. Sensibiliser les salariés aux règles de sécurité Port des EPI	3	1	31
	Travail administratif	Personnel administratif	Risques liés aux chutes de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés au travail sur écran	TMS, Douleurs musculaires, Fatigue	3	2	32	Aménager son poste de travail de manière à adopter une posture adéquate (position de l'ordinateur, réglages de l'écran, position du siège etc.)	2	1	21
	Autres activités connexes (nettoyage, livraisons, entretien hors maintenance etc.)	Personnel sous-traitant	Risques liés aux chutes de plain-pied	Blessures, Fractures	2	3	23	Baliser et signaler les zones glissantes	2	2	22
			Risques liés à la manutention mécanique	Décès, Blessures, Fractures	4	3	43	Utiliser des moyens de manutentions adaptés aux charges transportées. Suivre les indications du fournisseur de matériel. Vérifier régulièrement l'état du matériel de manutention.	4	1	41

Phase du projet	Activités	Poste ou personnel exposé	Risques identifiés	Dommages potentiels (lésion, atteinte à la santé)	Gravité initiale 1 à 4	Fréquence initiale 1 à 4	Niveau de risque initial	Mesures de prévention	Gravité résiduelle 1 à 4	Fréquence résiduelle 1 à 4	Niveau de risque résiduel
								Les salariés doivent être formés à l'utilisation de ces matériels. Port des EPI			
			Risques liés à la manutention manuelle et aux gestes répétitifs	TMS Douleurs musculaires	2	3	23	Limiter la charge quotidienne Former le personnel aux postures adaptées à la manutention manuelle Mise en place d'aide mécanique Introduire des moments de repos réguliers	1	2	12

Les mesures de prévention et de protection ont permis de faire diminuer les risques professionnels de manière significative. Toutefois, comme précisé au *Chapitre 9.8.2*, la gravité d'une partie des risques pouvant induire un décès ne peut pas être réduite significativement ; dans ces cas-là, les mesures de prévention proposées permettront de réduire au minimum la fréquence d'occurrence.

9.8.5 Recommandations générales

A l'analyse de cette évaluation conceptuelle des risques professionnels, il apparaît que certains risques comme ceux liés à la circulation de véhicules et engins dans le chantier, ceux liés au niveau de bruit élevé des engins en phase de construction et ceux liés au contact avec le produit et aux incendies durant la phase d'exploitation pourraient atteindre des niveaux élevés et doivent donc être obligatoirement associés aux mesures de prévention et de protection proposées.

Ainsi, afin de maîtriser les différents risques et de promouvoir la santé et de la sécurité des travailleurs, Tobene Power SA veillera à la mise en place et au respect des mesures de sécurité.

Phase de construction

Tobene Power SA exigera de l'entrepreneur en charge de l'ingénierie et de la construction la réalisation :

- d'une analyse des risques au poste de travail associés aux activités de construction sur la base de ceux identifiés dans le présent rapport ; et
- d'un plan de prévention des risques pour les travailleurs.

L'analyse des risques et le plan de prévention seront revus et actualisés périodiquement et notamment à chaque changement de phase de construction (terrassement, génie civil, montage, essais).

Ils seront dûment communiqués à toutes les entreprises sous-traitantes engagées dans la phase de construction du Projet. Le personnel de Tobene Power SA, de l'entrepreneur et de ses sous-traitants sera formé.

Phase d'exploitation

Pour la phase d'exploitation, une évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs sera également réalisée et périodiquement actualisée.

Elle prendra en compte :

- les différents évènements accidentels liés à l'exploitation du Projet décrits dans la *Section 9.4* ; et
- une analyse des risques d'accident aux postes de travail, sur la base de ceux identifiés dans le présent rapport.

Un plan de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs sera établi pour la phase d'exploitation, et mis à jour périodiquement. Ce plan intègrera notamment le plan d'organisation interne (POI) applicable aux dangers liés aux procédés déjà identifiés dans cette étude de danger, ainsi que les éléments d'hygiène et de sécurité opérationnelles.

Mise en sécurité des postes de travail

Tobene Power SA réalisera une analyse des risques aux postes de travail, mise à jour régulièrement, notamment en cas de changement dans l'organisation des postes de travail ou du procédé. Cette analyse servira de référence pour la mise en sécurité des postes de travail en vue de la prévention des risques pour l'hygiène et la sécurité des travailleurs.

Procédure d'évacuation en cas d'incendie

Dès la phase de construction, Tobene Power SA veillera à ce qu'une procédure d'alerte et d'évacuation en cas d'incendie soit définie. Les travailleurs y seront formés. Une procédure d'alerte et d'évacuation sera également définie pour la phase d'exploitation, et mise à jour périodiquement, notamment en cas de changement significatif dans l'organisation du site ou dans le procédé.

9.9 *ZONE D'EXCLUSION ET DISTANCE DE SECURITE*

Les articles L-13 et L-19 du code de l'environnement imposent une zone d'exclusion de 500 m autour de toute ICPE ; cette distance est respectée pour les zones habitées, les plus proches bâtiments étant localisés à au moins 530 m.

L'étude de danger apporte un complément d'information, et peut permettre de définir des distances de sécurité adaptées au contexte industriel du Projet et aux risques potentiels induits. Des effets irréversibles pourraient ainsi se faire sentir jusqu'à une distance de 473 m depuis les bacs de stockage, dans le cas d'un boil-over (1) ou de la pressurisation d'un bac. La zone maximale des effets irréversibles est située à 220 m des plus proches habitations. Concernant le boil-over, il s'agit d'un phénomène lent, dont l'ampleur maximale (correspondant à des effets à une distance de 473 m) est atteinte au bout d'environ 10h ; ce laps de temps peut permettre l'évacuation éventuelle des usagers présents dans la zone au moment de l'accident. Par ailleurs, il s'agit d'un évènement considéré comme improbable.

Le scénario le moins improbable (considéré comme rare) est le n° 6 correspondant à l'incendie d'une nappe libre de Fioul lourd suite à épandage. Dans un tel cas, la zone maximale d'effets irréversible s'étendrait jusqu'à 34 m depuis la canalisation d'approvisionnement en fioul des moteurs ; la zone des effets irréversibles est donc totalement comprise dans l'emprise de la centrale.

(1) Phénomène de grande ampleur impliquant le feu du bac ou de la cuvette de rétention, et entraînant la vaporisation d'un fond d'eau, d'eau libre ou en émulsion dans la masse.

Ainsi, dans tous les cas, la zone maximale des effets irréversibles est située à 220 m des plus proches habitations ; cette distance a été optimisée dès la conception de la centrale, en plaçant les bacs de stockage le plus loin possible des villages les plus proches (c'est-à-dire à l'est de la zone d'implantation).

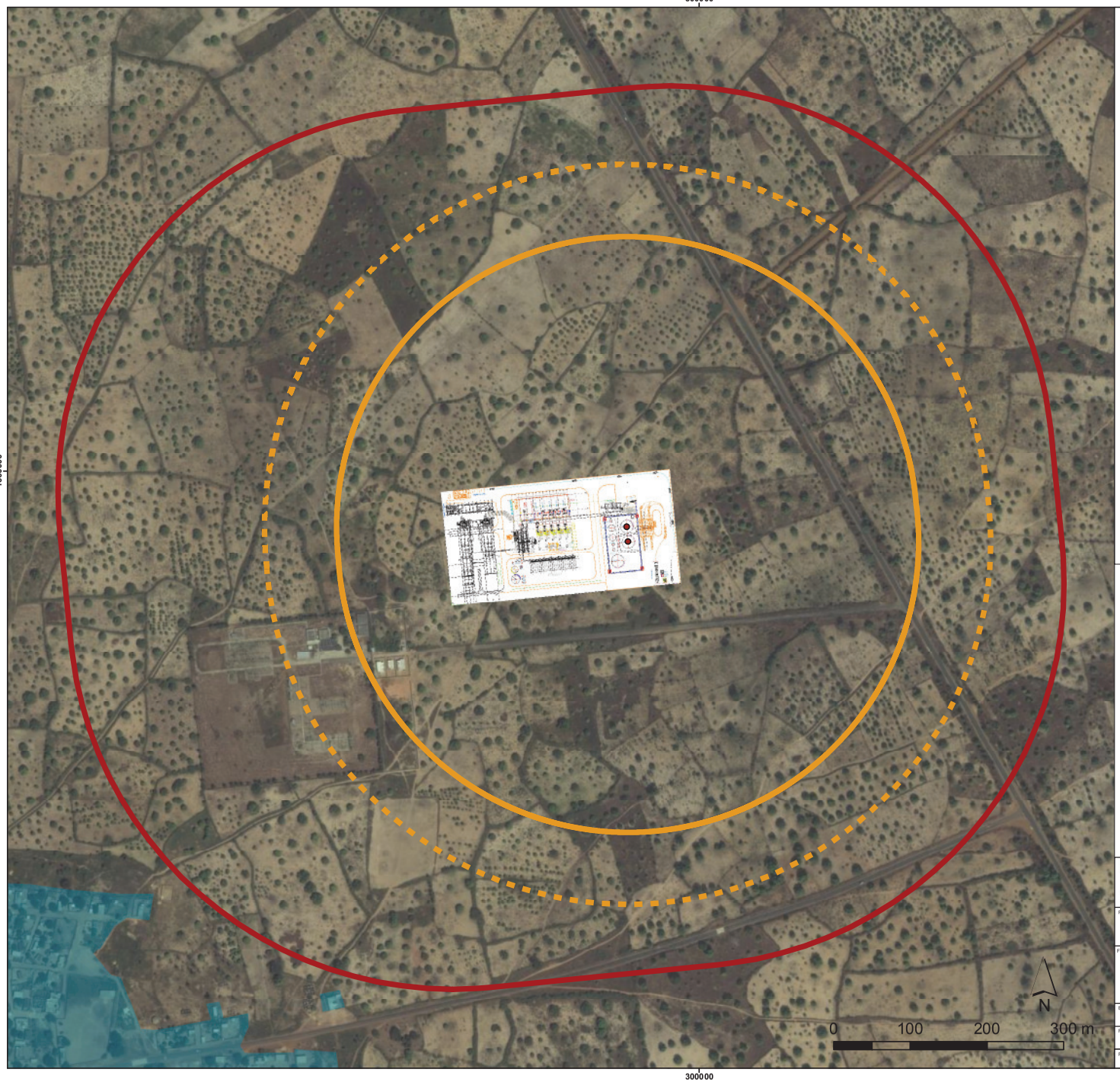
La zone d'exclusion réglementaire ainsi que les SEI et SEL maximaux ont présentés à la *Figure 9.1*.

Par ailleurs, un tronçon de 1000 m de l'axe routier Tivaouane - Mboro est effectivement localisé dans un rayon de 500 m autour des limites du site. Comme précisé dans les paragraphes précédents, cette distance de sécurité réglementaire de 500 m est supérieure aux distances d'effets des risques réels (résultats obtenus par modélisation). Ainsi, les évènements de probabilité "rare" ne devrait induire aucun effet létal ou irréversible en dehors des limites du site. Dans le cas des évènements classés "improbables", les zones des effets létaux et irréversibles concernent respectivement des tronçons routiers de 500 m et 800 m. Il s'agit en partie d'évènements à cinétique lente (cas du boil-over) pour lesquels la sécurisation des voies de communication serait possible.

Enfin, comme détaillé au *Chapitre 7.3*, il s'agit de la meilleure configuration possible compte-tenu de la présence de zones habitées au sud-ouest du site nécessitant le respect d'une distance d'exclusion de 500 m.

Conformément à l'article L-19 du code de l'environnement, des dispositions visant à faire respecter cette zone d'exclusion de 500 m devront être prises par le Ministre chargé de l'environnement, après avis des Ministères chargés de l'industrie, de l'urbanisme et de l'intérieur. Dans le cas du présent Projet, cette servitude foncière concerne essentiellement des terrains acquis par la SENELEC.

Afin de faciliter le respect de la zone d'exclusion, Tobene Power SA appuiera la DEEC dans les opérations de bornage des 500 m. Ce balisage permettra une visualisation facile de la zone de sécurité, et en facilitera ainsi le contrôle, sans pour autant en interdire totalement l'accès (une clôture pourrait en effet induire un effet barrière important, aussi bien pour la faune que pour la population).



LEGENDE

- Zone d'effets létaux
- Zone d'effets irréversibles
- Zone d'exclusion (500m)
- Zone urbanisée

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Projet	Site
GMS 0171182	Sénégal

Figure: 9.1 Zone d'exclusion et cercles de danger

Echelle	Code projet	Client
1:5 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 21/01/2013	

Format	Plan	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	LB		Fig_Tobene_8.1_Risk

10 PLAN DE GESTION ENVIRONMENTAL ET SOCIAL (PGES)

10.1 INTRODUCTION

Ce Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) a été préparé au terme de l'EISE du projet de Tobène, dans une optique de conformité avec la loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement au Sénégal.

L'objectif du PGES est de fournir un cadre à la gestion environnementale et sociale du Projet, en traduisant les mesures d'atténuation spécifiées dans l'EIES en termes de plan pour la réalisation du Projet. Ainsi, le PGES :

- liste les mesures d'atténuation à mettre en œuvre par le Projet pour chaque phase de sa réalisation, dans une optique de conformité vis-à-vis de la réglementation sénégalaise, des normes et bonnes pratiques internationales; et
- fournit un cadre pour le suivi voire l'audit de la conformité du Projet vis-à-vis de ces normes et bonnes pratiques.

Le PGES est constitué :

- d'un plan de réduction des impacts ;
- d'un plan de surveillance et de suivi ;
- d'un plan de renforcement des capacités ; et
- d'un plan de mise en œuvre.

En parallèle du plan de réduction des impacts, des sections détaillant les procédures thématiques de gestion environnementale à mettre en œuvre ainsi que la fermeture et la remise en état du site sont également présentées.

Les mesures de prévention relatives à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs ainsi qu'aux dangers potentiels liés aux activités du Projet en phase de construction et d'exploitation ont été détaillées au *Chapitre 9*. La mise en œuvre concrète de ces mesures sera détaillée au travers de procédures spécifiques qui seront mises en œuvre en parallèle du PGES. En parallèle de ces mesures de prévention, Tobene Power SA appuiera la DEEC dans les opérations de bornage des 500 m.

Le plan de renforcement des capacités identifie les besoins de renforcement institutionnel de l'administration afin de permettre le suivi externe du PGES.

10.2 NORMES ET PROCEDURES APPLICABLES

Les normes et les procédures environnementales et sociales applicables au Projet sont celles décrites dans le *Chapitre 6* de cette EIES. Le plan de réduction des impacts du *Chapitre 10.3* précise quelles mesures de gestions seront à réaliser afin de respecter la conformité du Projet avec les normes environnementales sénégalaises.

10.3 PLAN DE REDUCTION DES IMPACTS

Le plan de réduction reprend les activités génératrices d'impacts liées au Projet, les impacts qui pourraient être induits ainsi que les récepteurs sensibles à ces impacts, sur la base de l'analyse présentée au *Chapitre 8*.

Pour chaque impact identifié, les mesures d'évitement, d'atténuation et d'accompagnement à mettre en place dans le cadre du Projet sont listées et associées à des indicateurs de suivi et aux moyens de vérification qui seront à mettre en œuvre ; ces indicateurs ont été définis de manière à être facilement mesurables et contrôlables dans le cadre de la surveillance et du suivi environnementaux qui seront mis en œuvre.

Pour chaque mesure, le responsable de la mise en œuvre de la mesure ainsi que le budget associé sont présentés. Les responsabilités et les coûts associés à la surveillance interne qui sera mise en œuvre par Tobene Power SA sont également précisés.

Toutes les mesures ont trait aux impacts potentiels identifiés et traités dans l'évaluation des impacts au *Chapitre 8*, à savoir les impacts potentiels sur:

- la qualité de l'air;
- les niveaux sonores ambiants ;
- la qualité des ressources en eau ;
- la biodiversité ;
- le tourisme et les paysages ;
- l'occupation foncière ;
- l'agriculture locale et les moyens de subsistance ;
- le contexte socio-économique et les conditions de vie ;
- la santé et sécurité des communautés et des employés ;
- le patrimoine culturel et religieux ; et
- ceux liés à la production de déchets.

Le budget associé à chaque mesure de gestion est une estimation et a été calculé sur la base d'un coût moyen de 65 000 FCFA/homme-jour ; il prend également en compte les coûts matériels de mise en œuvre des mesures, dans la mesure du possible. Certaines de ces mesures d'atténuation ont été prises en compte dès la phase de conception, si bien que le budget nécessaire à leur mise en œuvre est compris dans les dépenses d'investissement (CAPEX) et dans les dépenses d'opération (OPEX) ; les montants de l'OPEX et du CAPEX destinés à la réalisation du PGES n'ont pas été intégrées dans cette analyse, si bien que le budget détaillé constitue une estimation basse des dépenses qui seront réellement engagées dans le cadre du Projet.

Les procédures thématiques et plans spécifiques à développer dans le cadre de ce PGES sont présentées ci-après.

Table 10.1 Plan de réduction des impacts – phase de construction

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
Engins de chantier	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de polluants	Communautés riveraines Travailleurs	Les engins de chantier et les générateurs feront l'objet d'une maintenance tous les 12 mois et seront inspectés par l'entrepreneur en charge des travaux	Pourcentage de véhicules ayant fait l'objet d'une maintenance durant les 12 derniers mois. Objectif de 80%	Rapport d'inspection des véhicules	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	10 000 000 F CFA Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	260 000 F CFA 2h/mois soit 4 jours au total	Comité technique régional Tous les 2 mois	250 000 FCFA /2 mois
Véhicules de transport	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de polluants	Communautés riveraines Travailleurs	Les émissions atmosphériques rejetées par tous les véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en minimisant dans la mesure du possible le nombre de voyages	Ratio de taux de chargement (poids chargé / capacité de charge du camion) par jour et par société intervenante. Objectif de 70%	Rapports journaliers du Chargé HSE.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	1 040 000 F CFA 1 jour / mois soit 16 jours au total		
Stockage de la terre excavée	Impact sur la qualité de l'air par	Communautés riveraines	Gestion et maintenance adaptées des	Nombre d'écarts constatés	Rapports journaliers du Chargé HSE	Dès le démarrage des travaux de	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise	Responsable HSE du Prestataire Quotidienne	520 000 F CFA 0,5 jour /		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
	l'émission de particules	Travailleurs	stockages de déblais pour minimiser l'envol de particules et de poussière			construction Durant toute la phase de construction		en charge	ment	mois soit 8 jours au total		
Transport de la terre excavée	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de particules	Communautés riveraines Travailleurs	Bâchage des camions lors du transport de déblais et matériaux de construction friables	Nombre de bons de transport comportant la case adaptée cochée Objectif de 80%	Bons de transport comprenant une case à cocher pour les déblais et matériaux de construction friables transportés par camion.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	260 000 F CFA 2h/mois soit 4 jours au total		
Déchargement des matériaux	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de particules	Communautés riveraines Travailleurs	Réduction de la hauteur de chute dans le cadre des activités de transfert de matériaux tels que le déchargement de matériaux friables	Nombre d'écarts constatés	Rapports journaliers du Chargé HSE	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire Quotidiennement	200 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		
Transport	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de particules	Communautés riveraines Travailleurs	Préparer un plan de circulation comprenant notamment l'application de limitations de vitesses sur les routes en terre. Implanter des panneaux	Nombre d'écarts constatés	Consigner les comportements inappropriés sur les rapports journaliers du Chargé HSE.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	600 000 F CFA	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	650 000 F CFA 2 jours puis 0,5 jour / mois soit 10 jours au total		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			indicateurs aux endroits les plus dangereux.									
Déchargement des matériaux	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de particules	Communautés riveraines Travailleurs	Aménager des aires de lavage aux points de sortie du site Lavage des roues des véhicules quittant le site	Nombre de bons de transport comportant la case adaptée cochée Objectif de 80%	Aménager des aires de lavage aux points de sortie du site .Bons de transport comprenant une case à cocher pour le lavage des roues des véhicules quittant le site.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	520 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		
Déchargement des matériaux	Impact sur la qualité de l'air par l'émission de particules	Communautés riveraines Travailleurs	Couvrir les matériaux générateurs de poussière	Nombre d'écarts constatés	Rapports journaliers du Chargé HSE	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	600 000 F CFA (Inclus dans le budget de l'entreprise en charge)	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	520 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		
Transport	Contribution du Projet vis-à-vis des	Populations	Optimiser le nombre de camions dans la limite des	Nombre de chargement par jour et la	Consignation dans les rapports	Dès le démarrage des travaux de	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise	Responsable HSE du Prestataire	1 040 000 F CFA 1 jour /		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
	émissions de gaz à effet de serre		contraintes financières et organisationnelles	capacité des camions par activité Ratio de taux de chargement (poids chargé / capacité de charge du camion) par jour et par société intervenante Objectif de 70%	journaliers du chargé HSE	construction Durant toute la phase de construction		en charge	1/ mois	mois soit 16 jours au total		
Achat du materiel	Contribution du Projet vis-à-vis des émissions de gaz à effet de serre	Populations	Eviter l'utilisation de produits détruisant la couche d'ozone (CFC & HCFC). Mesure inclut dans le dans le cahier des charges des différents prestataires.	-	-	Dès la planification des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du site	-		
Engins, véhicules et toutes sources de bruit	Impact sur l'environnement sonore	Communautés riveraines	Eviter autant que possible le travail de nuit	Nombre de nuits travaillées	Registre de chantier	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Tobene Power SA	Pas de coût spécifique de mise en œuvre	Responsable E&S, Tobene Power	-		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
Besoins en eau	Impact quantitatif sur la ressource en eau	Population (pression sur la ressource)	• Optimiser la consommation d'eau et minimiser les gaspillages • Surveiller la consommation d'eau pour identifier toute surconsommation et fournir une base à l'amélioration du rendement	Volume d'eau consommé	• Consommations d'eau consignées sur les rapports journaliers du Chargé HSE • Analyse de l'évolution dans le temps en relation avec les activités du chantier	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	1 040 000 F CFA 1 jour / mois soit 16 jours au total		
Déversements accidentels ou fuites sur les cuves de stockage de produits chimiques ou de fuel ou depuis les engins de chantier utilisés sur le site	Impacts qualitatifs potentiels sur la ressource en eau	Eaux souterraines	• Réduire la surface de sol nu et en revégétaliser tous les talus dans les meilleurs délais. • Les stockages temporaires de matières premières devraient être protégés de l'érosion en utilisant un angle de talutage réduit dans la mesure du possible et en	Nombre d'écarts, en particulier concernant les déversements accidentels et les fuites constatés	Tout écart par rapport aux pratiques courantes sera enregistré sur dans les rapports journaliers du Chargé HSE. Vérification du plan de drainage	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Pas de coût de mise en œuvre. Pratiques courantes de chantier.	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois Un audit de la manière dont sont stockés les produits devrait être réalisé une fois par mois.	520 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			intégrant des pièges à sédiments dans les fosses de drainage. Pour ce faire, un plan de drainage doit être établi. • De bonnes pratiques de gestion de chantier devraient être observées pour que les produits soient convenablement stockés sur le site (rétentions secondaires, cuves double paroi, alarmes de sur-remplissage, etc.) et que les engins de chantier soient contrôlés et entretenus correctement et régulièrement.									

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
Rejet d'effluents sanitaires	Impacts qualitatifs potentiels sur la ressource en eau	Eaux de surface et souterraines	• Les rejets d'eaux usées sanitaires en provenance des bâtiments temporaires (toilettes…) et des installations permanentes (douches, cafétéria, toilettes…) seront collectés et stockés dans une fosse septique temporaire. • Les effluents seront collectés et traités par un prestataire agréé.	Volumes d'effluents traités	Gestion des eaux usées décrites dans le cahier des charges des travaux de construction. Contrôle des bons de collecte du prestataire	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	5 000 000 F CFA (Inclus dans le budget de l'entreprise en charge)	Responsable HSE du Prestataire	520 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		
Rejets des eaux pluviales	Impacts qualitatifs potentiels sur la ressource en eau	Eaux de surface et souterraines	• Gestion des écoulements au moyen de la caractérisation de la surface du site, de fosses de drainage et pièges à sédiments. • Gestion des eaux décrites dans le cahier des charges de construction	Contrôle visuel des moyens de gestion après chaque épisode pluvieux important	Gestion des eaux décrites dans le cahier des charges de construction Vérification du plan de drainage Consignation de l'efficacité constatée dans le cadre du contrôle	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Pas de coût de mise en œuvre Pratiques courantes de chantier	Responsable HSE du Prestataire 1/ mois	520 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
Travaux de construction	Impacts sur la biodiversité Modification des habitats naturels présents	Habitats naturels, Faune, Flore	• L'emprise globale du chantier a été optimisée afin que les travaux s'inscrivent totalement au sein du futur site de la centrale. • La zone de travaux sera bornée afin d'éviter tout débordement au-delà des zones prévues	Comparaison entre surface initiale du terrain à défricher et surface réellement défrichée. Objectif de 10%	Vérification du bornage du terrain avant le défrichement. Vérification après défrichement qu'aucun écart important n'a été commis.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Pas de coût de mise en œuvre	Responsable HSE du Site	520 000 F CFA 0,5 jour au total soit 8 jours au total		
Travaux de construction	Impacts sur la biodiversité Perte d'espèces animales et végétales	Faune, Flore	• Les travaux de défrichement conditionnés par l'obtention d'une autorisation d'abattage d'espèce végétale partiellement protégée. • En cas de non-respect de ce planning, Tobène PW anticipera la consultation de DREEC pour déterminer la meilleure conduite à tenir.	Obtention de l'autorisation de défrichement et d'abattage	Autorisation de défrichement	Avant le démarrage des travaux de défrichement	Entrepreneur	Sera défini dans le cadre de l'obtention de l'autorisation de défrichement par la DEFCCS	Responsable HSE du site	520 000 F CFA 0,5 jour au total soit 8 jours au total		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
Travaux de construction	Impacts sur la biodiversité Perturbation et dérangement des espèces	Faune, Flore	Limiter l'accès aux terrains alentours au personnel intervenant durant le chantier ; cette interdiction passe par un balisage précis des limites du terrain d'implantation associé à une communication (panneaux)	Date du balisage Nombre d'écarts constatés	Registre du chantier Rapports HSE	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur et Tobene Power SA	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE Responsable E&S	520 000 F CFA 0,5 jour au total soit 8 jours au total		
Développement d'installations temporaires et présence d'engins	Impacts paysagers et visuels	Communautés riveraines	• Les machines et les matériaux seront stockés proprement pendant les travaux. Les machines hautes y compris les grues ne seront pas laissées en place pendant plus longtemps que nécessaire pour la construction. • Les routes temporaires donnant accès aux différentes composantes du site et zones de	Cf. mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'air : particules de poussières.	Cf. mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'air : particules de poussières.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Cf. mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'air : particules de poussières.	Responsable HSE du Prestataire	Cf. mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'air : particules de poussières.		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			travail seront entretenues afin de limiter la poussière									
Mise en place de l'éclairage nécessaire au chantier	Impacts paysagers et visuels	Communautés riveraines	• L'éclairage extérieur de la construction doit être aussi discret que possible et orienté vers le bas • L'éclairage de sécurité et de travail doit être protégé et dirigé vers le bas, l'utilisation de mâts pour les feux doit être soigneusement évaluée, et doit être évitée si possible	-	Conception et mise en place de l'éclairage adéquates.	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur	Inclus dans le budget de l'entreprise en charge	Responsable HSE du Prestataire	-		
Défrichement des terrains, modification de l'occupation des sols	Impacts sur l'occupation foncière et les infrastructures locales	Communautés riveraines et employés	• Dans le cadre d'acquisition des 50 ha de terrain par la SENELEC, plusieurs mesures locales d'accompagnement ont été discutées et validées avec la Communauté	Mise en place du comité de gestion Fréquence de réunion du comité de gestion et taux	Avis de création du comité de gestion Comptes rendus des réunions du comité de gestion	Avant le démarrage des travaux de construction	Tobene Power SA	Montant à déterminer avec la SENELEC et la Communauté rurale	Responsable du site	2 000 000 F CFA		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			Rurale de Taïba-Ndiaye. • A ce sujet, un comité de gestion des problématiques des compensations de manière transparente et efficace devra être mis en place, comprenant des représentants de la SENELEC, du Promoteur ainsi que des communautés concernées. • S'assurer que les mesures négociées entre les communautés et la SENELEC dans le cadre de l'acquisition des 50 ha, ont bien été respectées et, si cela s'avère nécessaire, prendre une partie de ces mesures en charge • Tobene Power SA participera à la mise en œuvre de certaines de ces	de participation des membres							

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			mesures, en coordination avec la SENELEC et la Communauté Rurale ; cette coopération sera étudiée et formalisée au travers du comité de gestion.									
Défrichement des terrains, modification de l'occupation des sols	Impacts sur l'occupation foncière et les infrastructures locales	Communautés riveraines et employés	Annoncer le plus tôt possible la date du défrichement du terrain destiné à l'implantation du Projet. Cette annonce pourra avoir lieu via le comité de gestion.	Date d'annonce et date de début des travaux	Compte rendu de la réunion d'information/ Avis d'information S'assurer que les travaux de défrichement ont été préalablement annoncés au minimum 1 mois avant le début des travaux.	Avant le démarrage des travaux de construction	Tobene Power SA et Entrepreneur	Pas de coût spécifique de mise en œuvre	Responsable du site	Pas de coût spécifique de suivi		
Emploi de main d'œuvre locale Emploi de main d'œuvre locale	Impacts sur le contexte socio-économique local et les conditions de vie	Communautés riveraines et employés	• Pas d'embauche à l'entrée du site / Mise en place d'un plan de recrutement • S'assurer que la politique de recrutement est bien définie, diffusée et que les	-	Plan / politique de recrutement Politique de recrutement Avant le début des travaux et vérifications intermittentes en cours de construction	Avant le démarrage des travaux de construction	Tobene Power SA	Pas de coût spécifique de mise en œuvre	Responsable des relations humaines du Promoteur	Pas de coût spécifique de suivi		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			offres d'emploi sont publiées au niveau local. Cette procédure locale relative à l'emploi sera établie en concertation avec les autorités et les chefs de villages.									
Emploi de main d'œuvre locale	Impacts sur le contexte socio-économique local et les conditions de vie	Communautés riveraines et employés	• Dans la mesure du possible, les postes non qualifiés seront occupés en priorité par des candidats de la Communauté Rurale de Taïba Ndiaye et de ses environs. • Une attention particulière sera également apportée à l'emploi des jeunes vivants dans les communautés riveraines du site. • A ce sujet, le comité de gestion aura également en charge les relations avec les communautés riveraines, afin de faciliter la	Suivi du nombre de personnes embauchées localement. Objectif d'une moyenne de 100 personnes	Avant le début des travaux et vérifications intermittentes en cours de construction	Avant le démarrage des travaux de construction	Tobene Power SA	Pas de coût spécifique de mise en œuvre	Responsable des relations humaines du Promoteur	520 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 8 jours au total		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
			communication avec les personnes en charge du recrutement.									
Recrutement et attractivité du Projet	Impacts sur la santé et la sécurité des communautés locales et des employés Augmentation potentielle des problèmes sanitaires due à l'afflux de travailleurs	Communautés riveraines et employés	Politique de prévention contre le VIH/SIDA.	Fréquence de mise en œuvre du programme de sensibilisation	Programme de sensibilisation diffusé au niveau du chantier et des communautés alentours	Avant et pendant les travaux de construction	Tobene Power SA	10 000 000 F CFA	Responsable du site/chargé HSE	1 040 000 F CFA 1 jour / mois soit 16 jours au total		
Recrutement et attractivité du Projet	Impacts sur la santé et la sécurité des communautés locales et des employés Augmentation	Communautés riveraines et employés	Coordination régulière avec la Communauté Rurale (comité de gestion) et les autorités locales afin de prévenir tout débordement.	Nombre de réunions du comité de gestion dédiée	Compte-rendu du comité de gestion	Avant et pendant les travaux de construction	Tobene Power SA	-	Responsable du site			

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
	potentielle des problèmes sanitaires due à l'afflux de travailleurs											
Transport	Impacts sur la santé et la sécurité des communautés locales et des employés Augmentation potentielle des problèmes de sécurité routière due à l'augmentation du trafic	Communautés riveraines et employés	• Préparer un plan de circulation comprenant notamment l'application de limitations de vitesses sur les routes en terre. • Implanter des panneaux indicateurs aux endroits les plus dangereux.	Nombre d'écarts constatés	Consigner les comportements inappropriés sur les rapports journaliers du Chargé HSE.	Dès le démarrage des travaux de construction	Tobene Power SA	Cf. mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'air : particules de poussières.	Responsable du site	Cf. mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'air : particules de poussières		
Transport	Impacts sur la santé et la sécurité des communautés locales et des employés Augmentati	Communautés riveraines et employés	Sensibilisation des conducteurs et des populations exposés au risque routier dans les environs de la centrale.	Nombre de conducteurs ayant participé à la formation Objectif de 80%	Programme de sensibilisation	Avant et pendant les travaux de construction	Tobene Power SA	5 000 000 F CFA	Responsable du site	260 000 F CFA 2h /mois soit 4 jours		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
	on potentielle des problèmes de sécurité routière due à l'augmentation du trafic											
Transport	Impacts sur la santé et la sécurité des communautés locales et des employés Augmentation potentielle des problèmes de sécurité routière due à l'augmentation du trafic	Communautés riveraines et employés	• Dialogue avec l'administration en charge de la sécurité routière afin de définir les itinéraires les plus adaptés. • Cette réunion pourra être organisée avec les promoteurs des projets alentours, afin de prendre en compte les impacts cumulés des différents projets au niveau régional.	Réunion d'échange avec l'administration en charge de la sécurité routière	Compte rendu de la réunion	Avant le démarrage des travaux de construction	Tobene Power SA	-	Responsable HSE du site	130 000 F CFA 2 jours		

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts
Gestion des déchets	Impacts liés aux déchets Pollution potentielle engendrée par une mauvaise gestion des déchets produits	Communautés riveraines et employés	Création d'un Plan de Gestion des Déchets avant le démarrage des travaux de construction. Ce PGD intègrera la collecte et la gestion des déchets produits par les travailleurs recrutés pour la construction du site.	PGD avant démarrage des travaux	PGD	Avant le démarrage de travaux et mise en œuvre dès le début des travaux Durant toute la phase de construction	Entrepreneur ou prestataire en charge des déchets	5 000 000 F CFA	Responsable HSE du site	65 000 FCFA 1 jour		
Gestion des déchets	Impacts liés aux déchets Pollution potentielle engendrée par une mauvaise gestion des déchets produits	Communautés riveraines et employés Communautés riveraines et employés	• Collecte, stockage, transport et élimination des déchets par un prestataire spécialisé et en conformité avec la réglementation sénégalaise. • Traçabilité du transport et de l'élimination des déchets	Volumes de déchets produits par type Traitement par la société spécialisée	Agrément du prestataire Bordereaux d'expédition des déchets : • Volume • Type • Destination	Dès le démarrage des travaux de construction Durant toute la phase de construction	Entrepreneur en collaboration avec Tobene Power SA	Inclus dans le budget de l'entreprenneur	Responsable du site + responsable HSE	1 560 000 F CFA soit 2 jours / mois		

Table 10.1 Plan de réduction des impacts – phase d'exploitation

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
Fonctionnement des moteurs au fioul lourd et au trafic routier	Impacts potentiels sur la qualité de l'air lié aux émissions de gaz (NOx, SO2, CO)	Communautés riveraines Employés	Tobene Power SA s'assurera que le fioul lourd pour l'alimentation des moteurs de la centrale remplit les conditions suivantes : • teneur en SO2 inférieure à 2% • respects des standards de la CIMAC (en particulier en matière de métaux lourds)	100% du fioul aura une teneur <2% Standards CIMAC	Suivi et enregistrement de la qualité du fioul lourd utilisé par l'intermédiaire : • des bons de livraison validant la qualité demandée ; et • des résultats des analyses réalisées par la SAR.	Avant la mise en service de la centrale, lors de la signature du contrat d'approvisionnement A chaque livraison durant la durée d'exploitation	Tobene Power SA Fournisseur du combustible (SAR)	1 200 000 FCFA	Equipe d'exploitation du site Modalités de suivi intégrées au contrat de fourniture du combustible	780 000 F CFA 1 jour / mois	Direction de l'Energie, DEEC, dans le cadre de la revue du rapport annuel	Aucun coût direct engagé
Fonctionnement des moteurs au fioul lourd et au trafic routier	Impacts potentiels sur la qualité de l'air lié aux émissions de gaz (NOx, SO2, CO)	Communautés riveraines Employés	Les véhicules de livraison feront l'objet d'inspections et d'une maintenance régulière.	Pourcentage de véhicules ayant fait l'objet d'une maintenance durant les 12 derniers mois. Objectif de 80%	Certificats d'inspection des véhicules	Pendant l'exploitation de la centrale	Prestataire de livraison du combustible	Inclus dans le budget de l'entrepreneur	Responsable du prestataire (maintenance régulière des véhicules) Equipe d'exploitation du site 1 /mois	200 000 FCFA 2h/mois soit 3 jours par an	DEEC 1 fois/an	Prise en charge du déplacement : 600 000 FCFA

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
Fonctionnement des moteurs au fioul lourd et au trafic routier	Impacts potentiels sur la qualité de l'air lié aux émissions de gaz (NOx, SO2, CO)	Communautés riveraines Employés	Le nombre de voyages effectués par les véhicules de transport sera optimisé.	Nombre de chargement par jour et la capacité des camions par activité Ratio de taux de chargement (poids chargé / capacité de charge du camion) par jour et par société intervenante Objectif de 70%	Rapports journaliers du Chargé HSE.	Pendant l'exploitation de la centrale	Tobene Power SA	Inclus dans le budget de l'entrepreneur	Responsable HSE du site 1/ mois	390 000 F CFA 0,5 jour / mois soit 6 jours	DEEC 1 fois/an	
Fonctionnement des moteurs au fioul lourd et au trafic routier	Impacts potentiels sur la qualité de l'air lié aux Emissions de gaz (NOx, SO2, CO)	Communautés riveraines Employés	Des mesures de la qualité de l'air (SO2 et NO2) seront réalisée grâce à la pose de tubes passifs ; ces tubes seront installées en limite de centrale et au niveau des zones les plus sensibles aux rejets atmosphériques; au total, 6 points	Résultats des mesures de SO2 et NO2 < aux normes sénégalaises.	Rapport de suivi de l'environnement (partie relative à la qualité de l'air)	Une fois par mois pendant l'exploitation de la centrale	Prestataire spécialisé dans les mesures de qualité de l'air	150 000 F CFA / mois de main d'œuvre 600 000 F CFA / mois d'analyses Soit 9 000 000 F CFA / an	Responsable HSE du site 1/ mois	1 560 000 CFA Soit 2j / mois	DEEC 2 fois/an	

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			de mesure seront définis.									
Fonctionnement des moteurs au fioul lourd et au trafic routier	Impacts potentiels sur la qualité de l'air lié aux Emissions de gaz (NOx, SO2, CO)	Communautés riveraines Employés	Réalisation de mesures sur les cheminées (au niveau des points de prélèvement spécifiquement prévus dans la structure de la cheminée) destinées à contrôler la conformité des émissions des moteurs avec les limites sénégalaises.	Résultats des mesures < aux normes sénégalaises.	Rapport de suivi de l'environnement (partie relative à la qualité de l'air)	Une fois par mois pendant l'exploitation de la centrale	Tobene Power SA	300 000 FCFA/ mois (coût incluant l'achat et la maintenance / calibration de l'appareil de mesure) 4 h/mois soit 48 h /an Soit 6 720 000 F CFA / an	Responsable HSE du site 1/ mois	780 000 F CFA 1 jour / mois	DEEC 1 fois/an	Prestataire privé : 4 000 000 FCFA (dont logistique)
Fonctionnement de la centrale	Impact potentiel sur l'environnement sonore	Communautés riveraines Employés	• Utiliser des matériaux spécifiques étudiés pour leur qualité phonique. • Mettre en place un programme de suivi des nuisances sonores au niveau des équipements les plus bruyants ainsi qu'au	Résultats des mesures < aux normes sénégalaises.	Rapport de suivi de l'environnement (partie relative au bruit)	Pendant la conception de la centrale, puis avant la mise en service. Pendant toute la durée d'exploitation de la centrale	Tobene Power SA Mesure déjà prise en compte lors de la phase de conception de la centrale Prestataire spécialisé	1 000 000 FCFA (dont coût des analyses) 130 000 F CFA soit 2 jours /an	Responsable HSE du site	195 000 F CFA soit 2h / mois	Direction de l'Energie, DEEC, dans le cadre de la revue du rapport annuel	Aucun coût direct engagé

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			niveau des récepteurs sensibles soumis aux plus fortes émergences de bruit. • En fonction des résultats obtenus au niveau des récepteurs les plus sensibles, des parades (murs anti-bruit, etc.) pourront être mis en œuvre.									
Consommation d'eau	Impact quantitatif sur la ressource en eau	Populations (pression sur la ressource)	• Optimisation de la consommation d'eau et minimisation des gaspillages. • Suivi de la consommation d'eau pour identifier toute surconsommation. • Contrôle des installations pour détecter	Volume d'eau consommé Comparaison entre le coefficient de disponibilité et le fonctionnement de la centrale	Contrôle et analyse des rapports du Responsable HSE sur la consommation d'eau pour détecter toute anomalie Evolution dans le temps de la consommation Nombre de pic de	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation.	Responsable HSE du site	390 000 FCFA/an soit 4 h/mois	Responsable HSE du site 2 fois / semaine 2 fois / mois 1 fois / jour	390 000 F CFA soit 4 h / mois	DEEC 1 fois/an	Prise en charge du déplacement : 750 000 FCFA

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			tout problème mécanique pouvant entrainer une fuite ou une surconsommation d'eau.		consommation non expliqués							
Déversement accidentel	Impact qualitatif sur la ressource en eau	Eaux de souterraines	Contrôle des installations pour prévenir toute fuite ou déversement accidentel.	Fréquence des visites de contrôle Nombre d'écarts constatés	Fiches de contrôle des installations	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation.	Responsable maintenance	130 000 F CFA soit 2 j / mois Soit 1 560 000 / an	Responsable HSE du site	195 000 F CFA soit 2 h / mois	DEEC 1 fois/an	
Gestion des effluents	Impact qualitatif sur la ressource en eau	Eaux souterraines	Collecte et traitement des effluents liquides par une société de gestion des déchets.	Volume d'effluents produits par type	Fiches de collecte du prestataire Agrément du prestataire	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation.	Prestataire spécialisé	Inclut dans le budget de fonctionnement	Responsable HSE du site 1/ mois	195 000 FCFA soit 2 h / mois	DEEC 1 fois/an	
Gestion des effluents	Impact qualitatif sur la ressource en eau	Eaux souterraines	Traitement des eaux huileuses par déshuileur puis rejet en bassin de neutralisation et d'évaporation.	Volume d'eau journalier rejeté	Rapport de suivi de l'environnement (partie relative aux effluents liquides)	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation.	Tobene Power SA	Inclut dans le budget de fonctionnement	Responsable HSE du site	2 340 000 F CFA soit 1 h / jour	DEEC 1 fois/an	
Gestion des effluents	Impact qualitatif sur la ressource en eau	Eaux souterraines	• Prélèvements réguliers des effluents avant rejets et analyses périodiques des effluents ; en	Résultats des analyses des paramètres physiques (hydrocarbures et pH) < aux	Rapport de suivi de l'environnement (partie relative aux effluents	Dès la mise en service de la centrale et 1 fois / semaine durant toute la durée	Tobene Power SA	Inclut dans le budget de fonctionnement	Responsable du site Prélèvements hebdomadaires Analyses	200 000 FCFA/ mois	DEEC 1 fois/an	

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			cas de valeur anormale, l'analyse des échantillons prélevés antérieurement sera réalisée. Des mesures correctives seront mises en place en fonction. • Les résultats des analyses seront consignés.	normes sénégalaises	liquides)	d'exploitation. .			mensuelles			
Gestion des effluents	Impact qualitatif sur la ressource en eau	Eaux souterraines	Stockage des eaux usées sanitaires en fosse septique et vidange par un prestataire agrée.	Volumes produits Volumes traités	Fiches de vidange du prestataire	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation.	Prestataire spécialisé	Inclut dans le budget de fonctionnement	Responsable HSE du site	780 000 FCFA soit 1 jour / mois	DREEC dans le cadre de la revue du rapport annuel	Aucun coût direct engagé
Circulation et déplacement sur site	Impacts sur la biodiversité Dérangement sur la faune.	Faune	• Limitation (voire interdiction) de l'accès aux terrains alentours à la centrale au personnel, afin de limiter le dérangement sur la faune.	Nombre d'écarts constatés	Rapports du chargé HSE	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation.	Responsable HSE du site	300 000 F CFA	Responsable HSE du site	130 000 F CFA soit 1 h / mois	DREEC 2 fois/an	115 000 FCFA

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			• Mise en place d'une signalétique									
Fonctionnement de la centrale	Impacts paysagers et visuels liés à la présence des infrastructures et aux effets des lumières de nuit	Communautés riveraines	• Plan d'aménagement paysager (par ex. plantation d'arbres en limites de site) • Prise en compte des caractéristiques paysagères locales dans l'aménagement du site. • Mise en place d'un système d'éclairage discret et prise en compte des zones résidentielles dans son implantation. Orientation de l'éclairage ver le bas.	Bonne application du Plan d'Aménagement Paysager	Mise en œuvre du plan d'aménagement paysager	Elaboration du plan d'aménagement paysager avant la mise en service de la centrale Durant toute la durée d'exploitation	Responsable HSE du site	2 000 000 F CFA	Responsable HSE du site	130 000 FCFA soit 1 h / mois	IREF 1 fois/an	150 000 FCFA

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
Recrutemen t	Impacts sur le contexte socio-économique local et les conditions de vie	Communautés riveraines	• Mise en place d'un plan de recrutement clair et transparent • Priorité d'embauche des candidats de la communauté rurale de Taïba Ndiaye ou des jeunes vivants dans les communautés riveraines pour les postes non qualifiés	Plan de recrutement défini et communiqué avant la mise en service	Plan de recrutement	Avant la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation	Responsable des Ressources Humaines	1 000 000 F CFA	Responsable des Ressources Humaines	Inclus dans les attributions du responsable des Ressources Humaines	ARD Communauté rurale 1 fois/an	Déplacements et réunions : 150 000 FCFA
Exploitation	Impacts sur la santé des communautés locales et des employés	Communautés riveraines et employés	Politique de prévention contre le VIH/SIDA	Fréquence de mise en œuvre du programme de sensibilisation	Programme de sensibilisation	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation	Prestataire spécialisé	2 500 000 F CFA / an	Responsable HSE du site	65 000 F CFA soit 1 jour / an	Région médicale 1 fois/an	100 000 FCFA
Exploitation	Impacts sur la sécurité des communautés locales et des employés	Communautés riveraines et employés	Coordination régulière avec la Communauté Rurale (comité de gestion) et les autorités locales afin de prévenir tout	Fréquence de réunions des comités de gestion	Comptes rendus du comité de gestion	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation	Responsable du Site	-	Responsable HSE du site	130 000 FCFA soit 2 jours/an	DREEC, Inspetion du Travail, Communauté Rurale 2 fois/an	400 000 FCFA

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			débordement.									
Transport	Impacts sur la sécurité des communautés locales et des employés	Communautés riveraines et employés	• Limitation de vitesses dans la zone de la centrale pour les camions en charge du transport de fioul • Sensibilisation des conducteurs et des populations exposés au risque routier dans les environs de la centrale • Dialogue avec les autorités locales pour définir les itinéraires les plus adaptés • Suivre les conditions de sécurité du transport : évitement des routes sensibles et des agglomérations,	Nombre d'écarts constatés Taux de conducteurs formés (Objectif de 80%) Fréquence et nombre d'inspections de l'état des routes	Rapports du chargé HSE Attestation de formations des conducteurs travaillant pour le site Compte rendu de réunion avec les autorités Rapports d'inspections	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation	Tobene Power SA et Responsable logistique	520 000 F CFA soit 8 jours / an	Responsable HSE du site	195 000 F CFA soit 2 h / mois	DREEC, Inspetion du Trvail, Communauté Rurale 2 fois/an	

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			notamment la nuit • Inspection 2 fois par an (dont une fois après la saison des pluies) de la qualité de la route depuis Dakar									
Emissions et rejets	Impacts potentiels sur la santé des communautés locales	Communautés riveraines	Réalisation d'un suivi sanitaire initial des populations alentours (afin de disposer de données de référence). Ce suivi reposera sur la récolte d'informations existantes au niveau local (postes et centres de santé). Ce suivi sera reconduit 1,5 ans après le démarrage de la centrale, dans les mêmes conditions que	Périmètre précis et modalités du suivi (protocoles, périodicité, etc.) à définir avec les autorités sénégalaises concernées (DEEC, Ministère de la Santé et de l'Action Sociale, Directions de la santé et la Prévention médicale, etc.)	A préciser avec les autorités sénégalaises concernées. Résultats intégrés dans deux rapports de suivi sanitaire	Suivi initial avant le début de l'exploitation de la centrale. Reconduction 1,5 ans après le démarrage de la centrale.	Tobene Power SA	Approx. 10 000 000 F CFA Coût réel à préciser en fonction des modalités de suivi qui seront définies.	Responsable HSE du site	Inclus dans les coûts de mise en œuvre	Autorités sanitaires Ministère de la Santé et de l'Action Sociale, Directions de la santé et la Prévention médicaled ans le cadre de la revue des deux rapports de suivi sanitaire.	Aucun coût direct engagé

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
			celles mises en œuvre lors du suivi initial, afin de disposer de données comparables.									
Gestion des déchets	Pollution potentielle engendrée par une mauvaise gestion des déchets produits	Communautés, eaux, biodiversité	• Création d'un Plan de Gestion des Déchets. Ce PGD intègrera la collecte et la gestion des déchets produits. • Collecte, stockage, transport et élimination des déchets par un prestataire spécialisé et en conformité avec la réglementation sénégalaise. • Suivi des quantités produites et évacuées pour chaque type de déchets.	Volume de déchets produits par type. Volume de déchets traités.	PGD Agrément du prestataire Bordereaux d'expédition des déchets : • Volume • Type • Destination	Dès la mise en service de la centrale et durant toute la durée d'exploitation	Tobene Power SA	Inclus dans le budget de l'entrepreneur	Responsable HSE du site	780 000 F CFA soit 1 jour / mois	DREEC 2 fois/an	115 000 FCFA

Activité/ Source	Impact	Récepteurs d'impact	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi objectivement vérifiables (IOV)	Moyens ou sources de vérification (MV)	Calendrier de la mise en œuvre	Mise en œuvre		Suivi interne		Suivi externe	
							Responsable	Coûts	Responsable Fréquence	Coûts annuels	Responsable Fréquence	Coûts annuels
Exploitation de la centrale	Risques liés aux installations	Personnel de Tobene Power SA , Soutraitants , Populations alentours.	• Elaboration d'un Plan d'Opération Interne (POI) par Tobene Power SA en amont de la phase d'exploitation de la centrale. • Formation du personnel aux procédures du POI. • Réalisation d'exercices d'entrainement aux procédures.	POI. Formation du personnel. Exercices réguliersinternes d'entrainement aux procédures. Exercices externes organisés avec les sapeurs-pompiers et la Direction de la Protection Civile	Validation du POI. Liste du personnel formé. Compte-rendus des exercices internes et externes Participation de la Direction de la Protection Civile aux exercices.	Elaboration avant le démarrage de l'exploitation. Sessions de formation du personnel régulières (au moins une fois par an en phase d'exploitation) . Exercices internes bi-mensuels. Exercices externes annuels.	Tobene Power SA	• Elaboration : 13 000 000 F CFA • Intégration des dispositifs de protection à la conception : inclus dans le CAPEX. • Entretien des dispositifs de protection : inclus dans l'OPEX. • Formation du personnel et réalisation des exercices : 400 000 F CFA/an	Responsable HSE du site	6 jours par an soit 390 000 F CFA	Direction de la Protection civile 1 fois /an	150 000 FCFA

10.4 SYSTEME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE : PRINCIPALES PROCEDURES THEMATIQUES

En complément du plan de réduction présenté ci-dessus, les procédures thématiques de gestion environnementale suivantes sont à prévoir :

- procédure de gestion des ressources en eau ;
- procédure de gestion des déchets ;
- procédure de gestion des transports ;
- procédure d'intervention en cas de déversement ; et
- procédure d'audit périodique et de revue du PGES.

Les principes essentiels de ces procédures sont définis dans les sections suivantes.

Ces procédures devront être intégrées dans le système de gestion environnementale de la centrale. Elles seront conçues pour pouvoir être déclinées dans les différentes phases du Projet, afin de rester adaptées aux problématiques particulières à chaque phase.

D'autres procédures relatives à la sécurité des installations et aux risques industriels associés seront également mises en œuvre au travers du PPI et du POI de la centrale. Des procédures spécifiques relatives à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs seront également à prévoir ; l'étude des risques professionnels présentée au *Chapitre 9.8* servira de base à cette procédure.

10.4.1 *Procédure de gestion des ressources en eau*

Cette procédure vise à intégrer dans le PGES les impératifs de conservation des ressources en eaux inscrits dans la politique nationale sénégalaise, et inhérents au développement du Projet. Elle concerne :

- la consommation d'eau par la centrale ; et
- la protection des sols et des eaux souterraines, notamment par la prévention des déversements de produits polluants dans l'environnement et la prévention de la migration de polluants en provenance de la centrale vers les eaux souterraines.

On note que le Projet est situé dans une région généralement aride et peu pourvue en ressources en eau de surface. La procédure de conservation des ressources en eau comprendra cependant des dispositions visant à limiter les risques de pollution des sols notamment dans les axes d'accumulation temporaire des eaux de pluie en surface.

La procédure de conservation des ressources en eau comprendra notamment les éléments suivants :

- un inventaire des postes de consommation d'eau prévus pour chaque phase du Projet ;

- un descriptif des mesures de suivi et de réduction des consommations en eau à mettre en œuvre pour chaque phase du Projet ;
- un détail des stockages d'eau prévus;
- un détail des dispositifs de traitements et rejets des effluents liquides résultant des activités pour chaque phase du Projet (notamment : origine, conception des réseaux et fosses de collecte, conception et performance des unités de traitement, mesures de surveillance de la qualité des eaux traitées avant rejet).

Le responsable de la gestion environnementale de la centrale veillera à ce que des rapports de gestion des ressources en eau soient régulièrement établis, incluant les résultats de suivi périodique de la qualité et de l'abondance des ressources, les résultats des audits environnementaux portant sur la gestion des ressources en eau, ainsi que les mesures correctives mises en œuvre lorsque nécessaire.

Table 10.2 Principes applicables à la procédure de gestion des ressources en eau

Aspect	Principe de gestion
Réduction des consommations d'eau	• Collecte et recyclage des eaux de pluie et de lavage non contaminées pour lavage des équipements et des surfaces, dans une optique de réduction des envols de poussière. • Suivi de la consommation en eau et identification d'épisodes de consommation anormalement élevée pour détecter d'éventuelles fuites et définir des actions correctives.
Mise en œuvre de mesures de gestion des produits dangereux, des effluents et des déchets afin d'empêcher toute infiltration de polluants vers les eaux souterraines	• Mettre systématiquement en œuvre un principe de substitution : remplacer tout produit dangereux par son équivalent de moindre dangerosité. • Stockage manutention des produits : utilisation de rétentions avec récupération des égouttures et des déversements pour le stockage et le dépotage des produits dangereux ainsi que pour les activités de lavage et de maintenance. • Aucune cuve enterrée de stockage d'hydrocarbures ou d'autres produits dangereux ne sera installée. • Les stockages de produits dangereux seront conçus et construits de façon à permettre un confinement et une protection adéquats vis-à-vis de fuites éventuelles, afin d'empêcher tout impact sur l'environnement. Chaque cuve sera située sur une rétention équipée d'un système de détection de fuite. • Les stockages et réseaux de produits dangereux, c'est-à-dire les cuves, les canalisations et les canalisations de connexion, seront régulièrement inspectés par du personnel qualifié et un rapport d'inspection sera établi. • Le personnel sera formé aux bonnes pratiques en matière de dispositif de stockage, de manipulation des produits, et de maintenance, pour la prévention des risques liés aux produits dangereux.

10.4.2 Procédure de gestion des déchets

Cette sous-section décrit les principes applicables au développement d'une procédure de gestion des déchets à l'échelle de la centrale. Ces principes sont définis sur la base des exigences de la réglementation sénégalaise applicable

aux déchets, et les bonnes pratiques en vigueur relatives à la gestion des déchets.

L'optimisation de la gestion de déchets est un processus continu et Tobene Power SA reverra périodiquement cette procédure dans une optique d'amélioration continue. Cette révision ne devrait pas être restreinte à l'évaluation des filières de traitement et d'élimination des déchets, mais mettra aussi l'accent sur l'utilisation de solutions techniques en vue d'une réduction des déchets à la source.

Table 10.3 Principes applicables à la procédure de gestion des déchets

Aspect	Principe de gestion
Service achats – sélection de matériels et de produits générant le moins de déchets possibles	• Dans sa politique d'approvisionnement, Tobene Power SA prendra en compte le potentiel de génération de déchets pour sélectionner les options les moins génératrices de déchets, dans la mesure du possible.
Gestion des inventaires	• Les systèmes de gestion d'inventaires seront tenus à jour en vue d'identifier les consommations de produits, assurer la traçabilité des déchets, et identifier les éventuels gaspillages et surconsommations. • Un inventaire de tous les déchets générés et éliminés sera conservé (type et volumes). • Tobene Power SA développera des objectifs de réduction des quantités de déchets générés, d'année en année, en s'appuyant sur une revue périodique des inventaires.
Formation du personnel	• Les déchets seront manipulés et stockés en fonction de leur nature et de leur classe de risque, dans le respect des règles d'hygiène, et de sécurité. • Une aire d'accumulation centrale des déchets (AACD) sera utilisée afin d'entreposer les déchets. Les déchets compatibles seront entreposés ensemble. • Les zones de l'AACD dédiées à l'entreposage de déchets dangereux seront couvertes, leur sol sera imperméabilisé, et les dispositifs de stockage de déchets liquides et dangereux seront munis de systèmes de rétention. • L'AACD sera clôturée et seul le personnel autorisé aura droit d'accès au site. • L'AACD sera maintenue dans un bon état d'ordre, de propreté et de séparation des déchets par nature et classe de risque, afin de minimiser les risques de pollution, d'incendie et d'explosion, ainsi que de prolifération de vermine.

Aspect	Principe de gestion
Elimination finale des déchets	• Les déchets recyclables seront régulièrement collectés pour être recyclé par les entreprises de recyclage locales. Les contrats de récupération de déchets par ces entreprises seront confirmés après vérification de l'acceptabilité de leurs pratiques sur le plan de la gestion de l'environnement, de la santé et de la sécurité. • Tous les déchets dangereux et non-combustibles seront traités de manière appropriée dans le pays, ou exportés outre-mer pour traitement et élimination. Tout export de déchet pour élimination hors des frontières du Sénégal respectera les exigences de la Convention de Bâle pour le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets et d'autres matières dangereuses. • Les déchets infectieux seront placés dans des récipients dédiés, étiquetés, pour être évacués vers un centre médical pour incinération dans un incinérateur dédié. • Il n'y aura aucun brûlage de déchets à l'air libre.
Transport des déchets hors-site	• Lors d'expédition hors-site de déchets, des véhicules de transport bien adaptés seront utilisés (au besoin au moyen de recours à un prestataire) afin de respecter les règles de sécurisation des charges, d'étiquetage et de traçabilité. • Les véhicules de transport utilisés seront équipés de moyens de réaction en cas de déversement accidentel.
Impact cumulatif	• Suivi du devenir des déchets, afin d'anticiper toute saturation de la filière. • Le plan de gestion des déchets décrira les alternatives possibles à la filière locale, en anticipation de toute saturation.

10.4.3 Procédure de gestion des transports

Cette section décrit les principes à suivre pour le développement d'une Procédure de Gestion des Transports (PGT), notamment associés aux phases suivantes du Projet :

- Construction :
- transport du matériel et des engins de construction;
- transport des produits et matériaux achetés ou extraits localement, de la périphérie de la zone du Projet vers le site de construction; et
- transport des travailleurs depuis leur logement et le site de construction.

- Exploitation :
- transport dans la zone du Projet de fournitures techniques : produits chimiques, pièces de rechange, équipement/outillage pour intervention sur les installations;
- carburant ;
- matériel d'entretien ; et
- transport de travailleurs.

Table 10.4 Principes de gestion des transports

Aspect	Principe de gestion
Etat des voies publiques empruntées par les véhicules du Projet	• Une revue de la réglementation applicable au transport du personnel et des biens sur les routes publiques sera réalisée, afin de fournir une base de conformité réglementaire des activités de transport, notamment pour ce qui est des charges maximales autorisées par essieu en fonction du type de route empruntée. • Des mesures de préservation des voies publiques et propres au Projet seront mises en œuvre, notamment : o respect des limites réglementaire de charge par essieux des véhicules ; o respect des limitations de vitesse du Projet sur routes et pistes; o transport des engins de chantier au moyen de camions plateaux ; et o sensibilisation des chauffeurs à une conduite routière respectueuse de l'état des voiries. • Il pourra être nécessaire d'améliorer, certaines sections de routes ou de pistes, en concertation avec les autorités locales en charge de la voirie.
Emissions atmosphériques liées au trafic automobile	• Les véhicules utilisés dans la phase de construction du Projet devront respecter les spécifications de seuils d'émissions atmosphériques identifiés par les réglementations et les meilleures pratiques internationales. • Les véhicules seront dûment entretenus par Tobene Power SA et ses sous-traitants, afin d'assurer le bon fonctionnement de leurs moteurs et de leurs systèmes de filtrage des gaz d'échappement. • Des mesures pour réduire la consommation de carburant et les émissions atmosphériques seront étudiées.
Transport du personnel	• Tobene SA ou ses sous-traitants mettront en œuvre des moyens de transports collectifs : autobus, minibus … (La main d'œuvre du Projet ne fera pas usage de véhicules personnels).
Circulation des engins de construction	• Des mesures seront mises en œuvre afin d'assurer la sécurité des usagers de la route ; notamment : o signalisation des véhicules lourds empruntant le réseau routier public (utilisation de gyrophares, de plaques signalétiques) ; o escorte des convois exceptionnels par des véhicules d'escorte voitures de tête et voitures « balais »); o limitation du poids et du volume des chargements pour en assurer la bonne stabilité sur route ; o coordination avec les autorités locales afin de s'accorder sur les itinéraires des convois, les horaires de circulation à utiliser, les mesures de prévention routière à mettre en œuvre, et les mesures d'intervention et de coordination à prévoir en cas d'incident. • Dans la mesure du possible, Tobene SA et ses sous-traitants veilleront à ce que les charges des véhicules soient optimisées, si nécessaire par le biais d'un partage de charge entre différents intervenants du Projet, pour limiter le nombre de véhicules à mobiliser.

Aspect	Principe de gestion
Transport de déchets	• Tout transport de déchets, dangereux ou non, sera réalisé conformément à la procédure de gestion des déchets, en prenant en compte la réglementation applicable et les bonnes pratiques internationales relatives au conditionnement, à l'emballage, à l'étiquetage et au transport des déchets.
Stationnement sur la voirie publique	• Les véhicules, notamment les poids lourds, à l'arrêt sur le réseau routier public ou dans des zones peuplées devront être garés de manière sécurisée, en veillant à ne pas obstruer la voie publique.
Formation	• Une formation à la conduite sera fournie au personnel de Tobene Power SA et à ses sous-traitants, pour assurer que les conducteurs de véhicules et d'engins travaillant sur le Projet appliquent les règles de bonne conduite routière, afin de garantir la sécurité du personnel et des tiers. • Tobene Power SA et ses sous-traitant s'assureront que seul le personnel ayant suivi une formation à la sécurité routière et atteint des niveaux de compétence requis seront habilités à manier les véhicules et engins du Projet. • De plus, tous les chauffeurs devront recevoir (au minimum): o une formation spécifique à leur type de véhicule ; o une formation à la conduite défensive ; et o une formation des chauffeurs sur les règles de conduite pour assurer la sécurité des usagers des routes hors-sites (par exemple piétons, agriculteurs utilisant la route pour le transfert d'instruments agraires, éleveurs dont les troupeaux peuvent traverser la route).
Mesures en cas d'accidents	• Dans le cas d'un accident de la circulation impliquant un véhicule du Projet, le responsable de Tobene Power SA en charge de la supervision des activités préviendra les services d'urgence dans les plus brefs délais. Ces services d'urgence seront d'une part l'équipe d'intervention en cas d'urgence de Tobene Power SA (sur le champ, hors de la voirie publique), et d'autre part (sur la voirie publique) les services publics d'urgence. Les détails de l'incident ou de l'accident feront l'objet d'un rapport d'accident.

10.4.4 Procédure d'intervention en cas de déversement

Des événements accidentels peuvent conduire à divers impacts environnementaux, comme par exemples des déversements incontrôlés d'hydrocarbures, de produits chimiques ou d'autres déchets dangereux, notamment en cas :

- d'une fuite ou de la rupture d'un réservoir, d'un fût, d'un conteneur;
- d'une fuite en provenance du réseau de collecte ;
- d'une situation d'accident dans les installations de traitement, en phase d'exploitation, conduisant à un déversement d'hydrocarbures, de boue ou d'eau potentiellement polluée dans l'environnement ; ou
- d'un accident de la circulation impliquant la perte d'intégrité d'un réservoir.

Une procédure d'intervention en cas de déversement sera mise en place par Tobene Power SA afin d'organiser une réponse systématique, rapide et efficace face à n'importe quelle urgence, une situation accidentelle, un déversement d'eau contaminée par des hydrocarbures, ou de tout autre produit chimique dangereux, afin de réduire/remédier aux dommages potentiels sur l'environnement et les biens. Ce plan devra prévoir le confinement immédiat de tout déversement et le nettoyage rapide ultérieur de toute zone dégradée.

Cette procédure définira les rôles et responsabilités du personnel de Tobene Power SA et des sous-traitants dans le processus de réponse en cas de déversement accidentel. Les emplacements des équipements d'intervention et les coordonnées de contact du personnel formé devraient être clairement affichés.

La procédure d'intervention en cas de déversement comprendra un volet formation et sensibilisation, notamment en spécifiant des exigences en termes de formation continue du personnel et la réalisation d'exercices d'entraînement périodiques. Elle comprendra également des dispositions pour la bonne vérification périodique et la maintenance des moyens d'intervention.

Cette procédure sera périodiquement auditée et révisée, afin de la maintenir adaptée et opérationnelle tout au long de la vie du Projet.

10.4.5 Audit périodique et actualisation du PGES

Niveaux d'audit et de revue

Le PGES sera audité et actualisé périodiquement, pour en assurer la pérennité et l'amélioration continue, tout au long de l'avancement du Projet, depuis sa phase de conception détaillée à sa phase d'exploitation.

Au niveau corporatif, le PGES sera revu dans le cadre d'audits du projet Tobene Power SA, mettant l'accent sur l'identification des risques, le PGES, les normes et objectifs HSE spécifiques, et le processus de reporting sur les indicateurs environnementaux relatifs au Projet. Afin d'assurer l'intégrité de l'audit, il est préférable que les audits soient réalisés par des membres du

personnel ne travaillant pas directement pour le Projet, voire par des sous-traitants spécialisés.

Au niveau opérationnel, il s'agira d'élaborer un programme d'audit périodique visant à vérifier que les procédures de gestion environnementale spécifiées par le PGES soient intégrées dans les procédures opérationnelles, effectivement mises en œuvre, et que leurs résultats en termes d'amélioration de la performance environnementale des activités soit suivis dans le temps. Ces audits seront programmés et accompagnés par l'équipe de gestion environnementale du Projet.

Tobene Power SA établira dans ce cadre un programme d'audit des procédures de gestion environnementale des sous-traitants impliqués sur le Projet, et de leur performance environnementale. Chaque sous-traitant devra à cette fin établir un programme de vérification interne, permettant l'amélioration continue du PGES à leur niveau, entre chaque audit.

Intégration et utilisation des résultats

L'intégration des résultats des audits et des suivis permettra d'évaluer périodiquement, la pertinence et le caractère adéquat du PGES du Projet. Tout changement ou toute adaptation du PGES fera l'objet d'un suivi écrit, et d'une actualisation de la version contrôlée du PGES. Les changements dans le PGES seront communiqués à l'équipe de Projet et leurs résultats évalués lors des prochains audits, dans un cycle d'amélioration continue.

10.5 FERMETURE ET REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

La durée d'exploitation de la centrale prévue à la conception est de 25 ans minimum, tandis que le contrat passé entre Tobene Power SA et la SENELEC prévoit une exploitation pendant 20 ans ; cette durée pourra être prolongée selon les besoins locaux de production d'électricité, en fonction de la stratégie nationale de production définie par la SENELEC. La centrale sera soumise à un Plan de Gestion de Fermeture et de Remise en état (PGFR). Cette mesure garantira que Tobene Power SA ne laissera pas le site après exploitation dans un état détérioré par rapport à son état avant occupation et que les impacts environnementaux ou sociaux associés à la fermeture du site seront maitrisés, conformément à la réglementation et aux bonnes pratiques.

A ce titre, Tobene Power SA adoptera des mesures tout au long de l'exploitation de la centrale de manière à assurer l'absence de détérioration du site. Si un tel évènement impactant l'état du site avait lieu durant la période d'exploitation, Tobene Power SA l'enregistrerait et les investigations et réparations nécessaires seraient entreprises. Afin de prévenir toute contamination du sol et des eaux souterraines, différentes mesures en matière de stockage et utilisation des produits chimiques, lubrifiants et hydrocarbures seront adoptées.

10.5.1 Intégration des problématiques liées à la fermeture – phase de conception

La centrale a été aménagée de manière à assurer son exploitation continue, tout en garantissant un niveau de sécurité adapté. Toutes les études de conception de la centrale ont intégré les bonnes pratiques actuellement reconnues dans l'industrie. Dans le but de minimiser les impacts liés à la fermeture du site, l'aménagement de la centrale a pris en compte et inclus les aspects suivants (liste non exhaustive) :

- choix et utilisation des matériaux ;
- facilité de remplacement et de démantèlement ;
- localisation des équipements ;
- limitation de l'accumulation de pollution, via les réseaux d'eaux usées par exemple ;
- installation de rétentions autour des cuves et aires de stockage ;
- facilité d'exploitation ;
- facilité de nettoyage.

Les canalisations transportant des hydrocarbures seront soit aériennes, soit enterrées et équipées d'une double peau ou d'un accès facile, en accord avec les bonnes pratiques internationales, afin de permettre à toute fuite d'être détectée.

10.5.2 Intégration des problématiques liées à la fermeture – phases d'exploitation

Tobene Power SA adoptera une série de mesures durant l'exploitation, permettant de minimiser les besoins de remise en état du site après exploitation. En particulier seront adoptées les mesures suivantes :

- confinement et gestion appropriée des produits chimiques, lubrifiants et hydrocarbures, afin de minimiser le risque de fuites accidentelles ;
- développement et maintenance d'un système de drainage, afin d'éviter, en cas de fuite, que le produit ne se répande et contamine des eaux de surface ou souterraines ;
- stockage de kit anti-déversement au niveau des zones de stockage et formation des employés à leur utilisation ;
- encadrement des sous-traitants lors des livraisons de produits chimiques, de fioul et de lubrifiants ainsi que lors de la collecte des déchets ;
- revue régulière des mesures mises en place pour le stockage, le contrôle et le nettoyage des produits chimiques, hydrocarbures et lubrifiants ; et
- formation adéquate du personnel.

10.5.3 Fermeture du site et remise en état

Le PGFR sera établi en accord avec la SENELEC et les autorités compétentes, à la suite d'un audit de fermeture conduit selon la règlementation nationale ou les bonnes pratiques internationales. Ce plan sera revu régulièrement tout au long des différentes phases du projet et mis à jour en cas de modification des conditions d'exploitation (changement du mode de livraison du fioul…). La

mise en place des mesures décrites dans le paragraphe précédent permettra de minimiser une éventuelle contamination du milieu. Le plan de gestion détaillera les sujets suivants :

- remplacement ou nettoyage des canalisations et équipements si nécessaire et évacuation des éventuelles matières dangereuses qu'ils contiendraient ;
- plans des câbles, canalisations et équipements enterrés ;
- programme de protection et de surveillance du site, incluant des analyses d'échantillon de sol si nécessaire.

Le contenu du PGFR s'organisera comme suit :

- résumé des scenarii envisagés en termes de fermeture et remise en état du site ;
- résumé des recommandations environnementales applicables (sénégalaises et internationales) ;
- description des standards et critères applicables au site, suite à son démantèlement ;
- première description des mesures de démantèlement envisagées pour les différentes installations du site ;
- surveillance du site suite à la fermeture et exigences en matière de maintenance ;
- planning envisagé pour le démantèlement des installations ;
- responsabilités en matière de démantèlement et de maintenance ;
- surveillance des coûts.

Le PGFR comprendra les annexes suivantes :

- méthodes d'assainissement, restauration et dépollution ;
- contrôle de l'érosion ;
- filières de traitement des déchets générés par le démantèlement du site.

Un rapport de cessation d'activité sera également rédigé suite à l'arrêt d'exploitation, afin de rendre compte de l'état du site. Ce rapport sera remis au Ministre chargé de l'environnement ainsi qu'au Ministre de tutelle en charge de l'ICPE.

Avant de démarrer les opérations de démantèlement, une évaluation des risques liés à ces opérations sera entreprise. Cette évaluation traitera des activités, risques et mesures de contrôle, comme les points suivants :

- consommables, produits chimiques, huiles, lubrifiants…
- exposition au bruit et contrôle ;
- gestion du personnel ;
- manipulation et stockage ;
- brûlures, coupures ;
- nettoyage ;
- démolition ;
- démantèlement et nettoyage du site ;
- évaluation de la présence de matériaux dangereux ;
- accidents et presque-accidents ;
- chargement et déchargement ;
- élimination des déchets et matériaux ;
- sols et matériaux contaminés ;
- hygiène et sécurité.

Le démantèlement de la centrale sera entrepris dans le respect des bonnes pratiques qui seront en vigueur au moment de ces opérations. Les opérations de démantèlement de la centrale et des installations associées pourront entraîner un risque d'exposition aux poussières, produits dangereux et inflammables… Les infrastructures susceptibles de présenter les risques les plus importants lors de leur démantèlement sont les suivantes :

- zone de dépotage de fioul ;
- cuves de stockage et de service de fioul lourd ;
- cuves de stockage d'huile ;
- cuve d'eau incendie ;
- poste de pompage ;
- zone de traitement des boues ;
- cuves de boues ;
- salle des machines et moteurs ;
- canalisations ;
- cheminées.

L'exposition aux divers dangers identifiés devra être prévenue par la mise en place de mesures et bonnes pratiques adaptées, comme :

- la formation du personnel à l'évacuation des déchets potentiellement dangereux en provenance des cuves, équipements ou sol pollué ;
- la formation du personnel au traitement et à l'évacuation d'équipements potentiellement dangereux (par exemple : équipements électriques ou d'isolation contenant du mercure) ;
- l'utilisation d'équipements de protection individuels (EPI) adaptés et sélectionnés suite à une évaluation des risques, comme par exemple gants, lunettes, appareils respiratoires isolants ;
- la mise en place d'un système de permis de travail, pour les travaux par point chaud ou les opérations effectuées au voisinage ou sur des équipements électriques.

Lors du démantèlement, chaque collecte ou évacuation de matériaux et déchets sera enregistrée afin d'assurer la traçabilité de ces mouvements.

10.6 PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

10.6.1 Principes généraux de la surveillance et du suivi environnemental

Les modalités de mise en œuvre des mesures de réduction des impacts ont été présentées au *Chapitre 10.3*, en particulier en ce qui concerne la responsabilité d'exécution et de suivi (interne et externe) de chaque mesure.

Le suivi environnemental interne qui sera réalisée dans le cadre du Projet permettra de s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures. Ce suivi sera effectué à l'aide des indicateurs de suivi définis via la vérification des sources de contrôle associées.

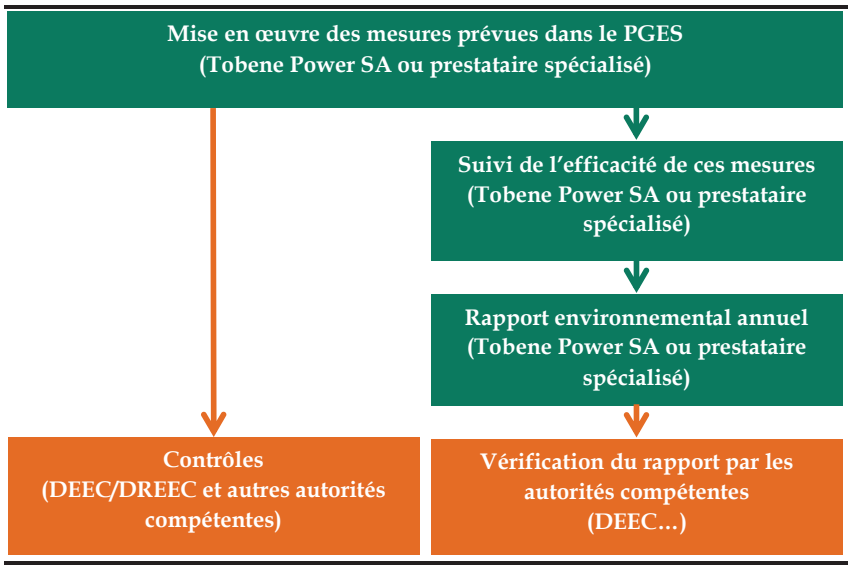
Le suivi interne sera réalisée par un responsable HSE, soit issu du personnel de Tobene Power SA, soit travaillant pour un des prestataires de Tobene Power SA (dans la mesure où Tobene Power SA délèguerait contractuellement la responsabilité de la surveillance). Dans tous les cas, le responsable HSE effectuera des rondes et vérifications régulières des installations en phase de construction et d'exploitation. Son rôle sera de rappeler les bonnes pratiques et les mesures de gestion à appliquer pour chaque activité du Projet ; tout écart constaté sera consigné dans un rapport écrit.

Un rapport environnemental annuel présentera les différents indicateurs de suivi définis dans le PGES, ainsi que les écarts constatés. La localisation des points de mesures spécifiques au suivi de l'air et du bruit pourront s'appuyer sur les propositions présentées au *Chapitre 10.6.4*.

Le rapport environnemental réalisé par le responsable HSE sera la base de la surveillance environnementale qui sera réalisée par les autorités sénégalaises. Les autorités réaliseront également des contrôles sur place de fréquence variable selon les thématiques (cf. *Chapitre 10.3*).

Cette organisation est présentée à la *Figure 10.1*.

Figure 10.1 Organisation de la surveillance et du suivi environnemental



10.6.2 Surveillance environnementale

Le rapport environnemental réalisé par le responsable HSE de Tobene Power SA constituera la base de la surveillance environnementale qui sera réalisée par la DEEC et la DREEC, et au travers du Comité régional de suivi environnemental.

Ces Directions assureront également le contrôle des installations, par la visite régulière de la zone de chantier (phase de construction) et de la centrale (phase d'exploitation), afin de s'assurer que les mesures prévues dans le PGES sont bien respectées, et que les rapports annuels reflètent bien la situation réelle au niveau du site. D'autres Directions régionales, en particulier la DEFCCS, la Direction de la Protection Civile ou encore la Direction de l'élevage seront également impliquées dans la surveillance de la centrale, conformément à leurs rôles et attributions tels que présentés au *Chapitre 6.2*.

Dans le cadre de la surveillance environnementale, il est ainsi prévu que soient réalisées les actions présentées à la *Table 10.5*. Les modalités exactes pourront toutefois être adaptées selon les enjeux ponctuels liés aux différentes phases du Projet (cf. *Chapitre 10.3*).

Table 10.5 Modalités de la surveillance environnementale

	Phase de construction	**Phase d'exploitation**
Revue de rapport	1 rapport en fin de construction	1 rapport annuel de suivi environnement
Visite sur site	Jusqu'à une visite mensuelle impliquant tour à tour les différentes Directions concernées par la suirveillance (en fonction des enjeux du moment)	• Visites opportunes de contrôl • Environ 1 visite par an, afin de compléter/affiner les informations présentées dans le rapport annuel.

Les besoins de renforcement institutionnels des autorités sénégalaises en vue de pouvoir mener à bien les actions de surveillance sont identifiés au *Chapitre 10.7.2* relatif au plan de renforcement des capacités.

10.6.3 Suivi environnemental

Le plan de gestion environnementale et sociale présenté au *Chapitre 10.3* est constitué :

- de mesures correctives destinées à supprimer ou diminuer des impacts potentiels ; et
- de mesures de suivi visant à s'assurer de l'efficacité des mesures correctives.

Ce suivi environnemental concerne les thématiques pour lesquelles les impacts potentiels du Projet avant atténuation étaient relativement importants. Il vise à évaluer l'efficacité de certaines mesures environnementales et éventuellement à identifier les impacts dont la portée serait différente de celle qui a été anticipée.

Un plan de suivi environnemental sera ainsi mis en place afin de permettre un suivi régulier des impacts potentiels du Projet sur l'environnement, notamment sur la qualité des eaux souterraines, de l'air ambiant, et des sols. Les résultats de ces mesures spécifiques seront intégrés aux rapports environnementaux.

Ce plan est résumé dans la *Table 10.6* ci-dessous.

Table 10.6 Plan de suivi environnemental

Aspect	Type de suivi / localisation	Méthode / indicateurs à suivre	Périodicité	Date de mise en œuvre
Qualité de l'air	Suivi des émissions atmosphériques de la centrale.	• Des mesures de la qualité de l'air (SO_2 et NO_2) seront réalisée grâce à la pose de tubes passifs ; ces tubes seront installées en limite de centrale et au niveau des récepteurs sensibles identifiés comme vulnérables à d'éventuels impacts du Projet sur la qualité de l'air; au total, six à huit points de mesure pourront être définis. Une proposition de localisation des points de suivi est présentée au *Chapitre 10.6.4*. • Consigner les valeurs mesurées. Vérifier la conformité des résultats avec les normes de qualité de l'air sénégalaises et celles définies par l'OMS.	Une fois par mois	Une campagne de consolidation des données de l'état initial avant la phase d'exploitation (concomitante avec la phase de construction de la centrale) Campagne de suivi durant le fonctionnement en mode « normal » à compter de la mise en service de la centrale
		• Réalisation de mesures sur les cheminées (au niveau des points de prélèvement spécifiquement prévus dans la structure de la cheminée) destinées à contrôler la conformité des émissions des moteurs avec le normes de rejets atmosphériques sénégalaises et celles définies dans le guide EHS de la Société Financière Internationale.	Une fois par mois	A compter de la mise en service de la centrale
Qualité de l'air	Suivi sanitaire des populations alentours	• Réalisation d'un suivi sanitaire initial des populations alentours (afin de disposer de données de référence). Ce suivi reposera sur la récolte d'informations existantes au niveau local (postes et centres de santé). • Ce suivi sera reconduit 1,5 ans après le démarrage de la centrale, dans les mêmes conditions que celles mises en œuvre lors du suivi initial, afin de disposer de données comparables.	Suivi initial avant le début de l'exploitation de la centrale. Reconduction 1,5 ans après le démarrage de la centrale	

Qualité des eaux de rejet	Echantillonnage d'effluents et analyse en laboratoire	• Prélèvements réguliers des effluents avant rejets et analyses périodiques des effluents ; en cas de valeur anormale, l'analyse des échantillons prélevés antérieurement sera réalisée. Des mesures correctives seront mises en place en fonction. • Les résultats des analyses seront consignés. • Analyse des paramètres physiques (hydrocarbures et pH) ; consignation des résultats. • Rédiger les consignes à appliquer en mode dégradé (résultats des analyses non conformes) • Consigner les résultats des analyses • Vérifier la conformité des résultats avec les normes de qualité de l'eau sénégalaises et celles définies par l'OMS.	Prélèvements hebdomadaires et stockage des échantillons et analyses mensuelles	A compter de la mise en service de la centrale
Consommation d'eau	Suivi de la consommation d'eau pour identifier toute surconsommation	• Contrôle et analyse des rapports du Responsable HSE sur la consommation d'eau pour détecter toute anomalie	Contrôle mensuel	A compter de la mise en service de la centrale
Bruit	Programme de suivi des nuisances sonores	• Mettre en place un programme de suivi des nuisances sonores au niveau des équipements les plus bruyants ainsi qu'au niveau des récepteurs sensibles soumis aux plus fortes émergences de bruit. Deux à trois points de mesures seront définis afin de suivre les niveaux de bruits au niveau des récepteurs sensibles (zones habitées). Une proposition de localisation des points de suivi est présentée au *Chapitre 10.6.4*. • Comparaison des mesures avec les normes de bruit ambiant définies par la réglementation sénégalaise et celles définies dans la norme EHS de la Société Financière Internationale. • En fonction des résultats obtenus au niveau des récepteurs les plus sensibles, des parades (murs anti-bruit, etc.) pourront être mis en œuvre.	Contrôle et rapport annuel	A compter de la mise en service de la centrale

Le suivi environnemental sera réalisé soit par une société externe spécialisée (mesures de bruits par exemple) soit en interne par des techniciens de Tobene Power SA (mesure de la qualité de l'air en sortie de cheminée par exemple). Les rôles et compétences seront précisés en même temps que les modalités de suivi et de surveillance.

10.6.4 Mesures de la qualité de l'air et du bruit : proposition des zones de suivi

La localisation précise des points de mesure de la qualité de l'air et du bruit sera déterminée en parallèle de la phase de construction du Projet, juste avant le démarrage du suivi, et en collaboration avec les autorités en charge de la surveillance environnementale.

Le présent chapitre s'attache à définir les zones les plus pertinentes pour réaliser ces mesures, sur la base des résultats des modélisations présentées dans l'EIES. Chaque emplacement spécifique sera déterminé ultérieurement sur cette base, en fonction de la praticité des lieux pour effectuer chaque mesure ; à titre d'exemple, la pose de tubes passifs nécessite la présence d'un support à la fois facilement accessible pour les personnes responsables de la mise en œuvre des mesures et suffisamment hors d'attente pour éviter tout acte malveillant au niveau des tubes.

Mesures de la qualité de l'air

Comme présenté au *Chapitre 8.5*, les zones particulièrement concernées par les rejets gazeux sont à la fois des zones habitées et des zones agricoles. Ces deux modes d'occupation du sol devront donc bénéficier d'un suivi.

Par ailleurs, le suivi devra prendre en compte les zones principalement influencées par les rejets de courte durée (émissions aigües) et celles concernées par les rejets sur le long terme (émissions chroniques), afin de prendre en considération les impacts ponctuels et les impacts sur le long terme. Des zones « témoins » définies au sein des zones hors-influence des rejets atmosphériques devront également être intégrées au suivi, afin de prendre en compte les évolutions de la qualité de l'air qui ne seraient pas dues à la centrale de Tobène-Taïba Ndiaye.

Au total, 6 points de mesures minimum seront donc à définir. La *Figure 10.2* présente des propositions de localisation de ces mesures, sur la base de la modélisation de la dispersion atmosphérique présentée au *Chapitre 8.5*.

Mesures de bruit

Comme précisé au *Chapitre 8.7*, certaines habitations pourraient être concernées par des niveaux sonores nocturnes légèrement supérieurs à la norme sénégalaise. Les mesures de suivi du bruit devront donc s'appuyer sur les modélisations effectuées afin d'évaluer les niveaux de bruits réels au niveau des zones habitées.

Il est proposé de réaliser des mesures en trois points distincts ; deux de ces points (les plus à l'ouest) correspondent aux secteurs pour lesquels des mesures ont déjà été réalisées dans le cadre de l'état initial (cf. *Chapitre 4.3.9*) ; ces deux points sont également situés au niveau des isolignes correspondant aux limites sénégalaises et du Groupe Banque Mondiale. Un troisième site de mesure est également proposé au niveau d'une des habitations les plus concernées par les niveaux de bruits issus de la centrale. La localisation de ces trois points est présentée à la *Figure 10.3*.

Figure 10.2 Proposition de suivi de la qualité de l'air

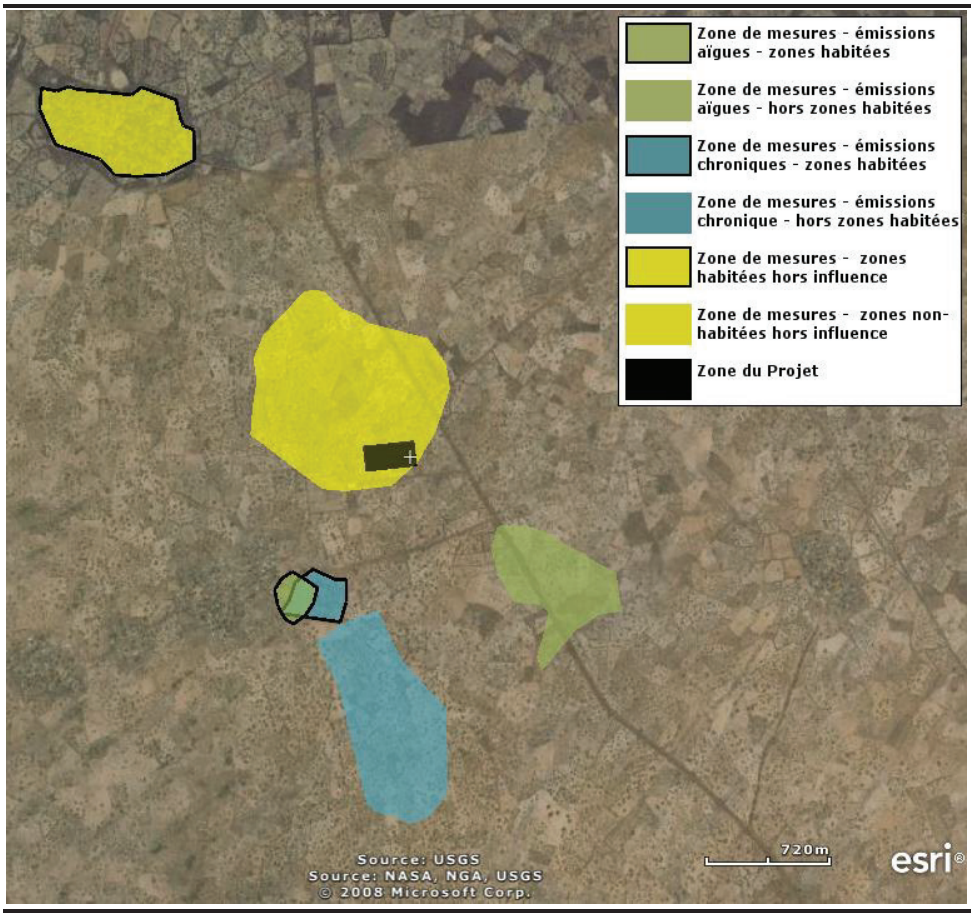
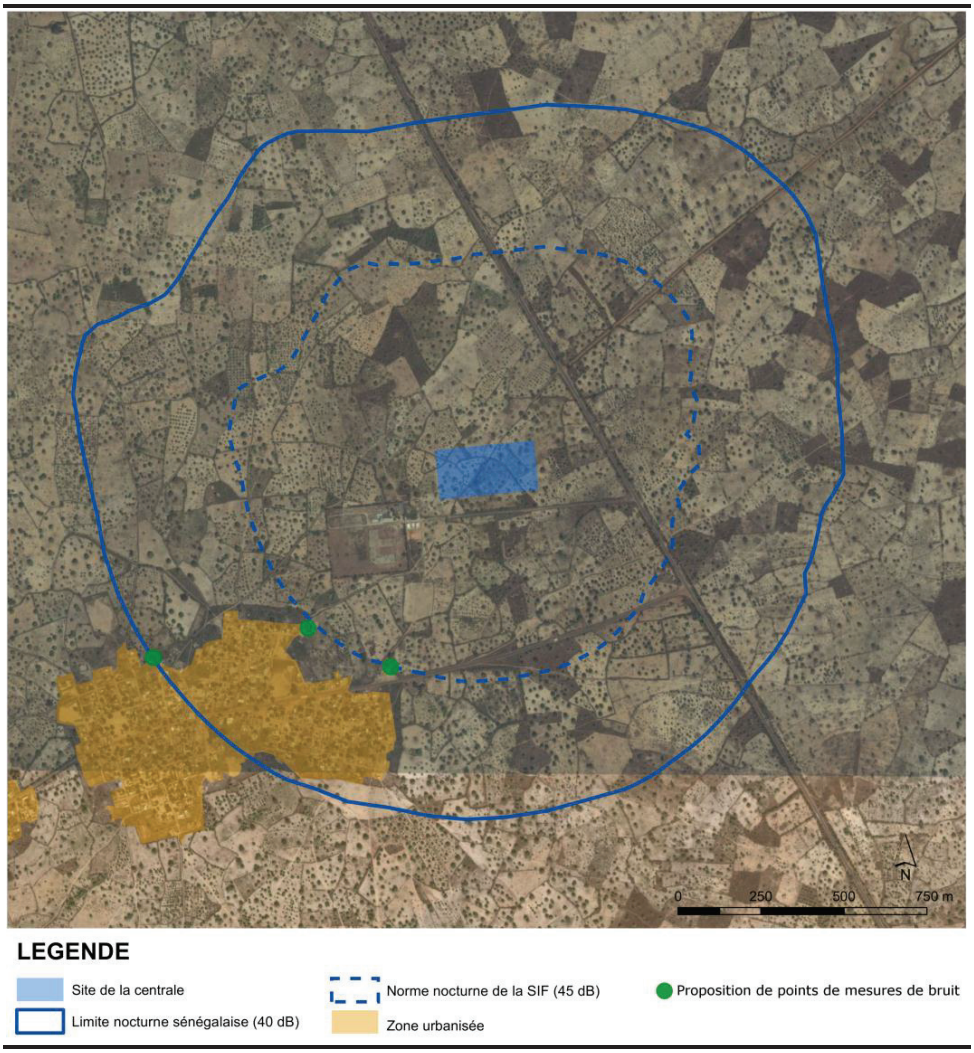


Figure 10.3 Proposition de localisation des mesures de bruits



10.7 PLAN DE RENFORCEMENT DE SENSIBILISATION ENVIRONNEMENTALE ET DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES

10.7.1 *Sensibilisation du personnel de Tobene Power SA*

La formation du personnel aux questions relatives à la gestion de l'environnement, de l'hygiène industrielle et de la sécurité au poste de travail est un élément important, conditionnant la capacité du Projet à atteindre les normes HSE adéquates.

Tobene Power SA fera suivre à son personnel et ses sous-traitants une formation initiale adaptée au poste de chacun, ainsi que des cours périodiques de mise à niveau, afin de maintenir un haut niveau de connaissance des procédures et normes HSE, en adéquation avec les objectifs et le plan de gestion environnementale.

Les modules de formation recommandés pourraient porter sur :

- la compréhension des sensibilités et risques environnementaux et socioculturels associés au Projet ;

- la compréhension des mesures d'atténuation dans la conception et l'exécution du Projet ;

- la compréhension des procédures d'utilisation et de manipulation adéquates de produits chimiques et des procédures de gestion des déchets ;

- la sensibilisation aux responsabilités individuelles et à celles de l'équipe lors de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale, et la formation à l'application de ses procédures ; et

- la connaissance et la formation aux procédures d'urgence.

D'autres sujets pourront être définis selon les compétences du personnel à différents postes et leurs niveaux hiérarchiques.

En parallèle de cette politique de formation interne destinée au personnel et aux sous-traitants de Tobene Power SA, certains actions de communication avec les communautés villageoises des alentours du site seront mises en œuvre ; ces actions de sensibilisation, qui constituent des mesures d'accompagnement des impacts résiduels du Projet, ont été présentées dans le *Chapitre 10.3*. Les principales thématiques qui seront abordées pourront concerner les éléments suivants :

- prévention contre le VIH/SIDA ;
- prévention pour la sécurité routière ; ou encore
- sensibilisation en cas d'incident (en relation avec le PPI et le POI de la centrale)

10.7.2 Besoins identifiés de renforcement des capacités des autorités en charge de la surveillance environnementale

Comme présenté aux *Chapitres 10.3* et *10.6.2*, plusieurs entités administratives sénégalaises (en particulier la DEEC et la DREEC) interviendront dans le cadre de la surveillance environnementale du Projet.

Une surveillance environnementale similaire est déjà réalisée par la DEEC au niveau de la centrale de Kounoune ainsi que sur d'autres centrales électriques sur le territoire national.

Ce suivi peut se faire soit au travers de la revue de rapports réguliers transmis par l'exploitant, soit directement dans le cadre de visites du site (réalisation de mesures de contrôl) ; dans les deux cas, l'efficacité du suivi externe dépend des capacités de la DEEC et de la DREEC en matière de surveillance des installations classées (formation du personnel et matériel de mesure).

Dans le cas du Projet, il est à noter que la DREEC de Thiès ne dispose pas d'appareil de mesure, et que le personnel est peu habitué au suivi d'une centrale électrique (étant donné qu'aucun projet de ce type n'hexiste au niveau régional). Il en est de même au niveau du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA) de la DEEC, qui présente des compétences a priori limitées pour la surveillance des émissions à la cheminée.

Ainsi, un besoin de renforcement des capacités de la DEEC (CGQA) et de la DREEC en matière de surveillance des rejets atmosphèriques et du bruit, a été identifié. S'il peut être mis en œuvre, ce renforcement devrait tenir compte de la complémentarité entre le niveau national et le niveau régional. Tobene Power SA et la DEEC pourront travailler en concertation afin de préciser et de formaliser le détail de ces besoins (sessions de formation et fourniture de matériel) et de définir les responsabilités dans la mise en œuvre.

Pour l'heure, les coûts associés aux actions de renforcement des capacités sont estimés à :

- Acquisition d'équipements de mesures (sonomètre, kit d'analyse d'hydrocarbures...) : 15 000 000 FCFA ;
- Formation à l'étranger des agents du CGQA aux techniques de surveillance des rejets atmosphériques : 15 000 000 FCFA.

En parallèle de ce renforcement des compétences, un appui lié à la mise en œuvre concrète du suivi externe pourrait être mis en œuvre ; cet appui pourra concerner :

- Revue des rapports : appui à l'interprétation des résultats du suivi environnemental grâce à l'intervention d'un prestataire spécialisé lors des premières années d'exploitation de la centrale (durée estimée à 5 ans, le temps d'une montée en compétence des autorités sénégalaises).
- Visite sur site :
  - appui à la réalisation des mesures de contrôle grâce à l'intervention d'un prestataire spécialisé (coût déjà intégré au suivi externe – cf. *Chapitre 10.3*) ; et
  - prise en charge des besoins logistiques dans le cadre de ces visites.

Les coûts associés à l'appui des autorités dans le cadre du suivi externe sont estimés à :

- Intervention d'un prestataire spécialisé (appui à la revue des rapports) : 10 journées de travail par an, soit 5 000 000 F CFA par an, pour une durée de 5 ans.
- Intervention d'un prestataire spécialisé (appui à la réalisation des mesures sur site) : 4 000 000 F CFA / an (coût déjà intégré au suivi externe – cf. *Chapitre 10.3*).
- Prise en charge des besoins logistiques (coût déjà intégré au suivi externe – cf. *Chapitre 10.3*) :
  - 250 000 F CFA tous les 2 mois mois pendant la durée des travaux, pour les visites effectuées par les autorités régionales ; et
  - 2 500 000 F CFA / an (coût déjà intégré au suivi externe – cf. *Chapitre 10.3*) lors de la phase d'exploitation, pour les visites de contrôle des autorités sénégalaises (dont agents du CGQA).

Ces éléments devraient être pris en compte lors de la définition éventuelle d'un protocole de collaboration en vue de l'appui institutionnel des autorités sénégalaises en charge du projet, si un tel protocole est défini entre le Promoteur et la DEEC.

10.8 PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PGES

10.8.1 Responsabilités

Objet

Cette section décrit l'organisation de la gestion environnementale et sociale pour l'application du PGES lors des différentes phases du Projet.

Promoteur du Projet

En qualité de promoteur du Projet et maître d'ouvrage, Tobene Power SA assumera la responsabilité générale de la bonne application du PGES. Tobene Power SA mandatera un responsable environnemental et social, disposant d'un niveau d'autorité et de ressources suffisants pour superviser la bonne application du PGES.

Le responsable HES de Tobene Power SA sera notamment chargé :

- de mettre en place et de suivre les mesures de gestion environnementale et sociale du Projet;
- de coordonner les sous-traitants des deuxième et troisième niveaux concernant les exigences du PGES ;
- de réagir aux résultats des inspections du site ; et
- de superviser la réception, l'enregistrer et le traitement de toute plainte soumise par des parties extérieures.

En parallèle de ces activités de suivi interne, le responsable HSE élaborera un rapport environnemental annuel présentant les différents indicateurs de suivi définis dans le PGES, ainsi que les écarts constatés. Ce rapport environnemental servira de base à la surveillance environnemnetale qui sera réalisée par les autorités sénégalaises dans le cadre du contrôle des installations.

Entrepreneurs et sous-traitants travaillant sur le Projet

En phase de construction, Tobène SA engagera des entrepreneurs pour fournir des prestations à caractère technique et réaliser les travaux de construction de la centrale. Ils seront responsables de la mise en œuvre à toutes les mesures d'atténuation spécifiées dans le PGES.

Ils seront également chargés de la gestion continue des impacts environnementaux et sociaux potentiels associés à leurs activités dans le cadre de leur mandat auprès de Tobene Power SA, que ces activités soient réalisées par eux-mêmes ou leurs sous-traitants.

10.8.2 Délais de mise en œuvre

Certaines mesures décrites dans le PGES seront mise en œuvre dès le début de la phase de travaux, tandis que d'autres n'interviendront qu'une fois la phase d'exploitation débutée ; le détail de la mise en œuvre est précisé dans le plan de réduction des impacts au *Chapitre 10.3.*

10.8.3 Budget

Le budget associé à chaque mesure de gestion présenté au *Chapitre 10.3* comprend les coûts de mise en œuvre des mesures, et ceux du suivi interne. Les frais associés à la surveillance environnementale (suivi externe) sont également estimés pour mémoire. Ces estimations restent à affiner ; elles reposent sur la prise en compte des coûts matériels et des coûts salariaux au moment de la réalisation de cette EIES.

Certaines de ces mesures d'atténuation ont été prises en compte dès la phase de conception, si bien que le budget nécessaire à leur mise en œuvre est compris dans les dépenses d'investissement (CAPEX) et dans les dépenses d'opération (OPEX) ; les montants de l'OPEX et du CAPEX destinés à la réalisation du PGES n'ont pas été intégrées dans cette analyse, si bien que le budget détaillé constitue une estimation basse des dépenses qui seront réellement engagées dans le cadre du Projet.

Le budget total estimé pour la mise en place des mesures spécifiques de réduction des impacts (ie. non prises en compte dès la conception) est présenté à la *Table 10.7.* Les coûts estimés pour le suivi externe correspondent à la fois à de l'appui logistique dans le cadre du déplacement des autorités, à de la soustraitance de certaines activités de suivi à des experts spécialisés ainsi qu'à un appui technique (acquisition de matériel et formation).

Table 10.7 Budget global de mise en œuvre du PGES

	Construction	**Exploitation**	
		Coût global	*Coût annuel*
Mise en œuvre des mesures	36 200 000 F CFA	31 500 000 F CFA	21 220 000 F CFA
Suivi interne	14 105 000 F CFA	-	9 825 000 F CFA
Suivi externe	250 000 F tous les 2 mois soit 2 000 000 F CFA (durée 16 mois)	27 000 000 F CFA	11 625 000 F CFA /an les 5 premières années (dont appui à l'instruction des rapports annuels) puis 6 530 000 F CFA les années suivantes (dont réalisation de mesures par un prestataire spécialisé)

BIBLIOGRAPHIE

ALDEN. P.C., ESTES R.D., SCHLITTER D., McBRIDE. B., Photos guide des animaux d'Afrique. Delachaux et Nestelé SA, Lausanne (Suisse)-Paris.989 p, 1993

AUBREVILLE A.A la recherche de la forêt de Cote d'Ivoire. Bois Forêt tropicale, 1958

BERHAUT J. Flore du Sénégal. Clairafrique Dakar, 1967

BERHAUT, J. Flore Illustrée du Sénégal. Gouvernement du Sénégal, (1971-1979)

BERTHOLET, F. Le secteur des transports routiers au Sénégal, Rapport de la Banque Mondiale, 2004

BORROW, N. et DEMEY, R. Guide des oiseaux d'Afrique. Delachaux et Nestelé SA, Paris.511, 2008

Carte pédologique du Sénégal au 1/1.000.000 – ORSTOM, 1965 ; Carte dressée par R. Maignien d'après les travaux de MM. P. Audry, P. Bonfils, C. Charreau, J. Dubois, R. Fauck, J. Faure, M. Gavaud, J. Maymard, S. Peirera-Barreto, J. F. Turenne, J. F. Vizier

Centre de Suivi Ecologique. Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, 2000

CHEVALIER A. Biogéographie de la Forêt dense ombrophile de la cote d'ivoire. Rev. Bot. Appl. Agr. Trop., Tome 28, numéros 305-306 : pp 101-115, 1948

DIOP, M-S. Diversité aviaire et comportement reproducteur des Petis Calaos à bec rouge (Tockus erythrorhyncus) et à bec noir (Tockus nasutus) dans les aires protégées de la Petite-Côte du Sénégal (thèse) ; 1999

Ecosystems and Human Well-Being, Synthesis, Millenium Ecosystem Assessment, 2005

FAYE, A. Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du horst de Ndiass et de ses environs, 1995

FAYE, S. Modélisation hydrodynamique des nappes du littoral Nord entre Cayar et St Louis. Impact des futurs prélèvements envisagés dans le cadre de l'approvisionnement en eau de Dakar et de ses environs, 1995

GERAD. Rapport étude de base Taiba Ndiaye. Août 2012

Guide Pratique pour l'identification des risques et opportunités issus de l'évolution des écosystèmes, Version 1.0, World Resources Institute

International Resources Group (IRG). Mango value chain - mango value chain senegal : analysis and strategic framework for sub-sector growth initiatives, 2006

IPAR, Changement structurels dans l'agriculture et le monde rural au Sénégal. 2009

KANE, Ch. H. (1995) : Contribution à l'étude hydrogéologique de la nappe des sables quaternaires du littoral Nord du Sénégal entre Kayar et St Louis. Thèse de doctorat de 3e cycle en Géologie Appliquée : Mention Hydrogéologie

LANDSBERG, F., S. OZMENT, M. STICKLER, N. HENNINGER, J. TREWEEK, O. VENN, et G. MOCK. 2011. Étude des services rendus par les écosystèmes pour l'étude d'impacts: Introduction et Guide du cadrage. Document de travail du WRI. World Resources Institute, Washington DC.

LEBRUN, J. P. & STORK, A. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale, CJB de la Ville de Genève, (1991-1997)

LELANT, V. et CHENAVAL N. (2011) : Bilan d'une étude chiroptérologique dans trois pays d'Afrique de l'Ouest (Mali, Mauritanie et Sénégal). 22p

MABBERLEY, D.J. The Plant-Book. Cambridge University Press, 1997

MARTIN, A. Les Nappes aquifères de la Presqu'île du Cap Vert. Leur utilisation pour l'alimentation en eau de Dakar, 1970

NDIAYE P. Atlas de l'Afrique – Sénégal, 1er Edition, 2007

ORLOCI, L et KENKEL, N.C. Statistical Ecology Monographus. Vol.I. Introduction to data analysis. International co-operative Publishing House, (1985)POILECOT, P. Les Poaceae de Côte d'Ivoire. CJB de la Ville de Genève. Boissiera, 1995

PILARD. P, LELONG. V, SONKO. A, RIOLS.C, Suivi et conservation du dortoir des rapaces insectivores (Faucon Crécerellettes Falco naumanni et Elanion naucler Chelictinia riocourii). Revue internationale d'ornithologie, n° 4 vol 79, p. 295-312, 2011

POILECOT, P. Les Poaceae du Niger. CJB de la Ville de Genève, 1999 ; USAID/SENEGAL Evaluation de la biodiversité et des forêts tropicales au Sénégal, 2008

Programme Réussir la Décentralisation, Instruments juridiques pour la sécurisation des droits fonciers des populations à la base Un guide pour les élus et les populations locales – Décembre 2008

PUTTALALAZ, J. : (1962) L'hydrogéologie de la région des Niayes. Technical Report. BRGM Dakar 62.A.12, 37 p

Rapport d'étude d'impact environnemental et social du projet de parc éolien à Taîba Ndiaye pour le compte de Sarréole (2009) : Cabinet d'études Hpr Ankh Consultants, 192 p

République du Sénégal. Code de la Chasse et de la Protection de la Faune(1986). Loi n° 86-04 du 24 janvier 1986. 63 p

République du Sénégal. Enquête Démographique et de Santé à Indicateurs Multiples Sénégal (EDS-MICS) 2010-2011. Février 2012

République du Sénégal. Résultats définitifs du troisième recensement général de la population et de l'habitat – (2002), rapport national de présentation. Juin 2008

République du Sénégal. Repères statistiques. juillet 2012

République du Sénégal. Note d'analyse des comptes nationaux définitifs 2008, semi-définitifs 2009 et provisoires 2010

République du Sénégal. Situation économique et sociale du Sénégal. décembre 2011

République du Sénégal. Situation économique et sociale de la région de Thiès. Aout 2010

République du Sénégal. Enquêtes villages 2009: Les disparités géographiques de l'accès aux services sociaux de base au Sénégal. Sept 2011

SENELEC, rapport annuel 2010

SERLE. W. et Morel. G., Les oiseaux de l'ouest africain. Delachaux et Nestelé SA, Lausanne (Suisse)-Paris.331 p, 2001

SFI. Politique et Critères de Performance en matière de Durabilité Sociale et Environnementale, 2006

SNPA/DB. stratégie nationale en matière de diversité biologique. Tome 1 situation générale de la diversité biologique du Mali, 2000

TATIEN, M et al. Distribution et Fréquence d'occurrence des Plantes Vasculaire au Parc National de la Ruvubu, Burundi. European journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.43 No.4, 2010

VANDEN BERGHEN, C. Flore Illustrée du Sénégal. Gouvernement du Sénégal, 1988 – 1991

USDA Foreign Agricultural Service - Senegal, Agricultural Situation, Country, Report 2007

U.S. EPA EPA-454/R-92-019 Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Révisée

WILLIS, J. C. A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge University Press, 1985

Autres textes consultés :

liste rouge des espèces de l'IUCN

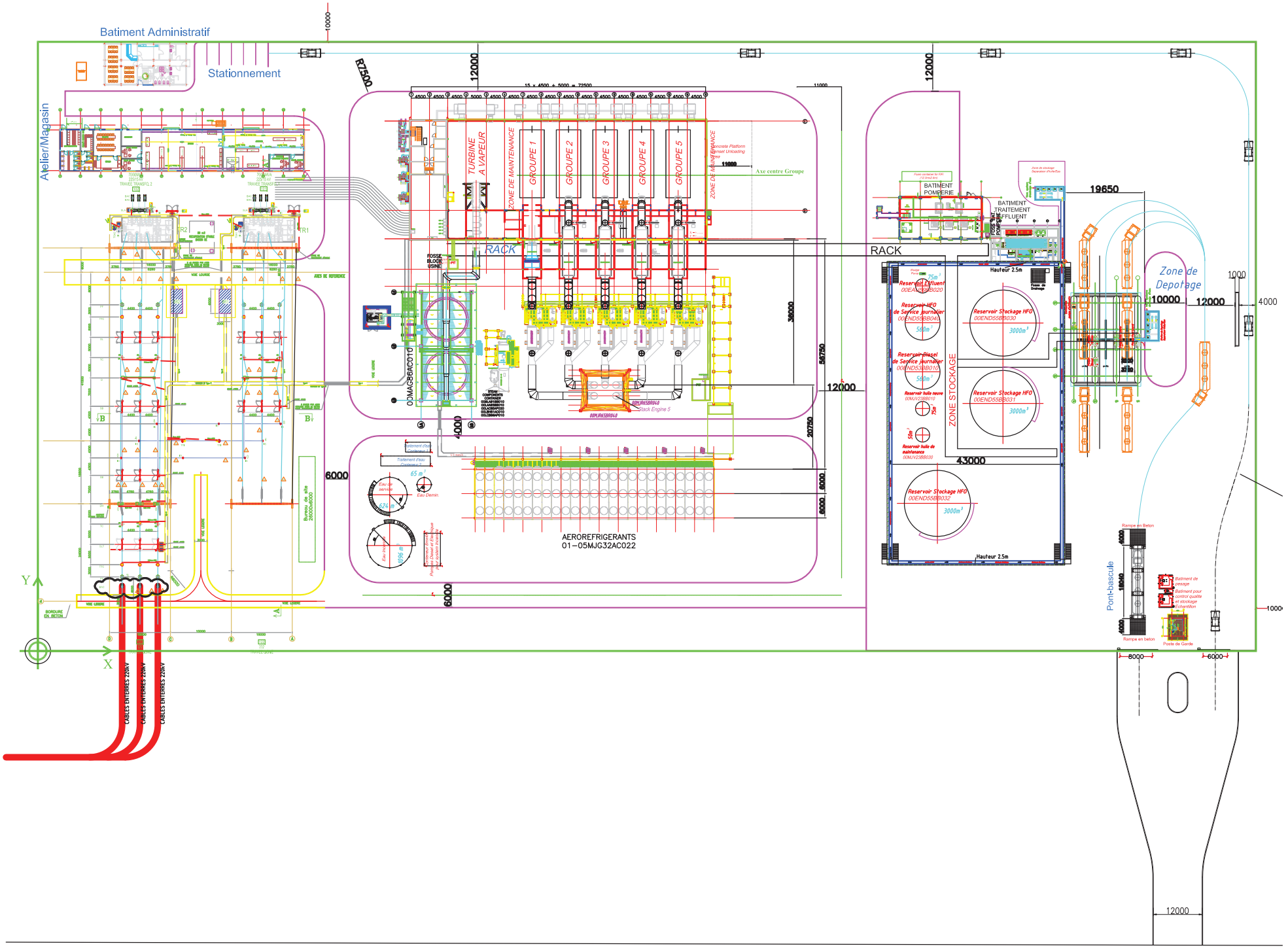
CITES (annexes)

Plan local de développement de la communauté rurale de Taïba Ndiaye, révision 1. 2005

Tobene Power SA

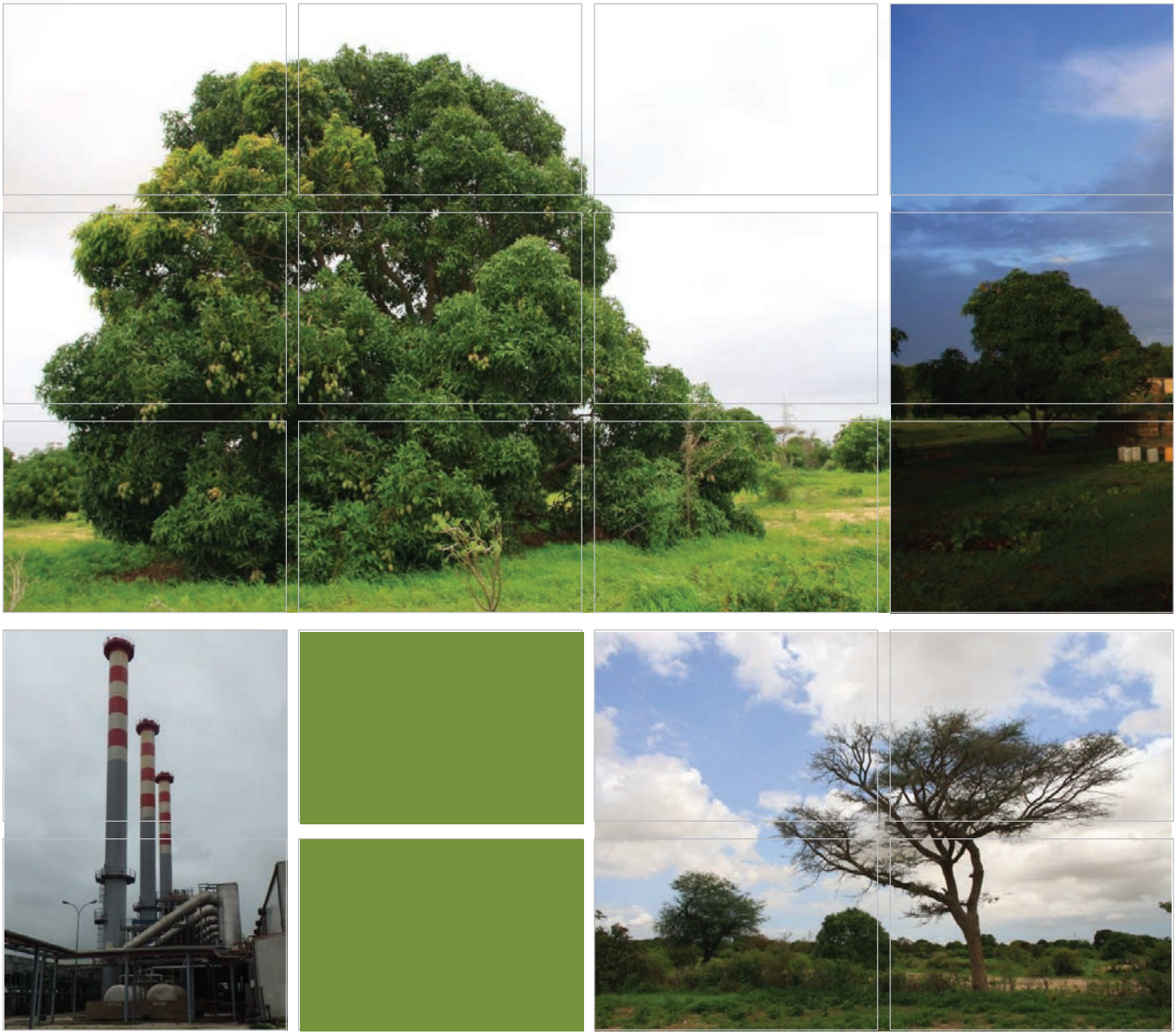
Etude d'impact environnemental et social du Projet de centrale thermique de Tobène-Taïba Ndiaye

ANNEXE 1 : PLAN MASSE



Batiment Administratif
Stationnement
Atelier/Magasin
TURBINE A VAPEUR
ZONE DE MAINTENANCE
GROUPE 1
GROUPE 2
GROUPE 3
GROUPE 4
GROUPE 5
RACK
Axe centre Groupe
BATIMENT POMPERIE
BATIMENT TRAITEMENT EFFLUENT
Zone de Depotage
ZONE STOCKAGE
Reservoir Stockage HFO
Hauteur 2.5m
AEROREFRIGERANTS
01-05MJG32AC022
Pont-bascule
CABLES ENTERRES 220kV
CABLES ENTERRES 220kV
CABLES ENTERRES 220kV

ANNEXE 2 : TERMES DE REFERENCE



Tobene Power SA

Termes de Référence de l'étude d'impact environnementale et sociale du projet de central thermique de Tobène/Taïba NDiaye

Août 2012

Delivering sustainable solutions in a more competitive world

ERM

Tobene Power SA

Termes de Référence de l'étude d'impact environnementale et sociale du projet de central thermique de Tobène/Taïba NDiaye

Réalisé en collaboration avec le bureau d'études HPR-Ankh, Dakar

Août 2012

Référence ERM : GMS 0171182

Pour Environmental Resources Management

Rédigé par : Lucien Briand, Chef de projet

Approuvé par : Camille Maclet, Associé

Signature:

Date: 27 Août 2012

Le présent rapport a été préparé par ERM, avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables, selon les termes du Contrat avec le client, qui incorpore nos Conditions Générales de Fourniture de Services et prend en compte les ressources allouées à cette mission en accord avec le client.

Nous déclinons toute responsabilité envers le client et envers les tiers en ce qui concerne les questions ne touchant pas à l'étude mentionnée ci-dessus.

Le présent rapport est confidentiel et à l'intention exclusive du client et nous n'acceptons aucune responsabilité, de quelque nature que ce soit, envers des tiers auxquels il serait divulgué en tout ou en partie. Les tiers s'appuyant sur les conclusions de ce rapport le feront à leurs propres risques.

TABLE DES MATIERES

1	*INTRODUCTION*	*3*
1.1	*PRESENTATION GENERALE DU PROJET*	*3*
1.2	*BUREAUX D'ETUDE EN CHARGE DE L'EIES*	*4*
2	*OBJECTIFS DE L'EIES*	*5*
2.1	*PRINCIPE*	*5*
2.2	*DEMARCHE D'ELABORATION DE L'EIES*	*5*
3	*ZONE DU PROJET ET PERIMETRE D'ETUDE*	*6*
4	*CONTENU DE L'EIES ET PREMIERS ELEMENTS DE CADRAGE*	*8*
4.1	*CONTENU DU RAPPORT D'EIES*	*8*
4.2	*ELEMENTS DE CADRAGE RELATIFS AU PROJET*	*9*
5	*PROFIL DES COMPETENCES DES CONSULTANTS*	*17*

1 INTRODUCTION

Ce document présente les termes de référence (TdR) de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de centrale électrique de Tobène/Taïba NDiaye (ci-après 'le Projet '), conformément à l'arrêté ministériel n° 9471 MJEHP – DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu des termes de références des études d'impact. Ces TdR représentent la première phase de la procédure de demande de permis d'opération et d'exploitation du Projet. Ils précisent la portée et le contenu de l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) devant être réalisée pour le Projet, et devront être validés par la *Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés* (DEEC) qui est sous l'autorité du Ministère de l'Ecologie et de la Protection de la Nature.

1.1 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Tobene Power SA prévoit de développer, construire et exploiter une centrale électrique à environ 90 km au nord-est de Dakar au Sénégal dans le département de Tivaouane et la communauté rurale de Taïba NDiaye. Ce projet a été défini en accord avec la SENELEC, en fonction des projections de production au niveau régional et national, et à moyen et long terme.

Il s'agit d'une centrale thermique en cycle combiné composée de 5 moteurs fonctionnant au fioul lourd et d'une puissance efficace de 17,5 MW chacun. L'utilisation d'un cycle combiné (par lequel la chaleur de combustion provenant des moteurs génèrera de la vapeur, entrainant une turbine associée à un alternateur) permettra de disposer d'une puissance électrique de 4 à 6 % par rapport à la seule puissance des moteurs diesels, permettant ainsi une économie équivalente de fioul. Quatre des cinq moteurs fonctionneront de manière simultanée, tandis que le cinquième servira lors des phases de maintenance ou des éventuelles pannes qui pourraient survenir, afin de prévenir toute diminution de la production électrique.

Au total, la capacité de production de la centrale (telle que définie contractuellement entre Tobene Power SA et la SENELEC) sera de 70 MW avec un taux de disponibilité de 91% par an.

La zone d'implantation de la centrale thermique est située à proximité immédiate (moins de 100m) du poste électrique de Tobène appartenant à la SENELEC ; cet emplacement a été définie en concertation avec la SENELEC, qui possède également le terrain d'implantation de la centrale ; ce terrain sera racheté par Tobene Power SA en amont du démarrage des travaux de construction.

1.2 BUREAUX D'ETUDE EN CHARGE DE L'EIES

Tobene Power SA a mandaté les sociétés de conseil en environnement, Environmental Resources Management (''ERM'') et HPR-Ankh, pour travailler en partenariat à la réalisation de l'Etude d'Impact Environnemental et Social du Projet.

2 OBJECTIFS DE L'EIES

2.1 PRINCIPE

La procédure d'EIES est réglementée par les Articles L48 à L54 du Chapitre V de la loi N° 2001 - 01 du 15 Janvier 2001 portant code de l'environnement.

Tout nouveau projet, quel qu'il soit, implique une modification de l'état initial de sa zone d'implantation. L'objectif principale d'une EIES est d'évaluer quels seront les impacts induits par les modifications liées à ce projet, et de déterminer si ces impacts sont acceptables d'un point de vue environnemental et social.

L'objectif de la procédure EIES est donc d'évaluer les impacts potentiels d'un projet susceptibles d'affecter l'environnement biophysique, humain et socioéconomique. Les mesures d'atténuation appropriées identifiées dans le cadre de la procédure EIES sont destinées à supprimer, réduire voire compenser les impacts négatifs du projet. La pertinence de ces mesures sera évaluée au regard de leur capacité à limiter les impacts négatifs et à maximiser les impacts positifs du projet proposé.

2.2 DEMARCHE D'ELABORATION DE L'EIES

La démarche d'élaboration de l'EIES doit permettre d'apporter les éléments de réponses aux thématiques listées ci-dessous :

- description du milieu récepteur, avec une attention particulière portée à la sensibilité environnementale et sociale de la zone d'étude ;
- identification de toutes les installations classées prévues dans le cadre des phases de préparation et d'exploitation du Projet, et description des enjeux environnementaux liés à ces aménagements/installations ;
- identification des impacts potentiels liés au projet et évaluation quantitative et/ou qualitative de leur incidence supposée ;
- élaboration d'un plan de gestion environnementale afin de supprimer, réduire voire compenser les impacts négatifs mis en évidence et d'optimiser les impacts positifs en prenant en compte l'avis des parties intéressées ;
- définition des grandes lignes de la surveillance environnementale et des indicateurs de suivi environnemental à mettre en œuvre suite à l'implantation du projet ; et
- identification des obligations réglementaires à respecter pendant les phases de l'exploitation.

La zone d'implantation du Projet est localisée dans la communauté rurale de Taïba Ndiaye, dans le département de Tivaouane. L'emprise de la zone d'implantation correspond à un rectangle de 150 m par 300 m, soit une superficie de 4,5 ha. Ce terrain est actuellement propriété de la SENELEC, et sera vendu à Tobene Power SA en amont de la phase de travaux.

L'implantation exacte de la centrale et des infrastructures connexes est présentée à la *Figure 3.1*.

Le périmètre d'étude correspond aux zones potentiellement concernées par les impacts des travaux et des activités de la future centrale. L'EIES portera sur les zones d'influence directe et indirecte du projet et celles où des enjeux environnementaux et sociaux importants auront été identifiés. Les activités développées dans l'environnement direct et aux alentours de la centrale seront également pris en compte.

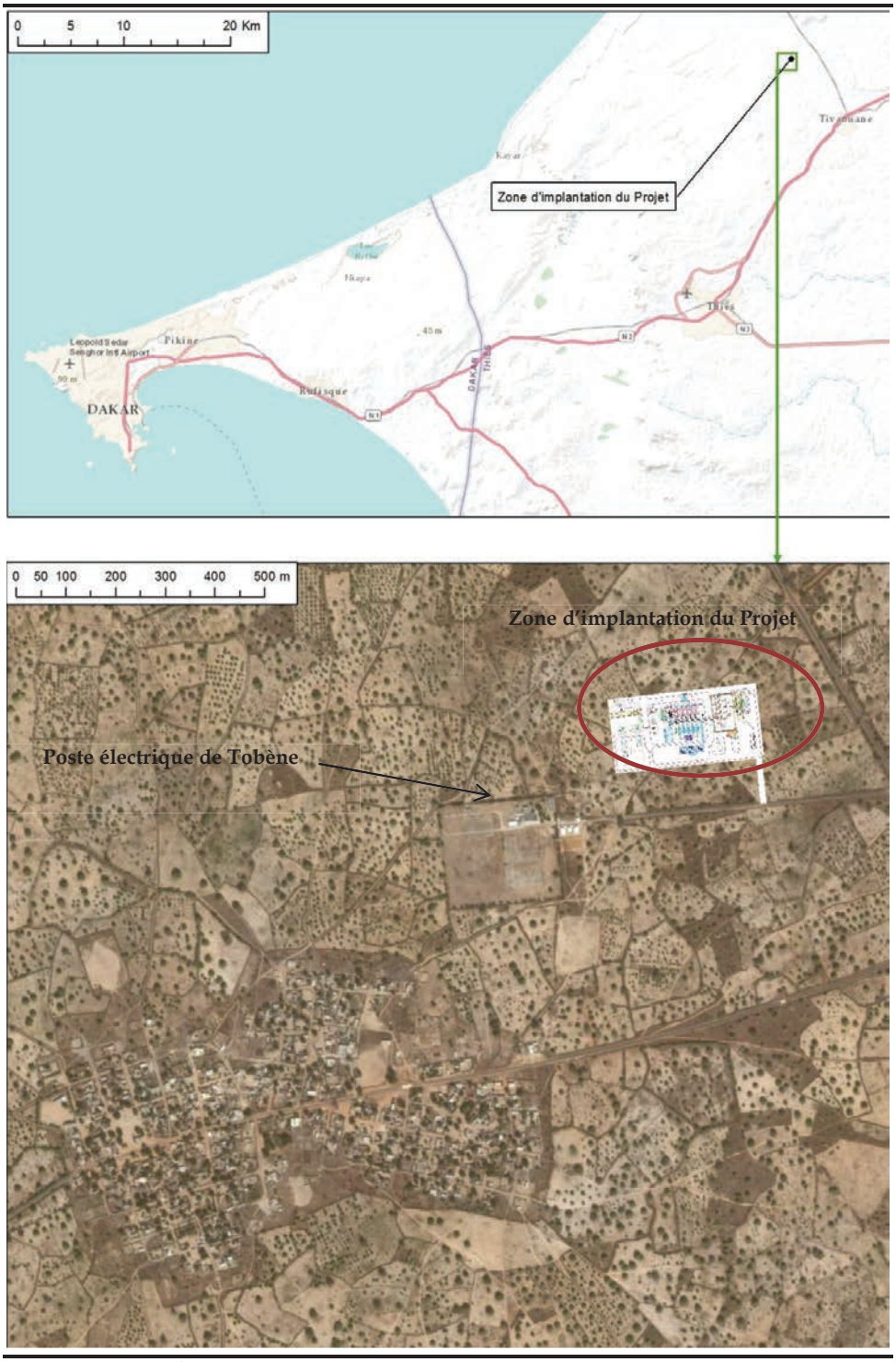
La première visite de cadrage réalisée au niveau de la zone du Projet et de ses environs a permis de déterminer plusieurs zones d'étude pertinentes selon les récepteurs :

- Environnement physique, en particulier l'étude de l'émergence sonore et de la qualité de l'air : étude au niveau des récepteurs humains les plus proches et les plus sensibles, afin de prendre en compte les conditions les plus pénalisantes dans l'évaluation de l'impact.
- Environnement biologique, en particulier dans le cadre des inventaires faune, flore et habitats naturels : étude au sein de la zone d'emprise du Projet et des infrastructures connexes, ainsi que dans une zone tampon de 1km de rayon afin de prendre en compte les sensibilités potentielles à proximité immédiate ; une aire d'étude éloignée de 10km autour de la zone d'implantation du Projet sera également prise en compte afin d'évaluer le contexte biologique global.
- Environnement humain : les données socio-économiques primaires et secondaires seront récoltées autant que possibles au niveau local, afin de disposer de données spécifiques au contexte de la zone d'étude ; ces données seront mises en lumière avec des données régionales et nationales le cas échéant.
- Consultations : des réunions publiques seront organisées à l'échelle locale (Communautés rurales et villages), régionale (Préfecture, Directions régionales, etc.) et nationale (Ministère et Directions nationales).

Une description précise du périmètre d'étude sera incluse dans le rapport d'EIES et présentera en détail les impacts potentiels du Projet qui ont pu être

identifiés ainsi que les études connexes menées dans le but d'atténuer les impacts.

Figure 3.1 ***Localisation de la zone du Projet : vue large (carte du haut) et vue détaillée (carte du bas)***



Source : ArcGIS Online Basemap©

Les photographies satellites de la vue détaillée permettent de situer la zone d'implantation du Projet (en blanc) par rapport aux habitats les plus proches.

4 CONTENU DE L'EIES ET PREMIERS ELEMENTS DE CADRAGE

4.1 CONTENU DU RAPPORT D'EIES

L'organisation du rapport final de l'EIES sera fondée sur l'organisation définie dans la législation environnementale et sociale sénégalaise. Les sections et chapitres suivants seront intégrés dans le rapport :

- résumé non technique ;
- introduction ;
- description complète du projet et justification;
- analyse de l'état initial du site et de son environnement ;
- esquisse du cadre réglementaire et institutionnel de l'étude ;
- description et analyse des variantes du projet ;
- identification et évaluation des impacts probables liés au projet ;
- étude des risques d'accidents technologiques ;
- identification et description des mesures préventives de contrôle, de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts négatifs ;
- plan de surveillance et de suivi de l'environnement ;
- consultation publique ; et
- conclusions générale.

Chapitres additionnels inclus dans le rapport de l'EIES :

- liste d'abréviations et d'acronymes ;
- résultats complets des études techniques ;
- liste des consultants impliqués dans l'étude d'EIES ;
- bibliographie et références ; et
- liste des personnes entretenues pendant la procédure EIES.

Le rapport provisoire de l'EIES sera déposé en quinze exemplaires à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), qui convoquera les membres du Comité Technique Régional à une réunion de pré-validation.

Suite à la pré-validation, Tobene Power SA organisera une séance d'audience publique, avec l'appui de la DREEC et en conformité avec les directives du Code de l'Environnement du Sénégal en la matière.

Le rapport final de l'étude, après intégration des observations, sera déposé en trois exemplaires à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés en plus d'une copie électronique.

4.2 ELEMENTS DE CADRAGE RELATIFS AU PROJET

4.2.1 Description du projet

Description du projet

Tobene Power SA est une filiale de la société Melec PowerGen, au même titre que Kounoune Power qui a construit et qui exploite la centrale thermique de Kounoune. Tobene Power SA projette de développer, construire et exploiter une centrale thermique au fioul lourd associée à un cycle combiné (turbine à vapeur), à environ 90 km au nord-est de Dakar, sur un terrain appartenant à la société SENELEC et adjacent au poste électrique de Tobène (communauté rurale de Taïba Ndiaye, dans le département de Tivaouane). Cette création est en adéquation avec les politiques énergétiques sénégalaises, et vise à sécuriser et renforcer les approvisionnements en électricité du pays, et plus particulièrement de la région de Dakar. Ce choix géographique d'implantation permettra de réduire au maximum les infrastructures connexes de la centrale, la proximité immédiate du transformateur électrique de Tobène et la présence de lignes à moyenne et haute tensions étant autant d'arguments favorables à cette localisation géographique.

Le Projet sera développé dans le but de produire et vendre de l'électricité de manière indépendante pendant 20 ans dans le cadre d'un accord d'achat signé avec la SENELEC.

Cette centrale en cycle combiné sera composée de 5 moteurs au fioul lourd d'une puissance nominale de 17,5 MW. Les moteurs seront associés à un système de cycle combiné ce qui permettra de récupérer la chaleur provenant des gaz d'échappements ; après réchauffage progressif et passage au travers d'un évaporateur, la vapeur ainsi générée passera au travers d'une turbine couplée à un alternateur, avant d'être condensée et de retourner en début de cycle.

Seuls 4 des 5 moteurs fonctionneront en même temps (afin d'éviter toute baisse de production en cas de maintenance ou de panne de l'un des moteurs), tandis que la turbine du cycle combiné permettra un gain de 4 à 6% par rapport à la puissance des moteurs. Au total, la production nominale de la centrale sera de 70 MW.

Les principaux besoins en eau sont limités au circuit de refroidissement des moteurs diesel, au circuit « eau/vapeur » ainsi qu'au refroidissement du circuit « eau/vapeur ». Dans les trois cas, il s'agit de circuits fermés. Les traitements d'appoint de l'eau industrielle seront différents selon l'utilisation qui en sera faite. Les rejets liés à l'activité industrielle de production d'électricité concerneront principalement des rejets de purges des circuits fermés (faibles quantités), ainsi que les effluents liés au ruissellement pluvial ; des effluents issus des sanitaires et de l'eau domestique seront aussi à prévoir. Il est à noter qu'aucun rejet thermique ne sera réalisé, puisque le circuit de

refroidissement des moteurs sera lui-même refroidi par de petites tours aéroréfrigérantes à air.

Le rapport d'EIES fournira des informations précises concernant le choix de la mise en œuvre de la centrale ainsi qu'une description détaillée du projet notamment les infrastructures proposées. Cette description inclura des renseignements sur l'ensemble des composantes du projet, y compris les différentes phases de réalisation du projet et un calendrier récapitulatif des ressources et du temps de travail nécessaires.

Infrastructures et activités connexes du projet

En plus des différentes composantes directement liées à la centrale, un certain nombre d'installations connexes seront également mises en œuvre au sein de la zone du projet. Il s'agira principalement de cuves de stockage de combustible (fioul lourd et diesel), de cuves stockage d'eau (eau industrielle et incendie), de traitement d'eau (pré-utilisation afin de satisfaire aux exigences industrielles des différents circuits d'eau et post-utilisation afin que les faibles quantités d'effluents rejetés soient en conformité avec la réglementation en vigueur).

A ces installations s'ajouteront également des transformateurs électriques et autres câbles enterrés qui relieront la centrale thermique au poste électrique adjacent.

L'alimentation en eau proviendra d'une conduite enterrée qui sera mise en place par la Sénégalaise Des Eaux (SDE) en parallèle de la construction de la centrale thermique ; la construction de cette conduite, également destinée à alimenter les villages localisés à proximité immédiate de la centrale est hors du cadre du projet, et ne sera donc pas prise en compte dans l'EIES. Aucun forage ne sera réalisé.

Toutes ces infrastructures connexes, qui seront présentées en détail dans l'EIES, seront localisées au sein de la zone du projet ; les travaux de réalisation de la centrale et de ces infrastructures auront également lieu au sein de la zone d'emprise de la centrale.

4.2.2 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

L'étude de l'état initial de l'environnement correspond à une analyse descriptive de la zone d'implantation du Projet et de ses alentours. Cet état initial décrit les environnements physiques, biologiques et socioéconomiques pouvant être affectés par le Projet, tout en prenant en compte les spécificités géographiques du site, les sources existantes d'impacts ainsi que le niveau à partir duquel ces impacts auront une influence significative sur le milieu.

Dans le cas du présent projet, la description de l'état initial reposera sur différentes études bibliographiques et de terrain :

- Environnement physique : étude des données climatiques, physiques, hydrologiques, géologiques et hydrogéologiques disponibles au niveau de la zone d'étude ; ces données bibliographiques pourront être comparées à des données de terrain, dans le cas de l'hydrogéologie (si des forages sont présents dans les environs du site d'implantation). Une étude de l'environnement sonore sera également réalisée dans le cadre de l'état initial, afin de déterminer le niveau de bruit avant implantation de la centrale.

- Environnement biologique : étude des données bibliographiques disponibles, et validation via des inventaires faune/flore sur le terrain. Une cartographie de l'occupation des sols et des habitats naturels sera également réalisée, grâce à la photo-interprétation d'images satellitaires et à une validation sur le terrain.

- Environnement humain : comparaison entre les données socio-économiques récoltées au niveau local et les données bibliographiques disponibles au niveau national et/ou régional ; description des infrastructures socio-économiques, équipements et autres installations implantées au niveau de la zone d'étude.

4.2.3 Revue du cadre législatif et réglementaire

Politique environnementale au Sénégal

Le nouveau Code de l'Environnement a été instauré par la loi N° 2001 - 01 du 15 Janvier 2001, en remplacement du Code de 1983. Ce Code constitue l'aboutissement d'un long processus de codification et d'une démarche intégrée entreprise par le gouvernement sénégalais en faveur de l'environnement.

Les principales innovations du nouveau Code sont les suivantes :

- la consécration du droit à un environnement sain ;
- une réglementation des études d'impact sur l'environnement ;
- le transfert des compétences environnementales aux collectivités locales ;
- la prise en compte des instruments de planification environnementale et des principes du développement durable ; et
- le renforcement des normes de protection de l'environnement.

Cadre réglementaire et législatif applicable à l'EIES

Afin d'obtenir un permis d'exploitation délivré par le Ministère de l'environnement et de la protection de la nature du Sénégal, Tobene Power SA doit réaliser une EIES en parfaite conformité avec la législation sénégalaise. Une centrale thermique est considérée comme une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) de type I et de catégorie A et doit donc répondre à un certain nombre d'exigences réglementaires propres aux ICPE

(cf. *Nomenclature sénégalaise des ICPE, Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, 2007*).

L'incidence potentielle que pourrait avoir la mise en place d'une telle centrale est régie par la réglementation environnementale. L'EIES sera conduite en conformité avec la législation sénégalaise applicable, en particulier :

- Loi n°2001-01 du 15 janvier 2001portant Code de l'Environnement (Titre II, Chapitre I) ;
- Décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant application du Code de l'Environnement ;
- Arrêté n°9468 du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'EIES ;
- Arrêté n°9472 du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'EIES ;
- Ainsi que tous les autres textes réglementaires applicables.

4.2.4 Analyse des alternatives

Le rapport d'EIES présentera une analyse des alternatives au Projet en identifiant les variantes à la solution de base (dont une variante sans projet) et en évaluant les différentes solutions technologiques réalistes en termes d'avantages et d'inconvénients.

L'analyse des alternatives se concentrera essentiellement sur la localisation et les infrastructures majeures du Projet.

4.2.5 Identification et évaluation des impacts probables liés au Projet

Identification et évaluation des impacts

Une identification préalable des impacts potentiels liés au Projet sera faite sur la base de la description du Projet fournie par le client. Ces impacts potentiels pourront être directs ou indirects, permanent ou temporaire, en fonction des différentes phases de réalisation et d'exploitation du Projet.

Chaque impact potentiel identifié sera évalué et décrit selon sa nature, sa durée, son ampleur et son intensité. Il sera ensuite évalué au regard de la sensibilité des différents récepteurs, mise en évidence dans le cadre de la description de l'état initial.

Cette première évaluation permettra par ailleurs d'établir une base de proposition de mesures d'atténuation et de réduction des impacts.

Impacts positifs

Une identification et une évaluation des impacts positifs relatifs à la mise en œuvre du Projet devront être faites en termes de bénéfices environnementaux, d'amélioration des conditions de vie et des conditions économiques et financières des populations locales.

Impacts négatifs

Une identification des impacts négatifs potentiels d'ordre physique, biologique, économique et socioculturel. Une première mission de cadrage a permis d'évaluer les sensibilités environnementales et sociales du site d'implantation ; d'un point de vue environnemental, la sensibilité de la faune, la flore et les habitats naturels paraît faible, et aucun enjeu majeur n'a été décelé. Les premières réunions publiques organisées n'ont pas non plus mis en évidence de préoccupations importantes pour les populations alentours, le Projet paraissant a priori bien accueilli. Ces éléments seront développés et précisés dans le cadre de l'EIES.

Les impacts potentiels du Projet correspondront donc principalement aux enjeux « classiques » propres aux centrales thermiques, à savoir le bruit et la qualité de l'air. Des modélisations de dispersion atmosphérique et de propagation du bruit seront réalisées dans le cadre de l'EIES afin d'évaluer l'impact a priori. Si ces modélisation révèlent des impacts significatifs, certains points de conception technique de la centrale pourront être revus en collaboration avec Tobene Power SA, afin d'obtenir une conception du Projet dont les impacts sont acceptables.

Les impacts du Projet sur les autres récepteurs environnementaux (faune, flore, hydrogéologie, etc.) et sociaux (emploi, santé, utilisation des ressources, etc.) seront également analysés, pour les phases de construction et d'exploitation.

Les principales incidences potentielles du Projet sont présentées au travers de la matrice de pré-identification des impacts présentée à la Table 4.1 ci-dessous.

Impacts cumulés

L'analyse des impacts prendra également en compte les projets industriels déjà validés mais non débutés à ce jour, puisque leurs effets et impacts sur l'environnement n'auront pas été pris en considération dans le cadre de l'état initial du Projet (à l'inverse des infrastructures existantes qui interagissent déjà avec l'environnement et dont les effets seront pris en compte lors de l'étude de l'état initial).

Table 4.1 Matrice de pré-identification des impacts potentiels de la centrale thermique de Tobène/Taïba NDiaye

	Qualité de l'air	Bruit	Qualité et ressources en l'eau	Erosion des sols	Biodiversité (habitats terrestres, faune et flore)	Paysage	Occupation foncière	Agriculture locale et moyens de subsistance	Contexte local économique & social	Santé et sécurité des communautés et des travailleurs	Déchets
Construction											
Défrichement et modification de l'occupation des sols		X		X	X	X	X	X	X		
Travaux de construction	X	X	X		X	X		X	X	X	X
Exploitation											
Main d'œuvre									X	X	
Fonctionnement de la centrale	X	X	X		X	X			X	X	X
Approvisionnement (eau, fioul lourd, etc.)	X	X	X						X	X	X

4.2.6 Etude des risques d'accidents technologiques

L'EIES comportera une évaluation qualitative des risques inhérents à la mise en place du Projet. L'objectif est d'identifier et d'évaluer les incidences des évènements accidentels pouvant survenir dans le cadre des activités de construction et d'exploitation et de présenter les mesures de prévention adaptées permettant d'assurer la sécurité des infrastructures, des installations et de l'environnement à un niveau acceptable.

Les principaux risques déjà identifiés pour le Projet concernent principalement les équipements sous pression associés au cycle combiné ; le stockage et l'utilisation de fioul lourd, non-explosif, ne présentent en effet qu'un risque limité.

4.2.7 Plan de Gestion et de Suivi Environnemental et Social

Le Plan de Gestion et de Suivi Environnemental et Social (PGSES) devra proposer une description des mesures d'atténuation et de réduction des impacts potentiels proposées.

Il fournira également des informations sur les responsabilités qui incombent à l'entreprise dans la mise en œuvre des mesures d'atténuation et des actions correctives proposées.

4.2.8 Plan de consultation et de communication

La participation du public est un élément essentiel du processus d'évaluation environnementale et un moyen de s'assurer que le projet intègre les préoccupations des populations concernées. Dans le cadre de l'étude d'impact, des séances d'information seront organisées avec les autorités locales et les populations riveraines afin de leur présenter le projet dans un résumé simple et de recueillir leur avis et suggestions, afin de les analyser et de les prendre en compte au besoin.

La consultation des parties prenantes devra permettre d'évaluer l'acceptabilité sociale du projet par les populations riveraines, et préparer (si nécessaire) la mise en œuvre d'un plan de communication pour éviter d'éventuels conflits sociaux et faciliter cette acceptation ; à ce titre, un accent particulier devra être mis sur le volet information/sensibilisation.

La consultation sera réalisée à 3 échelles différentes ; le niveau local concernera principalement les villages, communautés rurales et sous-préfectures potentiellement concernées par le Projet, tandis que les consultation au niveau régional et national permettront de consulter les directions régionales (Gouverneur de la Région, Inspection Régionale des Eaux et Forêts (IREF), Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC), Division Régionale Hydraulique, Service

régional de la protection civile, Direction Régionale du Développement Rural, etc.) et les institutions nationales concernées (Direction de l'environnement et des établissements Classés (DEEC), Direction de la Protection Civile (DPC), Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE), Direction des Eaux et Forêts, Direction des Parcs Nationaux (DPN), etc.)

Les informations qui figureront dans le rapport seront essentiellement :

- des informations sur les personnes consultées (les différentes parties prenantes) ;
- le niveau d'influence par rapport au Projet ;
- la preuve que la consultation a été réalisée ;
- une copie du formulaire-type de commentaire présenté aux parties prenantes ; et
- les réponses au dispositif de consultation.

L'EIES sera menée par Environmental Resources Management ('ERM'). ERM est l'un des leaders mondiaux du conseil en environnement. ERM emploie près de 4000 personnes dans 140 bureaux de par le monde. ERM opère sur le continent africain depuis plusieurs dizaines d'années, à partir de la France, du Royaume Uni, et de ses trois bureaux en Afrique du Sud.

Les consultants d'ERM s'appuieront sur l'expertise de HPR-Ankh (bureau d'étude agréé par le Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature), en particulier en ce qui concerne les données et analyses relatives à l'environnement biologique et à l'environnement humain. Avec plus de 20 experts sénégalais dans ses rangs et de nombreuses EIES à son actif, HPR-Ankh possède l'expertise indispensable à une telle étude.

L'équipe de consultants présentera les compétences suivantes :

- un environnementaliste spécialisé sur les projets énergétiques ;
- un écologue ;
- un sociologue ;
- des experts en modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques et de la propagation sonore ;
- un spécialiste de la réglementation environnementale ;
- un cartographe ; et

Plusieurs experts spécialisés en hydrologie et hydrogéologie, en étude de risques industriels liés aux centrales thermiques et en analyse paysagère seront également impliqués ponctuellement dans la réalisation de l'étude.

Les différents consultants et experts de l'équipe ERM / HPR-Ankh seront associés à plusieurs experts en planification et exécution de projets disposant d'une expérience satisfaisante en EIE ; ils agiront en tant que directeur de Projet et/ou chef de Projet.

République du Sénégal
(Un Peuple – Un But – Une Foi)

.....

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

.....

Direction de l'Environnement et des Établissements Classés

N° 04425 .....MEDD/DEEC/DEIE/sk

Dakar, le .....02 JAN 2013

LA DIRECTRICE

//-)

Monsieur le Directeur Général
de Tobène Power SA
Yoff Virage – Route de l'Aéroport, Villa KP
BP : 29545 Yoff

DAKAR

***Réf**: V/L J001/TP/MINENVU/001 du 28/08/2012*

***Objet** : Lettre de transmission*

Monsieur le Directeur Général,

J'accuse bonne réception de la correspondance citée en référence et relative aux Termes de Référence (TDR) de l'Etude d'Impact sur l'Environnement du projet de centrale thermique de Tobène à Taïba Ndiaye, dans la région de Thiès.

La DEEC donne son accord pour le démarrage de l'étude, sous réserve de la prise en compte de ses observations.

Je vous rappelle que les TDR amendés devront être annexés au rapport d'étude, de même que la présente lettre ainsi que les observations de la DEEC.

Je vous prie d'agréer, **Monsieur le Directeur Général,** l'assurance de ma considération distinguée.

***PJ**: Observations de la DEEC*

Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
La Directrice

Mariline DIARA

Date 03/01/13	Sté MIN ENVIRONNEMENT
Projet TOBENE P.	Visa
☐ Email ☒ Lettre ☐ DHL ☐ BP ☐ Source ☐ Fax	☒ Entrée ☐ Sortie
COOR-MIN ENVIRONNEMENT	C.S

République du Sénégal
(Un Peuple – Un But – Une Foi)

.....

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

.....

Direction de l'Environnement et des Établissements Classés

N°04425 .....MEDD/DEEC/DEIE/sk

Dakar, le 02.JAN.2013

Observations de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) sur les Termes de Référence (TDR) de l'Etude d'Impact sur l'Environnement du projet de centrale thermique de Tobène à Taïba Ndiaye, dans la région de Thiès par la société Tobène Power SA

Dans le cadre de la procédure de validation des Termes de Référence (TDR) de l'Etude d'Impact sur l'Environnement du projet de centrale thermique de Tobène à Taïba Ndiaye, dans la région de Thiès, par la société Tobène Power SA, une mission de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) conduite par Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) de Thiès a effectué une visite du site dudit projet le jeudi 29 novembre 2012.

La mission a ainsi pu relever que le site de la centrale thermique qui s'étend sur 4,5 ha, appartient à la SENELEC qui l'a cédé à Tobène Power SA du groupe Melec PowerGen. Elle a également constaté qu'il se trouve dans la Communauté rurale de Taïba Ndiaye, dans le département de Tivaouane. Dans son voisinage, la mission a noté la présence des villages de Keur Malé, Miname DIOP, Mbayène III et Keur Mame Mbaye KHARY. Cependant, les premières habitations se trouvent à environ 530m au sud-ouest des limites du site du projet.

Néanmoins, sur la base du document cartographique transmis, ce site de Tobène Power SA se trouve à moins de 150 mètres de la route Tivaouane-Mboro alors que les dispositions de l'article L13 du code de l'environnement prévoient un périmètre de sécurité plus important autour de cette installation classée qui est soumise à autorisation.

En effet, la DEEC a pris bonne note qu'il s'agit d'une centrale thermique en cycle combiné avec génération additionnelle de vapeur puis d'électricité à partir de la chaleur de combustion des moteurs. En conséquence, les activités visées par le projet relèvent, entre autres :

- ✓ de la rubrique A1401 « Production et distribution d'électricité (Procédé par générateur de vapeur et turbine)», qui est soumise au régime de l'autorisation avec la prescription d'une étude d'impact sur l'environnement approfondie préalable, quelle que soit la capacité ;
- ✓ de la rubrique A1402 « Production et distribution d'électricité par combustion-centrales thermiques, groupe électrogène, etc. », qui est soumise au régime de l'autorisation avec la prescription d'une étude d'impact sur l'environnement approfondie préalable puisque la puissance thermique maximale est supérieure à 2 MW – il s'agit d'installer cinq (5) moteurs de 17,5 MW et la capacité de production de l'ensemble sera de 70 MW ;
- ✓ de la rubrique S 702 « Stockage de liquides combustibles- Catégorie D » ; fuel lourd dont le point éclair est > à 60°C et ≤ à 93°C.

106, rue Carnot, 1er étage - BP 6557 Dakar- Étoile - Tél : (+221) 33 821 07 25 - Fax : (+221) 33 822 62 12
Site Web: http://www.denv.gouv.sn

Tenant compte des constats faits sur site ainsi que des informations contenues dans les documents transmis, la DEEC demande à Tobène Power SA, en sus des dispositions contenues dans son projet de TDR, de mettre l'accent sur les points listés ci-après.

- Proposer toutes les variantes de sites et/ou de réaménagements possibles de la zone en mettant l'accent sur une variante offrant les meilleures garanties pour le respect du périmètre de sécurité édicté à l'article L13 du code de l'environnement. Faire alors ressortir les avantages et inconvénients associés à chaque variante. Les variantes retenues devront être justifiées sur la base de critères environnementaux, sécuritaires et socioéconomiques. Veiller à ce que le choix des variantes optimales découle d'une analyse qui prend aussi en compte les options et choix technologiques. Dans ce cadre, la variante technologique devra prendre en compte le système de traitement des effluents dont les rejets en NOx, SOx, poussières, etc. doivent être conformes à la norme sénégalaise. Les effets cumulatifs avec le projet de centrale diesel de Tobène devront être étudiés.

- Etayer toute situation relative à l'affectation du site et clarifier toutes les procédures administratives exigibles en direction des services compétents. Parmi ces clarifications à caractère administratif, édifier l'administration de l'environnement le nom de la société mère qui serait Melec PowerGen alors que le nom de Matelec SA était donné lors de l'évaluation environnementale de la centrale précédemment entreprise par le promoteur, à savoir "Kounoune Power". Toujours sur le volet des procédures administratives, analyser la conformité de toute occupation de l'emprise de la centrale de Tobène Power au regard de la réglementation et présenter des propositions concrètes de mesures de sauvegarde voire d'inconstructibilité conformément à l'article L 19 du code de l'environnement. Si le projet doit nécessiter un déplacement physique de personnes ou la perte d'actifs, un document de réinstallation devra être élaboré, conformément aux dispositions de l'article R39 du décret d'application dudit code.

- Adjoindre à l'étude les plans à l'échelle pertinente et les schémas des procédés et de l'emplacement des différents équipements sur site. Il faudra également préciser les activités, installations et occupations effectives ou planifiées dans le voisinage. À cet effet, joindre une carte d'occupation du sol autour du site avec la matérialisation des distances de séparation entre l'unité et les activités et occupations sur un rayon de 500m.

- Insister dans l'Etude d'Impact sur l'Environnement, y compris dans son volet étude de dangers, sur les effets cumulatifs liés à la proximité du poste électrique de la SENELEC où convergent plusieurs Lignes de Haute Tension d'importance nationale ainsi que du projet de centrale thermique diesel de Tobène. Cette étude de danger devra être faite conformément au guide méthodologique d'étude de danger du ministère en charge de l'environnement. Par ailleurs, dans cette étude de danger, le consultant devra donner, pour chaque scénario, les défaillances, les causes et conséquences de chaque phénomène ainsi que l'occurrence initiale, la gravité initiale, le risque initial, les barrières de prévention, l'occurrence finale, les barrières de protection, la gravité finale, le risque final et enfin le scénario résiduel et la cinétique. Le consultant devra donc évaluer l'importance des impacts résiduels après mise en place des mesures d'atténuation.

106, rue Carnot, 1er étage - BP 6557 Dakar- Étoile - Tél : (+221) 33 821 07 25 - Fax : (+221) 33 822 62 12
Site Web: http://www.denv.gouv.sn

Il devra également proposer des mesures de gestion des risques résiduels pendant les différentes phases de réalisation du projet. Il devra enfin procéder à une modélisation de la propagation des effets des scénarii susvisés, en identifiant les zones susceptibles d'être touchées. Cette modélisation devra être restituée sur support graphique.

Parmi les modèles choisis par la consultant, veiller à intégrer le modèle de l'INERIS, lors de la détermination du périmètre de sécurité lié au scénario de sinistre du Boil-Over classique. Veiller également à y intégrer le modèle de 2006 du « Groupe de Travail, Dépôt Liquide Inflammable (GTDLI) », pour ce qui est des effets de surpression liés au scénario « Explosion en phase gazeuse ».

Par ailleurs, prendre en charge l'environnement du site comme source externe de danger. En définitive, le consultant devra renseigner sur l'acceptabilité du projet sur site, en accord avec la législation et ensuite du point de vue des différents risques identifiés et en prenant en compte les mesures d'atténuation associées.

De même, procéder à une analyse exhaustive des risques professionnels. Fournir également les éléments nécessaires à l'élaboration du POI et du PPI.

- Analyser les principaux problèmes environnementaux liés à la réalisation du projet, en présentant les mesures d'atténuation des impacts négatifs ainsi que les mesures de bonification des impacts positifs. Proposer un plan de gestion environnementale et sociale budgétisé. Dans ce cadre, mettre l'accent sur :

    - les risques d'infiltration sur substrat sablonneux des hydrocarbures en rapport avec leur mode de transport, de transvasement et de stockage,
    - la gestion des déchets : mode d'élimination ou de valorisation et identification de mesures pour leur traitement,
    - les mesures sécuritaires de prévention des accidents et incendies, de même que dans le transport du courant électrique,
    - etc.

- Proposer un plan de surveillance et un plan de suivi assortis d'indicateurs objectivement vérifiables et de coûts. Définir un dispositif institutionnel de mise en œuvre du plan de suivi qui devra être établi de façon claire, précise et opérationnelle. Dans ce cadre, veiller à proposer un système de suivi piézométrique de la nappe dans toute la zone d'influence pertinente de la centrale. Il faudra préciser dans ce plan de surveillance et ce plan de suivi, les rôles et les responsabilités de chaque institution/organisation interpellée ou impliquée dans la mise en œuvre du projet. Ce plan de suivi vise à s'assurer que les mesures d'atténuation sont effectivement mises en œuvre ; qu'elles génèrent les résultats escomptés et qu'elles sont soit modifiées ou annulées, si elles ne produisent pas de résultats satisfaisants. Des rapports de surveillance et de suivi environnemental devront être planifiés à toutes les phases du projet pour vérifier le niveau d'exécution des mesures d'atténuation et évaluer les effets des travaux sur l'environnement. Par ailleurs dans la phase d'exploitation, un plan de suivi environnemental documenté (audit environnemental) qui prend en charge les indicateurs prioritaires devra être également planifié. Les coûts affectés à ces plans devront être intégrés dans le budget global du projet.

106, rue Carnot, 1er étage - BP 6557 Dakar- Étoile - Tél : (+221) 33 821 07 25 - Fax : (+221) 33 822 62 12
Site Web: http://www.denv.gouv.sn

Ce suivi environnemental documenté à planifier selon un calendrier à proposer et à faire valider par les administrations concernées, comprendra l'évaluation des impacts sanitaires de l'exploitation sur les populations comprises dans le périmètre défini par l'EIE. La même évaluation sera menée sur les cultures, la faune et la flore.

- Accorder un volet très important à la consultation du public qui devra prendre en charge les préoccupations des populations et des institutions concernées par la mise en œuvre du projet. Le Consultant devra démontrer l'effectivité des consultations entreprises pour recueillir les avis des personnes rencontrées. A cet effet, la liste des personnes rencontrées devra être annexée au rapport d'étude d'impact.

- Intégrer dans la composition de l'équipe de consultance, un spécialiste en prévention des risques et accidents professionnels. L'expert en gestion des risques devra avoir de solides connaissances en modélisation.

- Déposer le rapport d'Etude d'Impact sur l'Environnement, sous sa forme provisoire, en vingt cinq (25) exemplaires, en vue de l'organisation de la réunion de pré-validation par la DEEC.

- Déposer, le moment venu, les rapports corrigés et finaux en huit (8) exemplaires de même qu'un CD, pour la version numérique.

- Recourir aux techniques d'infographie numérique 3D (vues simulées en phase travaux, insertion des équipements dans le paysage, etc.), lors de la présentation des résultats de l'étude en réunion du Comité Technique.

106, rue Carnot, 1er étage - BP 6557 Dakar- Étoile - Tél : (+221) 33 821 07 25 - Fax : (+221) 33 822 62 12
Site Web: http://www.denv.gouv.sn

ANNEXE 3 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE

Espèce	Statut de présence	Statut UICN	Endémisme	Statut CITES	Niveau de protection au Sénégal (code forestier)
Gisekia pharnacioides L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Limeum diffusum (Gay) Schinz	Endo.	LC	-	NC	NP
Limeum viscosum (Gay) Fenzl	Endo.	LC	-	NC	NP
Mollugo cerviana(L.) Seringue	Endo.	LC	-	NC	NP
Achyranthes aspera L.	Endo.	LC	-	NC	NP
*Amaranthus graecizans*L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Anacardium occidentale L.	Alloch.	LC	-	NC	NP
*Mangifera indica*L.	Alloch.	LC	-	NC	NP
*Annona glauca*Schum. &Thonn.	Endo.	LC	-	NC	NP
*Borassus aethiopum*Mart.	Endo.	LC	-	NC	PP
Calotropis procera(Ait.) R. Br.	Endo.	LC	-	NC	NP
Leptadenia hastata(Pers.) Decne	Endo.	LC	-	NC	NP
Pergularia daemia(Forssk.) Chiov.	Endo.	LC	-	NC	NP
Blainvillea gayanaCass.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Balanites aegyptiaca(L.) Del.	Endo.	LC	-	NC	NP
*Stereospermum kunthianum*Cham.	Endo.	LC	-	NC	NP
*Adansonia digitata*L.	Endo.	LC	-	NC	PP
Heliotropium ramosissimum(Lehm.) DC.	Endo.	LC	-	NC	NP
Boscia senegalensis(Pers.) Lam. ex Poir.	Endo.	LC	-	NC	NP
*Cleome viscosa*L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Maytenus senegalensis(Lam.) Excell	Endo.	LC	-	NC	NP

Espèce	Statut de présence	Statut UICN	Endémisme	Statut CITES	Niveau de protection au Sénégal (code forestier)
*Combretum aculeatum*Vent.	Endo.	LC	-	NC	NP
Guiera senegalensis J. F. Gmel.	Endo.	LC	-	NC	NP
Commelina forskaolaei Vahl	Endo.	LC	-	NC	NP
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. &Schult.	Endo.	LC	-	NC	NP
Ipomoea kotschyana Hochst. ex Choisy	Endo.	LC	-	NC	NP
Ipomoeapes-tigridis L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Ipomoea vagans Bak.	Endo.	LC	-	NC	NP
Merremia tridentata subsp. Angustifolia (Jacq.) van Ooststr.	Endo.	LC	-	NC	NP
Merremia pinnata (Hochst.) Hall.	Endo.	LC	-	NC	NP
Cucumis melovar.agrestis Naud.	Endo.	LC	-	NC	NP
Momordica balsamina L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Cyperus esculentus L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Fimbristylis exilis (Kunth) Roem. &Schult.	Endo.	LC	-	NC	NP
Chrozophora senegalensis (Lam.) A. Juss. ex Spreng.	Endo.	LC	-	NC	NP
Euphorbia balsamifera Ait.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Euphorbia hirta Linn.	Endo.	LC	-	NC	NP
Jatropha curcas L.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Manihot esculenta Crantz	Alloch.	LC	-	NC	NP
Phyllanthus pentandrus Schum&Thonn.	Endo.	LC	-	NC	NP
Cassia obtusifolia L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Cassia occidentalis L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Parkinsonia aculeata L.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Tamarindus indica L.	Endo.	LC	-	NC	PP

Espèce	Statut de présence	Statut UICN	Endémisme	Statut CITES	Niveau de protection au Sénégal (code forestier)
Alysicarpus ovalifolius (Schum.) Léo.	Endo.	LC	-	NC	NP
Arachis hypogaea L.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Indigofera astragalina DC.	Endo.	LC	-	NC	NP
Indigofera diphylla Vent.	Endo.	LC	-	NC	NP
Indigofera pilosa Poir.	Endo.	LC	-	NC	NP
Indigofera tinctoria L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Stylosanthes fruticosa (Retz.) Alston	Endo.	LC	-	NC	NP
Stylosanthes erecta P. Beauv.	Endo.	LC	-	NC	NP
Vigna unguiculata (L.) Walp.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Acacia nilotica subsp. Adstringens (Schum. & Th.) Roberty	Endo.	LC	-	NC	NP
Dichrostachys cinerea (L.) Wight &Arn.	Endo.	LC	-	NC	NP
Faidherbia albida (Del.) A. Chev.	Endo.	LC	-	NC	PP
Prosopis glandulosa Torrey	Alloch.	LC	-	NC	NP
Hyptis suaveolens Poit.	Endo.	LC	-	NC	NP
Hibiscus asperHook. f.	Endo.	LC	-	NC	NP
Azadirachta indica A. Juus.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Cissam pelosmucronata A. Rich.	Endo.	LC	-	NC	NP
Eucalyptus camaldulensis Dehn.	Alloch.	LC	-	NC	NP
Ceratothecasesamoides Endl.	Endo.	LC	-	NC	NP
Sesamumalatum Thonn.	Endo.	LC	-	NC	NP
Andropogon gayanus Kunth	Endo.	LC	-	NC	NP
Brachiaria lata (Schmach.) C. E. Hubb.	Endo.	LC	-	NC	NP
Brachiaria xantholeuca (Schinz) Stapf	Endo.	LC	-	NC	NP

Espèce	Statut de présence	Statut UICN	Endémisme	Statut CITES	Niveau de protection au Sénégal (code forestier)
Cenchrus biflorusRoxb.	Endo.	LC	-	NC	NP
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Endo.	LC	-	NC	NP
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	Endo.	LC	-	NC	NP
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Endo.	LC	-	NC	NP
Digitaria honrizontalis Willd.	Endo.	LC	-	NC	NP
Echinochloacolona (L.) Link.	Endo.	LC	-	NC	NP
Enteropogon prieuri i(Kunth) Clayton	Endo.	LC	-	NC	NP
Eragrostis gangetica (Roxb.) Steud.	Endo.	LC	-	NC	NP
Eragrostis pilosa(L.) P. Beauv.	Endo.	LC	-	NC	NP
Panicum laetum Khunth	Endo.	LC	-	NC	NP
Securidaca longipedunculata Fres.	Endo.	LC	-	NC	NP
Ziziphus mauritiana Lam.	Endo.	LC	-	NC	PP
Mitracarpus villosus (Sw.) DC.	Endo.	LC	-	NC	NP
Aphania senegalensis (Juss. ex Poir.) Radlk.	Endo.	LC	-	NC	NP
Datura fastuosa L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Waltheria indica L	Endo.	LC	-	NC	NP
Corchorus tridens L.	Endo.	LC	-	NC	NP
Triumfetta pentandraA. Rich.	Endo.	LC	-	NC	NP
Tribulus terrestris L.	Endo.	LC	-	NC	NP

Statut de présence : Endo. = espèce endogène ; Alloch. = espèce allochtone
Statut UICN : LC = préoccupation mineure
Statut CITES : NC = espèce non-concernée
Niveau de protection au Sénégal : NP = espèce non-protégée ; PP = espèce partiellement protégée

ANNEXE 4 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE

Compartiment	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut sur le site	Statut national de protection	Statut CITES (1)	Statut IUCN
Oiseaux	*Bubulcus ibis*	Héron garde bœuf	P	Protégé	II	LC
	Burhinus senegalensis	Œdicnème du Sénégal	N	-	NC	LC
	Centropus senegalensis	Coucal du Sénégal	N	-	NC	LC
	Cercotrichas podobe	Agrobate podobé	N	-	NC	LC
	Coracias abyssinicus	Rollier d'Abyssinie	N	-	NC	LC
	Corvus capensis	Corneille du cap	N	-	NC	LC
	Crinifer piscator	Touraco gris	N	-	NC	LC
	Cypsiurus parvus	Martinet des palmiers	N	-	NC	LC
	Euplectes hordeaceus	Euplecte monseigneur	N	-	NC	LC
	Francolinus bicalcaratus	Francolin	N	-	NC	LC
	Lamprotornis chalybaeus	Etourneau métallique commun	N	-	NC	LC
	Milvus migrans	Milan noir	P	-	II	LC
	Ploceus cucullatus	Tisserin gendarme	N	-	NC	LC
	Poicephalus senegalus	Perroquet youyou	N	Protégé	II	LC
	Psittacula krameri	Perruche à collier	N	-	NC	LC
	Pycnonotus barbatus	Bulbul des jardins	N	-	NC	LC
	Streptopelia decipiens	Tourterelle pleureuse	N	-	NC	LC
	Streptopelia semitorquata	Tourterelle à	N	-	NC	LC

(1) Le statut CITES présenté correspond aux espèces listées dans la précédente version de la Convention; aucune espèce n'est en effet listée dans la version consolidée de septembre 2012.

Compartiment	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut sur le site	Statut national de protection	Statut CITES (1)	Statut IUCN
		collier				
	Tachymarptis melba	Martinet à ventre blanc	P	-	NC	LC
Oiseaux	*Tockus erythrorhynchus*	Petit calao bec rouge	N	Protégé	II	LC
	Tockus nasutus	Petit calao bec noir	N	Protégé	II	LC
	Vanellus tectus	Vanneau à tête noire	N	-	NC	LC
Mammifères	*Canis aureus*	Chacal	-	-	I	LC
	Civettictis civetta	Civette	-	-	NC	LC
	Heliosciurus gambianus	Écureuil de Gambie	-	-	NC	LC
	Ichneumia albicauda	Mangouste à queue blanche	-	-	I	LC
	Mungos mungo	Mangouste rayée	-	-	I	LC
	Xerus erythropus	Rat palmiste	-	-	NC	LC

Statut sur le site : N = espèce potentiellement nicheuse ; P = espèce de passage

Statut UICN : LC = Préoccupation mineure

ANNEXE 5 : PARTIES PRENANTES CONSULTEES ET COMPTES-RENDUS DES REUNIONS

Fiche signalétique du rapport

TITRE DU PROJET :	***CONSULTATION ET PARTICIPATION DU PUBLIC***
DESCRIPTION DU DOCUMENT :	**Consultation dans le cadre du projet de centrale électrique de Tobène**
DATE D'ÉMISSION :	Novembre 2012

PRÉPARÉ PAR :	Insa FALL, Expert Environnement Dr Ibrahima DIA, Socio - Anthropologue
AVEC LA PARTICIPATION DE :	Emile Ndiome DIOP, Sociologue Environnementaliste
VÉRIFIÉ ET APPROUVÉ PAR :	Gatta Soulé BA, Ingénieur Environnementaliste Al Assane, Expert en Evaluation Environnementale, Coordinateur du Projet

1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE LA CONSULTATION DU PUBLIC

La méthode de production et d'interprétation des données sociales et environnementales retenue dans cette évaluation est d'ordre socio-anthropologique. Elle vise une qualité de participation relevée et cible prioritairement les instances de décision politique ou de responsabilité technique et administrative, les individus, les communautés et leurs rapports à l'environnement dans les domaines habituellement retenus dans l'EIES à savoir: eaux, air, sol, occupation du sol, faune et flore, rayonnement, paysage, bruit et vibrations. Elle se fonde sur des prescriptions, directives et recommandations usitées à l'échelle internationale et au niveau national sur l'Arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental, qui en fait en son article premier « un élément constitutif de l'étude d'impact environnemental ».Notre approche est également guidée par le précepte du courant interactionniste en psychologie de l'environnement qui stipule que l'individu se situe dans son milieu selon ses besoins, attentes et compétences personnels en interaction avec les contraintes de l'environnement (physique et social) et tente d'atteindre ses buts de façon optimale en manipulant l'environnement et en étant manipulé par lui.

1.1 Démarche adoptée

Les consultations et entretiens se sont déroulés selon le calendrier suivant :

Tableau 1 : Calendrier des consultations

Consultations	Date	Experts mobilisés
Consultation publique Communauté Rurale de Taïba Ndiaye	04-09-2012	- un socio-anthropologue, - un expert social, - un sociologue, - un géographe environnementaliste
Focus chefs de villages de Mbayenne, Keur-Mallé, MinamDiop et notables	04-09-2012	- un socio-anthropologue, - un sociologue, - un géographe environnementaliste
Consultation services techniques déconcentrés de Méouane	05-09-2012	- un sociologue, - un géographe environnementaliste
Consultation des catégories d'acteurs sociaux selon une approche genre au niveau des villages riverains - Consultation des femmes - Consultation des jeunes	du 05-09-2012 au 06-09-2012	- un socio-anthropologue, - un sociologue, - un géographe environnementaliste
Entretiens avec services techniques régionaux	du 05-09-2012 au 06-09-2012	- un expert social, - un sociologue, - un ingénieur environnementaliste
Services techniques nationaux	07-09-2012	- un expert social, - un sociologue, - un ingénieur environnementaliste

Des entretiens semi-directifs collectifs et individuels ont été conduits auprès des acteurs potentiellement impactés par le projet, auprès des élus et des services techniques pouvant avoir des préoccupations particulières par rapport au projet.

1.2 Objectifs de la participation du public

La participation du public relève d'une volonté politique globalement exprimée et exigée dans les évaluations environnementales. Dans l'étude d'impact, elle prend un sens pratique et s'accompagne d'une pertinence avérée dans la prise en compte des éléments touchant les individus, les groupes et les systèmes de cognition sociale par lesquels se saisissent les rapports à l'environnement. La concertation en est le principal mode opératoire. Elle a pour objectif d'associer l'ensemble des parties prenantes (élus, populations, administrations, promoteurs) à la prise de décision finale sur le projet. L'effectivité de la participation du public est garantie par l'administration. Toutefois elle n'est pas synonyme d'accord des parties. Il reste un recueil de points de vue et de perceptions (sans effets obligatoires), ayant pour finalité de fournir l'information la plus exhaustive possible aux citoyens sur un projet, d'écouter et de rapporter leurs attentes, craintes et suggestions. Bref, cette démarche vise à créer un « espace public » réunissant le maximum d'acteurs possible autour du projet pour en améliorer le contenu ou en faciliter la réalisation.

2. ANALYSE DE LA CONSULTATION DU PUBLIC

Les enjeux environnementaux et sociaux qui sont ressortis de la consultation des différents collèges de publics se présentent comme suit sans ordre de priorité:

- l'emploi et de la formation des populations locales ;
- les émissions atmosphériques provenant de la centrale et ses effets tant sur la santé humaine que sur la végétation en particulier sur les vergers de manguiers et les plantations de manioc ;
- la question foncière vue sous l'angle des effets cumulées des différentes demandes de terres posant du coup la question de la préservation de moyens de subsistance ;
- la gestion des attentes sociales et des engagements de SENELEC mais aussi et de fourniture d'énergie et de la demande sociale pour les villages riverains.
- la sécurisation des établissements humains limitrophes de la centrale pendant le fonctionnement de la centrale et l'approvisionnement en fuel;

2.1 Emploi

Le projet de centrale « Tobène Power » se trouve dans une zone à faible offre d'emplois et de services ou la majorité de la population active se livre à des activités de production primaires caractérisées par une faible valeur ajoutée. C'est pour cela que la question de l'emploi des populations locales, notamment les jeunes en âge de travailler,est particulièrement invoquée par les riverains du site et les élus. D'aucun y voient une manière de compenser davantage les pertes de terres et d'activités alors que d'autres en font une recommandation pour de meilleures relations de voisinage entre la future centrale et ses riverains qui subiront les premiers les effets de la centrale. La remarquemajeure sur cet aspect est que ce type de centrale n'est pas pourvoyeur d'un grand nombre d'emplois au moment de son fonctionnement qui est quasi-autonome. Il n'en demeure pas moins qu'il existe selon l'avis des riverains et des élus, des corps de métiers et une main d'œuvre locale pouvant être mobilisée dans les travaux au moment de la construction. Les attentes exprimées dans ce sens sont importantes tel que le révèlent les propos du représentant des jeunes des villages riverains du site : *« Pour le recrutement il y a beaucoup de choses à faire, nous avons demandé au Président de la communauté rurale d'aider à ce que les releveurs de compteur de la SENELEC soient de cette localité….on est entrain de répertorier tous les métiers disponibles dans la localité pour mieux faciliter la collaboration ».*

2.2. La question des émissions et de leurs effets et impacts sur la santé et les milieux récepteurs

Les questions de santé liées aux différentes formes de nuisances et de risques pouvant résulter du projet ont été soulevées avec beaucoup d'insistance. En effet, certaines populations ont exprimé leurs craintes par rapport à cette probable situation.

Les aspects environnementaux et sécuritaires qui font plus l'objet d'une crainte auprès des populations dans leur perception d'une telle unité industrielle sont les suivantes : l'incendie, les accidents lors de l'approvisionnement en fuel de la centrale, la chaleur, les nuisances olfactives, le bruit, les rejets liquides.

Au delà des enjeux sanitaires liés à ces risques, ont été cités les effets négatifs sur le bétail et sur les proches activités agricoles et arboricoles.

Ces craintes sont accentuées, du point de vue des riverains, par un vécu similaire avec des ICPE présentes dans la zone qui seraient à l'origine, au-delà des nuisances, des baisses de rendement agricole et d'une mortalité inhabituelle des espèces fruitières tels qu'en témoignent ces propos à différentes échelles de consultation : *« Il y a une certaine chaleur qui rend le sol stérile est-ce que la centrale ne va pas dégager une chaleur qui va endommager nos sols, d'autant que la population compte majoritairement sur les terres ?... Tous les problèmes qu'on connait aujourd'hui, notamment liés à la perte de biens et la contamination des végétaux sont nés avec l'implantation des Industries Chimiques du Sénégal, on espère que la situation ne va pas s'empirer…Quels sont les impacts de la centrale sur les animaux et sur la végétation ? d'autant que notre agriculture repose sur le manguier et le manioc…La crainte majeure est que la centrale est trop proche des maisons…La centrale ne va-t-elle pas affecter la terre de sorte qu'elle n'est plus exploitable à jamais ?...Il arrive de se réveiller et de ne pas pouvoir voir au-delà de 3 mètres en raison de la fumée qui émane des ICS, la dernière fois en date des élections passées, si des mesures urgentes n'avaient pas été prises on pouvait en mourir ».*Ces préoccupations rejoignent celles invoquées par les services techniques et qui sont liées à la préservation des milieux. Les éléments soulignés sont la contamination, la gestion des boues, des déchets, et les effets combinés sur un milieu déjà fragilisé.

2.3 La question foncière vue sous l'angle des effets cumulés des différentes demandes de terres dans la CR de Taïba Ndiaye posant du coup le devenir des exploitations familiales

Bien qu'elle semble réglée et non-opérante dans le cadre du projet « Tobène Power », la question foncière est ressurgie lors des consultations du public. SENELEC qui a fourni le terrain s'étant déjà acquitté des charges locales liées à la procédure d'acquisition du site, la question a été déplacée sur une échelle supérieure d'interrogation portant sur le devenir des activités productives face à la saturation spatiale et aux demandes foncières des différents investisseurs voulant s'installer dans la communauté rurale de Taiba Ndiaye. L'aspect foncier, habituellement invoqué sous l'angle de la perte de terres ou d'espaces de vie devant donner lieu pour les individus et communautés riveraines du projet à des compensations financières, économiques, matérielles ou sociales dont les coûts sont prédéfinis, a été pris en charge par SENELEC.

Cette démarche mérite toutefois d'être analysée **dans le cadre et suivant les règles de l'évaluation environnementale** relativement :

- à la réglementation nationale en la matière ;

- aux bonnes pratiques instaurées et systématisées par la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés et visant à l'élaboration systématique d'un plan d'action de réinstallation qui prendrait en charge, au delà des simples indemnisations, toutes les autres mesures adéquates pour l'accompagnement des personnes affectées par le projet (PAPs) et la préservation de leurs droits et de leurs moyens de subsistance ;
- aux exigences des partenaires techniques et financiers du projet en matière de réinstallation.

Dans la pratique de l'évaluation environnementale au Sénégal, une telle action d'acquisition foncière devait faire l'objet d'un Plan de Réinstallation. Les pertes qui ont touché l'espace octroyé à « Tobène Power » portent sur des activités agroforestières saisonnières et pérennes. Les questions qui se posent aux communautés riveraines du site doivent être analysées comme des effets cumulés de plusieurs facteurs : (i)les demandes de terres multiples à usages industrielle ou commerciale, (ii)l'impossibilité de redéploiement d'activités dans un espace fini, (iii) l'impossibilité, même en cas de redéploiement d'avoir des retombées économiques immédiates à cause du « cycle long » de production de l'arboriculture fruitière.

2.4. La gestion des attentes sociales et des engagements de SENELEC vis à vis de communautés impactées par le projet

Les attentes sociales et les recommandations pour le soutien aux communautés impactées répertoriées lors de la consultation publique sont « héritées ». Elles émanent du processus global d'acquisition du site et de tout le processus de négociation de l'emprise devant accueillir d'autres projets d'infrastructures. C'est pour cela que ces attentes dépassent par moment les prérogatives et obligations du promoteur, en particulier sur la baisse souhaitée du prix de l'électricité pour les riverains et l'extension du réseau aux villages non connectés. Les accords et promesses entre SENELEC et les communautés ont rendu difficile voire vaine la communication sur la destination de l'énergie produite par la future centrale qui n'a pas d'activité de distribution. Il faut noter cependant le lien étroit entre les attentes sociales des villages riverains et les pertes de terres. Beaucoup d'entre ces demandes sont posées sous formes de « compensations supplémentaires » en dehors des indemnisations effectuées par SENELEC.

3. ANALYSE DES RECOMMANDATIONS

Les recommandations issues de la consultation du public peuvent être regroupées en trois catégories : (i) celles liées à la sécurité du site et des installations particulièrement sur les risques d'explosion et d'incendie, de pollution pendant le fonctionnement de la centrale, le transport ou le stockage du fuel ; (ii) celles liées au recrutement de la main d' œuvre locale, en donnant la priorité à ceux qui sont directement impactés par le projet ;(iii) celles liées aux mesures sociales et au respect des engagements et accords pris auprès de la communauté.

3.1. Sécurité du site, des installations et établissements situés dans la zone d'influence immédiate du projet

La catégorie de recommandations portant sur la sécurité est la plus prégnante.Le service de la protection civile attire l'attention sur la dangerosité du combustible utilisé et la nécessité de mettre sur pieds une procédure et un dispositif pertinents d'intervention d'urgence ainsi que des mesures de prévention lors de la construction et du fonctionnement de la centrale. Dans le même ordre d'idées, le service des mines redoute que le rayon d'impact de la centrale et ses effets combinés avec des installations similaires en particulier la centrale prévue par un opérateur minier entre TaibaNdiaye et Mboro doivent être connus et bien campés. Face aux risques inconnus encourus et la proximité de la centrale, les communautés riveraines recommandent un éloignement de la centrale. Elles sont prises dans le dilemme de vouloir s'éloigner de la centrale et la crainte du déplacement physique qui serait pour eux l'ultime solution à envisager.

3.2 Recommandations sur l'emploi et les mesures sociales

Les recommandations sur l'emploi sont adossées à une légitimité supposée de devoir bénéficier de recrutements qui apparaitraient comme de justes et nécessaires compensations pour la communauté qui a donné sa terre et devra subir la première les effets néfastes de la centrale. Ce même raisonnement fonde les recommandations sur les mesures sociales d'accompagnement dont les plus saillantes sont le renforcement du système d'approvisionnement en eau potable de la communauté, la construction de l'ère de jeu, l'appui dans la Santé et l'Éducation ainsi que le soutien à la production et à la valorisation des produits agroalimentaires et de l'artisanat local.Cette dernière recommandation sur le soutien aux structures locales ayant des initiatives de développement et des activités productives génératrices de revenus nous semble l'action sociale la plus pertinente au regard du niveau de désœuvrement économique de la zone du projet, de l'impossibilité pour le promoteur de fournir les emplois attendus, des pertes de moyens de subsistances invoquées et des potentialités agroforesteries locales.

3.3. Récapitulatif des impacts redoutés et des recommandations issues des consultations

3.3.1. Liste des impacts redoutés

- la pollution des milieux récepteurs;
- Les baisses de rendement dues à une éventuelle pollution;
- les incendies;
- les explosions ;
- les nuisances olfactives et la pollution de l'air ;
- les accidents de la circulation ;
- les effets cumulés et les interférences avec d'autres ICPE ;
- la détérioration des dispositifs à moyens termes et leurs conséquences sur la santé et les milieux récepteurs ;
- la proximité avec les installations humaines ;
- l'insuffisance ou l'inefficacité des mesures de gestion des impacts et risques associés à ce type d'infrastructure.

3.3.2. Liste des recommandations

Sur l'infrastructure prévue

- implanter la centrale le plus loin possible des populations ;
- faire savoir au promoteur que les populations ne sont pas rassurées, surtout qu'il n'y aura pas qu'une seule centrale dans le périmètre de SENELEC ;
- faire en sorte que les gaz (émissions atmosphériques) n'atteignent pas les récepteurs humains ;
- limiter les impacts négatifs le maximum possible ;
- déplacer les populations si elles doivent rester exposées aux risques d'incendie, à la pollution atmosphérique et aux nuisances sonores ;
- trouver des palliatifs à tous les impacts négatifs liés à la centrale ;
- prendre en compte l'existence d'animaux dans le village, aussi bien pendant l'exécution des travaux que pendant l'exploitation ;
- ne pas porter préjudice à la végétation et au bétail ;
- reculer la centrale le plus loin possible puisque la SENELEC dispose de 50 ha ;

- utiliser une technologie capable d'épargner les riverains des dangers quels que soient les coûts ;
- faire en sorte que l'exploitation de la centrale ne porte pas préjudice à la production agricole, car nous n'avons ni de grand marché ni d'océan pour trouver des activités alternatives lucratives;
- prendre les mesures sécuritaires pour les usagers de la route en tenant compte du dépotage du fuel ;
- aménager des ralentisseurs ou recruter des agents pour garantir la sécurité;
- veiller sur l'utilisation du combustible pour ne pas infecter la nappe.
- éviter de couper les arbres pendant les installations ;
- respecter les dispositions légales ;
- mettre des essences forestières telles que les eucalyptus permettant d'aspirer les émissions de gaz ;
- faire un reboisement au moment que se dérouleront les travaux;
- prêter une attention particulière au fuel lourd dont les cuves de stockages présentent des risques d'explosion et d'incendie ;
- prendre toutes les mesures sécuritaires lors de la réalisation des travaux ;
- répertorier tous les dangers aussi bien pour l'exécution des travaux que pour l'exploitation et voir comment faire pour les éviter, ou les amoindrir ;
- montrer les risques associés à tous les produits utilisés dans la centrale ;
- faire la liste de toutes les entreprises pouvant venir en aide à la centrale en cas de catastrophe ;
- faire chaque année un exercice du POI avec les sapeurs-pompiers, même si au Sénégal beaucoup d'entreprises ne le respectent pas ;
- faire en sorte que l'huile et les déchets utilisés ne soient pas dangereux ;
- proposer les mesures d'atténuation pour les déchets quelle qu'en soit la sévérité ;

Activités sociales

- réduire le coût de l'électricité aux riverains ;
- prendre des mesures sociales tel que l'emploi des jeunes, les actions dans le domaine de la santé, l'éduction ;
- donner gratuitement de l'eau à la population riveraine ;
- rendre l'électricité moins chère pour les villages riverains ;
- épargner les villages de délestage puisqu'ils sont les plus exposés aux risques ;
- intervenir dans le social, l'éducation, l'achèvement des travaux de la mosquée en construction, le sport…surtout que les indemnités sont très faibles ;
- faciliter l'organisation de la journée culturelle visant à sensibiliser la population sur l'utilisation des lampes à basse consommation ;
- construire un dispensaire ou renforcer les capacités d'accueil et de prise en charge du poste de santé ;
- soumettre un projet de reboisement en collaboration avec les OCB (organisations communautaires de base) de la localité ;
- faire bénéficier les villages de la communauté rurale qui sont sans électricité et qui attendent toujours ;
- que les villages riverains bénéficient de facilités pour l'accès à l'énergie puisse tirer le plus de profit sur le projet notamment l'éclairage des villages environnants et la construction d'infrastructures socio-économiques ;
- recruter les femmes pour les travaux qui peuvent les impliquer ;

Économie locale

- aider la population dans la conservation, le transport et la commercialisation des produits agricoles car une de nos contraintes majeures c'est l'écoulement de la production ;

- relancer l'économie locale avec d'autres activités d'égal rendement ;
- prévoir des mesures d'accompagnement à la fois conséquentes et visibles en direction des femmes ;
- voir l'impact social à long terme de l'implantation de la centrale sur les activités endogènes des femmes ;
- aider les femmes pour l'acquisition d'un grand marché regroupant les 8 (huit) villages ;
- construire un forage pour que les femmes puissent s'activer dans le maraichage ;
- aider les femmes à trouver des activités au moins d'égal revenu que le rendement des manguiers perdus avec l'expropriation ;
-

Emploi

- privilégier les jeunes des familles qui ont perdu leurs terres dans le recrutement ;
- recruter les femmes pour les travaux qui peuvent les impliquer ;
- recruter localement la main d'œuvre ;

Sensibilisation et harmonisation du projet avec son environnement socio-politique

- impliquer le conseil rural, notamment la commission environnement pour une meilleure gestion des problèmes consécutifs à l'exploitation des usines, car nombre de nos problèmes quotidiens leur sont imputables ;
- prendre en compte les expropriations répétées dans une localité qui vit de la terre ;
- tenir compte de l'insatisfaction des populations pour les indemnités ;
- édifier la population sur tous les risques auxquels elle est exposée ;

Planification, évaluation et mise ne œuvre du projet

- mettre en place des moyens de surveillance de la dynamique agricole dans le futur ;
- signer un accord entre le conseil rural et l'entreprise pour savoir quoi faire en cas de dérive ;
- éviter d'empiéter ou d'endommager les cultures des champs voisins pendant l'exécution des travaux ;
- créer un bon cadre de concertation entre toutes les sociétés qui projettent de s'installer ici et la population, même si chacune cherche son profit ;
- mettre l'accent sur les accidents même si nous ne savons ce que le promoteur prévoit de faire à cet effet.
- voir avec GCO s'il y a une possibilité de collaboration.
- éviter de tout centraliser au niveau de la direction de la protection civile comme cela se fait habituellement, nous qu'en tant qu'agent sur le terrain nous avons-nous aussi des avis à donner.
- associer la commission environnement de la Communauté Rurale ;
- prévoir dans le PGES le coût du suivi qui est à la charge du promoteur ;
- voir ce à quoi les effets cumulés des deux entreprises peuvent donner lieu ;
- étudier en même temps le rayon des impacts de ces centrales pour voir ce qu'il est pertinent de faire ;
- visualiser sur une carte les rayons d'impact des différents sites en exploitation ;
- préciser dans l'étude de danger, les rayons d'effet ;
- vérifier avec les cimenteries de la région, leurs capacités en matière de gestion des boues ;
- prévoir des mesures de sécurité pour la population.

4. CONCLUSION DE LA CONSULTATION DU PUBLIC

Il ressort de la consultation du public portant sur la centrale électrique dénommée « Tobène Power » des avis favorables ainsi que des craintes à lever sur la nature des risques encourus par la communauté d'accueil. Les aspects liés aux risques environnementaux et technologiques et leurs effets sur la santé des populations et les biens économiques sont des éléments qui nécessitent des réponses adéquates à partager avec la communauté pour son information et pour établir de bons rapports de voisinages durant les différentes phases du projet.

Les attentes sociales semblent nombreuses et relèvent davantage de la responsabilité de SENELEC. Par ailleurs, sous réserve d'une confirmation de la prise en compte par le comité technique de la question foncière dans le processus d'évaluation environnementale de ce projet, la conformité de la procédure mise en œuvre devra être analysée par rapport au référentiel national appliqué dans le cas d'espèces, voire à un référentiel international en cas d'exigences particulières à ce niveau de la part du partenaire technique et financier. Cet aspect constitue un enjeu majeur pour la sécurisation de l'investissement.

SYNTHESE DE LA CONSULTATION DU PUBLIC (SERVICES TECHNIQUES, ELUS LOCAUX, POPULATIONS RIVERAINES, AUTORITES ADMINISTRATIVES, SOCIETE CIVILE)

1. Rencontre avec le conseil rural de Taïba Ndiaye

Projet : *EIES (Etude d'Impact Environnemental et Social) du projet de construction d'une centrale thermique à Tobène (communauté rurale de Taïba Ndiaye)*
Lieu de la réunion : Hôtel de ville communautaire
Date : Ce 04/09/2012.

La réunion commence avec des remerciements du Président du Conseil Rural de la présence des conseillés et de la population venue assister à la rencontre. Le président a fait comprendre qu'il s'agit d'une évaluation environnementale d'un projet de construction d'une centrale dans le domaine de *Taïba Ndiaye,* ce projet sera implanté dans les50 ha affectés à la SENELEC**.** Il a aussi précisé qu'il y aura une audience publique impliquant la participation de la population locale et du conseil rural. Sur ce, il donnât la parole au consultant de HPR ankh, qui en langue locale fait savoir les raisons de la consultation. Il est complété par le consultant d'ERM. Il convient de rappeler au passage que c'est le consultant de HPR ankh qui traduisait en wolof afin de rendre l'information accessible à une partie du public.

Il explique que la centrale occupera une superficie de 4,5 ha et aura la même configuration que celle de Kounoune (vers Rufisque). Ainsi cette centrale qui abritera 5 (cinq) moteurs dont 4 (quatre) en fonctionnement continu, 1 (un) venant en appoint en cas de panne, fonctionnera au fuel lourd. Chaque moteur aura une capacité de production de 17,5 MW, soit 70 MW au total. Une précision de taille a été la présence de 3 cuves de stockage d'eau et de fuel et la spécificité de la centrale en vue à savoir une faible consommation

d'eau à cause du cycle combiné. Lequel consiste à utiliser la vapeur comme source d'énergie. Ce qui réduit la perte et en même temps la pollution atmosphérique. Ce faisant, il est revenu sur la collaboration des deux bureaux d'études, ERM et HPR ankh qui sont chargés de faire l'étude d'impact environnemental et social. Il précise par la même occasion qu'ils sont juste mandatés par Tobène power, à qui la décision finale reviendra.

Les tâches imparties consistent à recenser tout ce que le public auraitprésumé comme impacts possibles. La finalité étant de faciliter les rapports entre la population, les autorités administratives et le promoteur.

En ce qui concerne l'étude, il a expliqué les différentes étapes de l'étude et tout en rappelant que la collecte des informations sur l'état initial de l'environnement est en cours. Concernant les impacts potentiels, il a signalé qu'il y aura expropriation de terres (question déjà réglée par la SENELEC), des émissions de pollution atmosphérique, une production de déchets et de rejets liquides. L'ampleur de ces impacts ne serait pas sévère.

Pour finir, il a rappelé aux conseillers que l'enjeu de la consultation est de recueillir tout ce qui sera exprimé comme doléances, mais que l'essentiel est surtout de faire état des impacts craints. Il a tenu à rassurer que le projet va respecter les normes environnementales prescrites par le code de l'environnement du Sénégal de 2001 et les dispositions réglementaires internationales en matière de gestion environnementale et sociale.

Après cet exposé le président du conseil rural reprend la parole pour dire aux élus locaux qu'il y a dans le domaine social des promesses qui ont été faites, que certains ne peuvent être réalisées même si d'autres sont attendues. Il leur donne alors la parole leur demandant d'exprimer leurs craintes majeures et doléances.

Réactions, craintes et préoccupations des élus locaux

Après avoir salué et remercié tout le monde, les participants ont évoqué les préoccupations suivantes :

- Puisque même avec l'évaluation environnementale il y a des impacts négatifs, est ce qu'il sera possible de vivre avec la centrale? surtout qu'on a parlé de centrale thermique et de fonctionnement continu?
- Est-ce que tous les risques sont pris en compte par l'étude ?
- Quelle sera la source d'approvisionnement en eau de la centrale?
- Quel est l'impact du projet sur les animaux ?
- Puisqu'on sera en présence d'une autre centrale ici et que les factures d'électricité sont chères, est-ce qu'il est prévu de nous les alléger ?
- Notre crainte est que la centrale est trop proche de la population ;
- Puisque vous êtes des experts, vous devez être en mesure de nous assurer une bonne sécurité ;
- Est-ce que la centrale n'a pas d'effet sur notre santé ?
- Si l'entrepreneur ne respecte pas ses engagements que devrons-nous faire ?
- Nous ne voulons pas que notre histoire sombre se répète avec les industries qui viennent ;
- A cause des ICS, nos manguiers sont morts,
- Il arrive de se réveiller et de ne pas pouvoir voir au-delà de 3 mètres en raison de la fumée qui émane des ICS, la dernière fois en date des élections passées, si des mesures urgentes n'avaient pas été prises on pouvait en mourir ;
- Notre culture dominante est le manioc et les produits dégagés par les usines compromettent cette espèce ;
- J'entends dire que le conseil rural a vendu des terres, ce n'est pas de la vente, nous avons accepté de collaborer seulement parce qu'il s'agit d'une cause d'utilité publique ;

- Notre activité principale c'est l'agriculture, les ICS ont soustrait beaucoup d'ha de notre domaine de sorte que si SENELEC fait de même c'est inquiétant. C'est pour cela que la production a baissé ;
- Si cette dynamique d'expropriation se poursuit que sera notre localité dans le futur ;
- Il serait inconcevable que les expropriés paient l'électricité

Attentes et Recommandations :

- réduire le coût de l'électricité aux riverains ;
- édifier la population sur tous les risques auxquels elle est exposée ;
- impliquer le conseil rural, notamment la commission environnement pour une bonne gestion des problèmes consécutifs à l'exploitation des usines, car nombre de nos problèmes quotidiens leur sont imputables ;
- comprendre que le conseil rural n'a pas vendu des terres, car ce qui est donné est minime comparé aux apports annuels de celles-ci ;
- prendre en compte les expropriations répétées dans une localité qui vit de la terre ;
- identifier le système de production qu'il faut adopter dans un contexte où la production agricole baisse ;
- Mettre en place des moyens de surveillance de la dynamique agricole dans le futur ;
- Faire comme les ICS qui donnent de l'eau gratuitement à *Darou Khoudoss* (village riverain des ICS). ;
- aider les populations expropriées.

Réponses et précisions des consultants

- pour la demande sociale en termes de compensation tout sera répertorié et intégré au rapport, mais la décision finale revient au promoteur ;
- les risques et impacts négatifs serons aussi évalués. Nous ferons à cet effet une étude acoustique du milieu. Concernant les émissions de gaz nous aurons à étudier la direction de vent. Cela nous permettra de savoir la direction de ces émissions, leur concentration et leur composition. Dans ce sens, il y a un niveau acceptable et un autre inacceptable selon les effets ;
- après l'étude, il y aura une collaboration entre la population, les services de l'environnement et le promoteur ;
- la centrale sera connectée au réseau de la SDE (société des eaux) ;
- votre moyen de recours sera le PGES (Plan de Gestion Environnementale et Sociale), dans lequel il y a tout ce qu'il faudra faire, comment, par qui et quand. En cas de dérive, il y a même des sanctions pouvant être infligées au promoteur. Nous allons dans l'étude proposer un système de gestion des doléances. En outre, Pour la commission environnement, il faut qu'elle reste en contact permanent avec la DEEC et le promoteur.

Suite à ces précisions des consultants des deux bureaux d'études, les élus locaux ont repris la parole.

Réactions, craintes et préoccupation des élus locaux

- le projet est prenable car il y est prévu une augmentation de 70 MW de la production nationale, c'est un avantage pour tout le monde, mais la crainte majeure est que 70 MW c'est beaucoup et la population est très exposée aux risques ;
- Quels sont les impacts de la centrale sur les animaux et sur la végétation ? d'autant que notre agriculture repose sur le manguier et le manioc ;
- la crainte majeure est que la centrale est trop proche des maisons ;
- la centrale ne va-t-elle pas affecter la terre de sorte qu'elle n'est ne serait plus exploitable à jamais ?

- est-ce que les engagements pris par la SENELEC lorsque nous leur affections les terres seront respectés ?il s'agissait de compensation dans plusieurs domaines du social ;
- d'habitude les cabinets rassurent, mais dans la phase d'exploitation la réalité change complètement ;
- dans 5 (cinq) ans au maximum le matériel commencera à perdre ses performances et les émissions seront bien évidemment beaucoup plus importantes : ce qui peut causer des dégâts énormes ;
- partout où il y a centrale, la sécurité et la santé des populations doivent être garanties, ce qui donne une grande part de responsabilité aux bureaux d'études en charge de l'évaluation environnementale ;
- le projet ne concerne pas seulement pas la commission environnement du conseil rural, mais aussi les autres commissions qui ont biens des choses à dire là dessus ;
- nous ne pouvons pas nous opposer au plan Takkal, mais nous ne voulons pas mettre notre vie en danger ;
- c'est la troisième fois que nous voyons des consultants venir faire des études environnementales ici, s'agit-il d'un promoteur ou de plusieurs ?
- les villages jusque là dépourvus d'électricité seront-ils alimentés avec la construction de la centrale ?
- les engagements entre les promoteurs et la population ne reposent sur aucun document formel ;
- si l'implantation de la centrale nécessite le déplacement de populations, il faut le dire tout de suite pour que l'on sache quoi faire et comment faire ;
- la population se trouve aujourd'hui entre le fer et l'enclume car le conseil rural a affecté des terres aux ICS et à la SENELEC alors que ces moyens d'actions et de contrôle sont limités ;
- qu'est ce qui est prévu pour l'accompagnement vu l'insuffisance des indemnités ?

Attentes et Recommandations :

- que le président du conseil rural signe un accord avec l'entreprise pour qu'on puisse savoir quoi faire en cas de dérive ;
- prendre bien conscience des décisions que nous prenons à l'intérieur du conseil rural ;
- édifier la population sur les risques ;
- comprendre que la meilleure solution n'est pas le déplacement de populations ;
- faire savoir au promoteur que les populations ne sont pas du rassurées, surtout qu'il n'y aura pas un seul promoteur dans le périmètre de SENELEC ;
- tenir compte de l'insatisfaction des populations pour les indemnités ;
- prendre des mesures sociales tel que l'emploi des jeunes, les actions dans le domaine de la santé, l'éduction…
- éviter d'empiéter ou d'endommager les cultures des champs voisins pendant l'exécution des travaux ;
- faire en sorte que les gaz ne nous parviennent pas ;
- donner gratuitement de l'eau à la population riveraine ;

Réponses et précisions

Le Président de la communauté rurale a répondu à une question qui l'interpellait la communauté rurale. « Pour les engagements de la SENELEC, c'est sûr que certains seront honorés mais d'autres non, car les décideurs actuels sont du nouveau régime et ce n'est pas aussi évident. Pour l'aménagement du terrain de football, par exemple ça tient toujours de même qu'il est prévu de d'intervenir dans les domaines de la santé et de l'éducation. "Il faut par contre se demander comment faire pour amener les ICS qui nous portent préjudice à faire des évaluations environnementales. Il ajoute ensuite que l'enjeu du projet est le profit qu'on peut en tirer."

Il a été précisé que les évaluations environnementales sont récentes d'ailleurs, surtout en ce qui concerne l'implication du public dans le processus de prise de décision et de mise en œuvre de tout projet. En plus il a été expliqué aux populations que tout ce qui est santé, végétation et bétail est pris en compte dans les termes de référence, de même que pour la sécurité des populations et des employés. Un autre aspect signalé est que cette centrale est relativement de petite dimension comparée à des centrales de 600 MW par exemple.

Concernant l'emploi, il faut comprendre que la centrale est de nature à ne pas solliciter beaucoup de main d'œuvre pour fonctionner. Par contre un plan de formation collé aux activités de la centrale sera suggéré au promoteur en guise de compensation. Pour la demande de gratuité de l'eau par l'entreprise, le président du conseil rural a répondu que celle-ci a prévu de se connecter à la SDE et de desservir les huit villages riverains. Ce dernier a aussi rappelé qu'il y a quatre autres projets liés à la SENELEC dans ce domaine. Pour finir les consultants ont rappelé la tenue de l'audience publique dans les semaines à venir et son importance pour l'accord entre parties prenantes. A cette occasion aussi, les services de l'état qui ont un rôle à jouer dans la mise en œuvre du projet seront impliqués.

2. Rencontre publique avec les hommes des trois villages concernés par le projet

Dès que les participants à la rencontre sont arrivés, des prières d'ouverture ont été formulées. Après ce, le consultant de HPR Ankh explique d'abord le contenu du projet :

- l'implantation d'une centrale thermique visant la production d'électricité ;
- l'utilisation d'une quantité de fuel pour cette production, ce qui veut dire une fréquentation de camions pour le dépotage ;
- l'installation de 5 moteurs dont 4 en fonctionnement permanent pour une production de 70 MV ;
- la présence de véhicules lourds pour la réalisation des travaux ;
- La proximité de la centrale par rapport au poste électrique ;
- la production de déchets pendant l'exploitation.

Ensuite il explique la place de la consultation du publique qui est essentielle, car permettant d'instituer un accord entre les différents acteurs concernés. Ainsi il garde une place incontournable dans l'évaluation environnementale dans la mesure où elle est le garant de l'acceptabilité sociale de tout projet.
Ce faisant, les participants ont pris la parole et exprimé leurs impressions par rapport au projet.

Avis et préoccupations des participants

- au départ il y a eu des gens qui sont venus mesurer les champs, des maisons se sont retrouvées dans le premier périmètre : nous n'étions pas d'accord avec une telle manière de procéder ;
- les impacts dans le long terme nous ne les savons pas, c'est l'État et les consultants qui le savent ;
- lorsque j'ai entendu parler de moteurs j'ai eu peur, car ce genre de machines peut incendier tout ce qui se trouve autour à plus forte raison s'il s'agit de plusieurs machines ;
- nous ne sommes vraiment pas rassurés pour ce qui est des risques ;
- puisque que nous ne savons pas nous plaçons notre confiance en ceux-là qui font les évaluations environnementales ;

- Il y a une certaine chaleur qui rend le sol stérile est-ce que la centrale ne va pas dégager une chaleur qui va endommager nos sols, d'autant que la population compte majoritairement sur les terres ?
- puisque la SENELEC à fait perdre à la population des champs il va falloir que l'entreprise mène des actions à l'endroit des personnes affectées par le projet ;
- tous les problèmes qu'on connait aujourd'hui, notamment liés à la perte de biens et la contamination des végétaux sont nés avec l'implantation des ICS (industries chimiques du Sénégal) on espère que la situation ne va pas s'empirer;

Attentes et Recommandations

- limiter les impacts négatifs le maximum possible ;
- déplacer les populations si elles doivent restées exposées aux risques d'incendie, à la pollution atmosphérique et aux nuisances sonores ;
- trouver des palliatifs à tous les impacts négatifs liés à la centrale ;
- prendre en compte l'existence d'animaux dans le village, aussi bien pour l'exécution des travaux que pour l'exploitation ;
- ne pas porter préjudice à la végétation et au bétail ;
- recruter les jeunes des villages concernés en cas de besoins même si le chef lieu de la communauté rurale est TaibaNdiaye. Déjà pour le poste électrique qui est là nos jeunes ne sont pas recrutés ;
- intervenir dans le social, l'éducation, l'achèvement des travaux de la mosquée en construction, le sport…surtout que les indemnités sont très faibles ;
- rendre l'électricité moins chère pour les villages riverains ;
- épargner ces villages de délestage puisqu'ils sont les plus exposés aux risques.

Précisions des consultants

Pour les risques évoqués, la centrale n'est pas de nature à impliquer des rejets liquides. En plus, tous les dangers seront répertoriés et des mesures d'élimination ou d'atténuation seront proposées. Concernant le bruit une mesure est en cours et si le niveau sonore attendu est inacceptable, des palliatifs seront trouvés. À ce niveau la réglementation a bien défini l'acceptable et l'inacceptable.

3. Rencontre avec le président des jeunes des trois villages les plus proches du site

La rencontre avec le président des jeunes a commencé par une présentation du projet, dont les points saillants ont été :

- la construction d'une centrale électrique ;
- la présence de 5 moteurs dont les quatre en fonctionnement permanent ;
- la capacité de production électrique qui est de 70Mw, soit 17,5 Mw par moteur ;

Après cette présentation du consultant les réactions suivantes ont été répertoriées :

Avis et préoccupations de la jeunesse

- La première crainte est relative la fumée et au émissions de gaz…
- La centrale est trop proche des habitations ;
- la pollution et la sécurité ;
- Les points les plus importants ici c'est les risques, le respect des engagements et le recrutement ;

- Un projet à risque ne sera pas labienvenue ;
- Avec ce projet nous avons perdu notre terrain de foot-ball et un autre avec tribune de 500 places nous a été promis, on ne sait pas où est ce qu'ils en sont ;
- En plus un CEM est en construction et SENELEC avait promis de construire 4 classes en plus des tentes pour l'abri provisoire ;
- Nous avons le GIE *bokkxalat*qui œuvre beaucoup dans le social (les écoles, mosquées…) et qui pourrait constituer un partenaire pour la centrale ;
- Pour le recrutement il y a beaucoup de choses à faire, nous avons demandé au PCR (Président de la communauté rurale) d'aider à ce que les releveurs de compteur de la Sénélec soient de cette localité ;
- Si la population n'est pas associée aux décisions il y a risque, car ce n'est que récemment d'ailleurs que le sous-préfet a décidé d'impliquer la jeunesse suite à des soulèvements ;
- On est entrain de répertorier tous les métiers disponibles dans la localité pour mieux faciliter la collaboration.

Attentes et Recommandations

- Reculer la centrale le plus loin possible puisque la SENELEC dispose de 50ha ;
- Recruter la main d'œuvre locale ;
- Faciliter l'organisation de la journée culturelle visant à sensibiliser la population sur l'utilisation des lampes à basse consommation ;
- Collaborer avec des jeunes (qui a financé les femmes à hauteur de 3.000.000frs) ;
- S'appuyer sur le GIE pour le recrutement de la main de la main d'œuvre ;
- Soutenir les écoles, les mosquées, les ASC…
- Soutenir le GIE *bokkxalat*dans ses actions sociales ;
- Impliquer davantage la population dans la prise de décision, laquelle se fait d'habitude au niveau du conseil rural qui ne consulte pas la population ;
- Utiliser la technologie qui soit à même d'épargner les riverains des dangers quels que soient les coûts.

4. Rencontre publique avec les femmes du village de Keur-Mallé

Avant de donner la parole aux participants, les consultants de hpr-ankh ont pris le soin d'édifier les femmes sur les principaux aspects du projet. Il a été mentionné :

- la production de 70 MW d'électricité avec du fuel dont le dépotage se fera par camions ;
- les équipements et le mode de fonctionnement de la centrale.

Avis et préoccupations des femmes

- Vous voyez déjà les lignes qui surplombent nos maisons, à cela s'ajoute cette centrale, donc le danger sera permanent ;
- Il parait qu'il y a quatre moteurs qui seront mis en marche, ce qui veut donc dire une forte production qui nous mettra ainsi en danger ;
- 70MW fait trop peur et avec la pluie on aperçoit les étincelles de la haute tension qui surplombe les habitations, un manguier a même pris feu avec cette ligne ;
- Nous avons vu que les centrales dégagent beaucoup de fumées d'habitude ;

- Nous sommes davantage préoccupées par les dangers que comporte le projet que par les profits attendus ;
- Nous préférons être déplacés plutôt que de cohabiter avec de telles installations ;
- Nous vous demandons d'écarter tout ce qui est nocif pour les populations;
- Mise à part l'agriculture il n'y a aucune autre activité qui tienne l'économie locale, il faut y penser.

Attentes et Recommandations

- Déplacer la population riveraine si nécessaire ;
- Penser à recruter la main-d'œuvre locale au démarrage des travaux ;
- Eviter d'aller ailleurs pour chercher la main d'œuvre car notre village n'accepte plus cela, même pour la conduite des véhicules gros porteurs il y a des chauffeurs dans le village ;
- Aider les femmes à trouver des activités au moins d'égal revenu que le rendement des manguiers perdu avec l'expropriation ;
- Recruter les femmes pour les travaux qui peuvent les impliquer ;
- Faire en sorte que l'exploitation de la centrale ne porte pas préjudice à la production agricole, car nous n'avons ni de grand marché ni d'océan pour trouver des activités lucratives alternatives ;
- Construire un dispensaire ou renforcer les capacités d'accueil et de prise en charge du poste de santé ;
- Veiller à ce que les taxes de la centrale versées au conseil rural reviennent à la population ;
- Implanter la centrale le plus loin possible des population.

Précisions des consultants

Pour les pollutions et les dangers soulevés, tout est entrain d'être étudié. Après l'étude toutes les mesures palliatives seront mises à la disposition du promoteur. Pour le recrutement, il faut préciser que cette centrale est de nature à ne pas faire appel à beaucoup de main d'œuvre car les machines marchent seules une fois démarrées, sinon à du personnel qualifié. Par ailleurs, cette étude fera l'objet d'une audience publique. A ce moment toutes les parties prenantes seront présentes et toutes les questions allant de la réalisation des travaux à l'exploitation seront discutées.

5. Rencontre publique avec les femmes du village de Mbayèen

Après avoir remercié les femmes de leur présence, les consultants de HPR Ankh ont présenté le projet et les raisons de la rencontre:

Après ces explications les femmes du village de Mbayèen ont exprimé leurs points de vue dont les plus saillants sont :

Avis et préoccupations des femmes

- Ce projet est un honneur pour notre localité, car dans le futur on saura que lorsque le secteur de l'énergie était en difficulté notre village a contribué à son redressement ;
- Est-ce que la proximité du poste électrique et de la centrale n'est-elle pas dangereuse pour notre santé ?
- Le pétrole utilisé ainsi que les émissions de gaz ne sont-ils pas dangereux pour notre santé et celui de nos enfants ?

- Les champs mitoyens au domaine de la SENELEC ne risquent-t-ils pas de prendre feu vu les activités de la centrale ?
- Nous avons trop peur des dangers et des risques, de même que les nuisances sonores ;
- Les produits utilisés par la centrale ne risquent-ils pas d'affecter la végétation environnante alors que leurs propriétaires resteront sans dédommagement?
- Dans le village y en a qui craignent qu'on les déplace qu'en sera t-il ? ;
- Pour le recrutement il y a dans le village des gens qui peuvent être chauffeurs, ouvriers etc;
- Il y a des promoteurs qui promettent tant de choses aux groupements des femmes, mais on les voit plus.

Attentes et Recommandations

- Prendre en compte toutes les suggestions des populations ;
- Ne pas oublier les jeunes de la localité pour le recrutement de la main-d'œuvre ;
- Construire un forage pour que les femmes puissent s'activer dans le maraichage ;
- Privilégier les jeunes des familles qui ont perdu leurs terres dans le recrutement ;
- Financer les petits projets des femmes;
- Aider la population dans la conservation, le transport et la commercialisation des produits agricoles car une de nos contraintes majeures c'est l'écoulement de la production ;
- ***Précisions des consultants***

En ce qui concerne les risques et les dangers évoqués, notre mission consiste à les identifier afin de proposer des mesures qui permettent de les contenir. C'est pour cela que tous les risques d'incendie et d'électrocution seront bien cernés. De la même façon, tout ce qui est nuisances sonores et olfactive sera prise en compte. Toutes les recommandations ainsi que les craintes soulevées seront mises à la disposition du promoteur. Lequel est astreint par l'Etat à respecter les normes en vigueur. D'ailleurs cette évaluation environnementale s'appuie en partie sur le code de l'environnement du Sénégal et les normes internationales en termes de gestion environnementale et sociale.

6. Rencontre publique avec les femmes du village de Minam Diop

La réunion avec les femmes du village de Minam a commencé par des remerciements des consultants. Après quoi ils ont expliqué les éléments du projet d'implantation d'une centrale qui implique directement la population.

Ce faisant les femmes ont pris la parole pour exprimer leurs points de vue et recommandations par rapport au projet.

Avis et préoccupations des femmes

- Est-ce que les odeurs ne seront pas gênantes de sorte qu'il soit impossible de vivre avec ;
- Nous qui sommes les plus proches de la centrale risquons d'être plus affectés par les impacts négatifs ;
- Puisque nous avons perdu nos terres nous n'accepterons pas que d'autres viennent travailler sur ces terres ;
- Nous étions très dépendantes du commerce des mangues et maintenant nous perdons nos activités avec l'expropriation ;
- Ici nous n'avons pas de marché regroupant les huit villages. Chaque village vend de son côté et cela constitue un blocage au commerce local. On a beau demander à des acteurs de nous aider dans ce sens mais on ne voit rien, alors qu'il s'agit là d'une urgence ;

- Quelle sera la source d'approvisionnement en eau de la centrale ?

Attentes et Recommandations

- Essayer les machines d'abord et si çà nous convient on donne notre accord ;
- Recruter les populations riveraines ;
- Relancer l'économie locale avec d'autres activités d'égal rendement ;
- Aider les populations dans leur vie quotidienne ;
- Aider les femmes pour l'acquisition d'un grand marché regroupant les huit villages ;
- Financer les femmes pour qu'elles aient un atelier de couture, de broderie, de teinture ;
- Faire bénéficier les femmes de l'eau du réseau d'approvisionnement de la centrale pour qu'elles puissent relancer le maraichage ;
- Voir ce que le promoteur peut pour le poste de santé qui est là et qui ne peut pas couvrir les besoins de la population, car l'ICP (Infirmier Chef de Poste) ne passe pas la nuit ici de sorte qu'en cas d'urgence la nuit (surtout pour les accouchements) on est obligé d'aller à Tivaouane.

Précisions des consultants

La centrale est en projet dans cette localité. Aujourd'hui l'objectif des études que nous sommes entrain de mener est d'examiner les impacts potentiels évoqués. Pour chaque impact négatif potentiel, nous allons proposer les mesures permettant de les réduire ou de les éliminer. En outre toutes vos recommandations sont notées, nous allons les faire parvenir au promoteur. Il y aura avant le démarrage des travaux une audience publique qui verra la participation de toutes les parties prenantes (population, autorités locales et administratives, services techniques de l'Etat et Promoteur).

7. Synthèse des rencontres avec les services techniques

Acteurs	Avis, perceptions, préoccupations et craintes	Attentes et recommandations
Service de l'agriculture	• Qu'est-ce qui est prévu pour contenir les nuisances ? • La hauteur de la cheminée détermine le rayon des émissions de gaz • Après 2 ans de fonctionnement les machines risquent d'être vétustes, de rejeter beaucoup de gaz avec plus de bruits. Qu'est ce qui est prévu de faire dans ce cas ? • En plus cet axe est très fréquenté, cela constitue donc un danger pour le transport du fuel lourd. Or, dans cette zone les populations utilisent toujours les moyens de transport traditionnels tels que les charrettes. Les actuels usagers seront donc exposés à des risques. En plus où seront stockées les huiles mortes ? seront-elles recyclées ? dans le dernier cas la population pourrait en profiter. • En outre les populations ont perdu leurs terres et à jamais, donc le recrutement doit les impliquer en premier. Un atout ici c'est aussi que le niveau d'étude est élevé. • Il y a deux sociétés qui vont s'installer ici. Donc si les relations avec la première ne sont pas bonnes, les autres auront beaucoup de mal à s'implanter. • La collectivité a posé à la SENELEC un chapelet de doléances et une seule société ne pourra y répondre ; d'où la nécessité d'une collaboration entre les entreprises riveraines.	▪ Implanter la centrale le plus au nord possible par rapport à aux habitations; ▪ Prendre les mesures sécuritaires pour les usagers de la route en tenant compte du dépotage du fuel ; ▪ Aménager des ralentisseurs ou des agents de sécurité pour garantir la sécurité; ▪ Accorder la priorité aux populations riveraines qui ont perdu leurs terres ; ▪ Chercher dans le village toute sorte de profil, même s'il requiert une haute qualification ; ▪ Créer un bon cadre de concertation entre toutes les sociétés qui projettent de s'installer ici et la population, même si chacune cherche son profit ; ▪ Saisir l'occasion de l'ouverture scolaire pour appuyer les structures scolaires ; ▪ Bien répertorier en tant que bureau d'étude les questions soulevées par les parties prenantes.

Cellule d'Appui au Développement Local	• Les craintes sont toujours par rapport à la pollution et ses conséquences sur la végétation, les populations et les animaux ; • Du point de vue démographique, la plus grande partie de la communauté rurale de Taïba Ndiaye est concentrée dans huit villages y compris les trois directement concernés par le projet • Le projet entrainera donc une baisse de la production agricole. • Un autre aspect est que cette population consomme l'eau du forage. Il ne faudrait pas que le combustible utilisé contamine la nappe : ce qui serait dangereux pour la population.	▪ Recruter les jeunes pour les travaux allant de la construction à l'exploitation ; ▪ Appuyer dans le social notamment dans l'éducation, la santé surtout pour l'acquisition d'équipements ; ▪ Veiller sur l'utilisation du combustible pour ne pas contaminer la nappe.
Eaux et forêts	• Il y a sur le site des espèces partiellement protégées de sorte que leur abattage fait l'objet de procédures légales si l'abattage est inévitable. • Pour ce, le promoteur doit s'adresser au conseil rural qui va saisir la brigade Méouane pour avis, notamment les taxes qui doivent être payées. • Dans la zone prévue pour le projet la végétation n'est pas dense. On a plutôt une savane arbustive à arboreé, il y a les *combrétacée* et les *mimosacées.* La plupart des arbres ont été plantés. Il s'agit des manguiers et des citronniers. • Les consultants naturalistes qui sont passés m'ont dit qu'il va falloir abattre des arbres et j'avais demandé à ce qu'on ne les élimine pas tous. Un autre aspect c'est que les quatre ha ne sont pas loin de la route de Mboro où on note la fréquentation des gros véhicules de sorte qu'il risque d'y avoir des effets combinés.	▪ Eviter de couper les arbres pendant les installations ; ▪ Respecter les dispositions légales ; ▪ Soumettre un projet de reboisement en collaboration avec les OCB (organisations communautaires de base) de la localité. ▪ Mettre des essences forestières telles que les *eucalyptus* permettant d'aspirer les émissions de gaz ; ▪ Faire un reboisement au moment que se dérouleront les travaux; ▪ Solliciter la main d'œuvre locale pour planter des arbres dans les villages car sans arbres y a pas de pluies aussi ; ▪ Faire bénéficier les villages de la communauté rurale qui sont sans électricité et qui attendent toujours.
	• La première préoccupation c'est par rapport à la pollution en ce qui concerne l'utilisation de l'eau. • Dans le site du projet il y a surtout des manguiers et les *ngéer* qui constituent une importante source de revenu pour les femmes et pour les riverains de manière générale. • Tout récemment on a fait une audience à *Mbayeen*et on a vu que l'économie locale est à restructurer. C'est pourquoi il est inadmissible qu'il y ait expropriation, que le promoteur se fasse de l'argent sans que	▪ Veiller à la bonne gestion des huiles usées et des autres déchets dangereux ; ▪ Proposer les mesures d'atténuation pour les déchets quelle qu'en soit la sévérité ; ▪ Voir l'impact social à long terme de l'implantation de la centrale sur les activités des femmes ; ▪ Prévoir des mesures d'accompagnement à la fois conséquentes et visibles en direction des femmes ;

DREEC Thiès	l'activité pour laquelle la population est expropriée n'est aucune retombée économique pour celle-ci, d'autant qu'il s'agit d'un opérateur privé. • Pour la gestion des déchets, il n'y a pas d'entreprises agréées à Thiès. • Pour la récupération des boues d'hydrocarbures, on sait que les ciment du sahel l'utilisent déjà. • Pour le suivi il y a le comité technique constitué de services de l'Etat au niveau central et déconcentré. C'est ce comité qui va suivre le projet de sa construction à l'exploitation.	▪ Faire appel à la main-d'œuvre locale ; ▪ Voir avec les cimenteries pour la gestion des boues d'hydrocarbures ; ▪ Prévoir dans le PGES le coût du suivi environnemental qui est à la charge du promoteur ; ▪ Prévoir des mesures de sécurité pour la population ; ▪ Mettre l'accent sur les risques d'accidents.
Service des mines de Thiès	• Tobène n'est pas loin des ICS. Il y a même une partie de son domaine exploité par les ICS. En plus il y a un autre projet en construction à Diogo situé entre Taïba Ndiaye et Mboro. Il s'agit d'un projet d'exploitation de minéraux lourds par GCO (Grande Côte Opération) dont l'ouverture est prévue pour fin 2013 début 2014. • Cette entreprise prévoit d'installer une centrale électrique pour être autonome. Je ne sais pas si cet aspect cumulatif est bien pris en compte. • D'habitude les relations entre les sociétés minières et les populations sont compliquées. La raison en est que les populations ont de plus en plus conscientes des impacts que pourraient avoir l'exploitation des mines par ces sociétés sur leur santé. A Diogo par exemple il y a beaucoup de pressions de la population sur les sociétés minières.	▪ Voir ce à quoi les effets cumulatifs des deux exploitations peuvent donner lieu ; ▪ Étudier en même temps le rayon des impacts de ces centrales pour voir ce qu'il est pertinent de faire ; ▪ Visualiser sur carte les rayons d'impact des différents sites en exploitation ; ▪ Préciser dans l'étude de danger,les rayons d'impact ; ▪ Voir avec GCO s'il y a une possibilité de collaboration.
Protection civile	• En dehors de l'EIES nous avons aussi un mot à dire. • Quelle sera la quantité du fuel stocké ?Le POI (Plan d'Opération Interne) est obligatoire et au début de l'exploitation qu'il devra être fait • Ce plan permet d'assurer la sécurité, mais établit aussi de bonnes relations entre l'entreprise et notre service. Il faut mentionner au passage que la connaissance de la temporisation est très importante ; c'est-à-dire la durée d'intervention d'un POI. • La centrale est une installation à risque particulier. C'est pourquoi le promoteur doit avoir une grande quantité d'émulseurs en réserve. • En cas de sinistre, il nous faut d'abord la connaissance du secteur, c'est	▪ Prêter une attention particulière au fuel lourd dont les cuves de stockages présentent des risques d'incendie ; ▪ Prendre toutes les mesures sécuritaires lors de la réalisation des travaux ; ▪ Répertorier tous les dangers aussi bien pour l'exécution des travaux que pour l'exploitation et voir comment faire pour les éviter, ou les amoindrir ; ▪ Montrer les risques associés à tous les produits utilisés dans la centrale ; ▪ Faire la liste de toutes les entreprises pouvant venir en

	cela qui nous permet d'intervenir efficacement. • C'est le camp de Sapeurs - Pompiers le plus proche qui se déploie en premier. Si ce dernier est dans l'incapacité de contenir les dégâts, ce sont les sous-groupements plus outillés qui sont mobilisés. La hiérarchisation des services des sapeurs-pompiers est telle qu'on peut faire appel à tous les moyens requis. • En pratique, pour les installations soumises à autorisation, des visites de site sont organisées par la Commission Régionale de Protection Civile sur convocation du Gouverneur. • Pour le transport des matières dangereuses, il y a la fiche de données de sécurité qui doit accompagner la marchandise. S'y trouvent les mesures de sécurité à prendre en cas d'accidents.	aide à la centrale en cas de sinistre ; ▪ Faire chaque année un exercice du POI avec les sapeurs-pompiers ;

Complément : liste des personnes rencontrées

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 04-09-2012 Institution Conseil rural Lieu hotel communautaire

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	ALY LO	President CR	776386481	
02	AAFAU ABOU	conseiller - rural	7756048.43	
03	Cheikh serigne Ndiaye	Conseiller rural	774484783	
04	El Hadj Modou Ndiaye	Conseiller rural.	772145321	
05	Mamadou Sarr	Conseiller rural	775764053	
06	Touba Touré	Conseiller "	763355096	
07	Modou MBaye	Conseiller "	773061376	
08	MOR THIOUNE	Conseiller	77458.58.90	
09	MODOU NDiaye	Conseiller	772145321	
10	Gamba Sarr	Conseiller Rural	774404500	
11	Moussa OBENGUE	Conseiller Rural	77643.56.26	
12	Modou OBENGUE	C.R	775623062	
13	EL Hadj Yabata	CR.	773675611	
14	Ndiouga GUEGE	CR	774349098	
15	Moussé Dieig	CR	772055491	
16	Moustapha NIAKE	CR	776535244	
17	Djiby Diop	CR	775410556	
18	Moussa Diop	CR	764912737	

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
19	Massina Diaïr	CR	775605316	[signature]
20	Modou Badiane	CR	773012044	[signature]
21	Modou MBAYE	CR	773061376	[signature]
22	Abdou Gueye	CR	776120726	[signature]
23	Fama NDIAYE	CR	772715434	[signature]
24	NGalgou Diop	CR	775683935	[signature]
25	Mamboye MBAYE	CR	772909656	[signature]
26	Modou SARR	CR	775437841	[signature]
27	Maty MBAYE	CR	772715434	[signature]
28	Fatou Diop	CR	773002805	[signature]
29	Matar SAMBE	CR	775226162	[signature]
30	Mariama Diop	CR	775567441	[signature]
31	Amy Ndiaye	CR Ascom	773051920	[signature]
32	Mory Mohamed Niang	Conseiller	77631-30-10	[signature]
33	Mbaye Kane	Kane, Conseiller-rural	7756048.43	
34	Moussa Dieng.	C.R		[signature]
35	Modou Badiane	CR	Rural	[signature]
36	Ndiaga Gueye	CR.		[signature]
37	Nogaye Diop	CR	76-634.1021	[signature]
39				
40				
41				

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 04-09-2012 Institution Villages riverains (Lieux)

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	Cheikh Ndiaye	Chef du Village Deur-Mole	776305890	—
02	Ibrahima Diop	Village Minam	775782359	—
03	Gora Mbaye	Village Mbayène	774586845	—
04	Ndiaga Diop	Notable	766865885	—
05	Malar Ba	"	765629906	—
06	Ousmane Ndiaye	"	771739119	
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Centrale Electrique de Tobène – Taïba Ndiaye
Consultations du public

Organisme consulté : Sénélec
Date : 07-09-2012

Nom	Prénom	Fonction	Téléphone	Signature
FALL SALL	Youssou Djibril	Chef de Projet chef d'Unité Gestion Patrimoine	77569716 77819555 1	

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 06-09-2012 Institutions: Services techniques Lieu.....

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	Yanine Diop	adjte Direc	77733122	[signature]
02	Roseline Mbaye (ARKOS	Chef service régional des Mines de Thiès		
03			775351033	[signature]
04			339511199	
05	Cne Gorane SARR	21° cis	775291429	[signature]
06	Ac Etienne MDIAYE	21° cis	762898582	[signature]
07	Cdt Toure Abdoure	Adj/TREF/Titres	775730405	[signature]
08		abdoutoure100@hotmail.fr		
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 07-09-2012 Institution Services Lieu techniques

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	Momar Sow	DEEC / DEIE	338210725	[signature]
02	Aïda GUEYE DIENE	DEEC/DEIE	776693784	[signature]
03	Renie Marie Coly BADIANE	DEEC / DEC	776480059	[signature]
04	SADA KANE	DEEC / DEIE	777382325	[signature]
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Centrale Electrique de Tobène – Taïba Ndiaye
Consultations du public

Organisme consulté : Services locaux/Eaux et Forêts & CADL
Date : 05-09-2012

Nom	Prénom	Fonction	Téléphone	Signature
NDOYE	Abdoulaye Mor	Tech Agriculture	77 524 58 98	
DIBA	NFALLY	Chef Brigade Eaux et Forêts/ Méouane	77.571.03.19	
SALL	Babacar	Chef du CADL de Méouane	775268763	

Centrale Electrique de Tobène – Taïba Ndiaye
Consultations du public

Organisme consulté : Autres acteurs / Population
Date : 05-09-2012

Nom	Prénom	Fonction	Téléphone	Signature
SAMB	Gora	enseignant / Pdt des jeunes des 3 villages riverains.	77 553 93 20	

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 25-09-2012 Institution Femmes/Mbayeen Lieu chez le chef du village

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	Maty Mbaye	Pdt Gpt And Défar Mbayène	775682057	
02	Mada Niang	Pdt Gpt Sec Mame Khiarra	775607682	
03	Absa Ndaw	"	772818523	
04	Nogaye Mbaye	"		
05	Mbié Diop	Membre grpt And Défar Mbayène		
06	Absa Mbaye	Mbre grpt And Défar Mbayène		
07	Fatou Ndaw	"		
08	Awa Cineye	"		
09	Seynabou Diop	"		
10	Nogaye Diop	"		
11	Adama Mbaye	"		
12	Awa Niang	"		
13	Bène Ndong	"	773300 52	
14	Sokhna Niang	"		
15	Ndiba Fall	"		
16	Ndèye Ndiaye	"		
17	Ndiakhate Mbaye	"		
18	Aissata Dia	"		

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
19	Kiné Niang	"	76 657 9996	
20	MGoné Mdaw	"	77 814 6495	
21	Anta Mdiaye	"	—	
22	Anta Diagne	"	—	
23	Maty [illegible]	"	77 580 3192	
24	Astou Mbaye	"	77 877 6987	
25	Khady Tine	"	77 855 6151	
26	Coumba Diop	"	—	
27	Khady Diene	"	70 803 2210	
28	Khouri Mbaye	"	—	
29	Mme Diard	"	766908098	
30				
31				
32				
33				
34				
35				
37				
38				
39				
40				
41				

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 05-09-2012 Institution Femmes Village Malle

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	Amy Diakhate	Président Femmes	772395719	
02	Maty Mbodji	Femmes du village	- -	
03	Gnilane Faye	- - -	768782107	
04	Anta Cisse	" "	757429320	
05	Thiro Diop	" "	- -	
06	Ndiaya Ndiaye	- -	-	
07	Selim Diop	- -	-	
08	Ndioba Ndong	" "	-	
09	Awa Ndiaye	" "	- -	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Préparation de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale du Projet de construction d'une centrale électrique à Tobène

---

Date 06-09-2012 Institution Femmes / village Minam Siap

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et prénom	Fonction/institution	Contact	Signature
01	Sokhna Niang	Patte des femmes	77 101 8509	
02	Ndoumbé Kène	femme du village	77 719 3993	
03	Khady Mbaye	"	—	
04	Mbayang Sy	"	76 1230590	
05	Maty Thiam	"	765 32 [illegible] 15	
06	Mada Gueye	—	707 128791	
07	Thiam Faye	—	774 513240	
08	Aida Ndiaye	—	77 129 4105	
09	Absou Niang	—	773 232975	
10	Binta Dieng	"	77 123 61 17	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Populations participantes.

1) Ahmadou Gueye
2) Ablaye Touré
3) Mamour Gueye
4) Biane Diop
5) Alsane Diop
6) Madiagne Mbengue
7) Madiop Samb
8) Mamadou Diallo
9) Ousmane Niang
10) Seck Lô
11) Matar Ndiaye
12) Selle Ndiaye
13) Latt Khasma
14) Abdoulaye Lô
15) Mbissane Niang

ANNEXE 6 : DEMARCHE D'ACQUISITION FONCIERE DE LA SENELEC

La *Table* ci-dessous présente la méthodologie utilisée pour évaluer l'ampleur des impacts potentiels.

L'ampleur potentielle est considérée comme la combinaison des trois critères suivants: étendue, durée et intensité.

Table de référence d'évaluation

Intensité	Portée	Durée	Ampleur potentielle
Haute	Nationale/ Internationale	Long terme	Importante
		Moyen terme	Importante
		Court terme	Importante
	Régionale	Long terme	Importante
		Moyen terme	Importante
		Court terme	Moyenne
	Locale	Long terme	Importante
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Moyenne
Modérée	Nationale/ Internationale	Long terme	Important
		Moyen terme	Important
		Court terme	Moyenne
	Régionale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Moyenne
	Locale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
Faible	Nationale/ Internationale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Régionale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
	Locale	Long terme	Faible
		Moyen terme	Insignifiante
		Court terme	Insignifiante
Négligeable	Nationale/ Internationale	Long terme	Faible
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Insignifiante
	Régionale	Long terme	Faible
		Moyen terme	Insignifiante
		Court terme	Insignifiante
	Locale	Long terme	Insignifiante
		Moyen terme	Insignifiante
		Court terme	Insignifiante

ANNEXE 8 : LOCALISATION DES CONCENTRATIONS EN CO, NO2, SO2 ET PM10 MODELISEES

Figure Annexe-1 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes journalières de monoxyde de carbone (CO)

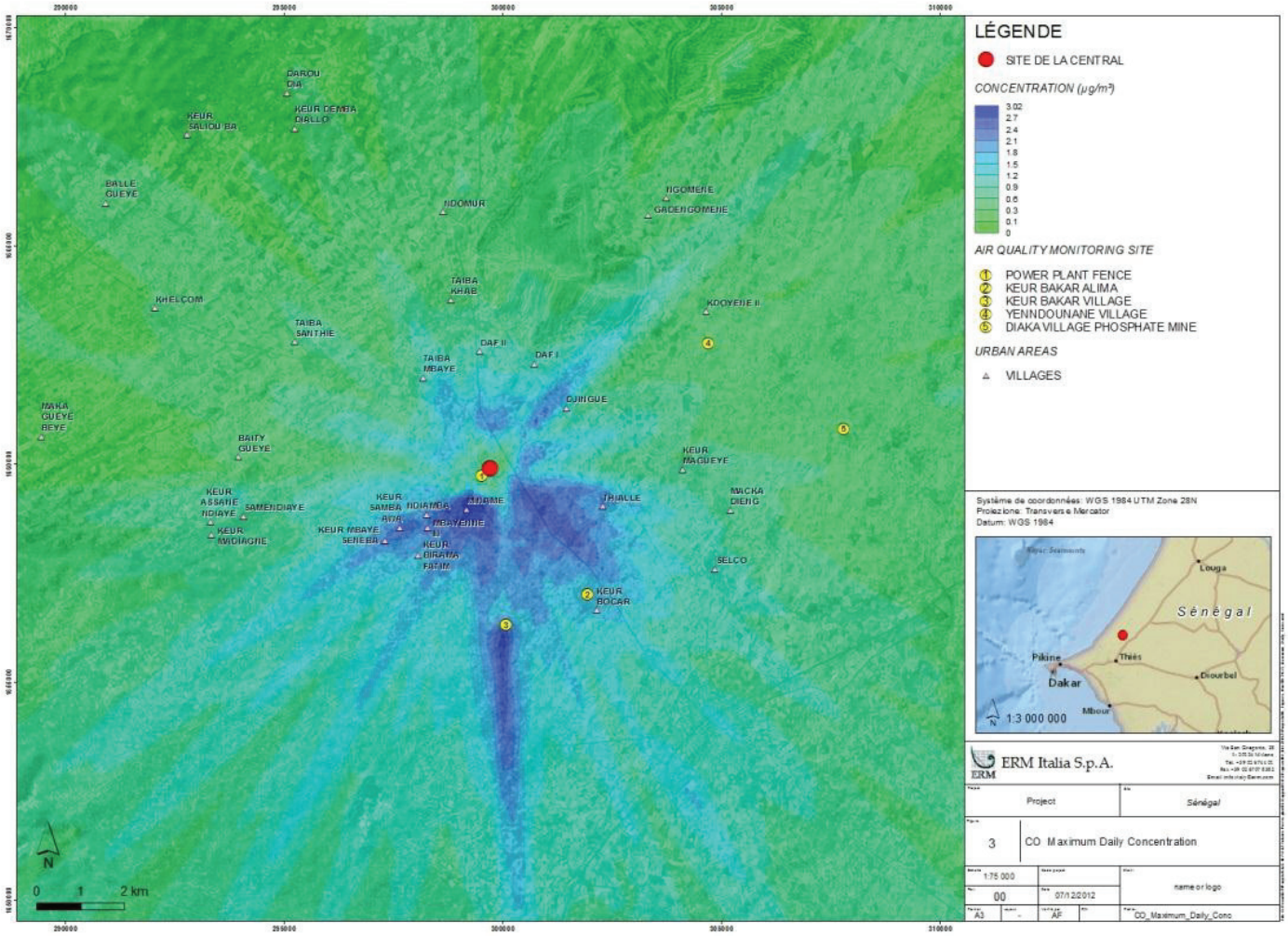


Figure Annexe- 2 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO2)

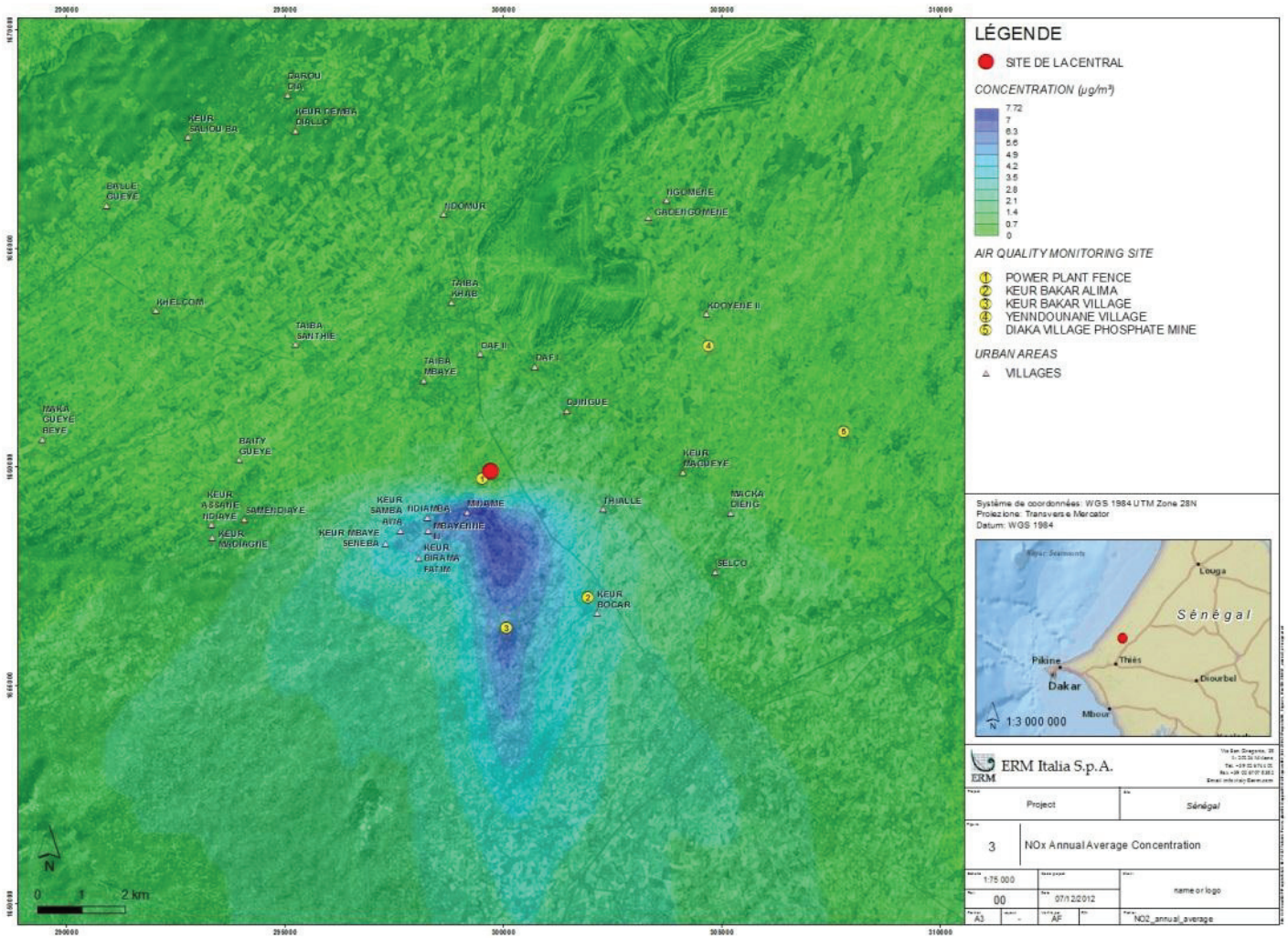


Figure Annexe-3 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes horaires de dioxyde d'azote (NO2)

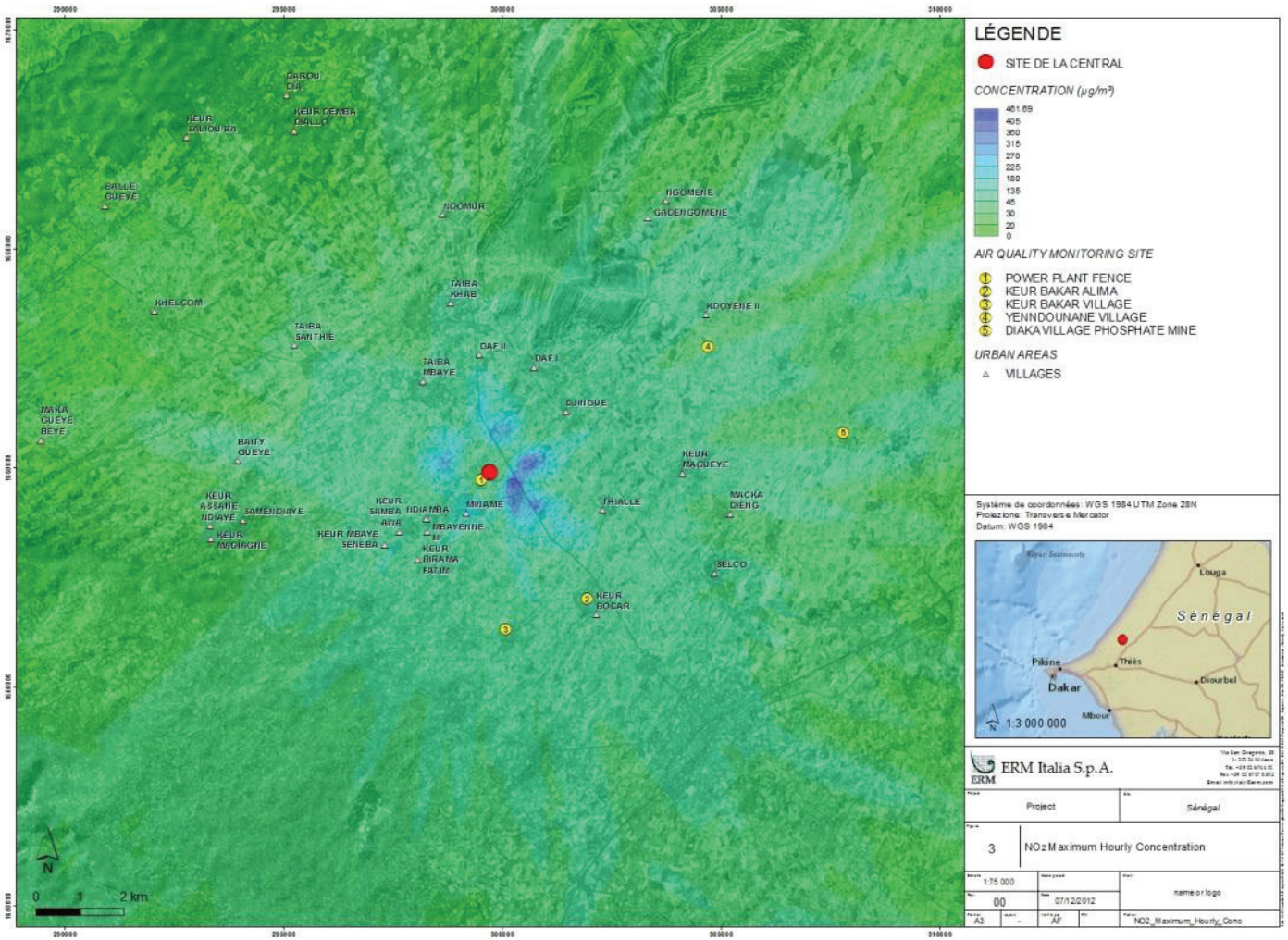


Figure Annexe-4 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes annuelles de dioxyde de soufre (SO2)

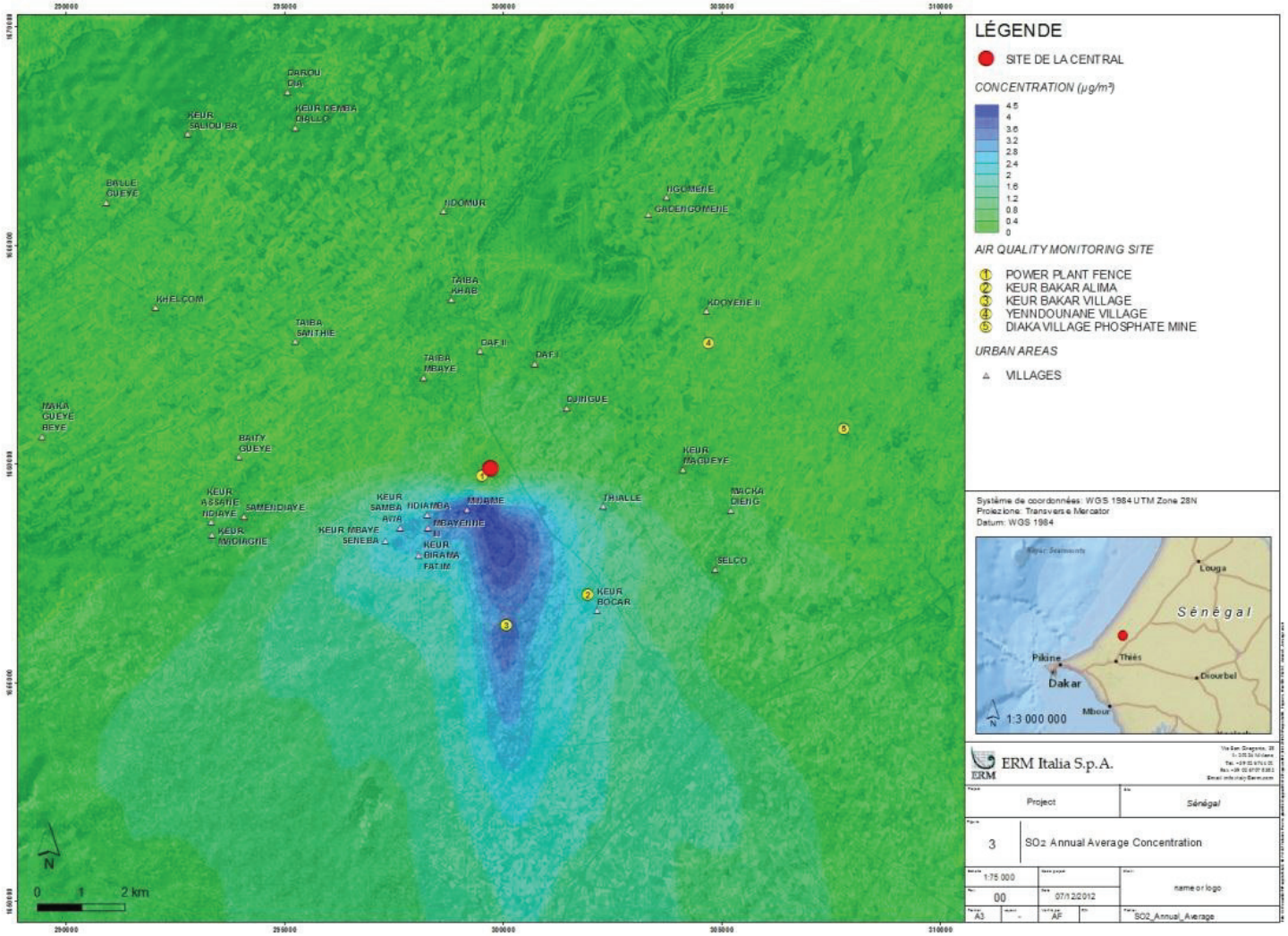


Figure Annexe-5 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes journalières de dioxyde de soufre (SO2)

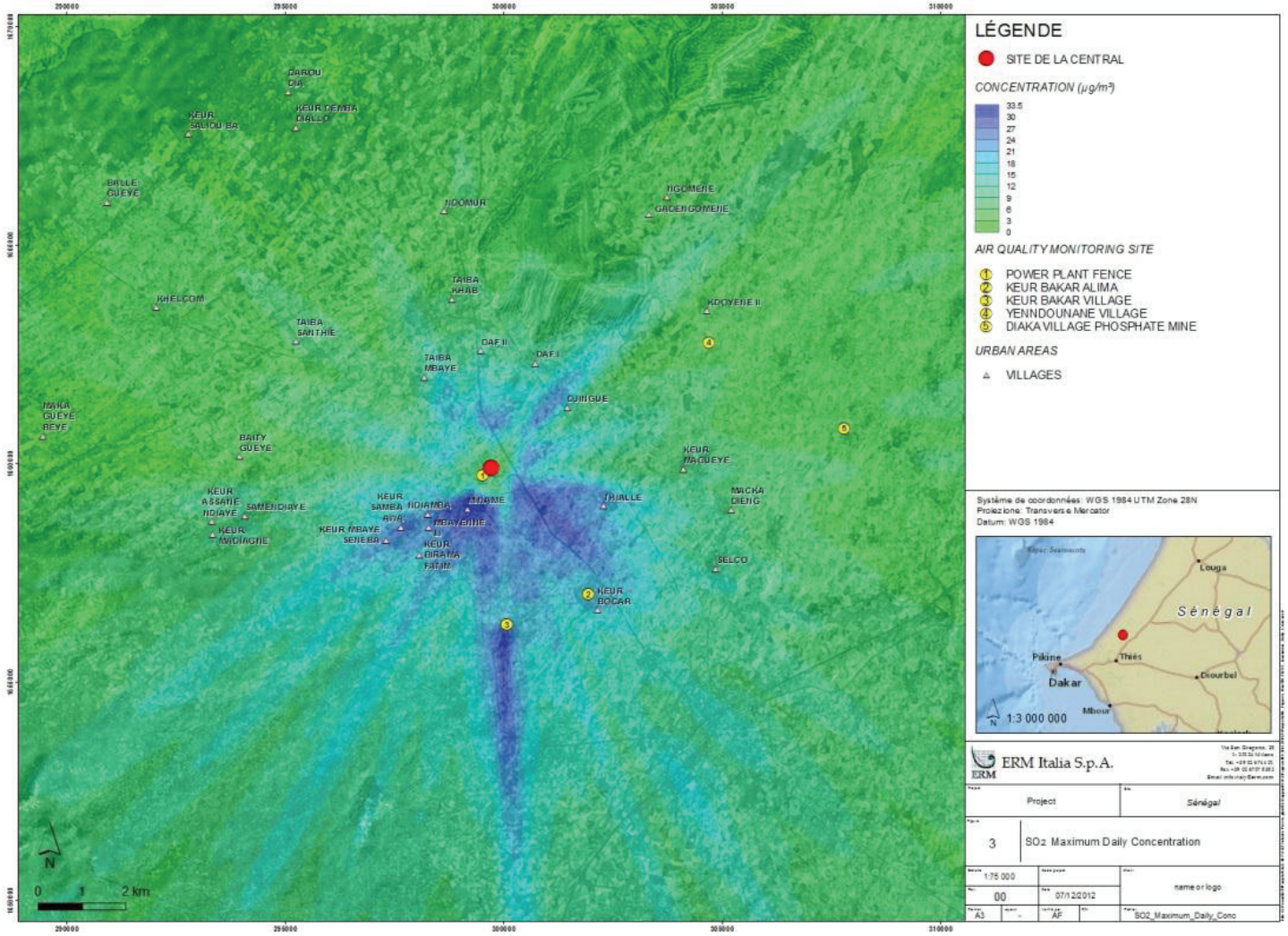


Figure Annexe-6 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes annuelles de matières particulaires de moins de 10 µm (PM10)

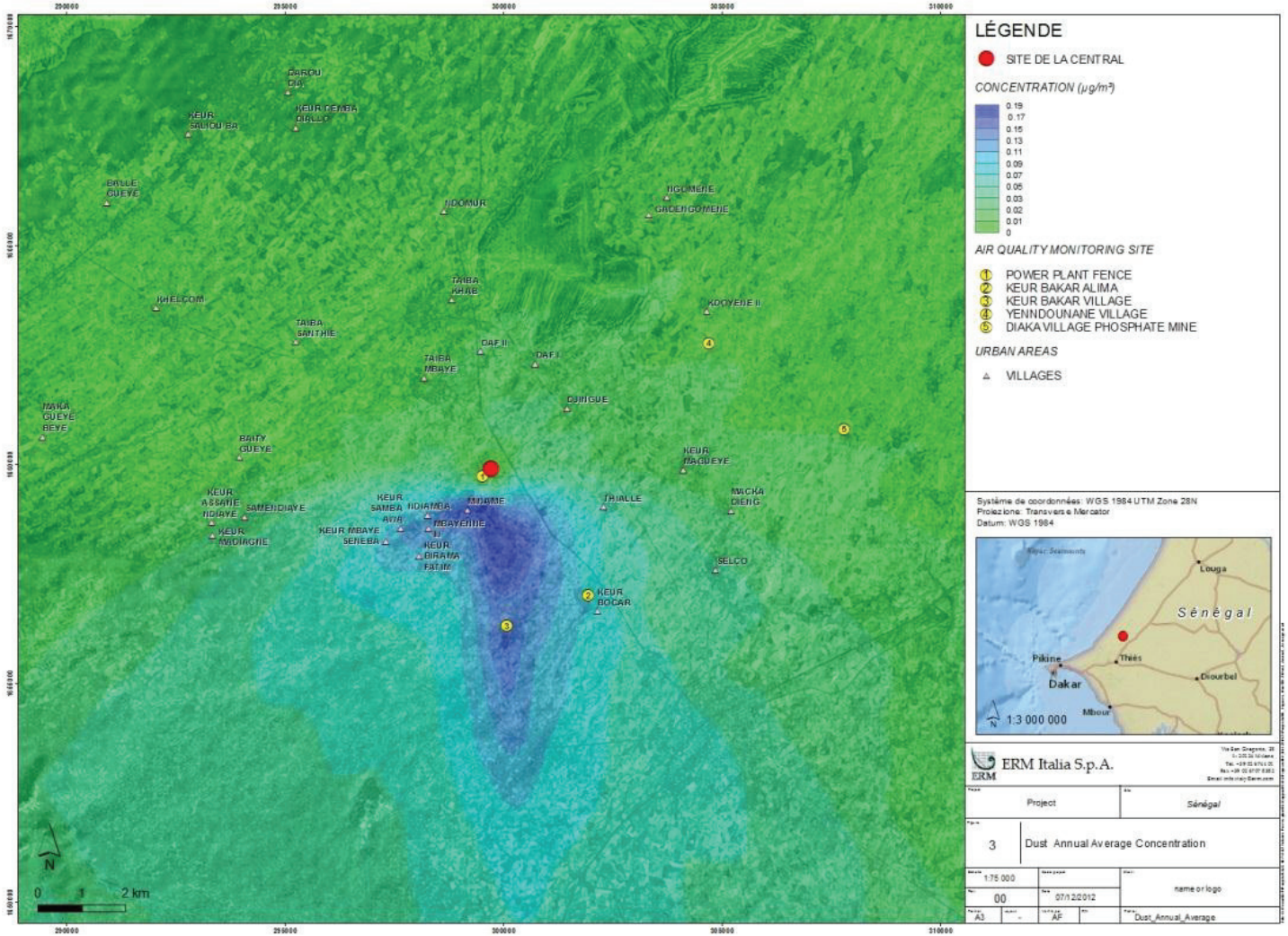
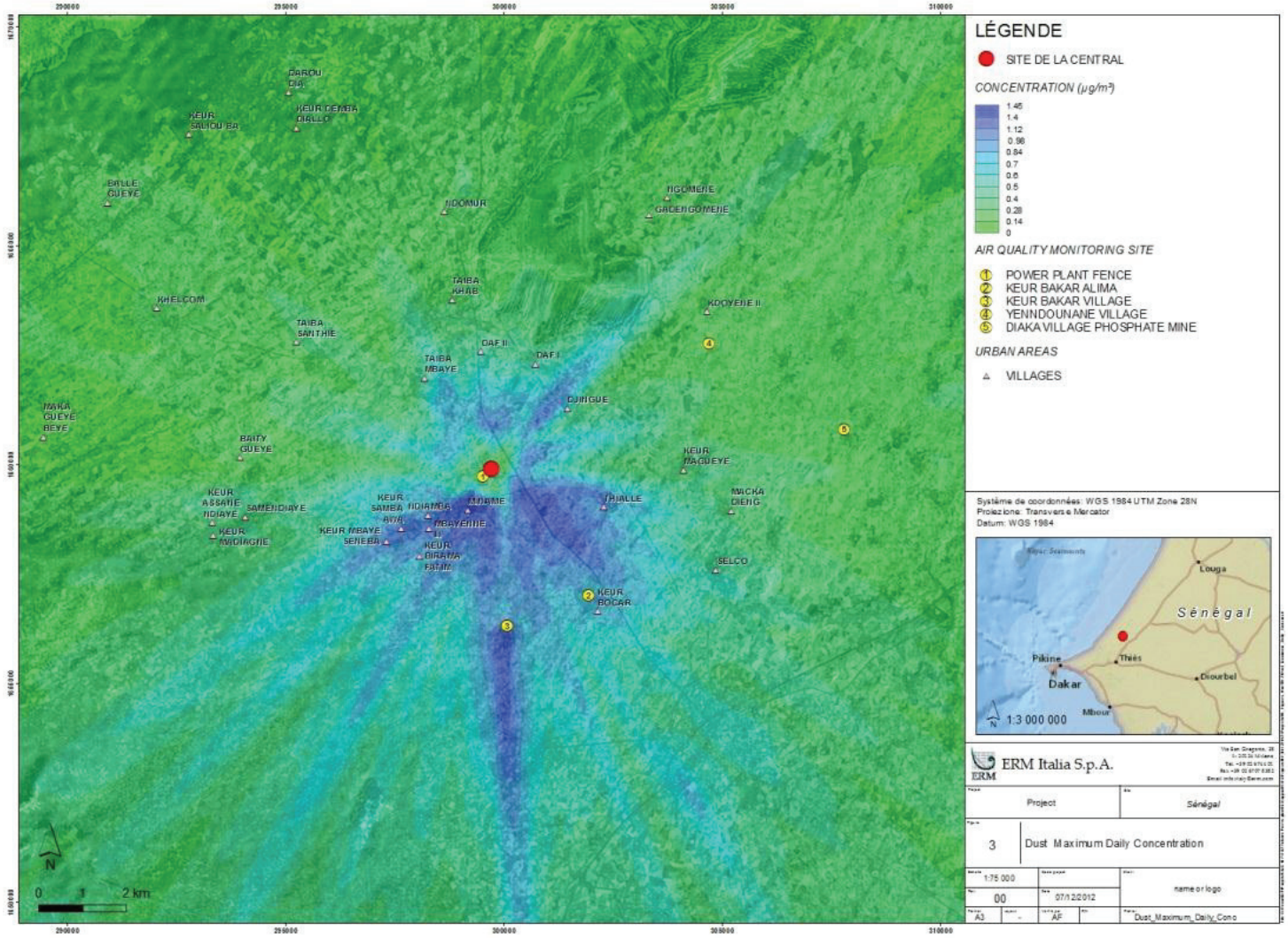


Figure Annexe-7 Résultats de l'étude de modélisation de dispersion des rejets atmosphériques – concentrations moyennes journalières de matières particulaires de moins de 10 µm (PM10)



ANNEXE 9 : CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES

Technical Description

of

Effluent Treatment System

Project:
5300475 Tobène
7 x Engine 18V 48/60 + DCC

Firma	MAN Diesel SE - Stadtbachstr. 1 / D-86224 Augsburg / Germany
Project name	5300475 Tobene
Document Typ	System Description
Revision, date	Rev. 0, 20.11.2012

REVISION INDEX					
Revision	**Date**	**Written by**	**Checked**	**Approved**	**Modification**
0.0	20.11.12	AHE			System Description

Content

1	DESCRIPTION	3
1.1	Liquid effluent collection	3
1.2	Separation of effluents in water, oil and solid sludge	3
2	SCOPE OF SUPPLY	4
2.1	Container 1	4
2.2	Container 2	4

1 DESCRIPTION

The effluent collection and treatment system collects all effluents from the power plant in different pits without sewage waste water and boiler blow down water. From this pits the waters were pumped to the effluent treatment plant to reduce critical pollutions under the limits of the World Bank Standard.

1.1 Liquid effluent collection

The effluents consist of rainwater, drain water, oily water and non-neutral effluents from the plant, which are collected in the different pits. The various effluents coming from the power plant are:

- Effluents from the separators (FO2 and LO) and filters
- Effluents from tank farm pits
- Fuel tanks drain water
- Effluents from the different washing operations
- Effluents from chimneys (rain water) and from boiler washing
- Drain water and drip offs coming from the maintenance operations (which can contain hydrocarbons)
- Oily effluents coming from HC unloading area

All these effluents are collected in the collecting and decantation basin.

Rain water from the tank farm will be collected in a special rain water pit. Rain water without oil is discharged into the rain water system, oily water is pumped into the collecting and decantation basin.

1.2 Separation of effluents in water, oil and solid sludge

The collecting pits collect the effluents of the power plant.
The oily water in the collecting pit will be pumped to a de-oiler (Coalescence separator). The de-oiler separates not-emulsified oil from the water. The oil is transferred to a oil recovery tank for disposal. The separated water part is pumped into a flotation unit and is treated in the physical-chemical treatment section in different steps: flocculation as a first step, then add of sodium hydroxide (NaOH) in a second step and finally injection of coagulant; the ad of hydroxides enables to remain in the right pH-range to have an optimized coagulation process; the hydroxide also reacts with the iron from the coagulant. The Iron hydroxides agglomerate the neutralized suspended solids and the soluble hydrocarbons. Small size flakes are then formed, and due to their density higher than 1kg/dm3 can naturally settle.
This sludge is transferred to BigBags where it will be de-watered. The dry BigBags are disposed off site. The dripped off water is transferred to the collecting and decantation basin.

Before discharging, the clean water of the flotation unit is checked by HC-, pH-, turbidity sensors.

The effluent treatment plant will guarantee the following values for the discharged water:
- pH value : between 6,5 and 8.5
- HC content : < 10 ppm

- Discharge flow : max 1.5 m3/h

2 SCOPE OF SUPPLY

The effluent treatment unit is consisting of 2 containers:

2.1 Container 1

consisting of
- Collecting and decantation tank, 30 m³, with level indicator, heated with hot water or steam
- Decantation sludge transfer pump, (flow of the pump Ø 1,0 m3/h)
- Oily water transfer pump, (flow of the pump Ø 1,5 m3/h)
- Container for collecting and decantation tank + Sludge transfer pump + Oily water transfer pump¶

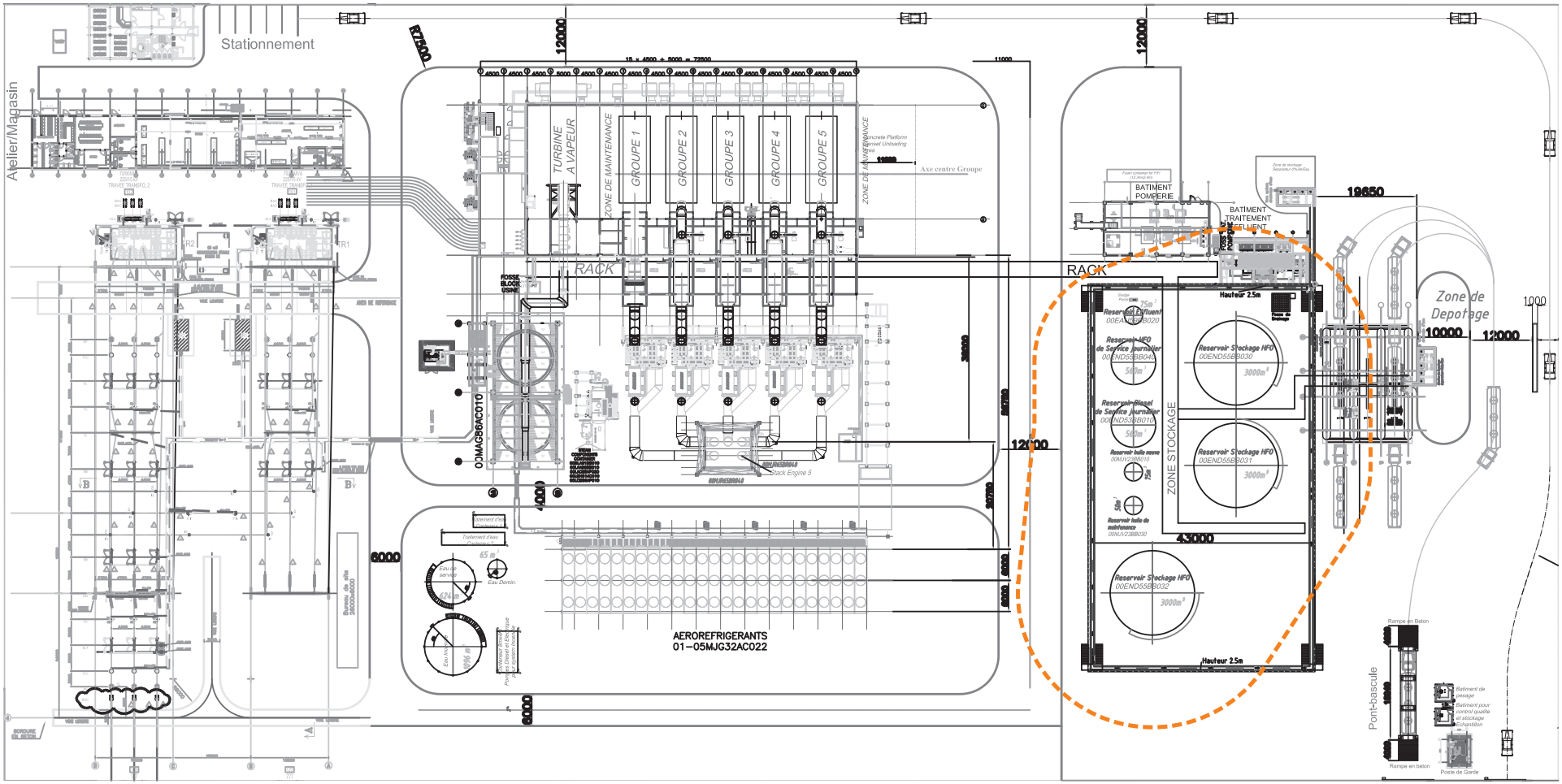
2.2 Container 2

Consisting of
- Coalescence separator (De-Oiler)
- Oil transfer pump, (flow of the pump Ø 1 m³/h, including buffer tank 0,1 m³)
- Dosing unit for Flocculation agent, comprise the following main assembly units:
    - Flocculation mixing tank, 0,2 m3 with stirrer, manual and Flocculation dosing pump
    - Flotation, comprises the following main assembly units:
- NaOH storage tank, 0,2 m³ and NaOH dosing pump
- Dosing unit for Coagulation agent, comprise the following main assembly units:
    - Coagulation agent storage tank, 0,2 m3 and Coagulation agent dosing pump
    - Dosing unit for NaOH, comprises the following main assembly units:
- PP Flotation reactor Switchboard cabinet with SPS control unit (Siemens S7-300) and touch screen (8")
- pH-value measurement and regulating unit
- compressor unit
- feed pump (Water transfer pump)
- process pump
- sludge scraper
- Flotation sludge transfer pump, (flow of the pump Ø 1,0 m³/h, including buffer tank 0,1 m³)
- Water Discharge pump, (flow of the pump Ø 1,5 m³/h, including buffer tank 0,25 m³)
- Final inspection unit including turbidity monitoring and pH measuring and writing unit
- Gravel filter, vessel stainless steel, 3 way valve , pressure gauge two filtration layer filter
- Container for De-Oiler + Flotation Unit + Gravel Filter + Final Inspection Unit
- Piping
- wiring

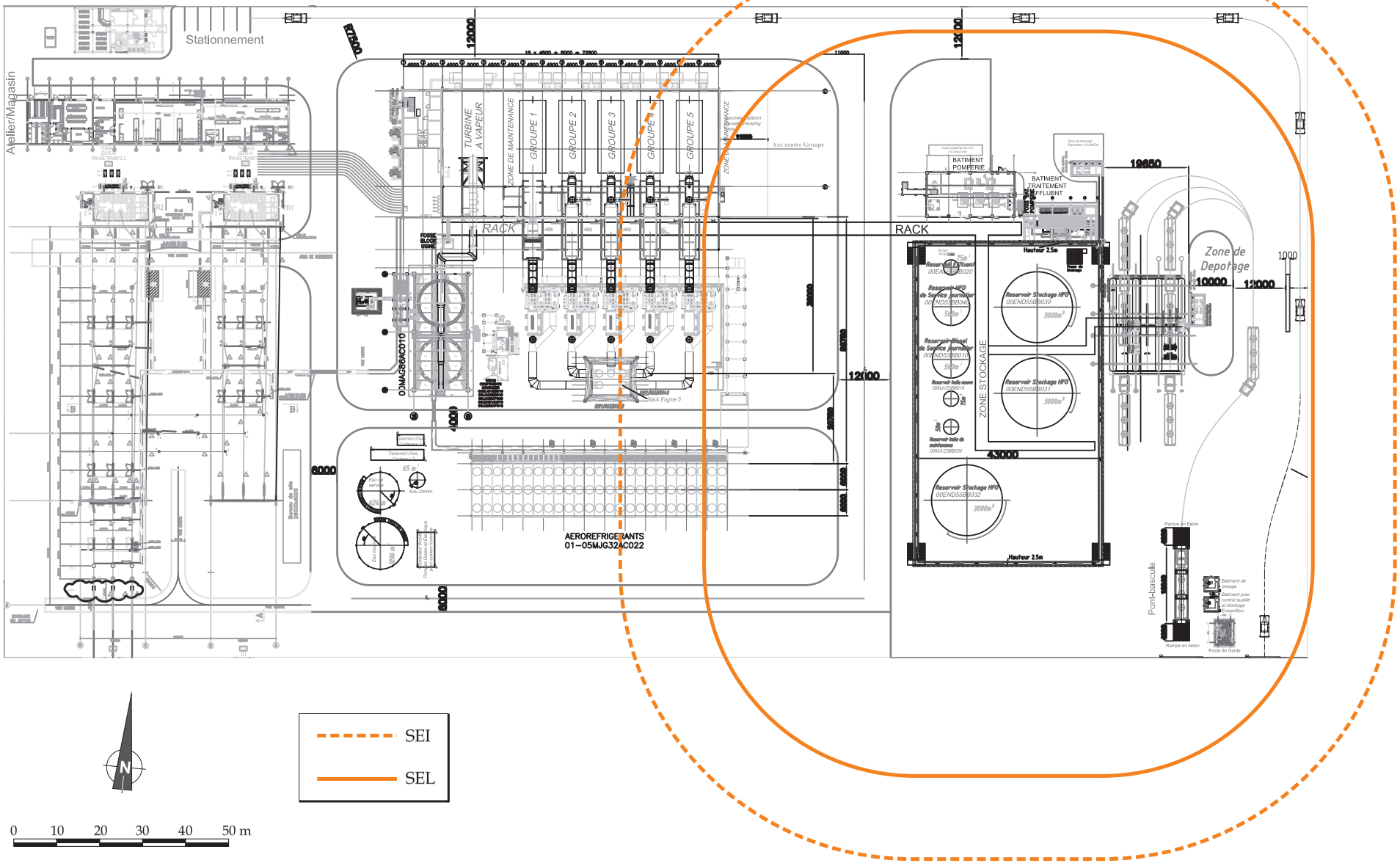
- BigBags

ANNEXE 10 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES DISTANCES D'EFFETS DES SCENARII DE L'ETUDE DE DANGER

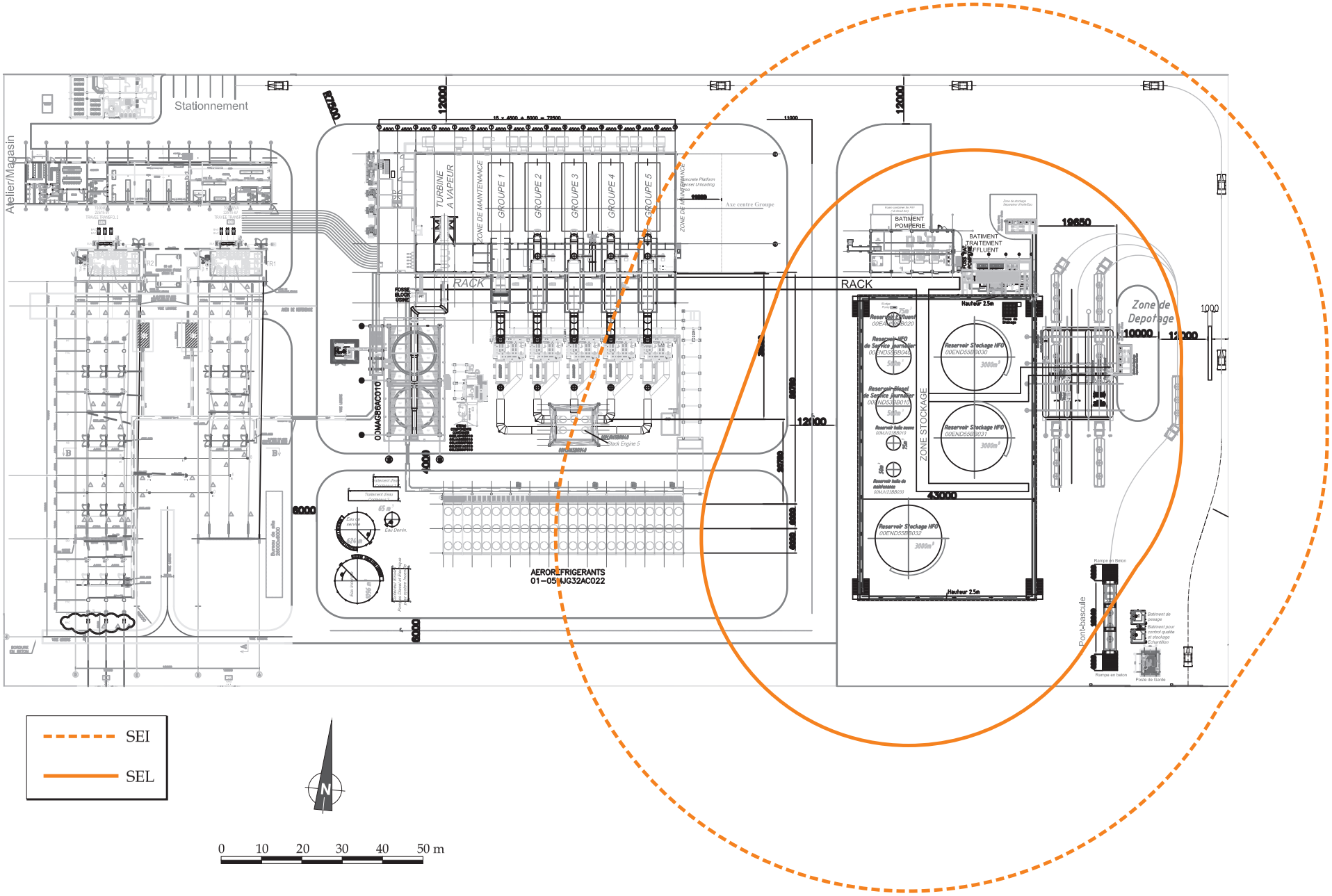
Scenarios 1a et 1b : Feu d'un bac de Fioul lourd ou de gazole

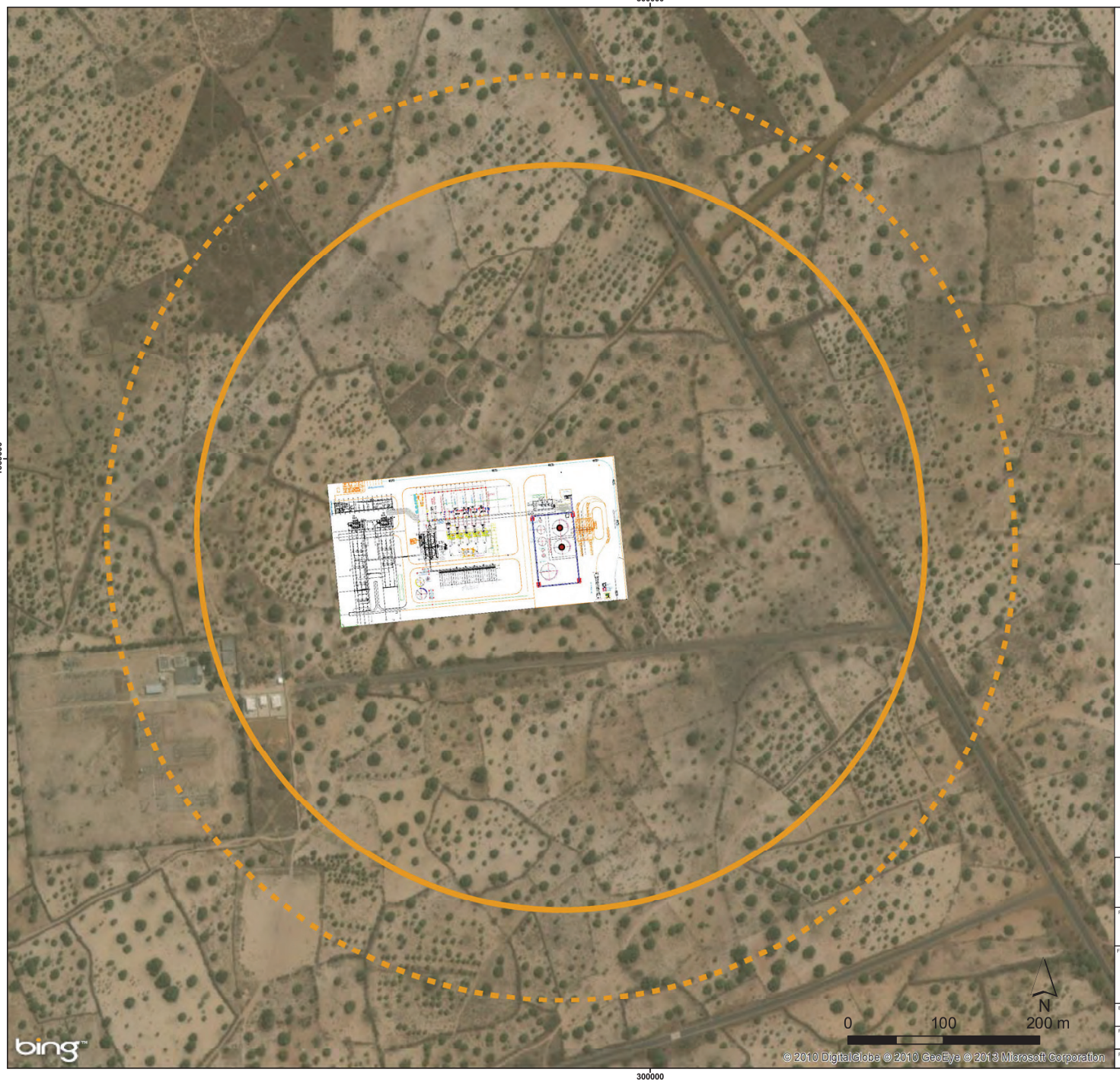


Scenario 2 : Incendie suite à l'épandage de Fioul lourd dans la rétention



Scenarios 3a et 3b : Explosion de ciel gazeux d'un bac de Fioul lourd ou de gazole





LEGENDE

Zone d'effets létaux

Zone d'effets irréversibles

Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

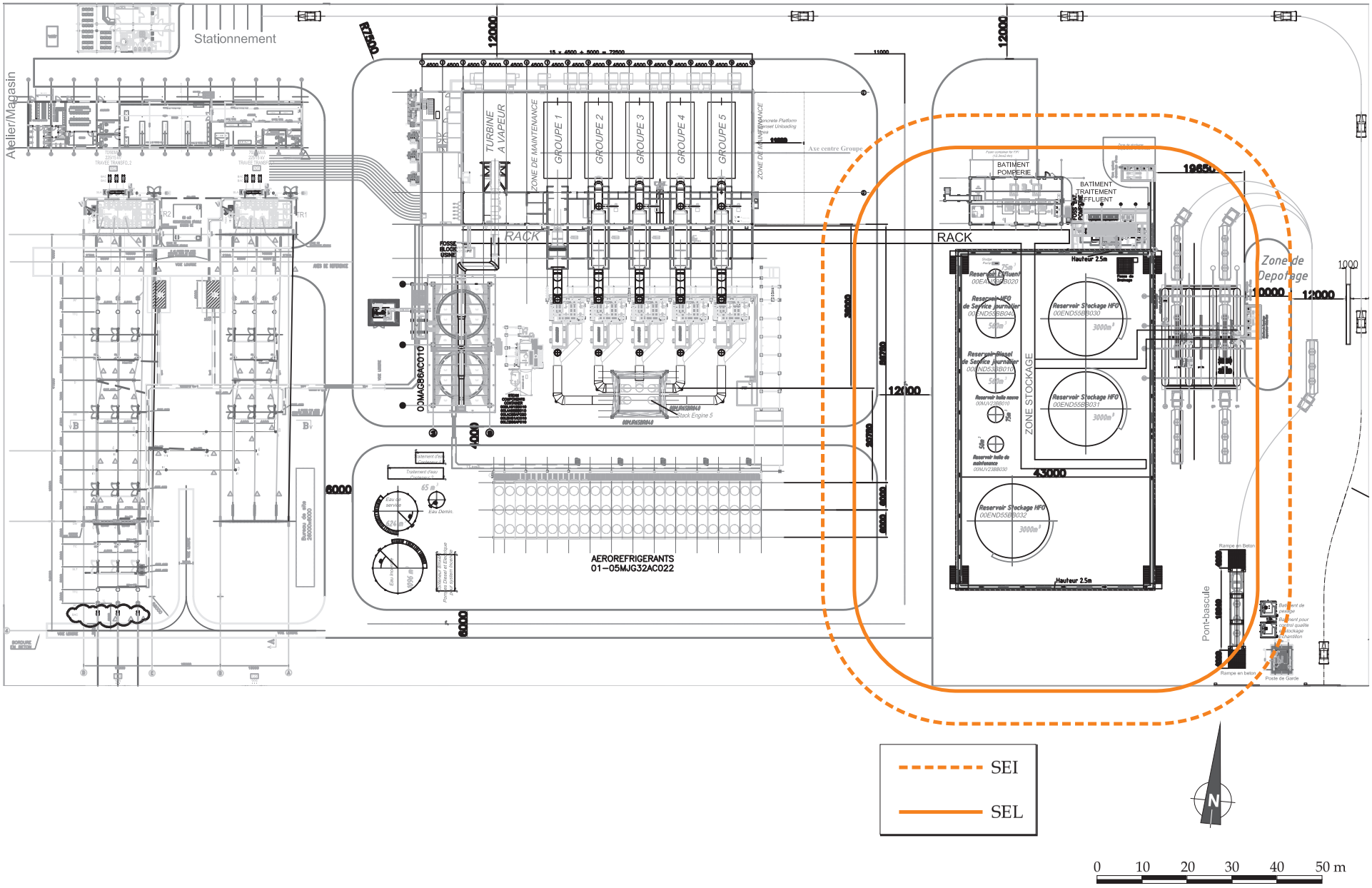
Projet	Site
GMS 0171182	Sénégal

Figure: Annexe 10 - Scenarii 4 et 5

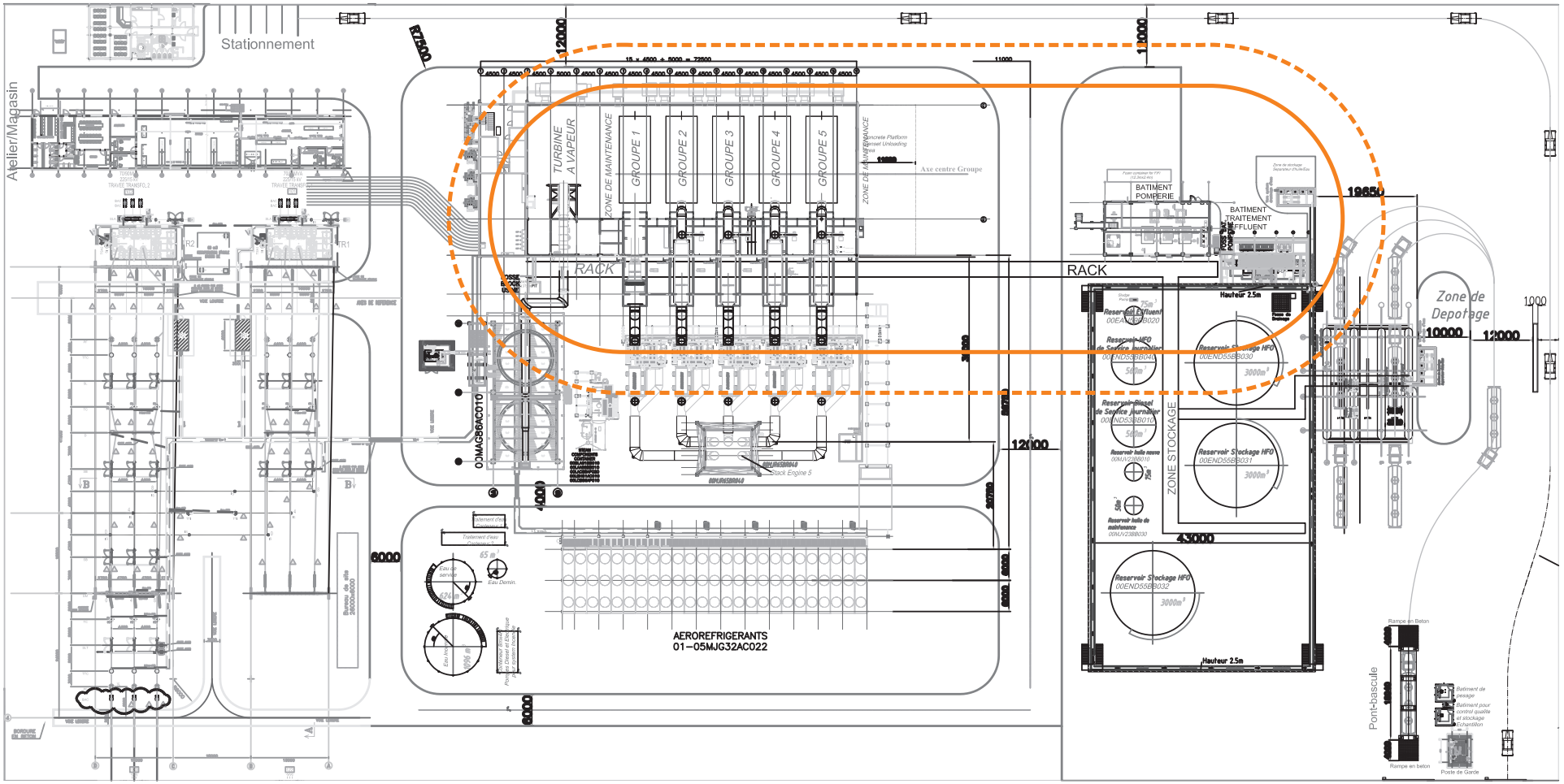
Echelle	Code projet	Client
1:4 000		TOBENE POWER
Rev. 00	Date 05/06/2013	

Format	Plan	Vérifié par	P/M	Fichier
A4	-	LB		Fig_Tobene_8.1_Risk

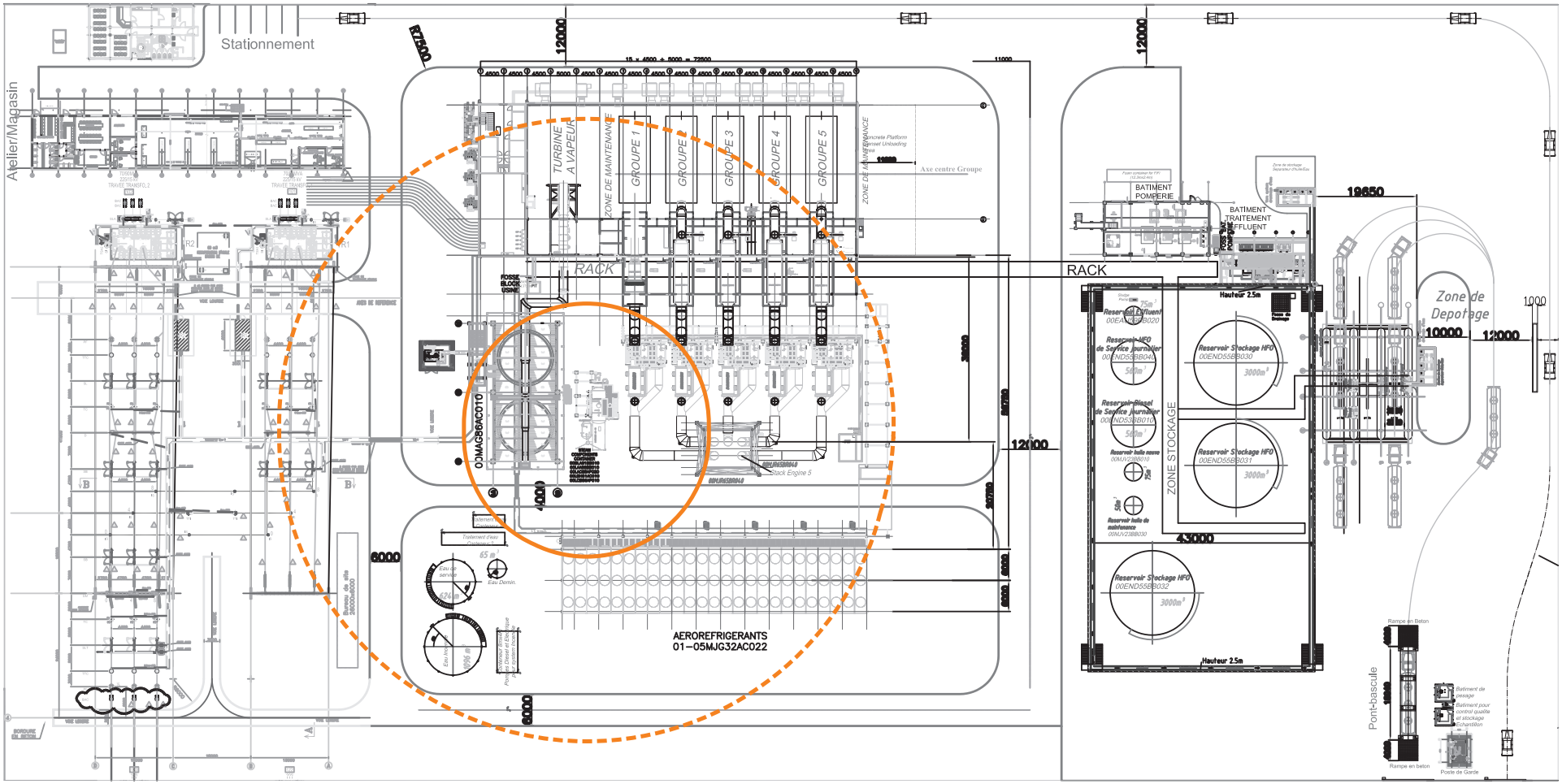
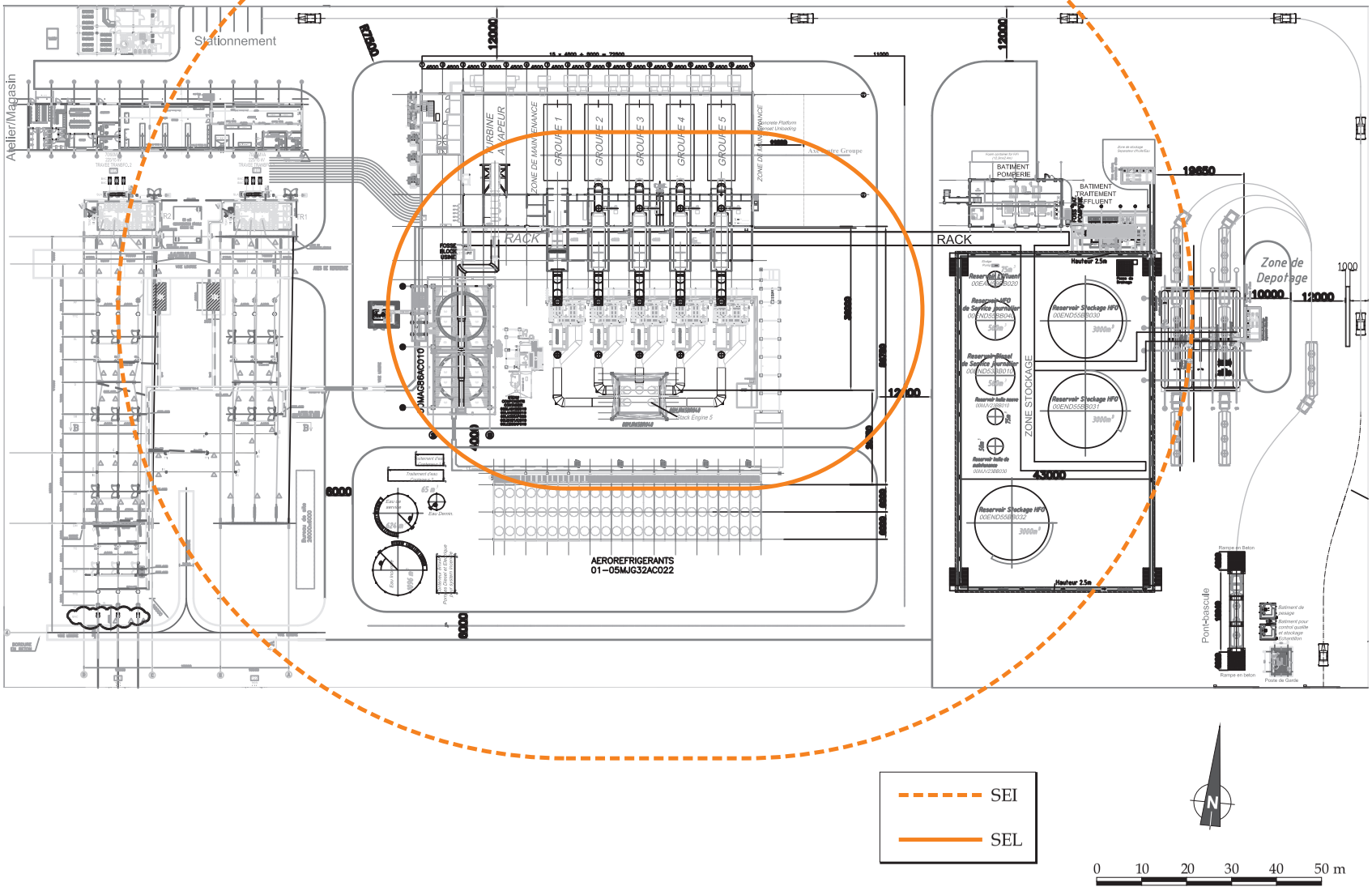
Scenario 6 : Incendie suite à l'épandage d'une nappe de fioul lourd sur l'aire de dépotage



Scenario 7 : Incendie d'une nappe libre de Fioul lourd suite à épandage



Scenario 8a : Eclatement pneumatique de ballons de vapeur



Scenario 8b : Eclatement pneumatique de ballons de vapeur