



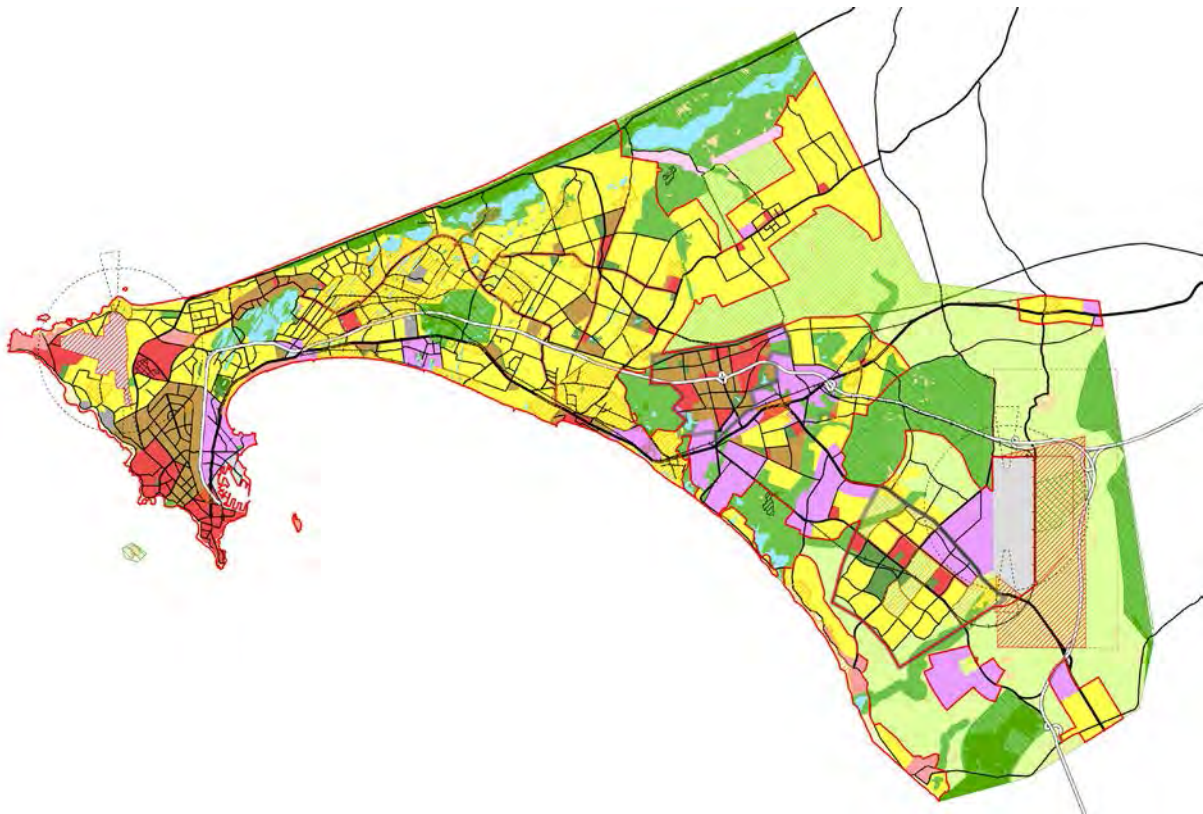
**Ministère du Renouveau Urbain,
de l'Habitat et du Cadre de Vie
République du Sénégal**



**Agence Japonaise de
Coopération Internationale
(JICA)**

Plan Directeur d'Urbanisme de Dakar et ses Environs Horizon 2035

Rapport Final Volume II



Janvier 2016

**Mis en œuvre par:
RECS International Inc.
Oriental Consultants Global Co., Ltd.
PACET Corp.
CTI Engineering International Co., Ltd.
Asia Air Survey Co., Ltd.**

E I
J R
1 6 - 0 0 3

**Ministère du Renouveau Urbain,
de l'Habitat et du Cadre de Vie
République du Sénégal**

**Agence Japonaise de
Coopération Internationale
(JICA)**

**Plan Directeur d'Urbanisme de Dakar et ses Environs
Horizon 2035**

**Rapport Final
Volume II**

Janvier 2016

**Mis en œuvre par:
RECS International Inc.
Oriental Consultants Global Co., Ltd.
PACET Corp.
CTI Engineering International Co., Ltd.
Asia Air Survey Co., Ltd.**

Equivalents monétaires (moyenne des taux interbancaires entre mai et juillet 2015):

1.00 US \$ = 594.04 FCFA

1.00 € = 659.95 FCFA

Source: Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO)

Table des Matières

Volume I

RESUME EXECUTIF

CHAPITRE 1 INTRODUCTION	1-1
1.1 Contexte	1-1
1.2 Objectifs	1-3
1.3 Zone d'Etude	1-3
1.4 Résultats de l'Etude	1-6
1.4.1 Calendrier global	1-6
1.4.2 Activités initiales et Rapport d'Avancement	1-6
1.4.3 Rapport Intérimaire	1-7
1.4.4 Avant-projet de Rapport Final	1-8
1.4.5 Rapport Final	1-9
CHAPITRE 2 SITUATION ACTUELLE DU SENEGAL	2-1
2.1 Conditions naturelles et environnementales	2-1
2.1.1 La topographie	2-1
2.1.2 Le climat	2-2
2.1.3 Les sols	2-3
2.1.4 Le potentiel agronomique	2-4
2.2 Situation socio-économique	2-5
2.2.1 Population	2-5
2.2.2 Aspects sociaux	2-6
2.2.3 Economie	2-7
2.2.4 Les indicateurs socio-économiques du Sénégal et de certains pays Ouest-africains	2-7
2.3 Environnement	2-9
2.3.1 Couverture et écosystème terrestres	2-9
2.3.2 La flore	2-9
2.3.3 Emissions de gaz à effet de serre (GES), impacts et gestion des changements climatiques	2-10
2.4 Développement urbain	2-13
2.5 Initiatives de coopération régionale et plans de développement nationaux et régionaux	2-15
CHAPITRE 3 SITUATION ACTUELLE DE LA ZONE D'ETUDE	3-1
3.1 Développement Urbain	3-1
3.1.1 Tendance d'urbanisation	3-1
3.1.2 Structure urbaine et occupation du sol	3-4
3.1.3 Plan Directeur 2025 actuel	3-9
3.1.4 Principaux projets de développement urbain	3-13
3.1.5 Système de planification et de gestion urbaine au Sénégal	3-16
3.1.6 Organisation en charge de la planification et de la gestion urbaines	3-28
3.1.7 Propriété et gestion foncière	3-32
3.1.8 Habitat	3-35
3.2 Conditions naturelles	3-37
3.2.1 Météorologie	3-37
3.2.2 Géologie	3-38
3.2.3 Topographie	3-39
3.2.4 Conditions pédologiques	3-40
3.3 Environnement	3-41

3.3.1	Faune et zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)	3-41
3.3.2	Aires de conservation naturelles et Espaces verts	3-44
3.3.3	Caractéristiques des écosystèmes aquatiques.....	3-46
3.3.4	Menaces pour les écosystèmes et gestion des écosystèmes	3-47
3.3.5	Qualité de l'air	3-48
3.4	Situation socio-économique.....	3-49
3.4.1	Démographie.....	3-49
3.4.2	Activités économiques	3-51
3.4.3	Situation sociale	3-51
3.5	Développement des secteurs productifs.....	3-53
3.5.1	Agriculture et pêche	3-53
3.5.2	L'industrie et les services	3-58
3.5.3	Tourisme.....	3-67
3.6	Infrastructures urbaines et services sociaux.....	3-70
3.6.1	Transport urbain.....	3-70
3.6.2	Infrastructures logistiques	3-88
3.6.3	Ressources et approvisionnement en eau	3-96
3.6.4	Evacuation des eaux usées et assainissement.....	3-116
3.6.5	Gestion des déchets solides.....	3-127
3.6.6	Electricité et énergies renouvelables	3-133
3.6.7	Services sociaux.....	3-148
3.7	Réduction des risques de catastrophes en milieu urbain.....	3-153
3.7.1	Situation générale de la réduction des risques de catastrophes.....	3-153
3.7.2	Risques d'inondation	3-157
3.7.3	Aléas côtiers.....	3-169
3.7.4	Catastrophes éventuelles.....	3-172
3.8	Organisations et développement des capacités en planification et gestion urbaine	3-176
3.8.1	Organisation et rôles du personnel.....	3-176
3.8.2	Evaluation des capacités de la DUA et des collectivités locales.....	3-179
3.8.3	Programme de transfert de connaissances mis en oeuvre durant l'étude	3-183
CHAPITRE 4 LES GRANDS ENJEUX DE DEVELOPPEMENT		4-1
4.1	Enjeux de développement par secteur.....	4-1
4.1.1	Environnement.....	4-1
4.1.2	Développement urbain	4-5
4.1.3	Développement économique.....	4-8
4.1.4	Transport urbain	4-11
4.1.5	Infrastructures logistiques	4-13
4.1.6	Ressources et approvisionnement en eau.....	4-16
4.1.7	Eaux usées et assainissement	4-17
4.1.8	Gestion des déchets solides.....	4-18
4.1.9	Électricité et énergies renouvelables	4-19
4.1.10	Réduction des risques de catastrophes en milieu urbain	4-21
4.2	Enjeux généraux de développement	4-23
4.2.1	Réunions des acteurs.....	4-23
4.2.2	Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (FFOM).....	4-39
4.2.3	Analyse de la structure des problèmes	4-41
4.2.4	Développement des capacités	4-42
4.2.5	Résultats de l'enquête sociale	4-45
CHAPITRE 5 ANALYSE DE LA DURABILITE.....		5-1
5.1	Objectif et cadre.....	5-1
5.2	Analyse de la durabilité	5-2
5.3	Durabilité de la Zone d'Etude.....	5-11
CHAPITRE 6 PLAN DIRECTEUR HORIZON 2035		6-1

6.1	Vision, Objectifs et Cibles	6-1
6.1.1	Vision	6-1
6.1.2	Objectifs et Cibles	6-2
6.2	Stratégie de renforcement de la durabilité et ensemble de politiques	6-9
6.3	Cadres de développement	6-18
6.3.1	Cadre socio-économique	6-18
6.3.2	Cadre de développement spatial	6-22
6.4	Future structure urbaine envisagée	6-35
6.4.1	Structure urbaine globale	6-35
6.4.2	Structure urbaine par agglomération	6-37
6.5	Plan d'occupation du sol horizon 2035	6-47
6.5.1	Stratégies de planification de l'occupation du sol de la zone d'Etude	6-47
6.5.2	Formulation du plan d'occupation du sol	6-52
6.5.3	Répartition de la population par agglomération	6-60
6.5.4	Répartition des infrastructures publiques sociales	6-63

Volume II

CHAPITRE 7 PLANS DE DEVELOPPEMENT SECTORIEL POUR L'HORIZON 2035	7-1
7.1 Développement économique	7-1
7.1.1 Développement de l'agriculture et de la pêche	7-1
7.1.2 Développement industriel	7-2
7.1.3 Développement du tourisme	7-9
7.2 Transports urbains	7-15
7.2.1 Objectifs et stratégies de développement	7-15
7.2.2 Etablissement d'objectifs de développement	7-18
7.2.3 Prévision de la demande	7-19
7.2.4 Plan de développement	7-21
7.2.5 Projets de transport urbain	7-32
7.2.6 Estimation des coûts	7-35
7.3 Infrastructures logistiques	7-36
7.3.1 Objectifs et stratégies de développement	7-36
7.3.2 Etablissement d'objectifs de développement	7-37
7.3.3 Prévision de la demande et des besoins de développement	7-38
7.3.4 Plan d'aménagement	7-40
7.3.5 Estimation des coûts	7-45
7.4 Ressources en eau et approvisionnement en eau	7-46
7.4.1 Objectifs et stratégies de développement	7-46
7.4.2 Etablissement d'objectifs de développement	7-47
7.4.3 Prévision de la demande	7-51
7.4.4 Plan de développement	7-52
7.4.5 Evaluation des coûts	7-55
7.5 Traitement des eaux usées et assainissement	7-56
7.5.1 Objectifs et Stratégies de Développement	7-56
7.5.2 Etablissement d'un objectif de développement	7-57
7.5.3 Prévision de la demande	7-60
7.5.4 Plan de développement	7-62
7.5.5 Estimation des coûts	7-68
7.6 Gestion des déchets solides	7-68
7.6.1 Objectifs et stratégies de développement	7-68
7.6.2 Détermination des objectifs de développement	7-70
7.6.3 Prévisions de la demande	7-70
7.6.4 Plan de Développement	7-72
7.6.5 Estimation de coûts	7-76
7.7 Electricité et énergies renouvelables	7-78

7.7.1	Objectifs et stratégies de développement.....	7-78
7.7.2	Mise en place des objectifs de développement	7-79
7.7.3	Prévisions de la demande d'électricité	7-81
7.7.4	Plan de développement	7-86
7.7.5	Estimation des coûts.....	7-91
7.8	Réduction des risques de catastrophes en milieu urbain	7-93
7.8.1	Objectif et stratégies.....	7-93
7.8.2	Objectifs de développement.....	7-94
7.8.3	Plan de développement	7-94
7.8.4	Estimation des coûts.....	7-107
7.9	Investissement requis	7-109
CHAPITRE 8 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATEGIQUE		8-1
8.1	Procédure de l'EES	8-1
8.2	Evaluation et comparaison des différents scénarii d'aménagement.....	8-1
8.3	Evaluation et comparaison des sites de PUD candidats.....	8-4
8.4	Evaluation des impacts des stratégies de développement et de l'organisation spatiale retenus dans le PDU	8-5
8.4.1	Récapitulatif général des résultats de l'évaluation des impacts.....	8-5
8.4.2	Evaluation de la stratégie de développement économique.....	8-6
8.4.3	Evaluation de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures.....	8-8
8.4.4	Evaluation de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain	8-11
8.4.5	Evaluation de la stratégie de gestion environnementale	8-13
8.4.6	Evaluation de la stratégie de développement social.....	8-14
8.4.7	Evaluation de la stratégie de gestion des risques de catastrophes urbaines	8-15
8.4.8	Evaluation des effets cumulés de la mise en œuvre de toutes les stratégies	8-16
8.5	Mesures d'atténuation et d'amplification	8-17
CHAPITRE 9 PLAN D'URBANISME DE DETAILS DE DAGA-KHOLPA.....		9-1
9.1	Sites sélectionnés pour l'élaboration du PUD.....	9-1
9.1.1	Objectif de l'élaboration du Plan de détails	9-1
9.1.2	Sites potentiels	9-1
9.1.3	Critères de sélection	9-2
9.2	Processus d'élaboration du Plan de détails	9-4
9.3	Etat des lieux de Daga Kholpa.....	9-5
9.3.1	Zone du Projet.....	9-5
9.3.2	Analyse de sensibilité.....	9-6
9.3.3	General Condition	9-8
9.4	Plans et Projets d'aménagement existants dans la zone adjacente.....	9-12
9.5	Concept de développement préliminaire de Daga Kholpa.....	9-16
9.6	Cadres d'aménagement.....	9-20
9.7	Plan d'urbanisme de détails de Daga-Kholpa horizon 2035	9-21
9.7.1	Plan d'occupation du sol	9-21
9.7.2	Dispositions générales sur la planification applicables à tous les domaines.....	9-37
9.7.3	Dispositions spéciales sur la planification applicables à des domaines spécifiques	9-39
9.7.4	Demande en matière d'équipements	9-47
9.7.5	Demande en matière d'aménagement d'infrastructures	9-49
9.7.6	Ampleur de l'investissement.....	9-49
9.7.7	Définition de phases.....	9-50
9.7.8	Schéma institutionnel de mise en oeuvre	9-52
9.8	Évaluation Environnementale Stratégique.....	9-53
9.8.1	Comparaison des options de structure urbaine.....	9-53
9.8.2	Evaluation des impacts de l'organisation spatiale	9-54

9.8.3	Mesures d'atténuation et d'amplification.....	9-56
CHAPITRE 10	GESTION DE LA PLANIFICATION URBAINE	10-1
10.1	Situation actuelle de la gestion de la planification urbaine.....	10-1
10.2	Orientations pour améliorer le système de gestion urbaine	10-6
10.3	Plan de développement des capacités de la DUA.....	10-10
10.3.1	Objectif et stratégies pour le développement des capacités	10-10
10.3.2	Développement des capacités aux niveaux institutionnel et organisationnel.....	10-11
10.3.3	Développement des capacités individuelles.....	10-15
CHAPITRE 11	PROJETS PRIORITAIRES IDENTIFIES DANS LE PLAN DIRECTEUR HORIZON 2035	11-1
11.1	Sélection des projets prioritaires.....	11-1
11.2	Choix des projets prioritaires pour les études de pré-faisabilité	11-7
CHAPITRE 12	PROJET D'AMELIORATION DE CARREFOURS SUR LA VDN ET LA ROUTE DE FRONT DE TERRE	12-1
12.1	Introduction.....	12-1
12.2	Situation actuelle.....	12-2
12.2.1	Carte de situation	12-2
12.2.2	Comptage routier directionnel.....	12-3
12.2.3	Etude des phases de la signalisation.....	12-4
12.2.4	Etude de la vitesse de déplacement des véhicules.....	12-4
12.2.5	Etude de la longueur des embouteillages	12-5
12.3	Options d'amélioration proposées	12-6
12.4	Analyse du trafic futur	12-8
12.4.1	Prévisions de la demande de transport	12-8
12.4.2	Analyse du trafic aux différents carrefours	12-8
12.5	Options de plan pour les routes et les ouvrages d'art d'amélioration des carrefours.....	12-15
12.6	Plan de construction.....	12-44
12.6.1	Caractéristiques des carrefours	12-44
12.6.2	Nouvelle technologie de construction.....	12-45
12.7	Estimation du coût du projet.....	12-52
12.7.1	Conditions de l'estimation des coûts.....	12-52
12.7.2	Coût unitaire pour l'étude de pré-faisabilité.....	12-53
12.7.3	Estimation des coûts pour l'étude préliminaire.....	12-53
12.7.4	Coût de maintenance	12-64
12.8	Programme de mise en œuvre.....	12-64
12.8.1	Montage possible	12-64
12.8.2	Calendrier d'exécution.....	12-64
12.8.3	Comparaison des alternatives d'aménagement	12-65
12.9	Analyse économique.....	12-66
12.9.1	Prérequis.....	12-66
12.9.2	Coût.....	12-66
12.9.3	Volume de trafic	12-67
12.9.4	Avantage.....	12-67
12.9.5	Estimation de taux de rentabilité interne (TREI)	12-68
12.9.6	Analyse de sensibilité.....	12-69
12.10	Considérations environnementales et sociales	12-71
12.10.1	Présentes conditions environnementales et sociales	12-71
12.10.2	Lois et règlements connexes	12-77
12.10.3	Etudes sur les alternatives	12-78
12.10.4	Définition du champ de l'étude d'impact.....	12-79
12.10.5	Impact environnemental attendu.....	12-81
12.10.6	Mesures d'atténuation proposées	12-84

12.10.7 Plan de suivi proposé	12-86
12.10.8 Cadre de la politique de réinstallation.....	12-87
12.10.9 Consultation avec les parties prenantes.....	12-90
12.10.10 Prochaines étapes	12-92
12.11 Hiérarchisation des sous-projets	12-93
12.11.1 Méthode d'évaluation	12-93
12.11.2 Analyse multi-critères	12-93
12.11.3 Résultat d'évaluation.....	12-95
12.12 Conclusion et recommandation.....	12-96
CHAPITRE 13 PROJETS D'AMELIORATION DE L'ACCES A LA GARE ROUTIERE DES BAUX MARAICHERS	
13.1 Introduction.....	13-1
13.2 Situation actuelle.....	13-1
13.2.1 Carte de localisation.....	13-1
13.2.2 Sondage directionnel de trafic.....	13-3
13.2.3 Etude de la synchronisation des feux de signalisation	13-4
13.2.4 Sondage de la fluidité du trafic	13-5
13.2.5 Etude sur la longueur des files de circulation	13-5
13.2.6 Comptage des véhicules et enquête origine-destination à la gare routière des Baux Maraichers.....	13-5
13.2.7 Récapitulatif des problèmes	13-7
13.3 Alternatives d'amélioration proposées	13-8
13.4 Analyse de futur trafic	13-10
13.4.1 Prévision de la demande en transport.....	13-10
13.4.2 Analyse de trafic pour les sous-projets	13-11
13.5 Solutions conceptuelles d'amélioration des routes et structures.....	13-15
13.6 Plan de construction.....	13-29
13.6.1 Caractéristiques du site du projet	13-29
13.6.2 Nouvelles technologies de construction.....	13-31
13.7 Estimation du coût du projet.....	13-32
13.7.1 Conditions d'estimation du coût	13-32
13.7.2 Coût Unitaire de l'étude de faisabilité	13-32
13.7.3 Coût Estimatif des études préliminaires.....	13-32
13.7.4 Coût de maintenance	13-42
13.8 Mise en œuvre du programme	13-42
13.8.1 Assistance éventuelle sous forme de prêt.....	13-42
13.8.2 Calendrier de mise en œuvre.....	13-43
13.9 Analyse économique.....	13-43
13.9.1 Prérequis.....	13-43
13.9.2 Coût.....	13-44
13.9.3 Volume de trafic	13-45
13.9.4 Bénéfices.....	13-45
13.9.5 Estimation de Coût de Rentabilité Interne Economique	13-46
13.9.6 Analyse de sensibilité.....	13-46
13.10 Considérations environnementales et sociales.....	13-48
13.10.1 Conditions environnementales et sociales	13-48
13.10.2 Lois et Réglementation Concernées.....	13-49
13.10.3 Étude des alternatives.....	13-50
13.10.4 Détermination de la portée.....	13-50
13.10.5 Impact environnemental prévu.....	13-52
13.10.6 Mesures d'atténuation proposées	13-54
13.10.7 Plan de suivi proposé	13-56
13.10.8 Cadre de la politique de recasement.....	13-57
13.10.9 Consultation avec les parties prenantes.....	13-59

13.10.10 Prochaines étapes	13-60
13.11 Priorisation des sous-projets	13-61
13.11.1 Méthode d'évaluation	13-61
13.11.2 Analyse multicritères	13-61
13.11.3 Résultats de l'évaluation	13-63
13.12 Conclusion et Recommandation	13-65
CHAPITRE 14 ANALYSE COMPARATIVE DES ALTERNATIVES DE TRAITEMENT DES DECHETS METTANT L'ACCENT SUR LE SYSTEME DE VALORISATION ENERGETIQUE DES DECHETS	14-1
14.1 Introduction.....	14-1
14.2 Aperçu sur les installations de valorisation énergétique des déchets.....	14-3
14.3 Déchets à incinérer à travers le « système de valorisation énergétique des déchets »	14-3
14.3.1 Quantité totale de déchets municipaux	14-3
14.3.2 Déchets à incinérer à travers le « système de valorisation énergétique des déchets »	14-4
14.4 Evaluation du système de valorisation énergétique des déchets	14-6
14.4.1 Critère d'évaluation.....	14-6
14.4.2 Contrôle de la pollution et traitement sanitaire	14-7
14.4.3 Volume final de déchets	14-7
14.4.4 Réduction des gaz à effet de serre (émission de CO2).....	14-7
14.4.5 Efficacité de l'investissement.....	14-8
14.4.6 Nécessité de séparation des déchets	14-10
14.4.7 Exploitation et entretien des installations	14-11
14.5 Autres questions à résoudre	14-11
14.5.1 Critères de construction des sites potentiels.....	14-11
14.5.2 Etude d'impact environnemental et législation connexe.....	14-11
14.5.3 Coopération avec les résidents.....	14-12
14.5.4 Coordination avec les sociétés d'électricité	14-12
14.5.5 Coordination avec les acteurs.....	14-12
14.5.6 Gestion des risques du système.....	14-13
14.6 Conclusions et recommandations	14-13
CHAPITRE 15 ENSEMBLE DE MESURES ET PLAN D'ACTION POUR LA DUA.....	15-1
15.1 Equilibre entre l'investissement requis et le budget	15-1
15.2 Ensemble de mesures pour le Plan directeur 2035	15-2
15.3 Plan d'actions pour la DUA.....	15-2
CHAPITRE 16 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	16-1
16.1 Conclusion	16-1
16.2 Recommandations.....	16-3

Liste des Tableaux

Tableau 1.3.1	Codes administratifs de la Zone d'étude.....	1-5
Tableau 2.2.1	Transition démographique du Sénégal	2-6
Tableau 2.2.2	Indicateurs sociaux	2-7
Tableau 2.2.3	PIB et PIB par habitant au Sénégal	2-7
Tableau 2.2.4	Indicateurs socio-économiques du Sénégal et de certains pays Ouest-africains en 2013	2-8
Tableau 2.3.1	Résumé de la répartition des émissions de GES pour le Sénégal, 1990-2011.....	2-11
Tableau 2.3.2	Données annuelles des émissions de CO2 pour le Sénégal de 1990 à 2010	2-12
Tableau 2.4.1	La population urbaine des capitales régionales et les populations, les superficies et les densités de la population de chaque région.....	2-14
Tableau 2.5.1	Situation du financement du PSE	2-17
Tableau 2.5.2	Croissance économique à atteindre par la mise en œuvre du PSE	2-19
Tableau 2.5.3	Cadre démographique propose dans le Plan DTM.....	2-19
Tableau 3.1.1	Superficie par type d'Occupation du sol	3-5
Tableau 3.1.2	Plans Directeurs de Dakar 1946-2006	3-11
Tableau 3.1.3	Principaux chiffres relatifs aux Pôles de Développement Urbain dans le Plan Directeur d'Urbanisme de Dakar 2009.....	3-12
Tableau 3.1.4	Liste des Principaux projets de développement urbain et pôles de développement urbains dans la Zone d'Etude	3-14
Tableau 3.1.5	Composition des documents de planification urbaine	3-19
Tableau 3.1.6	Contenu des PDU et PUD stipulés dans la Loi et son Décret d'application	3-21
Tableau 3.1.7	Règles et Réglementations devant être Stipulées dans le PDU et le PUD	3-22
Tableau 3.1.8	Exemples: Contenus de Rapport de PDU et PUD	3-22
Tableau 3.1.9	Situation actuelle des PDU des Communes du Sénégal (2014)	3-23
Tableau 3.1.10	Statut actuel des PUD formulés dans la Zone d'Etude.....	3-23
Tableau 3.1.11	Situation actuelle de l'administration publique dans la Zone d'Etude	3-25
Tableau 3.1.12	Processus de planification de l'urbanisme et acteurs concernés.....	3-27
Tableau 3.1.13	Organes de planification urbaine et processus d'approbation	3-27
Tableau 3.1.14	Processus d'autorisation pour l'aménagement et la construction.....	3-30
Tableau 3.1.15	Nombre de programmes de ZAC supervisés par la DUA en 2012.....	3-31
Tableau 3.2.16	Organisations et agences nationales clés et leurs tâches dans l'aménagement urbain	3-31
Tableau 3.3.1	Zones importantes pour la conservation des oiseaux dans la Zone d'Etude avec les Espèces Déclencheuses	3-42
Tableau 3.3.2	Liste de l'UICN sur le Sénégal.....	3-43
Tableau 3.3.3	Forêts classées situées dans la Zone d'Etude	3-44
Tableau 3.3.4	Aires de conservation naturelles et espaces verts dans la Zone d'Etude	3-44
Tableau 3.4.1	Population du Sénégal, de Dakar et de Thiès	3-49
Tableau 3.4.2	Estimation de la Population de la Partie de la Zone d'Etude située dans la Région de Thiès	3-50
Tableau 3.4.3	Taille des Ménages dans la Zone d'Etude	3-50
Tableau 3.4.4	Structure par âge de la population en 2013	3-50
Tableau 3.4.5	Indicateurs de Pauvreté à Dakar et au Sénégal, 2001-2011.....	3-52
Tableau 3.4.6	Activités des Chefs de Ménage	3-52
Tableau 3.4.7	Les Trois préoccupations majeures des opulations dans chaque région	3-53
Tableau 3.5.1	Ménages agricoles par zone urbaine et rurale à Dakar, à Thiès et au Sénégal	3-54
Tableau 3.5.2	Production de Riz au Sénégal.....	3-54
Tableau 3.5.3	Production pour les autres denrées vivrières de consommation courante et d'arachide dans les régions de Dakar et Thiès.....	3-54
Tableau 3.5.4	Production de légumes dans la région de Dakar (2011)	3-55
Tableau 3.5.5	Production animale de Dakar, Thiès et du Sénégal (2012).....	3-55

Tableau 3.5.6	Structures étatiques chargées du développement de l'agriculture et de la pêche	3-56
Tableau 3.5.7	Situation actuelle de la pêche artisanale au Sénégal, 2012.....	3-57
Tableau 3.5.8	Rendement et valeur de la pêche par type de pêche au Sénégal, 2012.....	3-58
Tableau 3.5.9	PIB par secteur au Sénégal: 2000-2012.....	3-59
Tableau 3.5.10	Emploi par secteur au Sénégal, 2012.....	3-59
Tableau 3.5.11	Structures de l'administration chargées de la manufacture et du développement des services	3-59
Tableau 3.5.12	Nombre d'industries enregistrées dans le Centre Unique de Collecte de l'Information et Volumes de Production à Dakar.....	3-64
Tableau 3.5.13	Nombre d'industries par secteur dans la région de Dakar, 2005	3-65
Tableau 3.5.14	Distribution des PME enquêtées par secteur d'activité et par taille	3-66
Tableau 3.5.15	Répartition spatiale des marchés et centres commerciaux	3-67
Tableau 3.5.16	Principales ressources et destinations touristiques au Sénégal.....	3-67
Tableau 3.5.17	Sites touristiques dans la Zone d'Etude.....	3-68
Tableau 3.5.18	Capacité d'accueil du Sénégal et de la zone métropolitaine de Dakar, 2007	3-68
Tableau 3.5.19	Programme de Développement du Tourisme Intégré préconisé par le PSE (2014-18)	3-69
Tableau 3.5.20	Programmes Prioritaires du Plan Stratégique 2014-18 (MTAT) pour le Développement du Tourisme.....	3-70
Tableau 3.6.1	Longueur de route par catégorie dans la région de Dakar et au Sénégal.....	3-73
Tableau 3.6.2	Actions proposées dans le domaine du transport et de la mobilité.....	3-85
Tableau 3.6.3	Les grands projets d'AGERROUTE	3-86
Tableau 3.6.4	Caractéristiques des ports en Afrique de l'ouest (1).....	3-89
Tableau 3.6.5	Caractéristiques des ports en Afrique de l'Ouest (2).....	3-89
Tableau 3.6.6	Volume de fret au port de Dakar.....	3-92
Tableau 3.6.7	Variation saisonnière des moyennes des précipitations spatiales, de la température de l'air et de l'ETP pour l'ensemble du Sénégal	3-97
Tableau 3.6.8	Potentiel des ressources en eau au Sénégal.....	3-97
Tableau 3.6.9	Variation saisonnière des précipitations à la station de Dakar-Yoff	3-99
Tableau 3.6.10	Estimation du potentiel des ressources en eau dans la zone d'étude	3-100
Tableau 3.6.11	Sources de l'eau courante fournie par la SONES	3-100
Tableau 3.6.12	Petits réservoirs dans la zone d'étude.....	3-102
Tableau 3.6.13	Lois et règlements régissant les ressources et l'approvisionnement en eau.....	3-103
Tableau 3.6.14	Installations actuelles du système d'approvisionnement en eau de Dakar (en 2013)	3-106
Tableau 3.6.15	Taux d'accès actuels aux services d'approvisionnement en eau	3-107
Tableau 3.6.16	Evolution des taux de consommation unitaires d'eau	3-108
Tableau 3.6.17	Evolution des ratios d'ENF	3-108
Tableau 3.6.18	Tarif de l'eau de la SDE	3-109
Tableau 3.6.19	Indicateurs du service d'approvisionnement urbain en eau.....	3-114
Tableau 3.6.20	Plans nationaux de développement du secteur de l'eau.....	3-114
Tableau 3.6.21	Programmes/projets de la SNGDERST	3-115
Tableau 3.6.22	Sites du Projet PNDIL dans la Zone d'Etude	3-116
Tableau 3.6.23	Taux de couverture des stations d'épuration et de l'assainissement.....	3-118
Tableau 3.6.24	Liste de équipements d'assainissement à Dakar et Thiès	3-118
Tableau 3.6.25	Liste des installations d'assainissement sur place.....	3-119
Tableau 3.6.26	Volume moyen journalier de chaque STEP	3-120
Tableau 3.6.27	Performances des tests de qualité de l'eau menés en 2014	3-120
Tableau 3.6.28	Données de transferts de boues effectués en 2014	3-121
Tableau 3.6.29	Couverture des frais d'exploitation (12 exploitations au total).....	3-121
Tableau 3.6.30	Composantes de Plan Directeur existant (Cible : 2025).....	3-122
Tableau 3.6.31	Investissements nécessaires pour toutes les composantes du Plan Directeur existant (cible: 2025).....	3-122
Tableau 3.6.32	Coût d'investissement des programmes prioritaires (cible: 2025)	3-124
Tableau 3.6.33	Calendrier d'investissement des programmes prioritaires.....	3-124

Tableau 3.6.34	Objectifs de l'assainissement amélioré pour 2025	3-125
Tableau 3.6.35	Volume des eaux usées du projet pilote (50 ha)	3-126
Tableau 3.6.36	Institutions impliquées dans la gestion des déchets solides au Sénégal	3-127
Tableau 3.6.37	Plan du CET de Sindia.....	3-132
Tableau 3.6.38	Résultats escomptés du Plan stratégique (2013-2020)	3-133
Tableau 3.6.39	Activités provisoirement prévues dans le Plan Directeur de gestion des déchets solides de Dakar	3-133
Tableau 3.6.40	Tendances de la demande et de l'offre d'électricité au Sénégal	3-135
Tableau 3.6.41	Évolution des prix de l'électricité par la SENELEC.....	3-136
Tableau 3.6.42	Centrales électriques connectées au réseau électrique national du Sénégal	3-136
Tableau 3.6.43	Projets récents du secteur de l'électricité au Sénégal.....	3-144
Tableau 3.6.44	Comparaison des coûts de production d'électricité.....	3-145
Tableau 3.6.45	Taux net de scolarisation dans l'élémentaire.....	3-149
Tableau 3.6.46	Taux net de scolarisation dans le secondaire	3-149
Tableau 3.6.47	Indicateurs de l'enseignement élémentaire en 2009.....	3-150
Tableau 3.6.48	Indicateurs de l'enseignement secondaire en 2009	3-150
Tableau 3.6.49	Coopération internationale dans le secteur de l'éducation	3-150
Tableau 3.6.50	Structures de santé et population	3-151
Tableau 3.6.51	Indicateurs de santé au Sénégal	3-152
Tableau 3.6.52	Infrastructures de santé des régions de Dakar et de Thiès	3-152
Tableau 3.6.53	Coopération internationale dans le secteur de la santé	3-152
Tableau 3.7.1	Catastrophes historiques au Sénégal (1900-2013).....	3-153
Tableau 3.7.2	Catastrophes enregistrées dans la zone d'étude	3-154
Tableau 3.7.3	Objectifs stratégiques et actions de GRC dans la SNDES (2013-2017).....	3-155
Tableau 3.7.4	Données générales du plan de GRC	3-157
Tableau 3.7.5	Localisation des stations de suivi à partir desquelles se fait l'observation des précipitations dans et aux alentours de la zone de l'étude	3-159
Tableau 3.7.6	Coefficients de corrélation entre les précipitations observées	3-160
Tableau 3.7.7	Précipitations annuelles maximum à Dakar-Yoff.....	3-160
Tableau 3.7.8	Probabilités des précipitations à Dakar-Yoff	3-161
Tableau 3.7.9	Périodes de retour des précipitations en 2005, 2009 et 2012	3-163
Tableau 3.7.10	Données générales du PROGEP.....	3-168
Tableau 3.7.11	Dix actions prioritaires et leur situation	3-168
Tableau 3.7.12	Dix actions prioritaires du PDGI et le budget nécessaire	3-169
Tableau 3.7.13	Situation de l'érosion côtière dans la zone d'étude	3-170
Tableau 3.7.14	Projets proposés par l'UEMOA	3-171
Tableau 3.7.15	Les projets mis en œuvre par la DEEC.....	3-171
Tableau 3.8.1	Personnel de la DUA et répartition des tâches entre les Divisions.....	3-177
Tableau 3.8.2	Nombre moyen d'agents et taille moyenne de budget des villes et communes de la zone de l'étude.....	3-178
Tableau 3.8.3	Aperçu des études d'évaluation des capacités en vue de l'organisation	3-179
Tableau 3.8.4	Résumé de l'évaluation des compétences des structures.....	3-181
Tableau 3.8.5	Compétences de l'équipe de planification du PUD en matière de planification de PUD (DUA).....	3-181
Tableau 3.8.6	Les trois actions les plus importantes contribuant au développement des capacités des collectivités locales à résoudre les problèmes urbains	3-183
Tableau 3.8.7	Niveau de compréhension escompté vis-à-vis des principaux thèmes	3-184
Tableau 3.8.8	Thèmes de formations avec les niveaux de compréhension et des activités concernées	3-184
Tableau 3.8.9	Programme de formation au Japon.....	3-186
Tableau 4.2.1	Calendrier des réunions des acteurs proposé	4-24
Tableau 4.2.2	Programme révisé des réunions des acteurs	4-24
Tableau 4.2.3	Programme de formation des principaux facilitateurs.....	4-25
Tableau 4.2.4	Principaux agents chargés de la facilitation des réunions des acteurs	4-25

Tableau 4.2.5	Dates des Premières Réunions des Acteurs et Nombre de Participants.....	4-25
Tableau 4.2.6	Agenda de la première série de réunions des acteurs	4-26
Tableau 4.2.7	Points saillants des Résultats des Réunions des Acteurs	4-27
Tableau 4.2.8	Calendrier de la deuxième série de réunions des acteurs	4-29
Tableau 4.2.9	Visions des départements.....	4-30
Tableau 4.2.10	Observations faites durant les réunions des acteurs	4-31
Tableau 4.2.11	Calendrier de la troisième série de réunions des acteurs	4-32
Tableau 4.2.12	Observations faites durant les réunions des acteurs	4-32
Tableau 4.2.13	Calendrier de la quatrième série de réunions des acteurs	4-36
Tableau 4.2.14	Commentaires recueillis lors des réunions des acteurs.....	4-37
Tableau 4.2.15	Résultats de l'analyse des FFOM.....	4-40
Tableau 4.2.16	Résultats de l'auto-évaluation des capacités en planification urbaine des agents de la DUA	4-44
Tableau 4.2.17	Zones de l'Enquête Ménages et le nombre d'échantillons.....	4-46
Tableau 4.2.18	Taille d'échantillon nécessaire pour différente marge d'erreur	4-46
Tableau 5.2.1	Résultat de l'analyse de la durabilité.....	5-2
Tableau 5.3.1	Durabilité de la Zone d'Etude	5-11
Tableau 6.1.1	Cibles des objectifs attendus et de base pour la réalisation de la Ville d'Hospitalité	6-5
Tableau 6.3.1	Cadre socio-économique du Sénégal.....	6-17
Tableau 6.3.2	Cadre socio-économique de la Zone d'étude	6-18
Tableau 6.3.3	Le PIB Rég par ilot en 2013, 2025 et 2035	6-20
Tableau 6.3.4	Critères d'évaluation selon la pente et les types de sols.....	6-21
Tableau 6.3.5	Critères d'évaluation selon le type de sol.....	6-21
Tableau 6.3.6	Combinaison de critères d'évaluation pour l'analyse du potentiel d'urbanisation	6-28
Tableau 6.3.7	Zone de promotion urbaine requise pour 2035.....	6-31
Tableau 6.5.1	Estimation de la demande en foncier pour le logement, l'industrie les services....	6-49
Tableau 6.5.2	Rôles et caractéristiques du plan d'occupation du sol selon les types de plans ...	6-52
Tableau 6.5.3	Conditions et critères d'attribution des catégories d'occupation du sol	6-53
Tableau 6.5.4	Composition de l'occupation du sol proposée	6-57
Tableau 6.5.5	Densité de population prévue par type d'occupation du sol et par agglomération	6-59
Tableau 6.5.6	Répartition de la population estimée par agglomération	6-60
Tableau 6.5.7	Estimation de la population par unité administrative	6-60
Tableau 6.5.8	Estimation du taux de croissance de la population par unité administrative	6-61
Tableau 6.5.9	Estimation du nombre de lits et besoins fonciers des hôpitaux	6-63
Tableau 7.1.1	Cadre économique pour l'agriculture et la pêche.....	7-1
Tableau 7.1.2	Cadre économique des industries	7-4
Tableau 7.1.3	Cadre d'aménagement pour les industries	7-4
Tableau 7.1.4	Facteurs déterminant l'emplacement des industries	7-7
Tableau 7.1.5	Projection du nombre de visiteurs arrivant au Sénégal (2015-2035).....	7-10
Tableau 7.1.6	Clients des structures d'hébergement cibles des deux régions (2015-2035).....	7-11
Tableau 7.1.7	Hypothèses pour l'estimation des nuitées	7-11
Tableau 7.1.8	Estimation des nuitées et exigences supplémentaires pour l'hébergement horizon 2035 dans les régions concernées au niveau de la Zone d'étude	7-12
Tableau 7.1.9	Recettes touristiques attendues dans les régions concernées par la Zone de l'Etude	7-12
Tableau 7.1.10	Demande d'hébergement des régions concernées dans la Zone d'étude	7-13
Tableau 7.1.11	Demande totale en foncier pour le développement d'hébergement dans les régions de Dakar et Thiès.....	7-13
Tableau 7.1.12	Aménagement de portails touristiques dans la Zone d'Etude	7-14
Tableau 7.1.13	Développement des bons produits touristiques et gestion des destinations dans la	

	Zone de l'Etude	7-15
Tableau 7.2.1	Objectifs de Performance en matière de Réseau Routier et de Trafic	7-18
Tableau 7.2.2	Objectifs de Performance en matière de Transport Urbain	7-18
Tableau 7.2.3	Liste des projets de transport urbain.....	7-33
Tableau 7.2.4	Coût du Plan directeur de transport urbain (2016-2035).....	7-36
Tableau 7.3.1	Projection de Volume de Marchandises du Port de Dakar.....	7-38
Tableau 7.3.2	Projection de flux cargaison sèche en vrac, au port de Bargny	7-43
Tableau 7.3.3	Principales composantes du projet de port de Bargny.....	7-43
Tableau 7.3.4	Projection de Flux de Marchandises au Port de Kaolack	7-44
Tableau 7.3.5	Calendrier de mise en œuvre de l'aménagement des infrastructures logistiques (provisoire).....	7-45
Tableau 7.3.6	Coût de projet.....	7-46
Tableau 7.4.1	Stratégies de promotion de la durabilité des ressources et de l'approvisionnement en eau.....	7-47
Tableau 7.4.2	Propositions destinées à améliorer l'accès à l'approvisionnement en eau	7-48
Tableau 7.4.3	Propositions destinées à améliorer l'accès aux branchements domiciliaires.....	7-49
Tableau 7.4.4	Proposition à l'amélioration constante des recouvrements	7-49
Tableau 7.4.5	Propositions de réduction des taux unitaires de consommation domestique en eau	7-50
Tableau 7.4.6	Proposition de réduction des pourcentages de consommation d'eau non facturées	7-51
Tableau 7.4.7	Prévisions de demande en eau.....	7-52
Tableau 7.4.8	Plan de répartition de la population.....	7-53
Tableau 7.4.9	Mesures destinées à améliorer la distribution d'eau.....	7-53
Tableau 7.4.10	Prévisions de demande en eau et programmation de la distribution.....	7-54
Tableau 7.4.11	Evaluation des coûts des programmes/projets destinés à accroître la production d'eau	7-55
Tableau 7.4.12	Coût estimatif des programmes/projets destinés à améliorer les services d'approvisionnement en eau.....	7-56
Tableau 7.5.1	Population de la zone dotée d'un réseau d'égout aménagé et d'autres zones par département	7-58
Tableau 7.5.2	Répartition de la population en 2035 par type d'usine de traitement des eaux usées	7-58
Tableau 7.5.3	Taux de couverture proposé pour la zone dotée d'un réseau d'assainissement aménagé.....	7-59
Tableau 7.5.4	Population cible desservie par le réseau d'assainissement et taux de couverture ..	7-60
Tableau 7.5.5	Capacités de STEP requises pour une couverture à 100 % du réseau d'égouts prévu dans la zone qui devra être dotée de réseau d'égouts.....	7-61
Tableau 7.5.6	Capacités requises pour le traitement des eaux usées tenant compte du taux de desserte ciblé	7-61
Tableau 7.5.7	Capacité de traitement des boues de vidange requises	7-62
Tableau 7.5.8	Assiette foncière nécessaire pour les nouveaux réseaux d'égouts	7-63
Tableau 7.5.9	Scénario d'aménagement horizon 2035	7-65
Tableau 7.5.10	Projets / programmes en cours, prévus et proposés.....	7-66
Tableau 7.5.11	Cadre d'estimation de la génération de DBO5 et de son taux de réduction.....	7-67
Tableau 7.5.12	Charge en DBO5 estimée	7-67
Tableau 7.5.13	Montant des investissements nécessaires pour 2035	7-68
Tableau 7.6.1	Taux de collecte escomptée dans la Zone d'Etude.....	7-70
Tableau 7.6.2	Prévisions de la production de déchets dans la Zone d'Etude	7-71
Tableau 7.6.3	Prévisions de la production de déchets par département	7-71
Tableau 7.6.4	Demande future de taux de collecte par département.....	7-73
Tableau 7.6.5	Projets/programmes en cours, prévus et proposés du plan de gestion des déchets solides.....	7-75
Tableau 7.6.6	Estimation du coût du plan de gestion des déchets solides dans la Zone d'Etude	7-76
Tableau 7.6.7	Charges de fonctionnement et de maintenance liées à la collecte des déchets dans la	

	Zone d'Etude	7-77
Tableau 7.7.1	Plans et stratégies de développement pour le secteur de l'électricité et des énergies renouvelables (à l'échelle nationale et dans la Zone d'Etude)	7-78
Tableau 7.7.2	Objectifs de développement durable du secteur de l'électricité et des énergies renouvelables (à l'échelle nationale et dans la Zone d'Etude)	7-79
Tableau 7.7.3	Prévisions des indices de croissance économique au Sénégal.....	7-82
Tableau 7.7.4	Prévisions de la demande d'électricité à l'horizon 2035	7-83
Tableau 7.7.5	Répartition des sources d'énergie à l'horizon 2035	7-83
Tableau 7.7.6	Prévisions du PIB régional réel pour chaque îlot de la Zone d'Etude.....	7-84
Tableau 7.7.7	Prévisions de la demande d'électricité pour chaque îlot de la Zone d'Etude	7-85
Tableau 7.7.8	Demande d'électricité et capacité d'installation supplémentaire nécessaire.....	7-92
Tableau 7.8.1	Stratégies de réduction des risques de catastrophe en milieu urbain.....	7-93
Tableau 7.8.2	Objectif de développement sur la gestion des risques de catastrophes en milieu urbain.....	7-94
Tableau 7.8.3	Objectifs stratégiques et les actions connexes sur de renforcement des capacités contre des risques de catastrophes	7-95
Tableau 7.8.4	Catégorisation proposée des cours d'eau et inondations	7-96
Tableau 7.8.5	Principe directeur proposé pour les projets de drainage urbains dans le cadre des nouvelles zones d'expansion urbaine à Rufisque et Thiès (Avant-projet)	7-101
Tableau 7.8.6	Objectif de développement sur la réduction des risques de catastrophes en milieu urbain pour l'horizon 2035	7-104
Tableau 7.8.7	Projets et programmes proposés et en cours (Avant-projet).....	7-106
Tableau 7.8.8	Ordre d'importance des investissements nécessaires	7-108
Tableau 7.9.1	Investissement requis pour le Plan directeur 2035	7-109
Tableau 8.2.1	Analyse comparative du plan directeur 2025 et des scénarii de développement spatial proposés	8-3
Tableau 8.3.1	Résultats de l'évaluation selon les critères de sélection y compris environnementaux	8-4
Tableau 8.4.1	Résumé des résultats de l'évaluation des impacts du PDU.....	8-6
Tableau 8.4.2	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement économique..	8-7
Tableau 8.4.3	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures	8-10
Tableau 8.4.4	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain	8-12
Tableau 8.4.5	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de gestion environnementale....	8-14
Tableau 8.4.6	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement social.	8-15
Tableau 8.4.7	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de gestion des risques liés aux catastrophes urbaines.....	8-16
Tableau 8.5.1	Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie de développement économique	8-17
Tableau 8.5.2	Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures	8-18
Tableau 8.5.3	Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain	8-18
Tableau 8.5.4	Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie de développement social	8-18
Tableau 8.5.5	Analyse comparative du PDU 2025 et du PDU 2035 proposé.....	8-20
Tableau 9.1.1	Critères de sélection : résultats de l'évaluation	9-3
Tableau 9.3.1	Statistiques de la commune de Diass en 2013	9-10
Tableau 9.4.1	Répartition par zones et superficies.....	9-13
Tableau 9.6.1	Répartition de la population à l'horizon 2035	9-20
Tableau 9.7.1	Calendrier des sessions de dessin	9-21
Tableau 9.7.2	Ratios visés pour l'occupation du sol.....	9-24

Tableau 9.7.3	Ratio d'occupation du sol proposé	9-27
Tableau 9.7.4	Densité de la population dans la zone résidentielle	9-34
Tableau 9.7.5	Surfaces requises pour les équipements scolaires	9-47
Tableau 9.7.6	Surfaces requises pour les espaces ouverts.....	9-49
Tableau 9.7.7	Demande d'infrastructures à Daga Kholpa	9-49
Tableau 9.7.8	Estimation préliminaire des coûts et analyse comparative des prix	9-50
Tableau 9.8.1	Comparaison des options de structure urbaine	9-54
Tableau 9.8.2	Résultats de l'évaluation des impacts du PUD de Daga Kholpa.....	9-55
Tableau 9.8.3	Atténuation et mesures d'amplification des impacts de la stratégie de développement économique	9-57
Tableau 10.2.1	Plan d'action pour la gestion de la planification urbaine	10-9
Tableau 10.3.1	Fonctions techniques souhaitables de l'administration centrale de la DUA en 2035	10-14
Tableau 11.1.1	Listes des projets potentiels pour les études de pré-faisabilité du Plan Directeur 2035	11-1
Tableau 11.2.1	Choix des projets pour les études de pré-faisabilité	11-8
Tableau 12.2.1	Volumes de trafic aux différents emplacements des sous-projets.....	12-3
Tableau 12.2.2	Durée moyenne des cycles aux différents emplacements des sous-projets	12-4
Tableau 12.2.3	Vitesse de déplacement moyenne aux différents emplacements des sous-projets	12-4
Tableau 12.2.4	Longueur moyenne des embouteillages aux différents emplacements des sous-projets	12-5
Tableau 12.3.1	Options d'amélioration proposées	12-7
Tableau 12.4.1	Prévisions de la demande de trafic aux différents carrefours à l'étude	12-8
Tableau 12.4.2	Options d'amélioration de la circulation au carrefour SDE	12-9
Tableau 12.4.3	Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour SDE.....	12-9
Tableau 12.4.4	Options d'amélioration de la circulation au carrefour Cité Keur Gorgui	12-11
Tableau 12.4.5	Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Cité Keur Gorgui.....	12-11
Tableau 12.4.6	Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Aimé Césaire.....	12-12
Tableau 12.4.7	Options d'amélioration de la circulation au carrefour Khar Yalla.....	12-13
Tableau 12.4.8	Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Khar Yalla	12-13
Tableau 12.4.9	Options d'amélioration de la circulation au carrefour Bourguiba	12-14
Tableau 12.4.10	Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Bourguiba.....	12-14
Tableau 12.5.1	Résumé de la comparaison des options	12-15
Tableau 12.5.2	Comparaison des options.....	12-17
Tableau 12.5.3	Critères géométriques.....	12-23
Tableau 12.6.1	Nouvelles technologies de construction et application.....	12-51
Tableau 12.7.1	Taux de change	12-52
Tableau 12.7.2	Prix unitaires pour le projet d'amélioration de carrefours sur la VDN et la route de Front de Terre	12-53
Tableau 12.7.3	Résultats de l'estimation des coûts pour le projet d'amélioration de l'intersection sur la VDN et Front de Terre	12-54
Tableau 12.7.4	Résumé des coûts estimés pour le carrefour SDE	12-55
Tableau 12.7.5	Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour SDE.....	12-55
Tableau 12.7.6	Résumé des coûts estimés pour le carrefour Cité Keur Gorgui	12-57
Tableau 12.7.7	Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Cité Keur Gorgui	12-57
Tableau 12.7.8	Résumé des coûts estimés pour le carrefour Aimé Césaire	12-59

Tableau 12.7.9	Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Aimé Cesaire.....	12-60
Tableau 12.7.10	Résumé des coûts estimés pour le carrefour Khar Yalla.....	12-61
Tableau 12.7.11	Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Khar Yalla	12-61
Tableau 12.7.12	Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Bourguiba	12-62
Tableau 12.7.13	Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Bourguiba	12-63
Tableau 12.8.1	Montage possible.....	12-64
Tableau 12.8.2	Calendrier d'exécution du projet d'aménagement des intersections sur la VDN et le Front de Terre	12-64
Tableau 12.8.3	Comparaison des alternatives proposées pour les sous-projets	12-65
Tableau 12.9.1	Prérequis de l'analyse économique	12-66
Tableau 12.9.2	Coût estimatif économique.....	12-67
Tableau 12.9.3	Coût d'exploitation et de maintenance et coût de rénovation aux fins d'analyse économique.....	12-67
Tableau 12.9.4	Coûts d'exploitation des véhicules par la vitesse de voyage.....	12-68
Tableau 12.9.5	Coûts correspondant au temps de déplacement.....	12-68
Tableau 12.9.6	TREI et VAN par intersection.....	12-69
Tableau 12.9.7	Analyse de sensibilité du TREI	12-70
Tableau 12.10.1	Division administrative d'intersections	12-71
Tableau 12.10.2	Concentration de NOx et de SOx au niveau de et à côté des intersections	12-75
Tableau 12.10.3	Concentration des PM 2,5 et de PM10 au niveau et à proximité des intersections	12-75
Tableau 12.10.4	Normes pour les principaux polluants	12-76
Tableau 12.10.5	Bruit et vibrations au niveau et à proximité des intersections	12-76
Tableau 12.10.6	Articles connexes du Code de l'environnement	12-78
Tableau 12.10.7	Alternative sélectionnée et ses caractéristiques.....	12-79
Tableau 12.10.8	Résultats de la définition du champ de l'étude d'impact.....	12-79
Tableau 12.10.9	Résumé des impacts prévus.....	12-83
Tableau 12.10.10	Plan de suivi	12-86
Tableau 12.10.11	Comparaison des politiques de réinstallation	12-88
Tableau 12.10.12	Matrice des droits	12-90
Tableau 12.10.13	Résumé des principales opinions des organisations compétentes	12-91
Tableau 12.11.1	Critères et méthode de notation.....	12-95
Tableau 12.11.2	Résultat de l'évaluation: Projet d'aménagement des intersections sur la VDN et la route de Front de Terre	12-96
Tableau 13.2.1	Volume de circulation au niveau de la zone de localisation des sous-projets.....	13-4
Tableau 13.2.2	Longueur moyenne des cycles au niveau de l'emplacement des sous-projets	13-4
Tableau 13.2.3	Vitesse moyenne de circulation au niveau des emplacements des sous-projets..	13-5
Tableau 13.2.4	Longueur moyenne des files de véhicules au niveau des sites des sous-projets..	13-5
Tableau 13.2.5	Résumé des problèmes liés au trafic.....	13-7
Tableau 13.3.1	Alternatives d'amélioration proposées	13-10
Tableau 13.4.1	Prévision de la demande de circulation au niveau des emplacements des sous-projets respectifs.....	13-10
Tableau 13.4.2	Alternatives d'aménagement de l'intersection de la RN1	13-11
Tableau 13.4.3	Résultats de l'analyse de trafic pour les alternatives d'aménagement au niveau de l'intersection de la RN1	13-12
Tableau 13.4.4	Résultats de l'analyse de trafic à l'intersection de la route de Rufisque	13-12
Tableau 13.4.5	Alternatives d'aménagement de la route d'accès	13-14
Tableau 13.4.6	Alternatives pour la bretelle d'accès direct à l'autoroute	13-14
Tableau 13.5.1	Comparaison des options.....	13-17
Tableau 13.6.1	Méthode des nouvelles technologies de construction et leur application.....	13-32
Tableau 13.7.1	Résultats de l'estimation du coût des projets d'amélioration de la circulation aux alentours de la gare routière des Baux Maraichers.....	13-33
Tableau 13.7.2	Récapitulatif des coûts estimatifs pour les aménagements au niveau de l'intersection de la RN1	13-33

Tableau 13.7.3	Résultats de l'estimation des coûts pour le viaduc / passage souterrain au niveau de l'intersection de la RN1	13-34
Tableau 13.7.4	Résumé des couts estimatifs pour l'amélioration à l'intersection de la route de Rufisque et l'amélioration de l'accès à l'entrée de la gare du PTB.....	13-36
Tableau 13.7.5	Résultat de l'estimation des coûts pour l'amélioration au carrefour route de Rufisque et amélioration de l'accès via l'entrée de la gare du PTB.....	13-36
Tableau 13.7.6	Résultat de l'estimation des coûts pour l'élargissement de la route d'accès à quatre voies.....	13-38
Tableau 13.7.6	Résultat de l'estimation des coûts pour l'élargissement de la route d'accès à quatre voies.....	13-39
Tableau 13.7.8	Résumé des couts estimatif pour la connexion direct de l'échangeur à l'autoroute	13-41
Tableau 13.7.9	Résultat des couts estimatifs pour la connexion directe de l'échangeur de l'autoroute à la gare routière.....	13-41
Tableau 13.8.1	Montage possible.....	13-43
Tableau 13.8.2	Calendrier d'exécution du projet d'amélioration aux environs du terminal d'autobus de Baux Maraîchers	13-43
Tableau 13.9.1	Prérequis de l'analyse économique	13-44
Tableau 13.9.2	Coût économique estimé	13-44
Tableau 13.9.3	Coût d'exploitation et de maintenance et coût de renouvellement utilisés dans l'analyse économique	13-44
Tableau 13.9.4	Coûts d'exploitation des véhicules par vitesse de déplacement	13-45
Tableau 13.9.5	Coût du temps de déplacement.....	13-45
Tableau 13.9.6	TREI et VEAN par alternative	13-46
Tableau 13.9.7	Analyse de sensibilité du TREI	13-47
Tableau 13.10.1	Concentration de NOx et SOx à et près de l'intersection de Bountou Pikine ...	13-48
Tableau 13.10.2	Concentration de PM 2,5 et PM10 au niveau des intersections voisines	13-49
Tableau 13.10.3	Standards relatifs aux principaux polluants.....	13-49
Tableau 13.10.4	Bruits et vibration au niveau des intersections voisines	13-49
Tableau 13.10.5	Résultats de la détermination de la portée	13-50
Tableau 13.10.6	Résumé des impacts prévus	13-54
Tableau 13.10.7	Plan de suivi	13-57
Tableau 13.10.8	Matrice des droits	13-59
Tableau 13.10.9	Résumé des opinions des organisations pertinentes	13-60
Tableau 13.11.1	Résultats de l'évaluation : Projet d'amélioration de circulation autour de la gare routière des Baux Maraichers	13-64
Tableau 14.3.1	Quantité et composition des déchets à incinérer dans le cadre du système de valorisation énergétique.....	14-4
Tableau 14.3.2	Trois composantes (la proportion de cendre est supposée être de 5%)	14-5
Tableau 14.3.3	Estimation de la valeur calorifique (par les trois composantes)	14-6
Tableau 14.3.4	Estimation de la valeur calorifique (par la caractérisation)	14-6
Tableau 14.4.1	Conditions préalables à l'évaluation	14-6
Tableau 14.4.2	Comparaison des quantités d'élimination finale	14-7
Tableau 14.4.3	Comparaison de la quantité d'émission de CO2	14-8
Tableau 14.4.4	Résultats de l'analyse de l'efficacité des investissements	14-9
Tableau 14.6.1	Comparaison des systèmes de gestion des déchets dans la Zone d'Etude.....	14-15
Tableau 15.1.1	Equilibre des fonds requis pour le PDU 2035 et disponibilité du budget.....	15-1
Tableau 15.1.2	Budget du gouvernement sénégalais	15-1
Tableau 15.2.1	Ensembles de mesures pour le Plan directeur 2035.....	15-4

Liste des Figures

Figure 1.1.1	Changement historique de la zone bâtie de Dakar.....	1-2
Figure 1.3.1	Localisation de la Zone d'étude.....	1-4
Figure 1.3.2	Limites administratives de la Zone d'étude.....	1-5
Figure 1.4.1	Calendrier global de l'Etude.....	1-6
Figure 2.1.1	Conditions topographiques du Sénégal	2-1
Figure 2.1.2	Moyenne des températures mensuelles dans les principales villes.....	2-3
Figure 2.1.3	Paramètres pédologiques au Sénégal et en Gambie.....	2-4
Figure 2.1.4	Niveau de qualité des sols pour le développement agricole	2-5
Figure 2.3.1	Principaux types d'occupation du sol /couverture terrestre au Sénégal	2-9
Figure 2.4.1	Capitales régionales selon la taille de la population	2-13
Figure 2.5.1	L'Afrique de l'Ouest et les Routes Transafricaines	2-16
Figure 2.5.2	Concept d'occupation du sol dans le triangle Dakar-Thiès-Mbour	2-20
Figure 2.5.3	Type d'établissements humains dans le Triangle Dakar-Thiès-Mbour.....	2-21
Figure 3.1.1	Evolution historique de la Zone Urbaine de Dakar jusqu'en 1922.....	3-2
Figure 3.1.2	Evolution historique de la Zone urbaine jusqu'en 2013	3-3
Figure 3.1.5	Taille de la population par Commune et principaux villages	3-7
Figure 3.1.6	Densité de la Population par Commune en 2013.....	3-8
Figure 3.1.7	Structure urbaine existante dans la Zone d'Etude	3-9
Figure 3.1.8	Plan Directeur de Développement Urbain et Pôles Urbains de Développement de Dakar	3-13
Figure 3.1.9	Principaux projets de développement urbain dans la Zone d'Etude.....	3-16
Figure 3.1.10	Cadre de développement national et plans d'aménagement du territoire	3-17
Figure 3.1.11	Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT).....	3-18
Figure 3.1.12	SDADT couvrant les régions de Dakar et de Thiès en tant qu'un SRAT spécifique	3-18
Figure 3.1.13	Système de gestion des collectivités locales avant / après l'ACTE-III	3-25
Figure 3.1.14	Organisation du Ministère du Renouveau Urbain, de l'Habitat et du Cadre de Vie.	3-28
Figure 3.1.15	Organisation de la DUA	3-29
Figure 3.2.1	Températures et pluviométrie moyennes à Dakar, Thiès et Mbour	3-38
Figure 3.2.2	Dépôts Minéraux présents dans les Régions de Dakar et Thiès	3-39
Figure 3.2.3	Topographie de la Zone de l'Etude.....	3-40
Figure 3.2.4	Conditions pédologiques de la Zone d'Etude.....	3-41
Figure 3.3.1	Localisation et taille des zones importantes de conservation des oiseaux au Sénégal	3-42
Figure 3.3.2	Localisation des aires de conservation naturelles dans la Zone d'Etude.....	3-45
Figure 3.3.3	Localisation des espaces verts dans la Zone d'Etude	3-46
Figure 3.3.4	Localisation des stations de suivi de la qualité de l'air.....	3-48
Figure 3.3.5	Concentrations annuelles de PM10 au niveau des quatre stations en 2013 (Unité : µg/m3)	3-49
Figure 3.4.1	Pyramide des âges de Dakar en 2013	3-51
Figure 3.5.1	Localisation des fermes intégrées (bovins et poulets) vers le Lac Rose.....	3-56
Figure 3.5.2	Liens entre les sous-secteurs de l'industrie et des services au Sénégal	3-56
Figure 3.5.3	Principales zones/domaines industrielles de Dakar	3-66
Figure 3.6.1	Fractionnement des trajets effectués au niveau de la Région de Dakar.....	3-71
Figure 3.6.2	Réseau routier de la région de Dakar.....	3-73
Figure 3.6.3	Evolution du nombre de véhicules immatriculés au Sénégal	3-74
Figure 3.6.4	Nombre total d'accidents au Sénégal par type de route.....	3-75
Figure 3.6.5	Lignes de Bus urbains conventionnelles (DDD) dans Dakar	3-77
Figure 3.6.6	Car Rapide et bus AFTU dans Dakar	3-77
Figure 3.6.7	Lignes de Bus AFTU à Dakar.....	3-79
Figure 3.6.8	Réseau et Gares du PTB	3-81
Figure 3.6.9	Evolution du nombre annuel de passagers du PTB	3-83

Figure 3.6.10	Volume total de fret aux ports d'Afrique de l'Ouest.....	3-90
Figure 3.6.11	Fret conteneurisé Volumes de fret aux ports d'Afrique de l'Ouest.....	3-90
Figure 3.6.12	Ratio du volume de fret en transit aux principaux ports d'Afrique de l'Ouest.....	3-91
Figure 3.6.13	Ratio du volume fret en transit vers le Mali par le Corridor du port	3-91
Figure 3.6.14	Volume de fret au Port de Dakar.....	3-92
Figure 3.6.15	Répartition du fret au port de Dakar (1)	3-92
Figure 3.6.16	Répartition du fret au port de Dakar (2)	3-92
Figure 3.6.17	Fret en transit au port de Dakar	3-93
Figure 3.6.18	Fret en transit Mali exclu au port de Dakar	3-93
Figure 3.6.19	Volume de fret entre Dakar et Bamako.....	3-93
Figure 3.6.20	Volume de fret entre Dakar et Bamako par mode de transport.....	3-93
Figure 3.6.21	Volume de fret manutentionné à l'Aéroport LSS	3-94
Figure 3.6.22	Les bassins fluviaux du Sénégal.....	3-96
Figure 3.6.23	Tendances à long terme des moyennes des précipitations spatiales annuelles et de l'ETP du Sénégal.....	3-97
Figure 3.6.24	Bassins versants délimités dans la Zone d'Etude	3-99
Figure 3.6.25	Sources de l'eau courante fournie par la SONES	3-101
Figure 3.6.26	Bilan hydrologique macro conceptuel dans la Zone d'Etude	3-103
Figure 3.6.27	Synopsis du système d'approvisionnement en eau actuel de Dakar.....	3-105
Figure 3.6.28	Relation tri-partite pour des services d'approvisionnement en eau efficients	3-110
Figure 3.6.29	Organigramme du MHA.....	3-111
Figure 3.6.30	Organigramme de la SONES.....	3-112
Figure 3.6.31	Organigramme de la SDE.....	3-113
Figure 3.6.32	Réseaux d'Assainissement Existants	3-118
Figure 3.6.33	Zones dotées d'égouts dans le Plan Directeur existant	3-123
Figure 3.6.34	Emplacement de la STEP pour le projet pilote de la ZESID (50 h)	3-126
Figure 3.6.35	Emplacement du site de la STEP à Diamnadio	3-127
Figure 3.6.36	Composition des Déchets pour Dakar	3-128
Figure 3.6.37	Flux actuels des déchets de la région de Dakar	3-129
Figure 3.6.38	Carte de localisation des installations de traitement des déchets.....	3-131
Figure 3.6.39	Agences Sénégalaises en charge de l'Administration de l'Electricité.....	3-134
Figure 3.6.40	Carte du réseau électrique national, lignes existantes et prévues	3-138
Figure 3.6.41	Carte du réseau électrique de la zone métropolitaine de Dakar.....	3-139
Figure 3.6.42	Photos de la "Centrale Solaire de Diamnadio"	3-141
Figure 3.7.1	Dispositif institutionnel de gestion des risques de catastrophe au Sénégal	3-156
Figure 3.7.2	Organigramme de la DPC.....	3-156
Figure 3.7.3	Réseau de drainage existant et Plan Directeur de drainage de la Zone d'Etude.....	3-158
Figure 3.7.4	Localisation des stations d'observation météorologique du Sénégal	3-158
Figure 3.7.5	Localisation des stations de suivi à partir desquelles se fait l'observation des précipitations dans et aux alentours de la zone de l'étude	3-159
Figure 3.7.6	Courbes d'intensité-durée-fréquence (IDF) des Précipitations.....	3-162
Figure 3.7.7	Zone inondée lors des inondations de 2009.....	3-163
Figure 3.7.8	Hyetogramme à Dakar-Yoff en 2005.....	3-164
Figure 3.7.9	Hyetogramme à Dakar-Yoff en 2009.....	3-164
Figure 3.7.10	Hyetogramme à Dakar-Yoff en 2012.....	3-165
Figure 3.7.11	Précipitations en saison des pluies par rapport aux précipitations extrêmes de courte durée	3-165
Figure 3.7.12	Mécanisme d'atténuation des inondations dans les départements de Pikine et de Guédiawaye	3-167
Figure 3.7.13	Mesures d'atténuation des inondations des PDD et PROGEP.....	3-167
Figure 3.7.14	Courant du littoral autour de la zone d'étude	3-169
Figure 3.7.15	Taux d'érosion côtière	3-169
Figure 3.7.16	Cartographie des risques multiples au niveau de la région de Dakar, préparée par la Banque mondiale (2009).....	3-173
Figure 3.7.17	Catastrophes naturelles éventuelles liées aux changements climatiques	3-174

Figure 3.7.18	Zone d'inondation éventuelle par l'érosion côtière	3-174
Figure 3.7.19	Zone probable d'inondation au niveau de la nouvelle zone d'expansion urbaine ..	3-175
Figure 3.7.20	Zones présentant des risques potentiels	3-175
Figure 3.8.1	Organigramme de la DUA avec les principales Direction du MRUHCV	3-176
Figure 3.8.2	Evaluation des besoins de la DUA en termes de Renforcement de Capacités par les Chefs de Division et les Agents	3-182
Figure 4.1.1	Carte des enjeux environnementaux majeurs du territoire	4-3
Figure 4.1.2	Enjeux de planification dans la Zone d'Etude	4-7
Figure 4.1.3	Performances de facilitation du commerce du Sénégal selon les Indicateurs de l'OCDE	4-16
Figure 4.2.1	Processus d'élaboration de la vision	4-24
Figure 4.2.2	Analyse de la structure des problèmes	4-42
Figure 4.2.3	Situation actuelle et capacités existantes	4-43
Figure 6.1.1	Image future la plus convenable de la Région de Dakar selon les résidents	6-2
Figure 6.1.2	Objectifs attendus et de base pour réaliser une Ville d'Hospitalité	6-3
Figure 6.1.3	Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces et processus de réalisation de la Vision	6-4
Figure 6.3.1	Analyse du potentiel des sols pour la production de fruits et légumes	6-22
Figure 6.3.2	Localisation des zones agricoles à protéger	6-23
Figure 6.3.3	Zones à risques de catastrophes pour les catastrophes naturelles, usines et conduites de gaz	6-24
Figure 6.3.4	Ressources naturelles et réseau vert dans la Zone d'étude	6-25
Figure 6.3.5	Expansion urbaine correspondant au contexte régional du Plan DTM	6-26
Figure 6.3.6	Image du Plan Directeur 2025 et les trois scénarios de développement	6-27
Figure 6.3.7	Résultat de l'analyse du potentiel d'urbanisation	6-29
Figure 6.3.8	Limite de la Croissance urbaine dans la Zone d'étude	6-31
Figure 6.3.9	Zone urbaine en maturité	6-31
Figure 6.3.10	Localisation des sites potentiels de centres secondaires	6-32
Figure 6.3.11	Liens identifiés entre les centres urbains	6-33
Figure 6.3.12	Comparaison des liens proposés entre le réseau routier existant et le Plan sectoriel des transports	6-34
Figure 6.4.1	Structure urbaine globale envisagée	6-35
Figure 6.4.2	Structure urbaine de la Capitale nationale (Dakar)	6-36
Figure 6.4.3	Structure urbaine pour des villes secondaires dynamiques (Guédiawaye-Pikine) ...	6-40
Figure 6.4.4	Structure des pôles urbains et des villages verts urbains (Rufisque-Diamniadio-Lac Rose-Bambilor)	6-41
Figure 6.4.5	Structure urbaine pour la mise en place d'une ville d'affaires innovante en harmonie avec des villages urbains (Daga-Kholpa - Diass)	6-46
Figure 6.5.1	Zones industrielles à restructurer	6-50
Figure 6.5.2	Plan du réseau vert	6-51
Figure 6.5.3	Zones des PUD	6-55
Figure 6.5.4	Zones de limitation d'obstacles	6-55
Figure 6.5.5	Plan d'occupation du sol de la zone d'Etude en 2035	6-58
Figure 6.5.6	Agglomérations de la Zone d'Etude	6-59
Figure 6.5.7	Zones à densité de population forte ou moyenne	6-59
Figure 6.5.8	Répartition indicative des hôpitaux	6-62
Figure 6.5.9	Répartition indicative pour l'enseignement supérieur	6-63
Figure 6.5.10	Répartition Indicative des complexes sportifs	6-63
Figure 7.1.1	Phases de localisation des industries	7-4
Figure 7.1.2	Image du recasement industriel	7-5
Figure 7.1.3	Zone mixte avec des industries situées en zones résidentielles	7-5
Figure 7.1.4	Plan d'aménagement de la DISEZ: Site 1	7-6

Figure 7.1.5	Plan d'aménagement du ZESID et sa zone avoisinante	7-7
Figure 7.2.1	Corridors de développement routier dans la zone de l'étude.....	7-17
Figure 7.2.2	Occupation du sol, corridors de développement routier et principaux projets de routes proposés.....	7-21
Figure 7.2.3	Développement d'un corridor de transport de marchandises interrégional.....	7-23
Figure 7.2.4	Développement du corridor de transport de passagers interrégional.....	7-23
Figure 7.2.5	Développement du corridor de transport stratégique Est.....	7-24
Figure 7.2.6	Réseau de transports reliant les centres urbains dans la zone de l'étude.....	7-25
Figure 7.2.7	Construction de viaduc et de passages inférieurs au niveau des intersections engorgées	7-26
Figure 7.2.8	Développement de grandes lignes de transports publics	7-29
Figure 7.2.9	Localisation des projets d'aménagement routiers en cours de planification et de mise en œuvre par le gouvernement sénégalais et proposés par la Mission d'Etude de la JICA.....	7-32
Figure 7.2.10	Localisation des projets d'aménagement des transports publics en cours de planification et de mise en œuvre par le gouvernement sénégalais et proposés par la Mission d'Etude de la JICA.....	7-33
Figure 7.3.1	Plan général de l'AIBD	7-40
Figure 7.3.2	Plans d'aménagement des infrastructures logistiques dans la Zone d'Etude	7-41
Figure 7.3.3	Plateforme logistique du PAD	7-42
Figure 7.3.4	Aménagement du Port de Bargny.....	7-43
Figure 7.3.5	Aménagement du Port de Kaolack	7-44
Figure 7.4.1	Programme de distribution d'eau.....	7-55
Figure 7.5.1	Zone couverte par le réseau d'égout aménagé.....	7-58
Figure 7.5.2	Localisation des STEP existantes, prévues et proposées	7-63
Figure 7.6.1	Croissance démographique et production de déchets ménagers dans la Zone d'Etude	7-71
Figure 7.6.2	Flux de déchets dans la Zone d'Etude à l'horizon 2025 et 2035.....	7-72
Figure 7.6.3	Taux de collecte des déchets par département	7-73
Figure 7.7.1	Indices de croissance économique antérieure du Japon.....	7-81
Figure 7.7.2	Esquisse des îlots dans la Zone d'Etude	7-86
Figure 7.7.3	Relation entre la demande et la capacité de fourniture d'électricité.....	7-87
Figure 7.7.4	Concept préliminaire du système d'approvisionnement en électricité de la zone Daga- Kholpa	7-88
Figure 7.7.5	Image de la notion de «conduite de services d'utilité publique »	7-89
Figure 7.7.6	Exemple d'une centrale hydroélectrique de basse chute typique (15,7MW) au Japon	7-91
Figure 7.8.1	Catégorisation proposée des cours d'eau et inondations	7-97
Figure 7.8.2	Zone de gestion des inondations.....	7-97
Figure 7.8.3	Zones de contrôle pour la gestion des inondations	7-98
Figure 7.8.4	Relation entre le plan d'utilisation des sols, la zone à risques potentiels, la zone de gestion des inondations et la zone contrôlée pour la gestion des inondations	7-98
Figure 7.8.5	Ebauche de zones de gestion des inondations	7-100
Figure 7.8.6	Zone de promotion et de gestion de la bande verte destinée à couvrir la zone de gestion des inondations le long des principales rivières	7-102
Figure 7.8.7	Chenal principal et zone tampon	7-102
Figure 7.8.8	Zone d'urbanisation à couvrir par les principaux ouvrages de drainages pour les zones de drainage respectifs	7-102
Figure 7.8.9	Rives candidates pour le choix des sites prioritaires pour l'application des contremesures	7-103
Figure 9.1.1	Sites potentiels pour l'élaboration du Plan d'Urbanisme de Détails	9-2
Figure 9.2.1	Processus de planification du Plan d'Urbanisme de Détails.....	9-4
Figure 9.3.1	Carte de localisation de la zone cible	9-6
Figure 9.3.2	Couverture terrestre de la Zone du Projet.....	9-9

Figure 9.4.1	Nouvelle zone de développement de Daga-Kholpa-Yenne-AIBD-Kirène, Développement du pôle de Yenne	9-12
Figure 9.4.2	Concept de zonage schématique de Daga-Kholpa.....	9-13
Figure 9.4.3	Plan d'aménagement du pôle urbain de Diaminiadio.....	9-14
Figure 9.4.4	Maquette de l'AIBD	9-15
Figure 9.4.5	Différentes phases du projet de l'autoroute	9-15
Figure 9.5.1	Concept de développement de Daga-Kholpa.....	9-16
Figure 9.5.2	Type de structure urbaine.....	9-20
Figure 9.6.1	Demande de foncier actuelle pour l'aménagement.....	9-21
Figure 9.7.1	Carte topographique coloriée.....	9-22
Figure 9.7.2	Zones impropres à l'urbanisation	9-23
Figure 9.7.3	Hiérarchie des composantes de la planification.....	9-25
Figure 9.7.4	Zone tampon autour d'un pylone électrique.....	9-26
Figure 9.7.5	Photo des Champs-Élysées.....	9-26
Figure 9.7.6	Plan d'occupation du sol proposé pour 2035.....	9-27
Figure 9.7.7	Répartition des installations publiques	9-28
Figure 9.7.8	Plan de la voirie	9-29
Figure 9.7.9	Coupe transversale d'une artère principale.....	9-30
Figure 9.7.10	Coupe transversale de la route nationale	9-30
Figure 9.7.11	Coupe transversale d'une voie de circulation	9-31
Figure 9.7.12	Coupe transversale d'une voie de circulation avec pylônes de lignes de transmission	9-31
Figure 9.7.13	Image de la voie piétonne (Boulevard Commercial)	9-31
Figure 9.7.14	Détail du Quartier des Affaires 1	9-32
Figure 9.7.15	Détails du quartier des affaires 2	9-33
Figure 9.7.16	Image du parc vert	9-33
Figure 9.7.17	Image de l'école prestigieuse.....	9-33
Figure 9.7.18	Zone d'équipements (exemple)	9-35
Figure 9.7.19	Exemple d'unité de voisinage.....	9-35
Figure 9.7.20	Détail de la zone communautaire	9-36
Figure 9.7.21	Image de la piste de jogging	9-37
Figure 9.7.22	Photo du village de Kholpa.....	9-37
Figure 7.9.23	Exemple de lotissement préféré.....	9-38
Figure 9.7.24	Phases d'aménagement.....	9-52
Figure 10.1.1	Analyse des problèmes liés à la gestion de la planification urbaine.....	10-3
Figure 10.3.1	Schéma conceptuel pour la feuille de route de développement de la DUA.....	10-11
Figure 10.3.2	Plan de développement des capacités proposé	10-15
Figure 11.1.1	Emplacement des projets prioritaires pour la réalisation du PDU 2035.....	11-7
Figure 12.1.1	Localisation des voiries VDN et Front de Terre	12-1
Figure 12.2.1	Carte de situation des zones cible	12-2
Figure 12.2.2	Volume de trafic directionnel aux différents emplacements des sous-projets	12-3
Figure 12.4.1	Volume de trafic directionnel existant au carrefour SDE	12-9
Figure 12.4.2	Installation de feux de signalisation au carrefour SDE.....	12-10
Figure 12.4.3	Voies en U au carrefour SDE.....	12-10
Figure 12.4.4	Volume de trafic directionnel existant au carrefour Keur Gorgui.....	12-11
Figure 12.4.5	Volume de trafic directionnel existant au carrefour Keur Gorgui.....	12-12
Figure 12.4.6	Volume de trafic directionnel existant au carrefour Khar Yalla.....	12-13
Figure 12.4.7	Volume de trafic directionnel existant au carrefour Bourguiba	12-14
Figure 12.5.1	Passages inférieurs et supérieurs sur les deux côtés au niveau de SDE (I-01a, I-01b).....	12-24
Figure 12.5.2	Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs des deux côtés au niveau de SDE	12-25

Figure 12.5.3	Passages inférieurs et supérieurs au centre au niveau de SDE (I-01c, I-01d).....	12-26
Figure 12.5.4	Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs au centre au niveau de SDE.....	12-27
Figure 12.5.5	Amélioration au niveau du sol avec des feux de signalisation au niveau de SDE (I-01e).....	12-28
Figure 12.5.6	Amélioration au niveau du sol avec des voies en U au niveau de SDE (I-01e).....	12-29
Figure 12.5.7	Passages inférieurs et supérieurs sur les deux côtés au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02a, I-02b)	12-32
Figure 12.5.8	Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs des deux côtés au niveau de Cité Keur Gorgui.....	12-33
Figure 12.5.9	Passages inférieurs et supérieurs au centre au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02c, I-02d).....	12-34
Figure 12.5.10	Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs au centre au niveau de Cité Keur Gorgui.....	12-35
Figure 12.5.11	Amélioration au niveau du sol avec des feux de signalisation au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02e)	12-36
Figure 12.5.12	Amélioration au niveau du sol avec des voies en U au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02f)	12-37
Figure 12.5.13	Passage inférieur au niveau de Aimé Césaire (I-03).....	12-38
Figure 12.5.14	Passage inférieur incurvé en S au niveau de Aimé Césaire (référence).....	12-39
Figure 12.5.15	Coupe transversale typique des passage inférieur au centre au niveau de Aimé Césaire	12-40
Figure 12.5.16	Passages supérieurs et inférieurs au niveau de Khar Yalla (I-04a, I-04b).....	12-40
Figure 12.5.17	Coupe transversale typique de passages supérieurs et inférieurs au niveau de Khar Yalla.....	12-41
Figure 12.5.18	Passage supérieur et inférieur Est-Ouest au niveau de Bourguiba (I-05a, I-05b)...	12-42
Figure 12.5.19	Coupe transversale typique de passage supérieur et inférieur Est-Ouest au niveau de Bourguiba (I-05a, I-05b).....	12-42
Figure 12.5.20	Passage supérieur Est-Sud au niveau de Bourguiba (I-05c)	12-43
Figure 12.5.21	Coupe transversale typique de passage supérieur Est-Sud au niveau de Bourguiba	12-43
Figure 12.6.1	Situation des carrefours SDE (I-01) et Cité Keur Gorgui (I-02)	12-44
Figure 12.6.2	Situation des carrefours Aimé Césaire (I-03), Khar Yalla (I-04) et Bourguiba (I-05)	12-45
Figure 12.6.3	Méthode de fonçage d'un écran de pieux métalliques.....	12-46
Figure 12.6.4	Procédure de réalisation d'un écran de pieux métalliques par fonçage	12-47
Figure 12.6.5	Exemple de méthode de réalisation d'un écran de pieux métalliques par fonçage.	12-48
Figure 12.6.6	Comparaison entre le pont à poutres métalliques et le pont modulaire	12-49
Figure 12.6.7	Schéma illustrant les différents du pont modulaire	12-49
Figure 12.6.8	Exemple de construction de pont métallique en forme de H.....	12-50
Figure 12.6.9	Passage inférieur au carrefour dans le cas d'une route à 4 voies.....	12-51
Figure 12.6.10	Procédure de montage d'un pont métallique à dalle rectangulaire	12-51
Figure 12.10.1	Situation actuelle autour de l'intersection Station SDE.....	12-72
Figure 12.10.2	Situation actuelle autour de l'intersection Cité Keur Gorgui.....	12-73
Figure 12.10.3	Situation actuelle autour de l'intersection Aimé Césaire	12-73
Figure 12.10.4	Situation actuelle autour de l'intersection Khar Yalla	12-74
Figure 12.10.5	Situation actuelle autour de l'intersection Bourguiba.....	12-74
Figure 12.10.6	Qualité des eaux souterraines dans la Zone d'Etude	12-77
Figure 12.12.1	Principales installations hydrauliques autour du carrefour SDE	12-97
Figure 12.12.1	Option d'une route surélevée sur VDN	12-99
Figure 13.2.1	Carte de localisation de la zone cible et équipements dans le terminal	13-3
Figure 13.2.2	Volume de trafic directionnel aux endroits des sous-projets	13-4
Figure 13.2.3	Volume de circulation directionnelle des véhicules utilisant la gare routière.....	13-6
Figure 13.2.4	Pourcentage de véhicules par direction empruntée.....	13-6

Figure 13.2.5	Pourcentage de véhicules utilisant l'autoroute	13-6
Figure 13.2.6	Répartition des véhicules quittant la gare routière, selon la destination.....	13-7
Figure 13.4.2	Volume de trafic directionnel actuel au niveau de l'intersection de la route de Rufisque	13-12
Figure 13.5.1	Passage supérieur et inférieur à l'intersection de la NR1 (I-06a, I-06b)	13-21
Figure 13.5.2	Profil à travers type du passage supérieur et passage inférieur à l'intersection de la NR1.....	13-22
Figure 13.5.3	Installation de feux de signalisation à l'intersection de la NR1 (I-06c)	13-22
Figure 13.5.4	Amélioration à l'Intersection de la route de Rufisque (I-07(1)).....	13-23
Figure 13.5.5	Arrêts de bus et parkings au niveau de l'entrée de la gare PTB (I-07(2))	13-24
Figure 13.5.6	Elargissement de la route d'accès à 4 voies (I-08a, I-08b, I-08c).....	13-27
Figure 13.5.7	Aménagement de la bretelle d'accès direct à l'autoroute depuis le terminal (I-09(1)a, I-09(1)b).....	13-28
Figure 13.5.8	Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière (I-09(2))	13-29
Figure 13.6.1	Situation du carrefour NR-1 (I-06).....	13-30
Figure 13.6.2	Situation de la route d'accès (I-08).....	13-30
Figure 13.6.3	Situation des autres carrefours à l'étude	13-31
Figure 13.6.4	Méthode de l'érection de grands blocs à l'aide de grandes grues.....	13-32
Figure 13.10.1	Esquisse sommaire du carrefour	13-58
Figure 14.1.1	Synopsis du système de valorisation énergétique des déchets (Exemple).....	14-2
Figure 14.2.1	Système typique d'une unité de valorisation énergétique des déchets	14-3
Figure 14.3.1	Répartition de la quantité de déchets dans la Zone d'Etude.....	14-4
Figure 14.3.2	Composition des déchets à incinérer à travers le système de valorisation énergétique	14-5
Figure 14.4.1	Modèle de recouvrement des coûts.....	14-10
Figure 14.6.1	Comparaison de l'efficacité de l'investissement	14-14

Abréviations

Organisations

ADEPME	Development Agency and Supervision of Small and Medium Enterprises	ADEPME	Agence de Développement et d'Encadrement des Petites et Moyennes Entreprises
ADIE	Agency for Information Technology	ADIE	Agence de l'Informatique de l'Etat
ADM	Agency for Municipal Development	ADM	Agence de Développement Municipal
ADS	Senegal Airports Agency	ADS	Agence des Aéroports du Sénégal
AEME	Agency for Energy, Efficiency and Pricing	AEME	L'Agence sénégalaise pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie
FDA	French Development Agency	AFD	Agence Française de Développement
ADB	African Development Bank	BAD	Banque Africaine de Développement
AFTU	Association for Funding Urban Transportation Professionals	AFTU	Association de Financement des professionnels du Transport Urbain
AGEROU	Agency for Road Construction and Management	AGEROU	Agence des Travaux et de Gestion des Routes
TE		TE	
AGETIP	Executing Agency of Public Interest Works	AGETIP	Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public
AIBD	Blaise Diagne International Airport	AIBD	Aéroport International Blaise Diagne
ANACIM	National Civil Aviation and Meteorological Agency of Senegal	ANACIM	Agence Nationale de l'Aviation Civile du Sénégal
ANAM	National Agency of Maritime Affairs	ANAM	Agence Nationale des Affaires Maritimes
ANAT	National Agency for Regional Development	ANAT	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
ANCF	National Agency of Railways	ANCF	Agence Nationale des Chemins de Fer
ANER	National Agency for Renewable Energies	ANER	Agence Nationale pour les Energies Renouvelables
ANIDA	National Agency for Agricultural Development and Integration	ANIDA	Agence Nationale d'Insertion et de Développement Agricole
ANSD	National Agency for Statistics and Demography	ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
APIX	National Agency in charge of Investment Promotion and Major Works	APIX	Agence Nationale Chargée de la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux
APROSI	Agency for Industrial Promotion and Land Development	APROSI	Agence d'Aménagement et de Promotion de Sites Industriels
ASEPEX	National Agency for Export Promotion	ASEPEX	Agence Sénégalaise de Promotion des Exportations
ASER	Senegal Agency for Rural Electrification	ASER	Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale
ASTP	Tourism Promotion Agency of Senegal	ASTP	Agence Senegalaise de Promotion Touristique
AU	African Union	UA	Union Africaine
AWWA	American Water Works Association	AWWA	American Water Works Association
BNCP	National Fire Brigade	BNSP	Brigade Nationale de Sapeurs-Pompiers
CADAK-	Community of Dakar and Rufisque	CADAK-	Communauté des Agglomérations de Rufisque et
CAR	Agglomerations	CAR	de Dakar
CETUD	Executive Council of Urban Transport in Dakar	CETUD	Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar
COMESS	Community for Sahel-Saharan States (Africa)	COMESS	Communauté des Etats du Sahel-Sahara (Afrique)
A		A	
COSEC	Senegalese Shippers Council	COSEC	Conseil Senegalais des Chargeurs
CSE	Ecological Monitoring Center	CSE	Centre de Suivi Ecologique
DA	Department of Sanitation	DA	Direction de l'Assainissement
DARZI	Directorate of Development and Reconstruction of Inundated Areas, Ministry of Urban Renewal, Housing and Living Environment	DARZI	Direction de l'Aménagement et de la Restructuration des Zones d'Inondation
DBRLA	Department of Catchment Basins and Artificial Lakes	DBRLA	Direction des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels
DCCI	Dakar Chamber of Commerce and Industry	DCCI	Chambre De Commerce Et D'Industrie De Dakar
DCSU	Urban Cartography and Statistics Division	DCSU	Division de la Cartographie et des Statistiques Urbaines
DDD	Dakar Dem Dik	DDD	Dakar Dem Dik
DEEC	Department of Environment and Classified Establishments	DEEC	Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
DGID	Directorate General of Tax and Domains	DGID	Direction Générale des Impôts et des Domaines
DGPRE	Department of Water Resource Planning and Management	DGPRE	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DGPU:	General Delegation for Diarniadio and Lac Rose Urban Poles Promotion	DGPU	Délégation Générale à la Promotion des Pôles Urbains de Diarniadio et du Lac Rose
DOA	Division of Operation and Management	DOA	Division des Opérations d'Aménagement
DPC	Civil Defence Directorate	DPC	Direction de la Protection Civile
DPEE	Direction Of The Forecast and Economic Studies	DPEE	Direction de la Prévision et des Etudes Economiques
DPN	Department of National Park	DPN	Direction des Parcs Nationaux
DPUR	Division of Urban Planning and Regulation	DPUR	Division de la Planification Urbaine et de la Réglementation
DGPU	Regional Division of Urbanization & Housing	DGPU	Délégation Générale à la Promotion des Pôles

DSCOS	Department of Surveillance and Control of Land Use	DSCOS	Urbanisme Direction de la Surveillance, du Contrôle et de l'Occupation des Sols
DSDU	Urban Development and Strategies Division	DSDU	Division de la Stratégie et du Développement Urbain
DTGC	Department of Geography and Cartography	DTGC	Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques
DUA	Department of Urbanization and Architecture	DUA	Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture
ECOWAS	Economic Community Of West African States	CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
EIB	European Investment Bank	BEI	Banque Européenne d'Investissement
ENEA	National School of Applied Economics	ENEA	Ecole Nationale d'Economie Appliquée
EMASE	Warehouses Malians in Senegal	EMASE	Entrepôts Maliens au Sénégal
EU	European Union	UE	Union Européenne
FAE	African Water Facility	FAE	Facilité Africaine de l'eau
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery	GFDRR	Dispositif mondial de Réduction des Effets des Catastrophes
IAGU	African Institute of Urban Management	IAGU	Institut Africain de Gestion Urbaine
IGN	National Geographic Institute	IGN	Institut Géographique National
IMF	International Monetary Fund	FMI	Fonds Monétaire International
ISRIC	World Soil Information	ISRIC	Centre International de Référence et d'Information Pédologiques
IUCN	International Union for Conservation of Nature	IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
JICA	Japan International Cooperation Agency	JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
KEPCO	Korean Electric Power Company	KEPCO	Korean Electric Power Company
LGF	Local Government Forum	LGF	Assemblée des Collectivités Locales
MAER	Ministry of Agriculture and Rural Equipment	MAER	Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural
MATCL	Ministry of Land Planning and Local Authorities	MATCL	Ministère de l'Aménagement du Territoire et des Collectivités Locales
MEDD	Ministry of Environment and Sustainable Development	MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEDER	Ministry of Energy and Renewable Energy Development	MEDER	Ministère de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables
MEF	Ministry of Economy and Finance	MEF	Ministère de l'Économie et des Finances
MEPN	Ministry of Environment and Natural Protection	MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MFASA	Ministry of Foreign Affairs and Senegalese Aboard	MAESE	Ministère des Affaires étrangères et des Sénégalais de l'Étranger
MFME	Ministry of Fisheries and Maritime Economy	MPEM	Ministère de la Pêche et de l'Économie Maritime
MGDALT	Ministry of Local Governance and Territorial Development Management	MGDALT	Ministère de la Gouvernance Locale du Développement et de l'Aménagement du Territoire
MIS	Ministry of Internal Affairs	MIS	Ministère de l'Intérieur de Sénégal
MITTD	Ministry of Infrastructure, Land Transport and Improvement of Accessibility	MITTD	Ministère des Infrastructures, des Transports et du Désenclavement
MOC	Ministry of Commerce, the Informal Sector, Consumption, Promotion of local products and SMEs	MCSCPP	Ministère du Commerce, Secteur informel, de la Consommation, de la Promotion des Produits locaux et des PME
MOIM	Ministry of Industry and Mines	MOIM	Ministère de l'Industrie et Des Mines
MOT	Ministry of Transport	MITTD	Ministère des Infrastructures, des Transports Terrestres et du Désenclavement
MPIPDE	Ministry of Investment Promotion, partnerships and the development of the state Teleservices	MPIPDE	Ministère de la Promotion des Investissements, des Partenariats et du Développement des Téléservices de l'État
MPT	Ministry of Post and telecommunication	MPT	Ministère des Postes et des Télécommunications
MRAZI	Ministry of Reconstruction and Development of Flooding Zone	MRAZI	Ministère de la Restructuration, de l'Aménagement des Zones d'Inondation
MRUHCV	Ministry of Urban Renewal, Housing and Living Environment	MRUHCV	Ministère du Renouveau Urbain, de l'Habitat et du Cadre de Vie
MSAS	Ministry of Health and Social Actions	MSAS	Ministère de la Santé et de l'Action sociale
MSL	Mean Sea Level	NMM	Niveau Moyen de la Mer
MTTA	Ministry of Tourism and Air Transportation	MTTA	Ministère du Tourisme et du Transport Aérien
MURH	Ministry of Urban Renewal, Housing and Living Environment	MURH	Ministère du Renouveau Urbain, de l'Habitat et du Cadre de Vie
MWFC	Ministry of Women, Family and Children	MWFC	Ministère de la Femme, de la Famille et de l'Enfance
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OMVG	Gambia River Basin Development Organization	OMVG	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie
OMVS	Senegal River Basin Development Organization	OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal

ONAS	National Office for Sanitation in Senegal	ONAS	Office National de l'Assainissement du Sénégal
PAD	Dakar Port Authority	PAD	Port Autonome de Dakar
SAPCO	The Society of Planning and Promotion of Tourist Coasts and areas of Senegal	SAPCO	Société d'Aménagement et de Promotion des Côtes et Zones Touristiques du Sénégal
SAR	African Refining Company	SAR	Société Africaine de Raffinage
SDE	Senegalese Water Company	SDE	Sénégalaise des Eaux
SDU	Department Urbanization Service	SDU	Service Départemental de l'Urbanisme
SENELEC	National Electricity Corporation of Senegal	SENELEC	Société Nationale d'Electricité du Sénégal
SICAP	Housing Development Company in Dakar	SICAP	Société Immobilière du Cap Vert
SNDES	National Strategy for Economic and Social Development	SNDES	Stratégie Nationale De Développement Economique et Social
SNHLM	National Middle-Class Income Housing Development	SNHLM	Société Nationale des Habitations à Loyers Modérés.
SONES	National Water Company of Senegal	SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal
TCC	Technical Coordination Committee	TCC	Comité de Coordination Technique
UAE	United Arab Emirates	UAE	Emirats Arabes Unis
UEMOA	West African Economic and Monetary Union	UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UHSLC	University of Hawaii Sea Level Center	UHSLC	Centre sur le niveau de la mer de l'Université de Hawaii
UNECA	United Nations Economic Commission for Africa	UNECA	Commission Economique des Nations Unies pour l'Afrique
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
UNICEF	United Nations Children's Fund	UNICEF	Fonds des Nations unies pour l'enfance
UNWTO	United Nations World Tourism Organization	OMT	Organisation Mondiale du Tourisme
USAID	United States Agency for International Development	USAID	Agence Américaine pour le Développement International
WB	World Bank	BM	Banque Mondiale
WHO	World Health Organization	WHO	Organisation Mondiale de la Santé

General term

AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome	SIDA	Syndrome d'Immunodéficience Acquise
ALOS	Advanced Land Observing Satellite	ALOS	Satellites de pointes pour l'Observation des Terres Avancées
ATC	Area Traffic Control	CTR	Contrôle du Trafic Régional
BCR	Building Coverage Ratio	COS	Coefficient d'Occupation du Sol
BHLS	Bus with High Level of Service	BHNS	Bus à Haut Niveau de Service
BOD	Biochemical Oxygen Demand	DBO	Demande Biochimique d'Oxygène
BRT	Bus Rapid Transit	BRT	BRT (Service Rapide par Bus)
CAD	Computer Assisted Drawing	DAO	Dessin Assisté par Ordinateur
CBD	Convention on Biological Diversity	CBD	Convention sur la Diversité Biologique
CCTV	Closed-Circuit Television	TVCC	Télévision en Circuit Fermé
CCPZ	Management Unit for Cooperative Development Zone	CCPZ	Cellule de Coordination des Programmes de la ZAC
CD	Capacity Development	DC	Développement des Capacités
CET	Sanitary Landfill	CET	Centre d'Enfouissement Technique
COD	Chemical Oxygen Demand	COD	Demande Chimique en Oxygène
CPTED	Crime Prevention Through Environmental Design	PCAC	Prévention du Crime par l'Aménagement du Cadre
DEM	Digital Elevation Model	MNT	Modèle Numérique de Terrain
DISEZ	Dakar Integrated Special Economic Zone	DISEZ	Zone Economique Spéciale Intégrée de Dakar
DRM	Disaster Risk Management	DRM	Gestion des Risques de Catastrophes
DSM	Digital Surface Model	DSM	Modèle Numérique de Surface
DTM	Dakar-Thiès-Mbour	DTM	Dakar-Thiès-Mbour
EIA	Environmental Impact Assessment	EIA	Etude d'Impact Environnemental
EIRR	Economic Internal Rate of Return	TREI	Taux de Rentabilité Economique Interne
ENPME	National Survey of Small and Medium Enterprises	ENPME	Enquête Nationale sur les Petites et Moyennes Entreprises
FIT	Feed-in-Tariff	FIT	Tarif Subventionné
FP	Flagship Project	FP	Projet Phare
FR	Final Report	FR	Rapport Final
FS	Feasibility Study	FS	Etude de Faisabilité
GCP	Ground Control Point	GCP	Point Côté
GDP	Gross Domestic Product	GDP	Produit Intérieur Brut
GEF	Global Environment Facility	FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
GHG	Green House Gas	GES	Emissions de Gaz à Effet de Serre
GIRE	Integrated Water Resources Management	GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GIRMaC	Integrated Management Program of Marine and Coastal Resources	GIRMaC	Programme de Gestion Intégrée des Ressources Marines et Côtières
GIS	Geographic Information System	SIG	Système d'Information Géographique
GPS	Global Positioning System	GPS	Système Mondial de Localisation
GRDP	Gross Regional Domestic Product	GRDP	Produit Intérieur Brut Régional
HD	Hard Disc	HD	Disque Dur
HIV	Human Immunodeficiency Virus	VIH	Virus de l'Immunodéficience Humaine

ICD	Inland Container Depot	DIC	Dépôt Intérieur de Conteneurs
ICT	Information and Communications Technology	TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
IEC	Information and Education Campaign	CIE	Campagne d'Information et d'Education
IEE	Initial Environmental Examination	EEI	Evaluation Environnementale Initiale
IPP	Independent Power Producer	IPP	Producteur d'Electricité Indépendant
ITS	Intelligent Transportation Systems	ITS	Système de Transport Intelligent
KMS	Keur Momar Sarr	KMS	Keur Momar Sarr
LOASP	Law of Agricultural and Livestock Development	LOASP	Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale
LPDS-2	Policy Letter for the Development of The Energy Sector-2	LPDS-2	Lettre de Politique de Développement de l'Energie-2
LPDSE	Policy Paper for Energy Sector Development	LPDSE	Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie
LPI	Logistic Performance Index		
LSS	Dakar International Airport	LSS	Aéroport Léopold Sédar Senghor
MDG	Millennium Development Goal	OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
MHA	Ministry of Hydraulic and Sanitation	MHA	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement
MHSA	Ministry of Health and Social Action	MSAS	Ministère de la Santé et de l'Action Sociale
MICE	Meetings, Incentives, Conferencing and Exhibitions	MICE	Tourisme d'affaire
MINP	Madeleines Island National Park	MINP	Parc National des Iles de la Madeleine
NAS	Network-Attached Storage	NAS	Périphérique de Stockage en Réseau (NAS)
NBSAP	National Biodiversity Strategy and Action Plan	NBSAP	Stratégie Nationale sur la Biodiversité et Plan d'Action
NEPAD	New Partnership for Africa's Development	NEPAD	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
NGO	Non-Governmental Organization	ONG	Organisation Non Gouvernementale
NRW	Non-Revenue Water	NRW	Eaux non facturées
NSDI	National Spatial Data Initiative	NSDI	Initiative Nationale sur les Données Spatiales
NSESD	National Strategy for Economic and Social Development	NSESD	Stratégie Nationale pour le Développement Economique et Social
OJT	On the Job Training	OJT	Formation sur le Tas
PAMU	Urban Mobility Improvement Program	PAMU	Programme d'Amélioration de la Mobilité Urbaine
PAP	Priority Action Program	PAP	Programme d'Actions Prioritaires
PATMUR	Project for Supporting Transport and Urban Mobility	PATMUR	Projet d'Appui au Transport et à la Mobilité Urbaine
PCTI	Integrated Climate Plan	PCTI	Plan Climat Territorial Intégré
PCM	Project Cycle Management	GCP	Gestion du Cycle de Projet
PCU	Passenger Car Units	UVP	Unité de Voiture Particulière
PDA	Drainage and Sewerage Master Plan for Dakar	PDA	Plan Directeur d'Assainissement Liquide de Dakar
PDD	Drainage Master Plan for Pikine and Guédiawaye departments	PDD	Plan Directeur de Drainage des Eaux Pluviales de la Région Périurbaine de Dakar
PDD	Drainage Master Plan	PDD	Plan Directeur de Drainage
PDGI	10-year Flood Management Program	PDGI	Programme Décennal de Gestion des Inondations
PDNA	Post-Disaster Needs Assessment	EBPS	Evaluation des besoins post-sinistre
PDU	Urban Planning Master Plan	PDU	Plan Directeur d'Urbanisme
PDUD	Dakar Agglomeration Urban Displacement Plan	PDUD	Plan de déplacements urbains de Dakar
PEPAM	Millennium Programme for Drinking Water and Sanitation	PAPEM	Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire
PET	Potential Evapotranspiration	ETP	Evapotranspiration Potentielle
PFI	Private Finance Initiative	PFI	Initiative de Financement Privé
PNAT	General Plan for National Territory	PNAT	Plan National d'Aménagement du Territoire
PNGD	National Program on Waste Management	PNGD	Programme National de Gestion des Déchets
PNIA	National Agricultural Investment Program	PNIA	Programme National d'Investissement Agricole
PPP	Public Private Partnership	PPP	Partenariat Public Privé
PR	Progress Report	PR	Rapport d'Avancement:
PRACAS	Acceleration Program of the Agriculture in Senegalese	PRACAS	Programme de Relance et d'Accélération de l'Agriculture Sénégalaise
PROGEP	Storm Water Management and Climate Change Adaptation Project	PROGEP	Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'adaptation au changement climatique
PSE	Senegal Emergence Plan	PSE	Plan Sénégal Emergent
PSE-BOS	Senegal Emergence Plan-Operational Monitoring Office	PSE-BOS	Bureau Opérationnel de Suivi du plan Sénégal Émergent
PTB	Petit Train de Banlieue	PTB	Petit Train de Banlieue
PUD	Detailed Urban Plan	PUD	Plans d'Urbanisme de Détails
PV	Photovoltaic Generation	PV	Photovoltaïque
QGIS	Quantum GIS	QGIS	Quantum GIS
R	Restructuring	R	Restructuration
RAP	Resettlement Action Plan	RAP	Plan d'Action de Recasement
RD	Record of Discussion	RD	Compte Rendu de discussions
RE	Renewable Energy	RE	Energies Renouvelables
RE	Land Consolidation	RE	Remembrement
ROW	Right-of-Way	ROW	Emprise
RU	Urban Renewal	RU	Rénovation Urbaine

SC	Steering Committee	SC	Comité de Pilotage
SCS	Soil Conservation Service	SCF	Service de la Conservation Foncière
SDAU	Master Plan for Urban Planning and Development	SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
SDF	Skills Development Fund	FDC	Fonds de Développement des Compétences
SEA	Strategic Environmental Assessment	EES	Évaluation Environnementale Stratégique
SEZ	Special Economic Zone	ZES	Zone Economique Spéciale
SHM	Stakeholder Meetings	SHM	Réunions des Acteurs
SNH	National Hygiene Service	SNH	Service National de l'Hygiène
SPC	Specific Power Company	SPC	Specific Power Company
SRA	Regional Service of Sanitation	SRA	Service Régional de l'Assainissement
SRAT	Regional Territorial Management Scheme	SRAT	Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SS	Suspended Solid	MES	Matières en Suspension
SSA	Sub-Saharan African Countries	SSA	Pays Africains au Sud du Sahara
STP	Sewage Treatment Plant	STP	Station de Traitement des Eaux Usées
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats	FFOM	Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces
TAH	Trans-African Highway	TAH	Autorité de la Route Transafricaine
TCM	Technical Coordination Meetings	TCM	Réunions de Coordination Technique
TCM	Poor Flush Toilet	TCM	Toilette à Chasse Manuelle
TCM	Transportation Control Measures	MCT	Mesures de Contrôle du Transport
TCO	Waste Collection Tax	TCO	Taxe sur la Collecte des Ordures
TER	Regional Express Train	TER	Train Express Régional
TOD	Transit-Oriented Development	DATP	Développement Axé sur le Transport Public
TOR	Terms of Reference	TOR	Termes De Référence
TVET	Technical and Vocational Education and Training	EFTP	Enseignement et Formation Techniques et Professionnels
UCA	Urban Control Area	ZCU	Zone de Contrôle Urbain
UGB	Urban Growth Boundary	LCU	Limite de Croissance Urbaine
UPA	Urban Promotion Area	ZPU	Zone de Croissance Urbaine
UPS	Uninterruptible Power Supply	UPS	Alimentation Sans Coupure
VDN	North Bypass Road	VDN	Voie de Dégagement Nord
VIP	Ventilated Improved Pit Latrine	VIP	Latrine à Fosse Améliorée
ZAC	Cooperative Development Zone	ZAC	Zones d'Aménagement Concerté

Unités de mesure

Surface		Temps	
m ²	mètre carré	s	seconde
km ²	kilomètre carré	min	minute
ha	hectare (= 10 000 m ²)	h	heure
		j	jour
		an.	année
Longueur		Energie	
mm	millimètre	W	watt
cm	centimètre	kW	kilowatt
m	mètre	kWh	kilowatt-heure
km	kilomètre	MW	mégawatt
		GWh	gigawatt-heure
Poids		Cal.	calorie
µg	microgramme	J	joule (=4,18 cal)
mg	milligramme	kJ	kilojoule
kg	kilogramme		
t	tonne (=1 000 kg)	Autre	
tm	Tonne métrique	%	pourcentage
kt	kilotonne	ppm	Parties par million
Volume		°C	degré Celsius
l	litre	cap	Tête/habitant
m ³	Mètre cube (= 1 000 litres)	dB	décibel
MMm ³	million de mètres cubes	mil.	million
MMMm ³	Milliard de mètres cubes	E.V.P	conteneur Equivalent-Vingt Pieds

Monnaie

JPY	Yen Japonais
FCFA	Franc CFA
€	Euro
US\$	Dollar Américain
Intl\$	Dollar international

CHAPITRE 7 PLANS DE DEVELOPPEMENT SECTORIEL POUR L'HORIZON 2035

7.1 Développement économique

7.1.1 Développement de l'agriculture et de la pêche

(1) Objectifs et stratégies

Pour la Zone d'étude, la conservation et la conservation des terres agricoles est indispensable. Aussi, un système d'agriculture urbaine devrait être poursuivi, tout en mettant l'accent sur la production de fruits, fleurs et légumes en tenant compte de l'environnement durable. Sachant qu'il est impossible d'étendre les terres agricoles à cause du manque de réserves foncières, il faudrait renforcer la production sur les terres agricoles existantes. Quant à la pêche, il faudrait valoriser plus les produits à forte valeur ajoutée à travers la prévention des pertes post prises.

Les stratégies ou orientations destinées au développement des secteurs de l'agriculture et de la pêche, dans la Zone de l'Etude, sont récapitulées ci-après :

Stratégie 1 : Conservation et protection des terres agricoles.

- Nécessité de conserver et protéger les terres agricoles contre l'expansion urbaine.

Stratégie 2 : Système de gestion efficace pour l'atténuation des risques, et de renforcement de la viabilité commerciale et environnementale.

- Amélioration de la gestion du risque en vue de réduire la vulnérabilité des activités agricoles ;
- Commercialisation des produits agricoles et horticoles ;
- Respect de la viabilité environnementale.

Stratégie 3 : Mise en place d'installations de pêche en vue d'accroître la valeur ajoutée des produits.

- Nécessité de mettre en place un port de pêche de plein exercice doté d'unités de transformation.

(2) Définition de cible de développement

Un cadre de développement économique pour l'industrie primaire dans la Zone d'étude en 2025 et 2035, le produit intérieur brut régional (PIB Rég) et le nombre d'employés sont estimés comme indiqués au Tableau 7.1.1.

Tableau 7.1.1 Cadre économique pour l'agriculture et la pêche

Rubriques	Unité	2013	2025	2035
PIB Rég	Milliards F CFA (prix de1999)	10	14	17
Emploi	1 000	21	14	11
Productivité du travail (valeur ajoutée/travailleur)	CFA 000	476	1 000	1 545

Source : Mission d'Etude de la JICA.

(3) Plan de Développement

1) Conservation et protection des terres agricoles à travers la formulation de lois et règlements

L'Expansion urbaine de Dakar entraîne la perte des terres agricoles de la zone des Niayes, renommée pour son potentiel agricole et l'importance de sa production de fruits et légumes. En vue de promouvoir le maintien de l'utilisation agricole des terres de la zone des Niayes, celle-ci devrait faire l'objet d'une protection légale et réglementaire.

Les stratégies spécifiques suivantes sont recommandées pour renforcer la production horticole dans la zone des Niayes :

- Renforcement des organisations des producteurs pour une production planifiée et un marketing conformément à la demande (incluant la construction d'entrepôts) avec l'établissement d'un réseau d'informations sur le marché;
- Recherche et développement d'une technologie de culture économe en eau (horticulture protégée avec ICT) pour assurer une productivité horticole élevée;
- Promotion de la production de cultures à valeur élevée par l'agriculture biologique, et
- Etablissement d'un système agricole intégré pour la protection de l'environnement (combinaison des activités d'agriculture et d'élevage (construction d'installations de biogaz pour produire des engrais biologiques liquides et de méthane pour la production d'électricité)).

2) Renforcement du système de gestion du secteur de l'agriculture

Le système de gestion du secteur de l'agriculture qui concerne l'amélioration de la gestion du risque en vue de réduire la vulnérabilité des activités agricoles contre les conditions climatiques et la fluctuation des prix, l'appui à la commercialisation des produits agricoles et horticoles, ainsi que le respect des normes et de la viabilité environnementales, devrait être renforcé à travers le dialogue entre l'Etat, les collectivités locales et les organisations paysannes, mais aussi à travers la mise en œuvre de plans de développement agricole tels que le *Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS)* qui vise spécifiquement à renforcer la sécurité alimentaire et à rééquilibrer la balance commerciale dégradée par les importations d'aliments. A cet égard, le PSE met l'accent sur l'importance du i) contrôle et de la gestion de l'eau, ii) l'amélioration de la qualité des sols, iii) la modernisation des équipements, iv) l'amélioration de l'accès à des intrants de qualité, à la terre, aux marchés, aux financements, v) au développement de chaînes de valeur, et vi) à l'appui technique.

3) Mise en place d'un port de pêche de plein exercice doté d'unités de transformation

Les régions de Dakar et Thiès comptent 13 ports de pêche. Cependant, le Port Autonome de Dakar (Mole 10) est réservé exclusivement aux navires commerciaux. En vue d'accroître la valeur des produits issus de la pêche et de l'aquaculture et de réduire les pertes après prise, dans la pêche maritime, il sera envisagé la mise en place d'un port de pêche de plein exercice, doté d'unités de transformation.

7.1.2 Développement industriel

(1) Objectifs et stratégies

En réponse à l'objectif et à la cible du secteur de la production développé dans le Chapitre 4 du Plan Directeur ; (i) le taux de croissance moyenne annuelle du secteur secondaire sera estimé à 8,9% en

terme de PIB Rég de 2013 à 2035 et (ii) l'environnement des investissements devrait s'améliorer, dans la Zone d'étude il est attendu que le secteur industriel booste l'économie dans son ensemble.

Les stratégies ou orientations de développement industriel dans la Zone de l'Etude sont récapitulées ci-après :

Stratégie 1 : Aménagement de Zones Industrielles et de sites de recasement

- Aménagement de nouveaux sites ou zones industrielles, dotés de locaux à usage d'usine pour le recasement des industries existant dans le centre de Dakar et ailleurs qui pourraient causer des dommages, en particulier au plan environnemental.

Stratégie 2 : Réhabilitation des infrastructures sur les sites et zones industriels existants

- Réhabilitation du système d'infrastructures (internes et externes aux zones) y compris la voirie, la fourniture d'électricité, les télécommunications, l'approvisionnement en eau, les réseaux d'égouts, le drainage, et les déchets solides dans les sites et zones industriels existants.

Stratégie 3: Réhabilitation des infrastructures

- Création de nouvelles zones industrielles avec intégration de ZES dans la détermination des projets prioritaires, comme discuté plus tard.

Stratégie 4: Formulation de règles et réglementations

- Achèvement des règles/réglementations, avec notamment des mesures incitatives portant sur les investissements étrangers directs et l'aménagement des zones industrielles et les ZES.
- Promotion de la gestion de la qualité et de la standardisation internationale/mondiale.

Stratégie 5: Développement des PME

- Développement de filières industrielles à travers le renforcement des liens, en particulier au sein des PME et des industries artisanales.
- Formalisation des PME et du secteur informel grâce à des politiques, orientations et une formation adaptées, assorties à une assistance financière.
- Transfert adéquat des technologies.
- Mise en place d'infrastructures appropriées et de services publics à l'intention des entreprises.

Stratégie 6 : Développement des Ressources Humaines

- Amélioration de l'enseignement et de la formation technique et professionnelles (EFTP) en vue de répondre à la demande en main-d'œuvre qualifiée, au niveau des industries comme l'industrie agroalimentaire, l'industrie du vêtement, l'industrie électrique et électronique, l'industrie des transports, de la maintenance des équipements de construction, etc., grâce à la fourniture de cours de formation diversifiés et personnalisés ;
- Mise en place d'infrastructures d'EFTP au niveau des zones industrielles et ZES, en collaboration avec le secteur privé.

(2) Définition de la cible de développement

Concernant l'industrie secondaire de la Zone de l'Etude, à l'horizon 2025 et 2035, le PIB régional (PIBR), ainsi que le nombre d'emplois sont estimés dans le Tableau 7.1.2. Egalement, le cadre d'aménagement pour les industries secondaires constitué par le bloc de la Zone de l'Etude est estimé à

environ 4 800 ha en 2035, comme le montre le Tableau 7.1.3.

Tableau 7.1.2 Cadre économique des industries

Rubriques	Unité	2013	2025	2035
PIBR	Milliards F CFA (prix de 1999)	838	2 357	5 449
Emploi	1 000	302	514	775
Productivité (valeur ajoutée/employé)	CFA 000	2 775	4 586	7 031

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Tableau 7.1.3 Cadre d'aménagement pour les industries en 2035

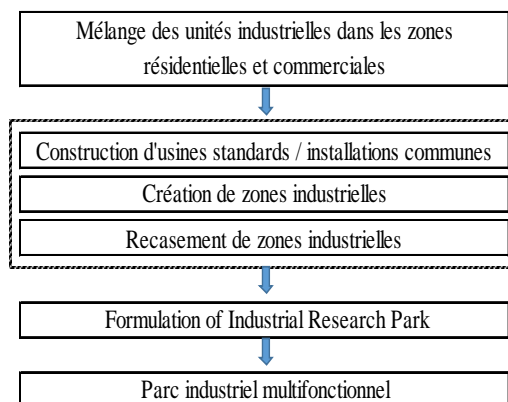
Aménagement	Unité : ha						
	Dakar	Banlieue	Rufisque	Diamniadio	Daga-Kholpa	Autres	Total
1) Zone industrielle et logistique	441	267	164	1 969	1 310	328	4 479
2) Zone mixte	135	48	45	114	0	0	343
Sous-total : 1) & 2)	576	315	209	2 083	1 310	328	4 822
Autres	7 136	8 434	11 585	4 525	6 645	38 759	77 084
Total	7 712	8 750	11 795	6 608	7 955	39 088	81 906

Source : Mission d'Etude de la JICA.

(3) Plan de développement

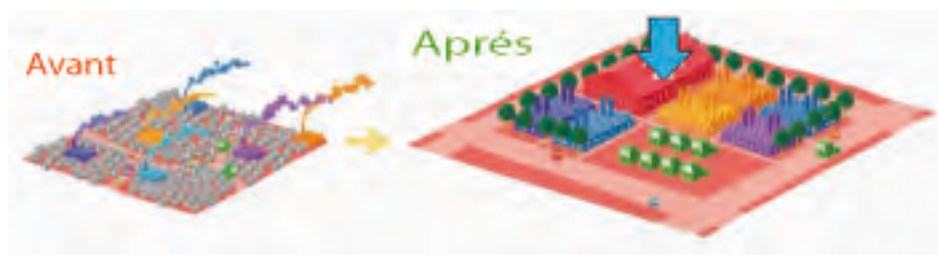
1) Aménagement d'un nouveau site ou zone de recasement des industries

Le gouvernement du Sénégal a franchi une étape avec la mise en place des zones industrielles et des ZES en vue d'attirer les investisseurs et booster la croissance économique tel que cela est préconisé dans le PSE. Comme le montre la Figure 7.1.1, si l'on se réfère aux expériences de plusieurs pays, les phases de localisation des industries sont graduellement passées d'un « mélange des unités industrielles dans les zones résidentielles et commerciales » au statut de « parc industriel multifonctionnel ». A Dakar, un nombre considérable d'industries, principalement des PME, se regroupent au niveau des zones résidentielles. Par conséquent, le recasement de ces industries vers les zones industrielles dédiées constituera une mesure efficace pour la rénovation urbaine, comme le montre la Figure 7.1.2. La Figure 7.1.2 montre que les entreprises recasées au sein de bâtiment à usage d'usine ou d'usine clé-en-main.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.1.1 Phases de localisation des industries



Source: Mission d'Etude de la JICA; l'image ci-dessus provient du site web des Petites et Moyennes Entreprises et de l'Innovation Régionale du Japon (<http://www.smrj.go.jp/howtokodoka/image/032402.html>).

Figure 7.1.2 Image du recasement industriel

En conséquence, il est recommandé d'aménager de nouveaux sites de recasement industriel, avec des locaux à usage d'usine, en particulier pour les PME, pour accueillir les industries existantes dans le centre de Dakar ou au niveau d'autres zones comme indiqué sur la Figure 7.1.3. Les sites candidats destinés à abriter les nouvelles zones industrielles seront affectés à Diamniadio ou à Daga-Kholpa. D'après l'Agence d'aménagement et de promotion des sites industriels (APROSI), Sébikotane pourrait également être une zone candidate. Pour promouvoir le recasement, l'Etat devrait offrir aux entreprises un paquet de mesures incitatives. La construction d'usines standards ou de bâtiments industriels clé en main



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.1.3 Zone mixte avec des industries situées en zones résidentielles

ou entièrement équipés avec une propriété foncière, au niveau de la zone industrielle constitue une option. Les mesures d'incitations financières telles que l'exemption ou la réduction des taxes, sur une période donnée constituent également une autre option pour promouvoir un recasement sans difficultés. Au Japon, il y a un programme de promotion pour le recasement des PME, qui offre des prêts à taux bonifiés, lorsque celles-ci se regroupent en association avec dix (10) entreprises ou plus. D'après le programme de réinstallation en douceur, il sera nécessaire de passer par les différentes étapes comme la tenue d'ateliers et de rencontres avec les parties prenantes.

- Clarification des avantages liés au recasement (régime foncier ou titre foncier, infrastructures aménagées, installations communes, commercialisation en coopérative, formation professionnelle, etc.).
- Mise en place de l'association.
- Formulation du plan de mise en œuvre, notamment l'acquisition ou la location de terre/usine standard.
- Accord de financement.
- Formulation d'un plan de vente et de commercialisation des produits.

Les types d'industries ci-après vont être les premiers candidats au recasement :

- Les manufacturiers qui produisent des produits chimiques dangereux pour l'environnement comme le gaz.

- Les manufacturiers qui causent des dommages écologiques et physiques sur les autres ressources comme l'air, la terre/sol, l'eau et la qualité de vie des résidents.
- Les manufacturiers qui ont des entrepôts de stockage des déchets dangereux.
- Les autres industries comme l'industrie artisanale ou les industries urbaines typiques, pouvant survivre seulement dans le centre de la ville peuvent rester sur leurs sites ou zones actuelles, pour une certaine période.

2) Réhabilitation des infrastructures dans les sites et zones industriels existants

Les équipements d'infrastructure (à l'intérieur et à l'extérieur des zones), y compris les routes, l'alimentation électrique, le système de télécommunication, l'adduction d'eau, la gestion des eaux usées, le système de drainage, le système de gestion des déchets, au niveau des sites ou zones industrielles actuelles, comme l'hinterland du Port de Dakar, Pikine et Rufisque, devront être réhabilités en vue de la relance des activités industrielles.

3) Aménagement de nouvelles zones industrielles avec intégration de ZES

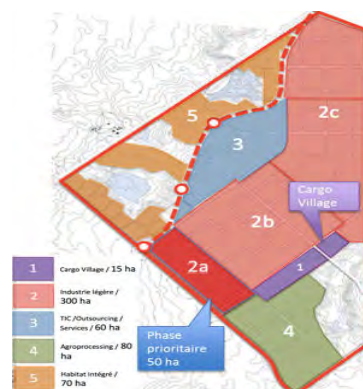
En plus de Diamniadio, de nouvelles zones industrielles devraient être aménagées dans la zone de Daga-Kholpa. Sur la base du plan d'aménagement élaboré par la Mission d'Etude de la JICA, les terres industrielles de Daga-Kholpa couvrent environ 1 860 ha en 2035, comme le montre le Tableau 7.1.3.

Etant donné qu'un plan d'aménagement de la Zone Economique Spéciale Intégrée de Dakar (ZESID Site 1: 718 ha), adjacente au nouvel aéroport est en train d'être aménagé par l'APIX, comme le montre les Figure 7.1.4 et Figure 7.1.5, les aménagements industriels dans la ZESID et les aménagements urbains à Daga-Kholpa devraient être mis en œuvre de manière intégrée. Si l'on se réfère à la Figure 7.1.4, l'APIX envisage l'introduction d'une station de cargo, d'industries de transformation, d'industries de TIC, d'industries agroalimentaires, etc. Pour faire plein usage du bon accès au nouvel aéroport, la fonction de la zone franche industrielle de Daga-Kholpa sera nécessaire.

D'après le Tableau 7.1.4, l'avantage lié à l'emplacement de ce site (bon accès à l'aéroport) permettra d'attirer la logistique destinée à l'industrie légère comme l'emballage et les pièces, les services d'appoint, les industries électrique/électroniques, et les industries de haute technologie.

4) Utilisation du site de Mbeubeuss après sa fermeture

Aménager une zone industrielle verte à Keur Massar après le transfert éventuel de la décharge de Mbeubeuss comme le recommande l'ANAT dans le SDADT de la zone Dakar-Thiès-Mbour, semble une option possible.



Source : APIX.

**Figure 7.1.4 Plan
d'aménagement de la DISEZ:
Site 1**



Source: APiX.

Figure 7.1.5 Plan d'aménagement du ZESID et sa zone avoisinante

Tableau 7.1.4 Facteurs déterminant l'emplacement des industries

Type d'industrie	Sous-secteur Industriel	Marché et Transport					Services et ressources locales					Accumulation d'Industries et Collèges		
		Accès au marché	Accès au Transport/à la logistique	Port Maritime	Aéroport	Route Nationale et Autoroute	Hébergement des Fonctions Urbaines	Terre (une vaste zone)	Approvisionnement en Eau	Electricité	Accès aux matières premières	Main-d'œuvre (intensive)	Ingénieurs/experts qualifiés	Accumulation d'Industries et Collèges
Industrie Légère	Alimentaire	X	X			X	X							
	Boisson	X	X			X	X			X				
	Textile	X	X											
	Vêtements	X	X				X				X			
	Bois et Produits en Bois		X	X				X						
	Ameublement		X	X			X							
	Caoutchouc		X			X								
	Cuir	X								X				
Imprimerie	X	X				X								
	Appareils de Précision						X					X		
Industries qui ne sont pas susceptibles	Céramique et matériaux de Construction	X	X	X		X		X		X	X			
	Machines et Equipements d'usage Général		X			X					X	X		

s t r i c t i o n e	de causer un grand impact sur l'environnement	Appareils Electriques/Electroniques		X		X	X						X	X	X	
		Equipement de Transport	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	
		Papier et Produit en papier		X	X					X	X					
		Plastique	X	X												
L o u r d e	Sous-secteurs Industriels susceptibles de causer un grand impact sur l'environnement	Métaux de base (fer et acier)	X	X	X		X		X	X	X					
		Métaux de base (Métaux non-ferreux)	X	X	X		X		X	X	X	X				
		Produits Métalliques ouverts		X												
		Produits pétroliers et de charbon	X	X	X					X	X	X			X	
		Produits chimiques	X	X						X	X	X			X	X
	Industrie Haute technologie	Industrie Haute technologie		X		X								X		X
	Services liés à la Logistique	Emballage/ Pièces et services de soutien		X	X	X										

Note : X Facteurs Fortement Applicable, X Facteurs Applicables.

Source : Mission d'Etude de la JICA sur la base des différents aspects de l'Etude Industrielle du Japon.

5) Formulation des règles et réglementations destinées à attirer les Investissements

Réalisation et clarification des règles et réglementations (ou décrets) sur l'aménagement de la zone Industrielle et ZES, avec notamment, de façon impérative les incitations zone et ZES et la fonction guichet unique.

Les incitations spécifiques pour les industries ciblées, durées de concession plus longues, exemption de droits de douane sur les équipements et les matières premières, exemption d'impôt sur le revenu, recrutement de personnel étranger et le rabais des honoraires devraient être pris en compte.

6) Programme exhaustif de développement de PME

Sur la base de l'Enquête Nationale sur les PME (ENPME, 2013), les questions relatives à la réglementation (taxes et incitations), accès aux matières premières, accès aux prêts et crédits et interruption de la fourniture d'électricité sont soulevées par les PME. Il est difficile de résoudre indépendamment ces questions. Par conséquent, un programme globale de développement des PME, comprenant notamment, (i) les politiques de développement du secteur informel, (ii) le développement de filières industrielles destinées à accroître l'établissement de liens, de réseaux et les chaînes de valeurs, (iii) le transfert approprié des technologies, (iv) les réformes juridiques et institutionnelles, et (v) la mise en place d'infrastructures et de services publics appropriés, devrait être formulé.

7) Développement de ressources humaines pour les industries

Il est important d'améliorer l'enseignement et la formation technique et professionnelle (EFTP) en vue d'accroître la main-d'œuvre qualifiée pour les différents types d'industries, comme l'industrie agroalimentaire, l'habillement, les appareils électriques et électroniques, les équipements de transport, les TIC, les industries chimiques et pharmaceutiques, etc., à travers la fourniture d'une formation personnalisée, répondant à la demande du secteur privé. Par conséquent, des installations d'EFTP devraient être aménagées au niveau des nouvelles zones industrielles et des ZES, en collaboration avec le secteur privé. L'Etablissement d'un Fonds de Développement des Compétences (FDC), visant à apporter une assistance financière aux employeurs au sein des PME en vue de les encourager à former et recycler leurs employés/travailleurs, au niveau des structures d'EFTP, constitue une option pour assurer la formation technique continue. Les ressources financières destinées au FDC pourraient être sponsorisées par l'Etat et les grandes sociétés privées.

7.1.3 Développement du tourisme

Bien que le secteur du tourisme soit un sous-secteur du secteur tertiaire, il est présenté ici de façon indépendante compte tenu de son importance pour le développement économique de la zone d'étude.

(1) Objectifs et stratégie de développement

1) Objectifs de développement

Le Tourisme, en tant que l'un des secteurs industriels importants de la Zone de l'Etude, est censé non seulement promouvoir le développement économique mais aussi améliorer et encourager la culture dans la Zone d'étude. Voici les objectifs de développement du secteur du tourisme dans la Zone de l'Etude.

- Contribuer à la croissance économique à travers les gains de devises et la création d'emplois par le développement du secteur touristique.
- Renforcer l'attractivité historique et culturelle.
- Contribuera la protection de l'environnement naturel.

2) Stratégies de développement

Les stratégies de développement du tourisme dans la Zone d'étude sont indiquées ci-dessous.

Etablir une image clé de destination touristique

- Formulation d'une stratégie de marketing du tourisme afin d'intégrer et guider les industries du tourisme concernées dans la Zone d'étude, tout en diversifiant les produits et marchés touristiques.
- Etablissement d'une image de marque Dakar, qui reflète à la fois l'existant et le potentiel, ainsi que les ressources touristiques de la Zone d'étude.

Renforcement de la fonction de passerelle internationale du tourisme Sénégalais

- Renforcement de la capacité de hub de transport pour le transport aéroportuaire international et le transport maritime par expéditions internationales.
- Développement et renforcement de réseaux de transport pour les informations, services touristiques, endroits pour des événements et performances, etc.
- Développement et renforcement du réseau touristique à travers l'amélioration de la mobilité touristique (services de transport, formation d'itinéraire de tour, amélioration de l'accès, etc.).
- Formulation de la capacité d'hébergement appropriée pour satisfaire les besoins des visiteurs, sans oublier la qualité du service et des installations.
- Renforcement des services touristiques tels que les guides touristiques, la police du tourisme, les agents de voyage, etc.

Développer et promouvoir plusieurs produits touristiques

- Diversification et développement des produits touristiques par la création de certaines images de marque.
- Utilisation des ressources du tourisme local pour le développement de produits en ligne avec le Plan d'Action du PSE à travers le développement du « micro-tourisme » et du « tourisme médical » par exemple, les produits agricoles du département de Rufisque, les produits artisanaux de Pikine et de Guediawaye, les infrastructures et les services médicaux de Dakar Plateau et de Diamniadio.

- Le développement et la promotion des festivals culturels non seulement au niveau local mais aussi en Afrique de l'Ouest.

Création d'un environnement destination attractif associée au développement urbain

- Formulation de réseau de voies piétonnes sûres et confortables et/ou des moyens alternatifs (ex : tourisme électronique, par bicyclette, charrette, etc.).
- Introduction de la gestion des destinations pour l'accès au trafic avec la mise en place de parking et du contrôle de l'accès.
- Introduction du contrôle et de la réglementation de l'aménagement des sites pour protéger l'environnement de destination.
- Développement et promotion des infrastructures et services de sports et de loisirs y compris des parcs et des jardins pas seulement pour les citoyens mais aussi pour les touristes internationaux.

(2) Cadre de développement du tourisme

1) Arrivées de visiteurs

Au Sénégal les arrivées de visiteurs cibles en 2035 sont estimées sur la base d'un certain nombre d'hypothèses ci-après :

- Le nombre de visiteurs se rendant en Afrique de l'ouest va augmenter de 5.7 % par an jusqu'en 2035 comme prévu par UNWTO (2010-2030).
- La part du Sénégal dans le nombre total de visiteurs se rendant en Afrique de l'ouest tourne autour de 20% jusqu'en 2035.

Tableau 7.1.5 Projection du nombre de visiteurs arrivant au Sénégal (2015-2035)

Unité: milliers de visiteurs

	2014	2020	2025	2030	2035	Reference/Note
Afrique de l'Ouest	5 700	8 300	10 800	14 000	18 300	Prévision UNWTO
Sénégal	1 130	1 600	2 100	2 790	3 700	20% de l'Afrique de l'Ouest

Note1 : Les taux de croissance de l'Afrique de l'ouest et du Sénégal proviennent du *Tourism towards 2030 Global Overview/ UNWTO*.

: Tourisme en Afrique 2013/ de la Banque mondiale et du UNWTO susmentionnés.

Note2 : L'UNWTO estime que l'arrivée de touristes dans les pays en Afrique de l'ouest et du centre y compris le Sénégal en 2030 va augmenter annuellement de 6,5 % (2010-20) et 5,4 % (2020-30).

Source : Mission d'Etude de la JICA sur la base des données de MTAT/DEP-DS.

2) Structures d'hébergement de la zone d'étude

Le nombre de structures d'hébergement situées dans la zone d'Etude des régions de Dakar et de Thiès est estimé sur la base des hypothèses suivantes.

- Le nombre de visiteurs attendus au Sénégal en 2035 et qui séjourneront dans les structures d'hébergement est estimé à 50% des arrivées de visiteurs au niveau national. Cette estimation s'appuie sur les réalisations et les tendances du passé. Les 50% restants incluent ceux qui viennent au Sénégal pour y résider, ceux qui y sont de passage et ceux qui y sont en visite d'un jour en provenance des pays voisins.
- La croissance du nombre des hôtes des structures d'hébergement de Dakar est estimée à 5,8% par an. Il en est de même pour la croissance totale.

- Cette croissance est estimée à 6,7% par an pour Thiès jusqu'en 2035 compte tenu du potentiel de développement des établissements de villégiature dont la promotion est faite par le gouvernement à travers la SAPCO.
- Le reste visite d'autres régions telles que Saint Louis et Ziguinchor.

Tableau 7.1.6 Clients des structures d'hébergement cibles des deux régions (2015-2035)

Unité: milliers de visiteurs

	2014*	2020	2025	2030	2035	Référence/Note
Dakar	250	350	470	630	820	5.8 % /croissance an
Thiès	195	305	410	560	760	6.7 % /croissance an
Autres	120	145	170	210	270	Autres régions du Sénégal
Total	565	800	1 050	1 400	1 850	50% des visiteurs nationaux

Source: Mission d'Etude de la JICA sur la base des données de MTAT/DEP-DS.

Demandes en nuitées pour les structures d'hébergement dans les deux régions

- Le nombre de nuitées pour l'évaluation des besoins en structures d'hébergement, est estimé sur la base de l'équation suivante.

Nuitée (N) = (nombre de visiteurs attendus x DdS)/TF, d'où

N : Nuitée,

TF : Taux de Fréquentation, et

DdS : Durée de Séjour en jours

Les hypothèses se présentent comme suit :

- Il est prévu que le taux de fréquentation (ci-après TF) de la région de Dakar atteigne 50% en 2035. Cette hypothèse tient compte de la tendance des structures d'hébergement de type urbain qui ont un TF plus élevée que celui des établissements de villégiature.
- Le TF cible de la région de Thiès qui est l'une des principales zones de villégiature du Sénégal est fixé à 45% compte tenu des réalisations passées de Thiès et des tendances générales observées dans le monde (référence : 40% est le TF minimum à avoir pour que ce genre d'exploitation génère des profits.)
- L'objectif de la région de Dakar est d'avoir une durée du séjour (ci-après dénommée DdS) de 4,0 jours en fournissant des efforts destinés à augmenter les séjours grâce aux développements de produits de tourisme urbain et rural dans la région.
- L'objectif visé dans la région de Thiès est de parvenir à 7,0 jours grâce aux développements de produits de villégiature et d'une variété de circuits touristiques.

Tableau 7.1.7 Hypothèses pour l'estimation des nuitées

		2014*	2020	2025	2030	2035
Dakar	TF	24 %	30 %	40 %	45 %	50 %
	DdS	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0
Thiès	TF	28 %	32 %	37 %	40 %	45 %
	DdS	5,8	6,0	6,4	6,7	7,0

Note : TF = (%) taux de fréquentation, DdS = durée du séjour (jours).

(*) L'estimation des chiffres de 2014 s'est faite à l'aide des données du passé en raison de l'absence de données actuelles.

Source : Mission d'Etude de la JICA sur la base des statistiques du MTAT/DEP-DS.

Les nuitées cibles sont donc estimées au Tableau 7.1.8.

Tableau 7.1.8 Estimation des nuitées et exigences supplémentaires pour l'hébergement horizon 2035 dans les régions concernées au niveau de la Zone d'étude

Unité: Milliers de nuitées

Région	Catégorie	2014*	2020	2025	2030	2035
Dakar	Demande	3 033	3 500	3 880	5 040	6 560
	Fourniture (stock)	3 800	3 800	3 800	3 880	5 040
	Différence	767	300	-80	-1 160	-1 520
Thiès	Demande	4 350	5 720	7 100	9 380	11 830
	Fourniture (stock)	4 620	4 620	5 720	7 100	9 380
	Différence	270	-1 100	-1 380	-2 280	-2 450

Note1 : Cette estimation est basée sur les hypothèses des indicateurs du tourisme comme cibles. Les figures en 2014 sont aussi estimées sur la base des hypothèses d'indicateurs (TF, DdS) se référant aux statistiques antérieures à cause du manque de statistiques.

Note2 : Nuitée (N) formulation hypothèse : $N = (\text{nombre de visiteurs attendus} \times \text{DdS}) / \text{TF} / 1000$.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Il est envisagé que l'offre pour Dakar sera déficitaire, la demande dépassera la capacité en 2025. Il sera nécessaire d'augmenter le taux de fréquentation et la longueur du séjour par l'amélioration du niveau de service dans les réceptacles existants.

3) Contribution du secteur du tourisme

Contribution du secteur du tourisme à l'économie Sénégal peut être évalué proportionnellement aux recettes touristiques sur le PIB. Les recettes touristiques représentent les dépenses totales faites par les touristes étrangers qui visitent le pays, à l'exception des paiements effectués dans leurs pays d'origine. Il comprend des dépenses telles que l'hébergement, la restauration, les souvenirs et le transport. En 2013 la contribution de recettes touristiques au PIB a été estimée à environ 5,1%. Supposant que cette contribution reste constante jusqu'en 2035, les recettes touristiques sont estimées à environ 542 milliards FCFA en 2025 et 1 056 milliards FCFA en 2035 au niveau de prix de 1999.

Tableau 7.1.9 Recettes touristiques attendues dans les régions concernées par la Zone de l'Etude

Unité : milliards FCFA

	2013	2025*	2035*	AAGR (2013-2035)
PIB (au prix de 1999)*	4 731	10 530	20 715	6,9%
Recettes touristiques	243	542	1 056	6,9%
Part du PIB	5,1%	5,1%	5,1%	

Note1 : (*) La figure du PIB estimée dans le cadre socio-économique présenté au point 6.3.1.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

(3) Plan de développement

1) Développement de l'hébergement

L'hébergement à Dakar aura besoin de renforcer ses fonctions et rôles et faire du Sénégal un Ville Carrefour, à cela s'ajoute la fourniture de produits touristiques urbains attractifs et d'opportunités pour une communication plus active et un contact entre les visiteurs et les autochtones. Il est estimé que le stock de réceptacles existants dans la Région de Dakar pourra satisfaire pour le court terme les nombre de visiteurs ciblés jusqu'en 2020. La mise en place de nouvelles installations sera nécessaire après 2020.

Thiès aura un déficit de réceptacles dans un futur proche avant 2020.

Les besoins en réceptacles hôteliers sont estimés par la conversion du nombre de nuitées estimés au Tableau 7.1.7 en nombre de lits, nombre d'hôtels et de foncier. Le nombre de lits nécessaire est estimé par l'application la formule suivante.

Nombre de Lits = (GN visé /365 jours x TF) x DdS, d'où

NL: Nombre de Lits

Nu: Nuitée (tiré du Tableau 7.1.7)

TF: Taux de Fréquentation (tiré du Tableau 7.1.7), et

DdS: Durée du Séjour (tiré du Tableau 7.1.7).

Les nuitées incluent seulement les touristes étrangers et ne comprennent pas les touristes domestiques à cause du manque de statistiques.

Le nombre de lits nécessaire est donc estimé comme indiqué dans le Tableau 7.1.10 ci-dessous.

Tableau 7.1.10 Demande d'hébergement des régions concernées dans la Zone d'étude

Unité : Nombre de lits

Région	Catégorie	2014	2020	2025	2030	2035
Dakar	Stock cumulé	10 958	10 958	10 958	14 030	22 370
	Demande suppl.	--	--	3 072	8 340	13 600
	Sous total	10 958	10 958	14 030	22 370	35 970
Thiès	Stock cumulé	13 314	13 314	15 040	23 740	37 040
	Demande suppl.	--	1 726	8 700	13 300	21 300
	Sous total	13 314	15 040	23 740	37 040	58 340
Total		24 272	25 998	37 770	59 410	94 310

Source: La Mission d'Etude de la JICA sur la base des statistiques du MTAT/DEP-DS.

La demande en foncier pour le développement de réceptacles indiquée au Tableau 7.1.9 est estimée en fonction des hypothèses suivantes.

<u>Rubrique</u>	<u>Région de Dakar</u>	<u>Région de Thiès</u>
Nombre de lits par chambre	1,5	1,5
Surface brute par chambre en m ²	45	90
Nombre d'étages	4	2
Emprise au sol	70%	70%

La demande en foncier est donc estimée comme indiquée ci-dessous.

Tableau 7.1.11 Demande totale en foncier pour le développement d'hébergement dans les régions de Dakar et Thiès

Unité: hectare

Superficies	2025		2035	
	Totales*	Additionnelles	Totales*	Additionnelles
Région de Dakar	15,0	3,3	38,5	23,8
Région de Thiès	237,4	105,4	583,4	349,8
Total	252,4	108,7	621,9	373,6

Note : L'estimation de la superficie des structures d'hébergement touristique existantes s'est faite sur la base du nombre d'infrastructures et la superficie supposée de chaque d'entre elles. Les valeurs totales que présente le tableau résultent de l'addition des futurs besoins fonciers aux superficies actuelles.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

La demande additionnelle en foncier dans la Région de Dakar en 2035 est estimée à environ 24 hectares, alors que dans la région de Thiès elle est estimée à environ 350 hectares. La plupart de la demande en foncier dans la région de Thiès sera satisfaite en dehors de la Zone d'étude, sauf pour certains types d'hôtels autour Diamniadio, Daga-Kholpa, l'AIBD des hôtels de de villégiature du Lac Rose. La demande additionnelle en foncier dans la Zone d'étude sera donc dans une fourchette supérieure à celle de Dakar. Ce niveau de demande en foncier pourrait être facilement absorbé dans le plan d'occupation du sol présenté à la Figure 4.5.2.

2) Formulation du Carrefour Touristique

Développement de nœuds et de réseaux

Dakar, plus grand portail du Sénégal, a joué un rôle central dans l'accueil touristique et la répartition des touristes vers les principales destinations touristiques ; cependant, il y a des visiteurs entrant par les frontières terrestres passant par des portails de moindre importance, en provenance des pays limitrophes. La promotion du développement du tourisme peut se faire de façon stratégique par le biais du développement de nœuds et de réseaux, en vue, principalement de conforter Dakar dans son statut de portail en relation avec le développement urbain, comme le montre Tableau 7.1.12.

Tableau 7.1.12 Aménagement de portails touristiques dans la Zone d'Etude

Catégorie	Eléments de développement et d'amélioration	Principaux emplacements
1. Développement de nœuds	1-1 Centre d'information	Plateau, aéroport int. AIDB, terminaux, etc.
	1-2 Centre d'accueil au niveau des destinations touristiques	Plateau, Almadies, Lac Rose, Poponguine
	1-3 Places touristiques (événements et promotion)	Plateau, Principaux Pôle Urbains, Lac Rose
	1-4 e-informations touristiques	e-information pour téléphone mobile, smart phone, internet
2. Développement de réseaux	2-1 Services de transport touristique (navette)	Dakar Plateau – Diamniadio - AIDB
	2-2 Elaboration de circuits touristiques (signalisation, routes d'accès, aires de repos, etc.) reliant les produits touristiques	<ul style="list-style-type: none"> • Visite des patrimoines (Plateau-Gorée-autres) • Culture, art, musique et cours gastronomique (Plateau, etc.) • cours artisanal (Guédiawaye, Pikine, etc.) • Croisière en mer (Dakar- Rufisque-Mbour) • Agro-tourisme au Lac Rose et à Bambilor
	2-3 Réseau piéton / mail / côtier, à pied et à bicyclette	Plateau, Lac Rose, Poponguine
2. Autres	3-1 Services de voyage (agents, opérateurs)	Plateau, Daga-Kholpa
	3-2 Capacité et qualité des réceptacles	Plateau, Almadies, Diamniadio, Lac Rose, Daga-Kholpa, Poponguine
	3-3 Développement de produits touristiques urbains	<ul style="list-style-type: none"> • En conjonction avec 2-2 circuits touristiques décrits dans la section 2-2 • Soins médicaux en combinaison avec des circuits optionnels • Activités MICE en combinaison avec les circuits optionnels • Promotion du Micro-tourisme au niveau des villages artisanaux
	3-4 Centre de formation des guides touristiques	Plateau, Lac Rose, autres zones

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Développement de produits touristiques et gestion des destinations

Si l'on considère la courte durée du séjour des visiteurs à Dakar, les produits touristiques vont constituer un élément incontournable pour la prolongation du séjour des visiteurs et leur faire passer un plus grand nombre de jours. Il est important de créer des destinations touristiques attrayantes en mettant à profit le potentiel des ressources touristiques dans la Zone de l'Etude. Les Images et impressions par rapport à Dakar vont fortement dépendre de la « qualité de l'hospitalité à Dakar ».

Le développement de produits touristiques attractifs, en association avec des destinations caractérisées par un environnement rendu confortable, grâce à des infrastructures appropriées et une bonne prise en charge des visiteurs, vont par conséquent jouer un rôle important dans le renforcement de l'attrait des destinations touristiques. Le Tableau 7.1.13 propose des mesures destinées à améliorer et développer des produits de tourisme dans les zones urbaines et rurales couvertes par la Zone de l'Etude, ainsi que la prise en charge des visiteurs et l'aménagement des installations. Egalement, le développement de ces produits touristiques devrait être accompagné par des actions de marketing et de promotion, l'intervention des agents, l'implication de la communauté et le renforcement des capacités en matière de services d'accueil.

Tableau 7.1.13 Développement des bons produits touristiques et gestion des destinations dans la Zone de l'Etude

Catégorie	Développement des principaux produits	Gestion des destinations	
		Prise en charge des visiteurs	Aménagement des Installations
1. Développement de produits de tourisme urbain	1-1 Culture, musique et événements artistiques	Contrôle d'accès, guide de stationnement	<ul style="list-style-type: none"> • Théâtre de verdure pour les événements
	1-2 Visite-guidée de centre artisanal	Attribution de zones, promotion	<ul style="list-style-type: none"> • Village artisanal
	1-3 Croisière	Développement d'itinéraire	<ul style="list-style-type: none"> • Bateau de croisière et embarcadère
	1-4 Tourisme médical et commercial	Voyage à forfait optionnel	<ul style="list-style-type: none"> • Installations médicales de haut niveau
2. Développement de produits de tourisme rural	2-1 Eco-tourisme au Lac Rose	Affectation de zone, mesure de protection de la nature, contrôle d'accès, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Centre d'éco-visite, sentiers pédestres • Villages d'Eco-tourisme avec infrastructures
	2-2 Visite des récoltes de produits agricoles	Programme de coopération avec les paysans	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de produits locaux
	2-3 Séjour en milieu rural	Implication de Villageois dans les programmes de séjour	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagements villageois pour les séjours • Améliorations des infrastructures
	2-4 Circuits du patrimoine religieux	Service d'appui et promotion de circuits facultatifs pour les pèlerins aux principaux sites religieux	<ul style="list-style-type: none"> • Magasins de souvenirs, bureaux d'information • Structures d'hébergement
3. Développement de produits de tourisme balnéaire	3-1 Culture, music et événements artistiques	Contrôle d'accès, guide de stationnement	<ul style="list-style-type: none"> • Théâtre de verdure pour événements
	3-2 Convention et option commerciale	Voyage à forfait optionnel	<ul style="list-style-type: none"> • Centre/installations de conférence
	3-3 Tourisme de sport Nautique/eaux intérieures	Affectation, promotion de Zone	<ul style="list-style-type: none"> • Marina, installations sportives
	3-4 Cure de santé et établissement thermal, loisirs	Programme de Thalassothérapie	<ul style="list-style-type: none"> • Installation médicale et station thermale

Source : Mission d'Etude de la JICA.

7.2 Transports urbains

7.2.1 Objectifs et stratégies de développement

(1) Objectifs

Le PDU 2025, qui est le Plan Directeur de Transport le plus récent est structuré autour de cinq thèmes

qui pourraient être interprétés comme des objectifs pour aborder toutes les composantes de stratégies de transport :

- Améliorer la compétitivité de l'économie.
- Sécuriser des financements efficaces et sûrs.
- Faciliter la mobilité des populations.
- Elaborer un plan de transport durable.
- Améliorer la qualité de vie.

(2) Stratégies générales

Les PDUD 2025, a également adopté comme base la même stratégie, même l'équilibre et les objectifs au sein des actions et plans proposés pour chacune des stratégies peuvent différer. Entre autres, celles comportant **des mots clés en gras** indiquent les stratégies viables qui pourraient être distinguées des stratégies conventionnelles ; l'accent devrait donc être mis sur ces-dernières, dans le cadre de l'Etude.

Un plan de transport urbain permettant d'accroître la compétitivité économique nationale et régionale

- Accroître la capacité des routes à travers l'aménagement et l'amélioration des réseaux routiers.
- Mettre à profit la capacité existante grâce **au contrôle du trafic et à des systèmes d'information.**

Un plan de transport urbain soutenu par un système de financement efficace et solvable

- Eviter la concentration excessive de trafic (ex : perte économique de temps de voyage) et équilibrer la demande de transport et la fourniture et la capacité des infrastructures de transport grâce **à la gestion de la demande de transport et le contrôle du développement.**
- Réduire la demande excessive en circulation routière grâce à la gestion de la demande en transport et **à une diversion des usagers de voitures particulières vers les transports publics.**

Un plan de transport urbain avec une mobilité plus facile et meilleure pour les gens

- Améliorer le niveau de desserte des systèmes de transports public existant.
- Développer de nouveaux systèmes de transport collectif.
- Maintenir abordables les tarifs des transports publics.

Un plan de transport urbain contribuant **au développement durable de la région**

- Accroître **l'intermodalité** grâce **au développement et à l'amélioration des installations de transfert.**
- Appliquer **le développement axé sur les transports en commun (TOD)** pour les principaux corridors de transport public, y compris les centres secondaires.

Un plan de transport urbain destiné à promouvoir une meilleure qualité de vie

- Réduire la pollution atmosphérique et sonore grâce à l'application de la réglementation.
- Promouvoir la sécurité routière à travers l'application de la loi, des campagnes publiques, la formation et l'éducation.
- Mettre en place des installations de transport faciles à utiliser.

(3) Corridors d'aménagement routier

Des structures spatiales régionales et métropolitaines sont formées à travers les principaux corridors

rouliers qui d'habitude forment des radiales et des rocades. Les rocades et les radiales devraient être composées de d'artères primaires ou de routes à péage, si elles sont économiquement et financièrement viables. Dans le cas de la Zone de l'Étude, en raison de ses caractéristiques géographiques, des corridors Nord-sud ont été identifiés à la place des rocades. Puisque le modèle indique un développement concentrique, le trafic se concentre dans le centre de Dakar. Il est par conséquent nécessaire de disperser les demandes de trafic de la ville en connectant les centres secondaires. Sur la base des routes existantes et des projets routiers, ainsi que des pôles urbains issus du dernier plan directeur d'aménagement urbain à l'horizon 2025, une proposition d'aménagement à long terme d'un réseau de routes régionales est présentée dans la Figure 7.2.1

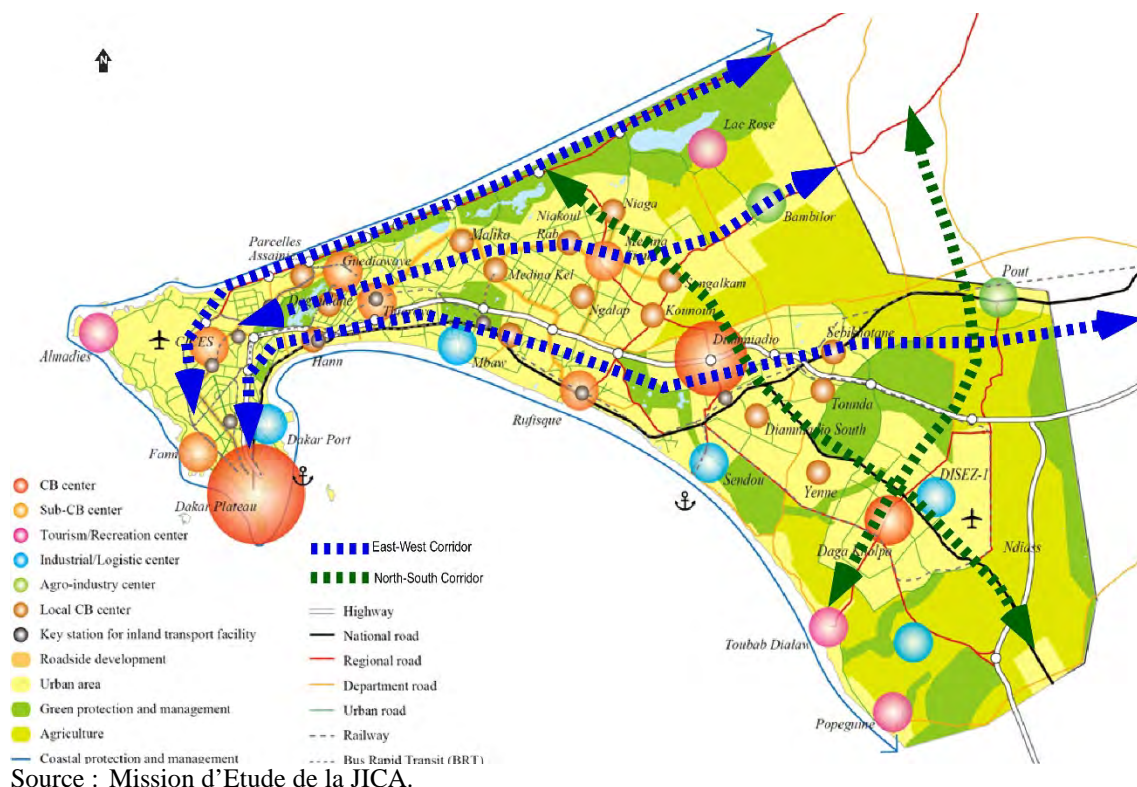


Figure 7.2.1 Corridors de développement routier dans la zone de l'étude

Corridors Est-Ouest

Sur les trois corridors radiaux qui s'étendent d'Est en Ouest à travers la presqu'île, celui du Sud est le plus grand reliant Dakar, Rufisque et Diambiadio et plus à l'Est vers Thiès. Il est desservi non seulement par la route nationale (RN1 et RN 2) mais aussi par l'autoroute à péage, dont une partie a déjà été mise en service. Ralliant le port à l'Ouest, il sert également de principal corridor logistique.

Sur le corridor Nord, l'extension de la VDN est en train d'être aménagée, mais il va faire office de corridor reliant Dakar à Guédiawaye, le long de la côte Nord aux axes routiers dans la région des Grand Niayes et plus loin à St. Louis. Par conséquent, il pourrait également fonctionner comme un corridor logistique.

En plus des deux corridors radiaux ci-dessus, traversant la péninsule, celui du milieu est censé soutenir les aménagements urbains actuels et futurs, le long de corridor comme Thiaroye, Yeumbeul, Keur Massar, Tivaouane Peulh et Bambilor en faisant office de voie d'accès principale, ainsi qu'un lien organique entre ces aménagements. La route la plus extensive avec une emprise relativement suffisante en vue d'un aménagement plus poussé de la Route des Niayes (Conférer Figure 7.2.1).

Les Corridors Nord-Sud

D'autre part, il y a deux corridors majeurs qui s'étendent relativement du Nord vers le Sud: un corridor intérieur reliant les trois corridors, à travers les zones d'aménagement planifiées de Diamniadio, Daga-Kholpa, et plus loin à Mbour; et un corridor périphérique extérieur, reliant Bayakh,-Pout, AIBD-Daga-Kholpa, sortant de la région de Dakar. Il devrait servir de corridor de rocade avec une variété de fonctions qui sont en gros classifiées parmi celles-ci, en vue de gérer le flux de trafic et de soutenir les structures urbaines.

7.2.2 Etablissement d'objectifs de développement

Il est essentiel d'avoir des objectifs de développement spécifiques pour guider la mise en œuvre des programmes proposés dans le plan directeur 2035 et faire le monitoring de la progression dans la mise en œuvre des programmes. La réalisation des objectifs liés au réseau routier, au trafic (Tableau 7.2.1) et au transport urbain (Tableau 7.2.2) en appelle à la mise en œuvre des projets et programmes proposés dans le plan directeur 2035.

Tableau 7.2.1 Objectifs de Performance en matière de Réseau Routier et de Trafic

Mesures de Performance	Situation Actuelle	Objectifs en 2025	Objectifs en 2035
Région de Dakar			
- Densité du réseau routier asphalté (km/km ²)	1,01	1,5	2,0
- Pourcentage de routes bitumées (%)	35,5	50	70
- Nombre d'installations pour 100 000 personnes impliquées dans des accidents de la route	3,65	1,5	1,0
- Distance moyenne des déplacements motorisés (km)	5,6 (en 2000)	8	10
Centre-ville (Zone du Plateau)			
- Pourcentage de stationnement sur rue pour tout parking payant(%)	90	60	40
- Pourcentage de stationnement irrégulier pour tout parking (%)	50 (en 2004)	20	10
Circulation de voitures particulières			
- Part des voitures particulières	10,2	20	20
- Taux d'occupation moyen (personnes/véh.)	2,5 (en 2000)	2,5	2,5

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base des données d'AGEROUTE, Direction des Transports Terrestres et la CETUD.

Tableau 7.2.2 Objectifs de Performance en matière de Transport Urbain

Mesures de Performance	Situation Actuelle	Objectifs en 2025	Objectifs en 2035
Parts (sur tous les modes)			
- Part des transports publics (%)	65,9	70	75
- Part des transports publics informels (%)	63,6	20	0
- Part des transports en commun rapides, y compris le BRT et le train (%)	0,3 (en 2000)	20	25
Commodité et Confort			
- Vitesse moyenne opérationnelle des bus conventionnels (km/h)	15	20	20
- Résidents confrontés à des problèmes de transports publics (%)	87	30	20
Coût			
- (Dépenses moyennes des ménages pour les transports publics) / (Dépenses moyennes des Ménages) (%)	5,4 (en 2000)	4,0	3,0

Sources : Mission d'Etude de la JICA, sur la base des données de l'Etude Sociale et du CETUD.

Dans la zone de l'Etude, le secteur des transports urbains est caractérisé par des embouteillages aggravés et des problèmes environnementaux causés par la structure urbaine unipolaire ceinturant le Département de Dakar et la rapide augmentation de la circulation automobile. La densité de la circulation routière de Dakar est de 1 km/km², ce qui est de loin inférieur aux normes internationales tel que cela est expliqué dans le Chapitre 3. En plus, la majorité des habitants de Dakar est confrontée à des problèmes de transport public comme les encombrements, les attitudes de conduites dangereuses et la mauvaise accessibilité. Par conséquent, les infrastructures routières comme les transports publics ne sont pas en mesure de prendre en charge l'augmentation de la demande en transport. Le manque d'aires de stationnement au niveau de Centre des affaires aggrave la situation et les problèmes liés au nombre « débordant » de véhicules en stationnement, induisant des embouteillages comme cela peut se voir partout au niveau de Centre des affaires.

Pour ce qui est des transports urbains, la promotion des transports publics constitue la principale mesure permettant de réduire la dépendance par rapport aux véhicules particuliers. La part actuelle des transports en commun est de 66%, ce qui est relativement élevé ; tandis que celle des voitures particulières est d'environ 10% ; laquelle est censée augmenter en raison de la motorisation croissante. Une simple amélioration des transports publics pourrait ne pas, de façon drastique attirer les gens qui sont habitués aux véhicules particuliers. L'amélioration de la sécurité et du confort dans les transports en commun pourrait également induire une augmentation du nombre de passagers. De plus, l'intégration d'un système de tarification des transports devrait être améliorée en vue de la promotion des transports publics. La réduction du coût des transports pourrait également amener à encourager l'utilisation des transports en commun.

7.2.3 Prévision de la demande

Pour ce qui est de la prévision de la demande en trafic motorisé et en trafic de passagers, notamment la vitesse moyenne, le taux de congestion, le temps de voyage, une série d'études exhaustives des transports s'impose. Dans un sens technique, les principaux objectifs visés par ces études sont :

- analyser la demande courante en transport pour les différents modes de transport et installations existants.
- aider au développement et à la calibration d'un modèle informatisé de prévision de la demande en transport.

Entre autre, une étude sur les déplacements des ménages concernant une série de questions relatives aux caractéristiques des ménages, aux caractéristiques personnelles et aux caractéristiques des déplacements constitue « l'épine dorsale » dans l'élaboration du modèle. « *L'Etude sur la Mobilité, les Transports et les Services Urbains à Dakar (EMTSU)* », réalisée en 2000 et utilisée dans la formulation du Plan Directeur des transports Urbains à Dakar horizon 2025 (PDUD 2025), est la dernière en date existante pour Dakar. Cependant, la structure des transports urbains de Dakar a changé en raison de la rapide motorisation et de l'introduction de nouveaux moyens de transports publics comme les bus de DDD et d'AFTU. Une autre étude sur les déplacements des ménages est en train d'être menée par le CETUD, en ciblant environ 3 000 ménages de la Zone de l'Etude. Les résultats sont attendus, environ un an après l'étude, et le plan directeur des transports urbains sera révisé en conséquence.

Par conséquent, les plans de développement des transports urbains qui sont indiqués dans ce chapitre ne sont pas basés sur des données et une analyse scientifique mais sont plutôt basés sur une analyse qualitative incluant la situation courante et l'ensemble des projets et programmes de développement du secteur des transports urbains, en harmonie avec le Plan Directeur d'Urbanisme, proposé dans le

cadre de cette Etude.

(1) Capacité et vitesse prévue selon les types de route

La classification actuelle des routes, au Sénégal, semble être basée sur un système juridictionnel avec sept principales catégories de routes. Cependant, toutes les routes sont sous la juridiction d'AGEROUTE (Agence des Travaux et de Gestion des Routes). Les normes sénégalaises en matière de routes sont calquées sur les normes françaises mais l'UEMOA (Union Monétaire Ouest Africaine) entend faire une harmonisation des normes pour l'ensemble de ses Etats membres. La largeur de l'emprise routière (Emprise) est basée sur les normes. Du point de vue de la planification routière, il est nécessaire de clarifier les classifications fonctionnelles et le système d'hierarchie des routes dans la Zone de l'Etude. La capacité de circulation (notamment le nombre de voies) et la vitesse sur les routes prévues devraient être déterminées à la lumière de ces normes et de la future demande.

(2) Les types d'intersection

Plusieurs voies sont reliées aux routes principales ; ceci ralentit le flux de la circulation, en raison des véhicules qui viennent emprunter la route principale. C'est également dangereux pour les usagers de la route et pourrait être une cause éventuelle d'accidents. Seules les routes classées Voiries Urbaines (VU) ou les routes de classe supérieure devraient être reliées aux routes principales ; les routes locales ne devraient pas avoir des jonctions directes avec les routes principales. Les intersections entre les routes nationales (N), régionales (R) ou départementales (D) et les Voiries Urbaines (VU) devraient être dotées de ronds-points ou de carrefours à niveaux différents, en fonction de la demande de circulation. On peut considérer que les ronds-points ont un volume de circulation de 2 000 à 2 200 Unités de Voitures Particulières (UVP) par heure. Ce type d'intersection va être choisi en fonction des résultats des prévisions de la demande en transport.

L'acquisition de terres sera également prise en compte pour les intersections de type carrefours à niveaux différents, qui nécessitent plus d'espaces que les ronds-points. Par exemple, le diamètre extérieur des routes à quatre voies (deux voies pour chaque direction) est approximativement de 40 à 60 mètres.

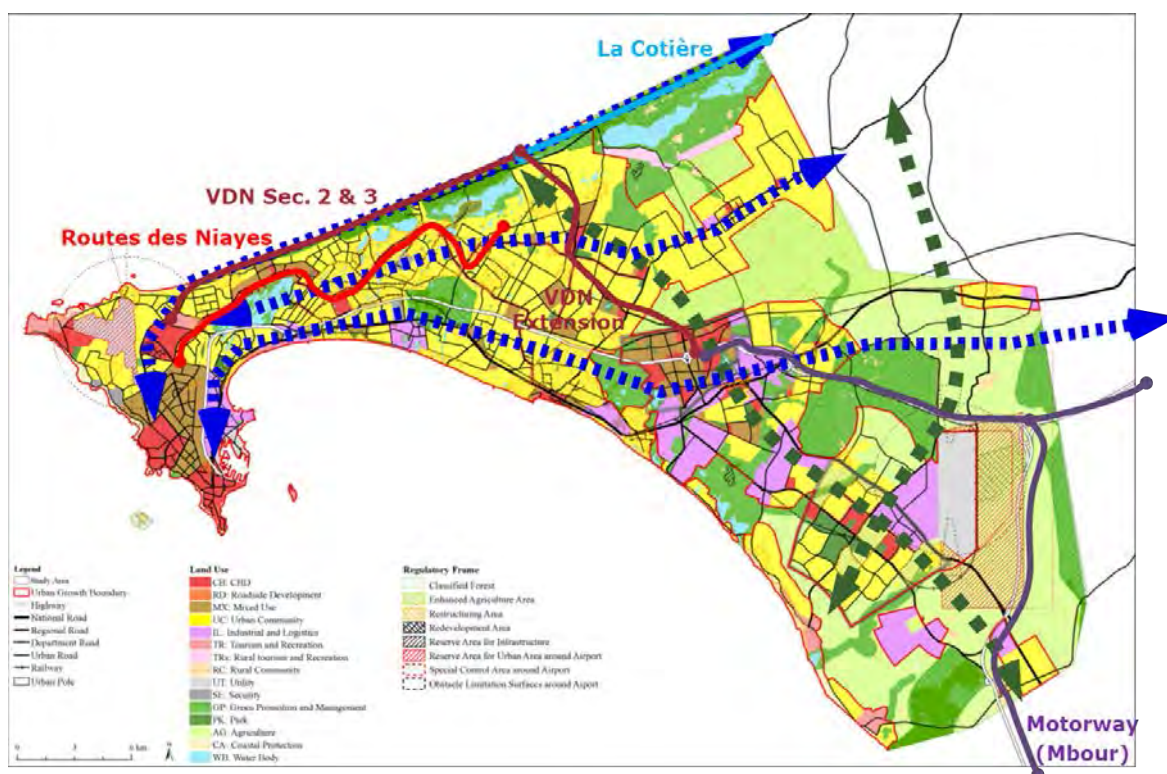
(3) Densité du trafic par type de transport

Après avoir analysé la demande de transport et les prévisions y afférents, les plans d'aménagement, ainsi que les orientations de développement, dans la Zone de l'Etude, il pourrait être recommandé pour les couloirs de transport en commun de grande capacité, un nouveau système de transport public ferroviaire. L'opportunité de développer un nouveau système de transport ferroviaire ou par autobus, comme les BRT, dépend de la prévision de la demande et des distances desservies sur les corridors de transport correspondant. Afin d'intégrer le transport en commun tel que le BRT dans le réseau routier, la première étape est de sécuriser assez d'espaces pour à la fois les usagers de la route et les usagers de transport en commun le long des axes ciblés. La largeur de l'emprise sera estimée en fonction du type de transport en commun qui sera aménagé ainsi que son accessibilité. Cependant, il faudrait noter que la future demande prévue concernant le nombre de passagers varie également en fonction de l'attractivité et de la commodité du nouveau système de transport public, notamment son accessibilité et ses liaisons avec les autres modes de transport.

7.2.4 Plan de développement

(1) Réseau routier

Sur la base du projet de plan d'aménagement de la Zone de l'Etude et des pôles de développement, issu du dernier plan directeur à l'horizon 2025, les corridors d'aménagement routier susmentionnés et plusieurs principaux projets de routes seront matérialisés sur la même carte en vue d'en confirmer la cohérence, comme le montre la Figure 7.2.2. On peut voir que la plupart des corridors d'aménagement proposés sont desservis entièrement ou partiellement par ces projets de routes principales.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.2 Occupation du sol, corridors de développement routier et principaux projets de routes proposés

Sur ces trois corridors Est-Ouest traversant la péninsule, celui du Sud qui est un corridor logistique principal et le plus grand en termes d'échelle des villes qu'il relie, est entièrement desservi par les routes nationales (RN1 et RN 2) et par l'autoroute à péage, dont la section, à partir de Diamniadio est présentement en cours de réalisation. Celui du Nord est entièrement desservi par les Sections 2 et 3 de la VDN et de façon continue par « La Côtère » (faisant partie du PATMUR financé par la Banque Mondiale) qui est un corridor de trafic de transit mais aussi de logistique. Celui du milieu est soutenu en partie par l'aménagement de la Route des Niayes, jusqu'à Keur Massar. Cependant, il faudrait s'assurer que la section qui va vers Tivaouane Peulh et Bambilor, à l'Est, serait desservie par le (les) projet(s) d'aménagement routier.

Pour ce qui est des deux corridors majeurs qui s'étendent relativement en position Nord-Sud, le corridor intérieur relié à l'ensemble des trois corridors Est-Ouest, est desservi en partie par l'extension de la VDN mais seulement jusqu'à Diamniadio. Par conséquent, l'aménagement des routes desservant l'autre tronçon, entre Diamniadio-Daga-Kholpa-Mbour, plus au Sud est essentiel, spécialement pour le développement de Daga-Kholpa, qui constituera le plus grand aménagement urbain envisagé dans la Zone de l'Etude. L'autre corridor périphérique extérieur n'est desservi par aucun projet majeur

d'aménagement de route ; il relie Bayakh, Pout, AIBD et Daga-Kholpa; par conséquent, il faudrait également proposer de nouveaux projets d'aménagement routier pour ce corridor.

Ainsi, au titre de première étape de l'aménagement des routes, dans le cadre de l'Etude, plusieurs projets routiers qui vont compléter et renforcer les corridors d'aménagement susmentionnés sont proposés dans la Zone de l'Etude. De plus, un réseau de transport urbain devrait être mis en place, dans le contexte du développement régional. Le plan de développement régional requiert l'appui du réseau de transport urbain, en vue de pouvoir mettre en place la structure régionale souhaitée et promouvoir les orientations en matière de développement régional.

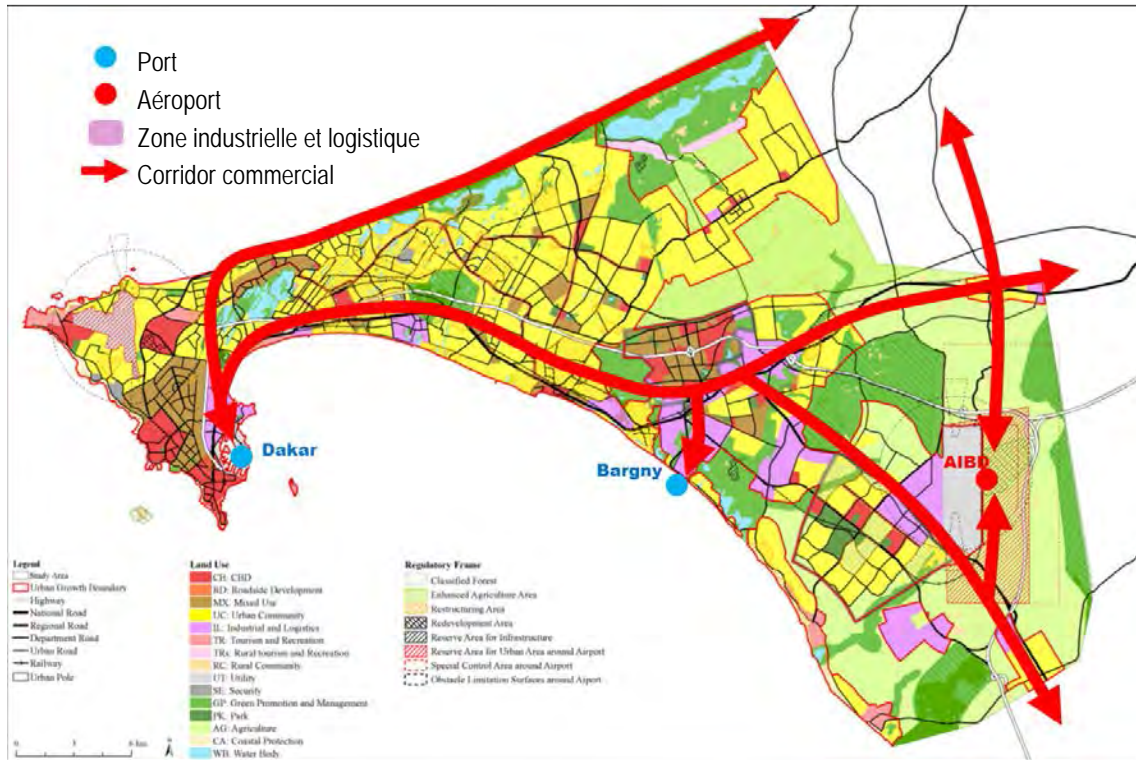
Des stratégies spécifiques devant être prises en compte dans l'aménagement et l'amélioration des réseaux routiers sont présentées ci-après.

- 1) Développement d'un réseau de transport primaire destiné à satisfaire la demande en transport de marchandises et de passagers à l'échelle interrégionale

La demande interrégionale en transport de marchandises va augmenter au fur et à mesure de la croissance de l'économie régionale et de l'amplification des interactions avec les autres régions du Sénégal. Le réseau primaire de transport qui assure la circulation des marchandises au niveau interrégional, devrait être mis à niveau pour pouvoir satisfaire la demande croissante et permettre l'amélioration de l'accès aux importantes installations de transport, notamment les centres primaires, les ports maritimes, en l'occurrence le Port de Dakar et le Port de Bargny, l'aéroport, notamment AIBD, et le domaine industriel (Figure 7.2.3).

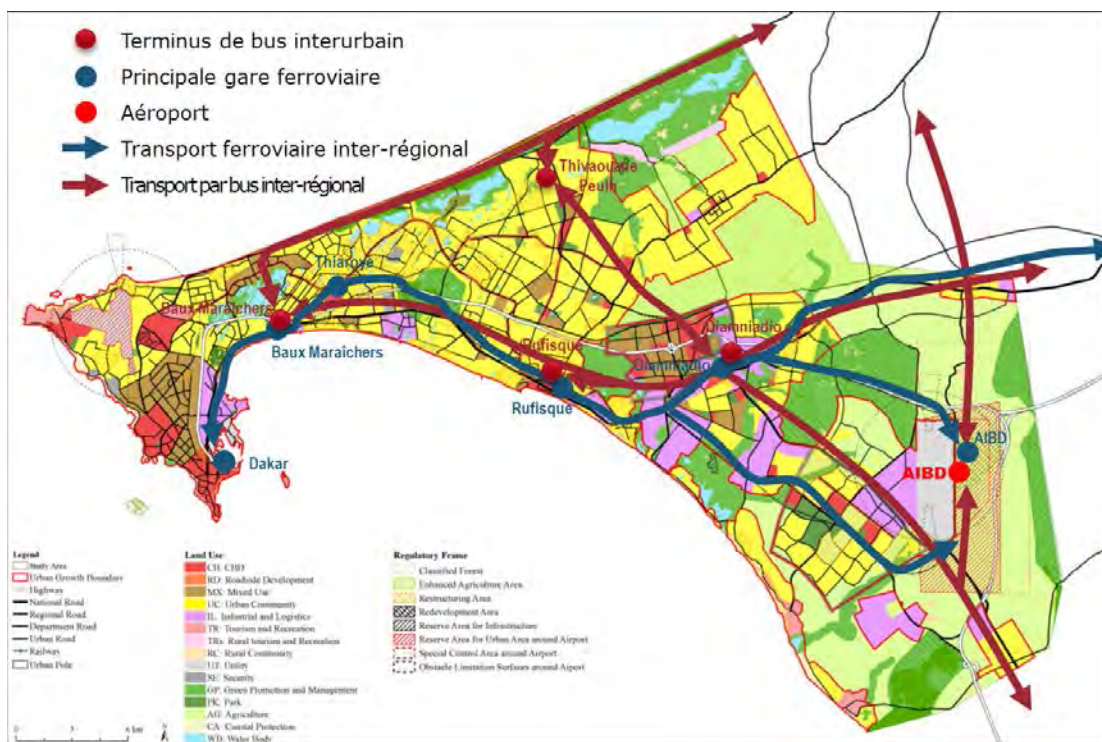
Cependant, un goulot d'étranglement sur les routes primaires existantes devrait être réglé par la mise de routes alternatives pour les véhicules lourds et les passagers. La séparation des véhicules lourds et des véhicules ordinaires de plus petite taille permet de développer avec plus d'efficacité le réseau routier, puisque la charge à l'essieu varie en fonction de la taille des véhicules et l'épaisseur de revêtement requise est fonction du volume de circulation de véhicules lourds. La séparation des véhicules lourds permettrait également de réduire les menaces à la sécurité des habitants vivant le long des principaux corridors empruntés par les véhicules lourds.

Pour ce qui est des déplacements des passagers au niveau interrégional, l'accès à l'aéroport international, à la gare routière interurbaine et aux principales gares ferroviaires devrait également être amélioré (Figure 7.2.4). L'amélioration de l'accès au Port de Dakar constitue une urgence pour le développement économique régional, tandis qu'il faudrait assurer un excellent accès à l'AIBD grâce à l'amélioration de la route nationale actuelle mais aussi à la réalisation de l'extension de l'autoroute à péage et de routes d'accès.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.3 Développement d'un corridor de transport de marchandises interrégional

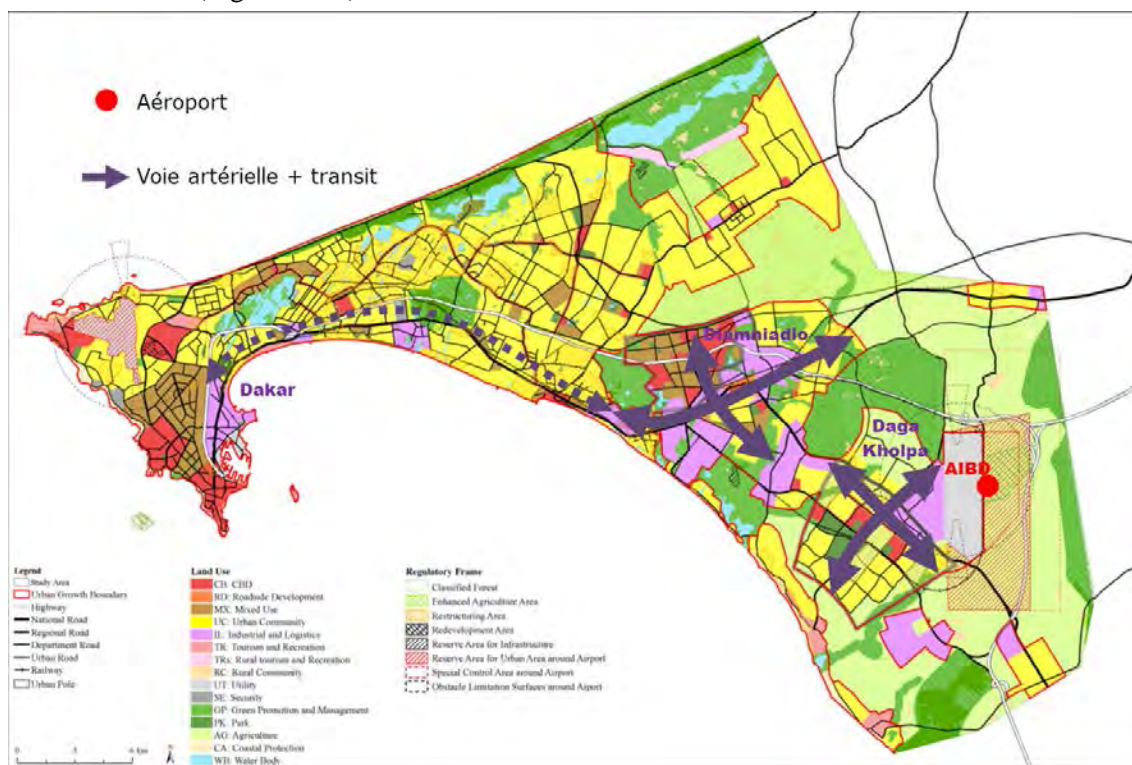


Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.4 Développement du corridor de transport de passagers interrégional

2) Aménagement du corridor stratégique de transport de la zone est

En vue de promouvoir la politique de développement de la partie Est de la Zone de l'Etude, spécialement Diamniadio et Daga-Kholpa, l'aménagement du réseau de transport urbain devrait servir d'outil permettant de guider la structure urbaine vers la direction souhaitée. Une attention particulière devrait être accordée à la direction Est, tenant compte du lien avec le centre de Dakar, en vue de susciter le développement urbain au niveau de la zone ciblée mais dans les limites du pôle de croissance urbaine (Figure 7.2.5).

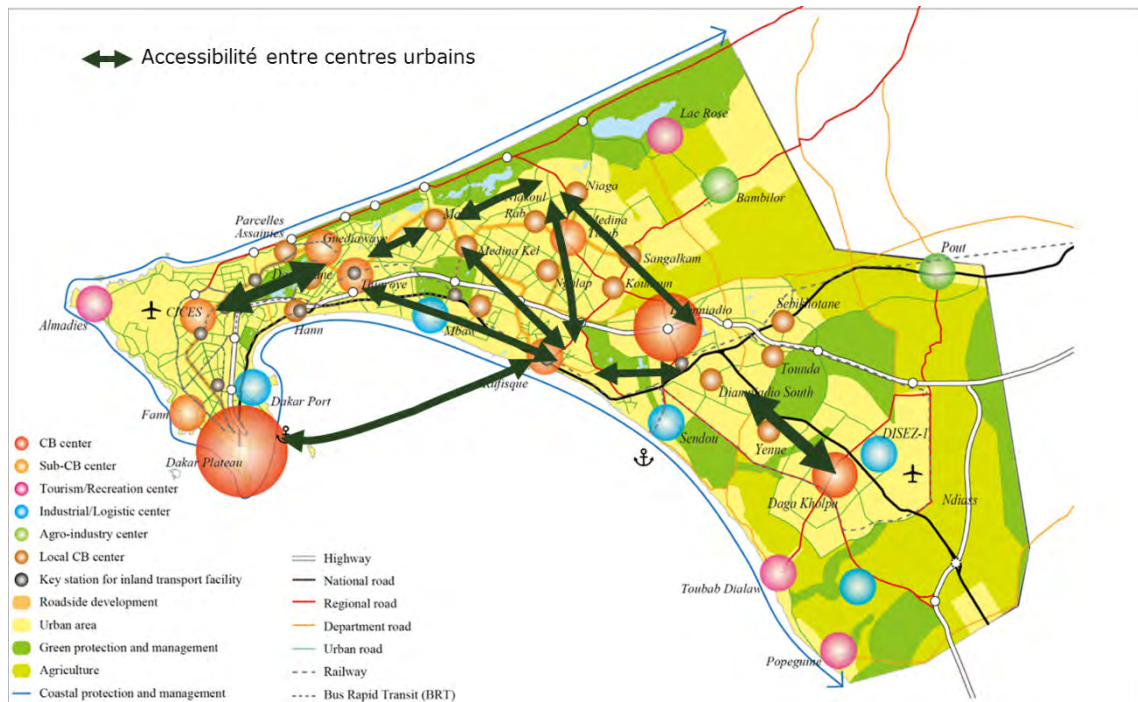


Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.5 Développement du corridor de transport stratégique Est

3) Amélioration de l'accessibilité entre les centres urbains de la Zone d'Etude

L'aménagement des pôles de croissance urbaine hors de la ville de Dakar devrait être considéré comme une mesure à long terme destinée à réduire le flux migratoire vers le centre de Dakar. L'accessibilité des centres urbains de la Zone de l'Etude devrait être améliorée en vue de promouvoir un développement durable de ces centres, grâce à une augmentation des interactions mutuelles entre eux. L'accessibilité vers/à partir de Dakar devrait également être renforcée en vue de soutenir les activités sociales et économiques, des centres urbains de la Zone de l'Etude (Figure 7.2.6).

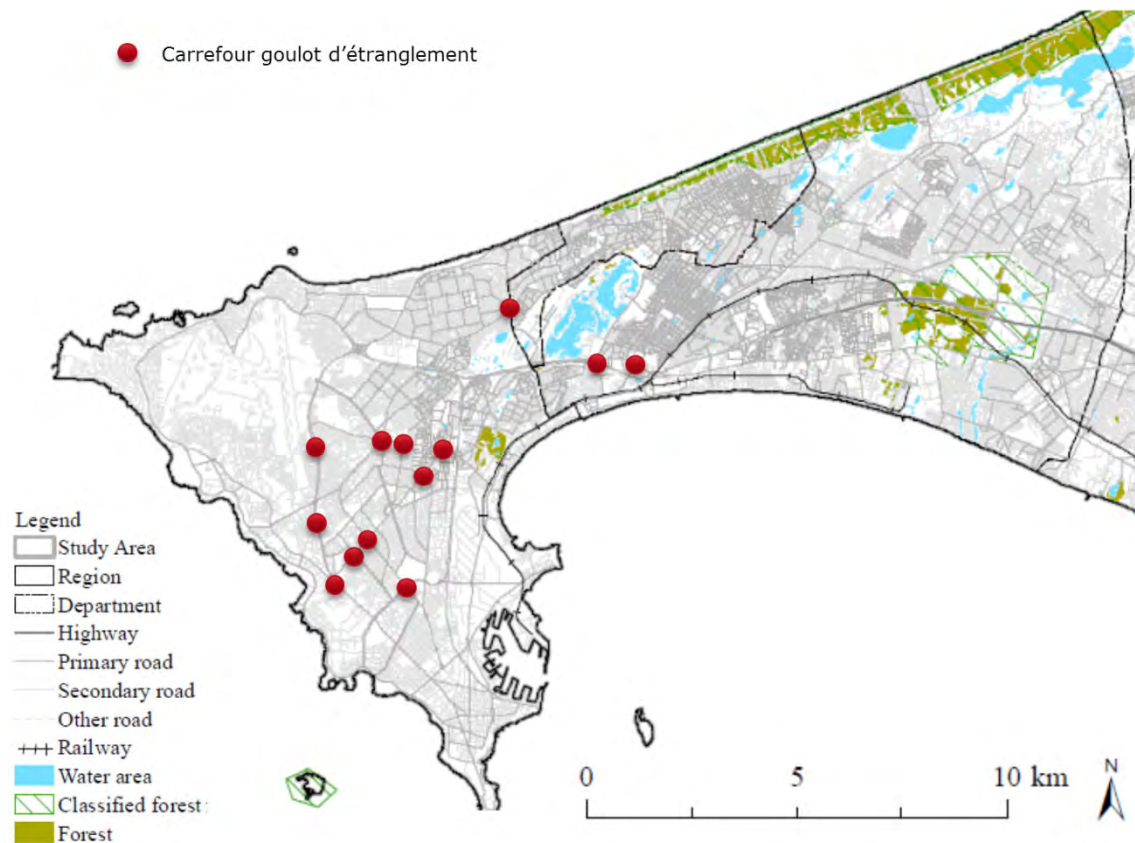


Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.6 Réseau de transports reliant les centres urbains dans la zone de l'étude

4) Amélioration des Intersections affectées par des embouteillages

La construction d'autoponts et de passages inférieurs permettrait d'alléger les embouteillages au niveau des goulots d'étranglement, grâce à une augmentation considérable de la capacité du réseau routier, et d'améliorer les performances du réseau routier. Dakar a connu une expansion rapide et cela induit la présence de plusieurs goulots d'étranglement au niveau des axes routiers dans lesquels, ni l'installation/remplacement des feux de circulation, ni l'augmentation du nombre de couloirs d'approche ne réussiraient à régler le problème (Figure 7.2.7).



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.7 Construction de viaduc et de passages inférieurs au niveau des intersections engorgées

Des autoponts ou passages inférieurs peuvent être construits sur les principaux corridors routiers menant au centre de la ville, en vue de réduire les embouteillages, en minimisant les conflits de mouvements de circulation grâce à la mise en place d'ouvrages de franchissement. De telles infrastructures sont supposées avoir un impact minimal sur la zone avoisinante, d'autant plus qu'elles peuvent des fois être construites à l'intérieur de l'emprise routière ou ne requérir qu'un élargissement assez limité. Comme ces projets pourraient localement avoir un impact immédiat sur les flux de circulation, on peut tous les considérer comme des projets prioritaires.

5) Contrôle et gestion du trafic

En vue de mettre à profit la capacité courante des infrastructures de transport et aussi parvenir à un meilleur environnement des transports, dans la Zone de l'Etude, des mesures de contrôle du transport sont proposées ci-après (MCT):

- mise en place d'un système de commande zonale de la circulation
- mise en place d'un système d'information sur la circulation
- aménagement d'un dispositif de stationnement, avec notamment la mise en place d'infrastructures de stationnement et d'un système d'information sur le stationnement
- déplacer les autres occupants irréguliers de la chaussée

Il faudrait accorder la priorité à ces MCT, en tant que projets à court terme, étant donné qu'elles sont destinées à optimiser l'utilisation des infrastructures de transport existant, à un coût relativement bas.

Système de Contrôle du Trafic Aérien (CTA)

Système de Commande Zonale de la Circulation (CZC): étant donné qu'à Dakar, le nombre d'automobiles augmente rapidement, les embouteillages deviennent de plus en plus sérieux. A la lumière de cette situation, il est devenu important d'identifier les goulots d'étranglement causant les embouteillages, en utilisant des Systèmes de Transport Intelligents (STI), et de disperser la circulation grâce à un contrôle optimal des signalisations routières et la fourniture d'informations sur la circulation. Le système de Commande Zonale de la Circulation (CZC) va assurer le contrôle précis des phases de signal en vue de la sécurité et de la fluidité de la circulation des piétons comme des véhicules, au niveau des intersections sur les axes routiers de certaines zones. Il va également permettre la mesure à temps réel de la demande de trafic, ainsi qu'un contrôle approprié des signalisations, en fonction des conditions de circulation. Le système actuel adopte une programmation fixe qui doit être mise à niveau pour permettre au moins un système de contrôle réceptif à la circulation. Pour cela, des détecteurs de véhicule doivent être installés aux abords des intersections, la fonctionnalité de traitement des données recueillies doit être intégrée au système central de commande, et un logiciel de contrôle des signalisations, réceptif à la circulation doit être introduit.

Certains des goulots d'étranglement existants à Dakar, pourrait être améliorés à travers un contrôle efficace de la signalisation couplé à l'application de la réglementation sur le trafic local.

Mise en place d'un système d'information du trafic urbain

Même si les MCT ne peuvent pas entièrement éliminer les embouteillages, elles vont certainement permettre de les réduire, à condition d'être mises en œuvre de façon appropriée. L'introduction d'un système complet d'information de trafic est fortement recommandée. L'utilisation efficace des informations de circulation devient de plus en plus capitale pour les réseaux routiers fortement congestionnés. La plupart des données de circulation est collectée grâce aux détecteurs de véhicules installés par l'Etat (administrateurs du trafic/route). D'autre part, la diffusion des informations de trafic a été rendue facile par la prolifération des STI. De plus, il y a la technologie GPS introduite pour recueillir des informations à partir d'instruments mobiles, permettant ainsi l'acquisition de données de trafic fournies, en parallèle avec les méthodes traditionnelles de collecte de données. Les données de trafic recueillies avec des GPS mobiles peuvent être détaillées avec précision et permettent l'identification des mouvements effectués par les véhicules individuels. Les données détaillées contribuent à l'amélioration de la fiabilité des simulations de trafic et donc contribue à améliorer la fourniture d'information mais aussi les opérations de gestion du trafic. Un système d'information de trafic, lorsqu'il n'est ni fiable, ni doté d'informations de trafic détaillées, ne peut pas efficacement éliminer ou minimiser les embouteillages. Un plan de développement du système de collecte des informations de trafic qui utiliserait des détecteurs de véhicules et des caméras de TVCC (télévision en circuit fermé), faisant office de détecteurs, devrait être étudié et mis en place.

Aménagement d'un système de stationnement

Dans ce contexte où le nombre d'automobiles augmente et que l'on continue à recourir aux voitures particulières, il est essentiel d'augmenter la capacité de stationnement à Dakar, en particulier au niveau du CBD (Plateau). Actuellement, les stationnements hors-rue sont rares à Dakar. Sur un total de 1 341 places de parking payant dans la ville de Dakar, plus de 90% (1 250 places) sont des stationnements sur rue avec des parcmètres. Le problème du « nombre débordant » de véhicules en stationnement s'observe partout dans le CBD. Le stationnement irrégulier sur rue, hors des aires de stationnement dédiées réduit la chaussée. Ceci cause le désordre au niveau de la circulation, et réduit par conséquent la capacité de la route, ce qui accroît le temps de voyage et finalement la pollution par la circulation. Il

faudrait éliminer les aires de stationnement sur rue ou du moins en assurer un contrôle très strict, et les remplacer par l'espace occupé par l'emprise routière affectée aux transports en commun, aux voitures particulières et aux piétons. Il faudrait aussi prendre en compte le fait que les activités d'entreprises et commerciales le long des routes, particulièrement en Centre des affaires, sera aussi impacté par toute action ou décision liée à la réglementation du stationnement.

En même temps, il faudrait d'urgence construire des installations de stationnement dans le CBD en vue d'éliminer de la route les aires de stationnement sur rue et affecter cet espace routier à la circulation des transports en commun et celle des voitures particulières.

En outre, dans le long terme les autorités chargées de la planification locale devront préciser la nécessité de prévoir des aires de stationnement pour les aménagements privés. De plus, il faudrait élaborer des directives de contrôle en matière d'aménagement, notamment le code de construction. Comme cela a été proposé par la ville de Dakar et le CETUD, plusieurs bâtiments à usage de stationnement sont prévus dans la zone du Plateau, notamment à la gare de Petersen (bâtiment à quatre étages avec une capacité totale de 1 030 véhicules), sur la rue Félix Eboué (à l'intérieur du centre commercial) et à la Gare Lat Dior (un bâtiment de six étages). Ainsi, l'aménagement d'installations de stationnement hors-rue devrait être promu dans le centre des affaires.

Lorsque ces installations additionnelles de stationnement seront aménagées, la mise en place d'un système d'informations de stationnement deviendra nécessaire, pour guider les usagers des véhicules vers les aires de stationnement public et privé les plus appropriées, mais aussi les informer sur la disponibilité de places de parking grâce à des médias d'informations comme des panneaux d'affichage d'informations de stationnement. Cela permettra également de réduire le nombre de véhicules stationnant dans la rue et les queues à l'entrée des installations de stationnement dans la zone centre.

Déplacement des autres occupant illégaux de la chaussée

L'arrêt informel des minibus en plein milieu de la chaussée pour prendre des passagers devrait être strictement prohibé et les vendeurs devraient être déplacés des rues. Cela gagnera son efficacité en étant assorti à une application plus stricte du code de la route, en vue de réduire les embouteillages.

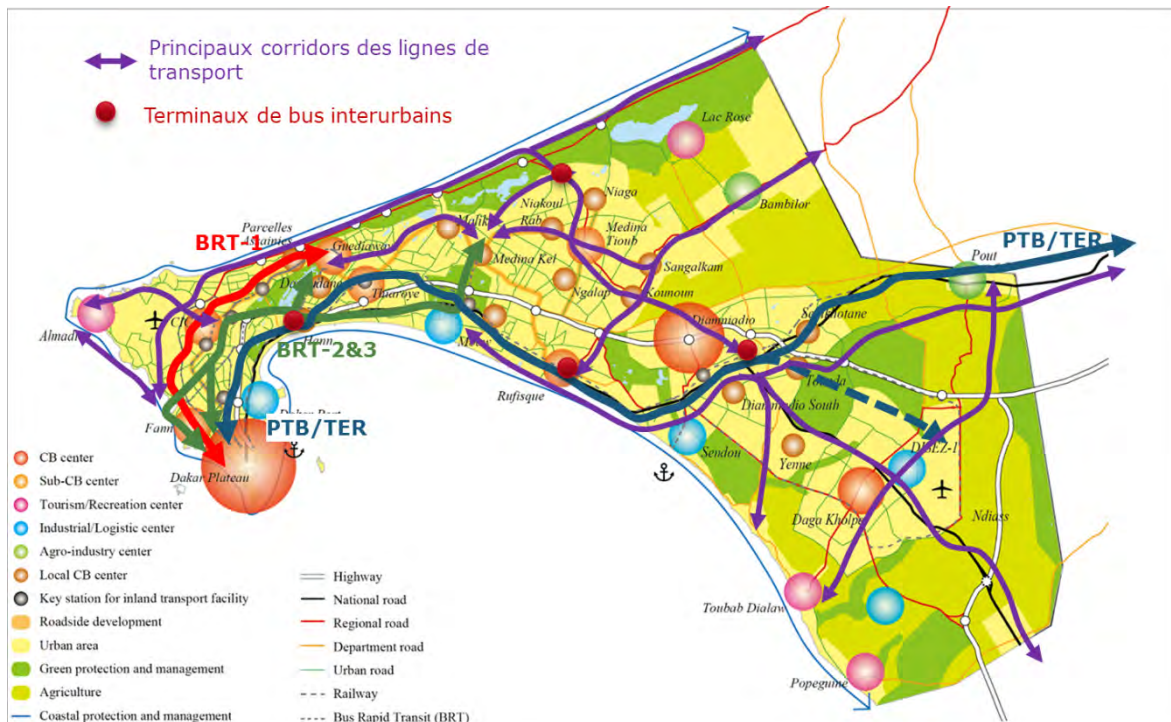
(2) Transport en commun

Afin de réaliser l'objectif d'accès à une mobilité renforcée pour tous dans la Zone d'étude, les politiques doivent être orientées de sorte à mettre en place un réseau de transport en commun global et intégré qui soit convenable, convivial et accessible à toutes les catégories de revenus pour desservir tous les centres villes et centres secondaires tels que les équipements communautaires locaux, les centres d'emploi, les sites de loisirs et sites touristiques. Pour se faire, la Mission d'étude propose de promouvoir les initiatives principales en rapport avec le transport en commun:

- Promotion de corridors de transport public de grande capacité
- Système de transport en commun renforcé et extensif
- Inter-modalité et intégration du transport ferroviaire et par bus

Pour ce qui est des plans relatifs aux transports en commun (Figure 7.2.8), ils vont également desservir les corridors d'aménagement routier et les pôles de croissance, issus du dernier Plan Directeur d'Urbanisme pour l'horizon 2025, qui traite également des aménagements routiers. Il y a trois principaux projets de transports en commun, desservant des corridors de grande capacité. Le premier corridor de grande capacité devant être aménagé est BRT-1, à titre de projet pilote pour le développement du Transit Rapide par Bus (BRT) avec une ligne allant de Guédiawaye à la Gare Principale de Dakar via la Route des Niayes et Rue 10, dont la mise en œuvre par le CETUD a été

officiellement ordonnée par le Ministère des Transports. Les autres lignes de BRT, notamment, BRT-2 et BRT-3, reliant Pikine Nord et Keur Massar, sont également prévues par le CETUD.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.2.8 Développement de grandes lignes de transports publics

A l'avenir, il est prévu un plan d'amélioration du transport en commun le long du tracé réseau ferroviaire. En ce sens, le Gouvernement du Sénégal est en train de promouvoir le Train Express Régional (TER) reliant les gares de Dakar, Fass Mbaou, Rufisque, Bargny, Diamniadio, Thiès et peut être AIBD. Le PTB sur le tracé Dakar Thiès sera remplacé par le TER. Qui plus est, afin de renforcer les capacités performantes de ces corridors, d'autres corridors de transport de ligne sont proposés sur les hypothèses qu'ils sont sensés desservir par des bus réguliers tels que les DDD.

Cependant, comme mentionné, le type de transport en commun à choisir pour chaque corridor de transport de ligne dépendra de la prévision de la demande et des distances à couvrir. Il faudrait noter que la demande future de passagers varie aussi en fonction de l'attractivité et de la convenance du nouveau système de transit de masse, y compris son accessibilité et le lien avec les autres modes de transport. Dans le cas où des volumes considérables de demande en transport sont attendus, la tendance actuelle est en faveur des BRT ou des Bus à Haut Niveau de Service (BHNS), lesquels comparés au transport ferroviaire sont relativement plus faciles et moins coûteux à mettre en œuvre.

Voici des stratégies spécifiques à prendre en compte dans le développement des transports publics.

Développement du transport ferroviaire et amélioration des services

Le transport ferroviaire joue un rôle important en tant que système de transport interurbain desservant des mouvements massifs de passagers, en zone métropolitaine. Il y a plusieurs propositions de transit urbain ferroviaire avec différents types de systèmes, allant du train de type express au système de tramway à capacité moyenne. L'amélioration de la ligne de chemin de fer existant, notamment les PTB, et/ou la construction d'une nouvelle ligne de chemin de fer comme les TER va considérablement augmenter la capacité de transport de passagers. Le niveau de service du chemin de fer devrait être également amélioré en vue d'attirer les gens qui utilisent présentement des modes de transport

particuliers. En même temps, les exploitants des lignes de chemin de fer devraient améliorer leurs capacités managériales en vue de réduire leurs coûts d'exploitation et augmenter les recettes de tarification collectées auprès des passagers.

Réforme financière de l'exploitation des transports en commun de grande capacité

En suivant le même principe que pour le BRT, les gares ferroviaires devraient être remplacées par un système de station en circuit fermé en vue de réduire le nombre de passagers clandestins et augmenter les recettes tarifaires collectées auprès des passagers. Les stations en circuit fermé peuvent être aménagées en surélevant les plateformes, en les dotant de mur de clôture et en construisant les gares sur les plateformes. De plus, les exploitants de lignes de chemin de fer ou de BRT devraient chercher des voies et moyens pour absorber les bénéfices issus des aménagements, accumulés à partir des services de transport en commun grâce à la coordination avec les promoteurs immobiliers, ou alternativement, les opérateurs devraient étendre l'envergure de leur activité en y intégrant une activité immobilière, le long des lignes des transports en commun, même si cela requiert une modification des lois et réglementations.

Mise en place d'un réseau extensif de transport en commun

Il faut restructurer l'itinéraire des bus en fonction de la demande de transport existante. En général les itinéraires de transport de ligne et de roclades devraient être desservis par BRT ou DDD avec une forte capacité, alors que les routes centrales circulaires et les routes de rabattement périphériques pourraient être desservies par les bus plus petits de l'AFTU. Voici un point de discussion à approfondir une fois qu'il y aura une future demande en rapport and le futur plan d'occupation du sol.

En réalité, la majorité des usagers des transports en commun habitant en banlieue souhaiterait voir une amélioration du service d'autobus de liaison, en termes d'accessibilité, de fréquence et de ponctualité. C'est le point le plus essentiel dans le renforcement du système intermodal de l'ensemble du réseau de transport en commun. Idéalement, toutes les zones résidentielles devraient être desservies et couvertes par des transports en commun de liaison à partir d'une distance de 50 mètres de l'arrêt le plus proche. Par conséquent, l'intervalle entre deux lignes d'autobus parallèles et entre les arrêts d'autobus ne devrait pas dépasser 500 mètres. Pour cela, il faudrait que le secteur informel joue ce rôle en vue de devenir des services de minibus « formels ».

D'autre part, à mesure que l'urbanisation progresse, les gens jouissent de styles variés de vie en milieu urbain et ont des valeurs différentes par rapport aux biens et services. Dans le contexte du secteur des transports urbains, le service de transport public actuel pourrait ne pas entièrement satisfaire les différents types de demandes présentes en ville, étant donné que les gens demandent différents types de services, en fonction de leurs styles de vie et de leurs valeurs respectifs. A un niveau supérieur de service, les systèmes de transport public devraient être aménagés en une forme de réseau, afin que les gens, au sein du système, puissent atteindre leurs destinations. Cela veut dire qu'un seul itinéraire avec un niveau élevé de service pourrait ne pas amener les gens à utiliser les transports en commun. Un réseau de transport en commun devrait être constitué de plusieurs grandes lignes avec des services de liaison et devrait couvrir la plus vaste zone possible. Un tel réseau de transport public, aussi extensif offrirait des moyens de transport adaptés à tous; ainsi les usagers pourront avoir le choix de vivre dans des zones moins peuplées où ils peuvent avoir des résidences plus spacieuses.

Prioriser les transports en commun

Compte tenu du fait que les densités des routes et services de transport en commun sont étroitement liées l'une à l'autre, il faut assurer une meilleure offre de transport sans pour autant accroître la capacité

de la route peut se faire grâce à l'usage alterné de l'espace routier. Cela reviendrait à affecter un plus grand espace routier au transport public et à mettre en place des installations sûres et confortables pour les piétons. Mettre en mouvement plus de gens, dans le même espace routier requiert des véhicules de plus grande capacité. Pour rendre les transports en commun plus efficaces, les autobus ne devraient pas être pris au piège dans les embouteillages et devraient offrir des avantages en termes de gain de temps par rapport aux usagers de voitures particulières. La priorité devrait donc être accordée aux services d'autobus et des voies dédiées aux autobus, lesquelles sont séparées de la circulation générale et devraient être aménagées, si possible de façon continue sur les axes routiers urbains, pour former un réseau continu et fluide pour les autobus et de ce fait faire office d'Autobus à Haut Niveau de Service (BHNS). Il faudrait noter que l'aménagement des voies dédiées aux autobus est principalement réservé aux autobus de transport de ligne alors que les bus de liaison desservant les gares de transport public de haute capacité pourraient également partager et utiliser les voies dédiées aux autobus. En garantissant une vitesse de fonctionnement relativement élevée, il est également possible de faire des prévisions par rapport aux horaires et par conséquent, de réduire le temps d'attente et ainsi attirer un plus grand nombre de passagers. Donc, le réseau dédié de lignes d'autobus serait un prototype de BHNS ou autre mode de transport de masse grâce à l'expansion de la taille et la fréquence de la flotte, combinée à des plateformes désignées, lorsque la demande augmentera dans un plus long terme.

Amélioration de l'intermodalité

Le transfert sans heurt d'un mode à un autre augmenterait considérablement la commodité des transports en commun pour les passagers. Donc, des installations intermodales entre chemin de fer/BRT et lignes d'autobus comme les gares et les routes d'accès devraient être aménagées et mises en valeur. De plus, l'introduction de nouvelles rues réservées aux piétons et aux transports collectifs où le BRT et beaucoup d'autres itinéraires de bus se rencontrent, telles que les terminus devant la gare principale de Dakar, pourraient être aménagés conjointement avec l'occupation du sol. Il faudrait noter que la demande future de passagers varie aussi en fonction de l'attractivité et de la convenance du nouveau système de transit de masse, y compris son accessibilité et le lien avec les autres modes de transport. Il faudra encore procéder à une réorganisation de la structure des itinéraires des autobus en vue d'offrir des services d'autobus de liaison dans le but de fournir du confort aux usagers des services de chemin de fer ou de BRT. De manière générale, des services d'autobus de liaison devraient être offerts aux passagers du chemin de fer, sur un rayon de 5 kilomètres autour de la gare.

De plus, il faudrait intégrer la promotion d'un système tarifaire en vue de rendre commode l'utilisation des transports en commun. Ce système pourrait d'abord être introduit au niveau des lignes de BRT prévues et ensuite étendu aux autres modes de transport en commun. La réduction des coûts de transport motiverait davantage les usagers actuels des véhicules particuliers à recourir aux transports en commun.

Aménagement axé sur le transit

Il est également extrêmement important de rendre la structure urbaine commode pour les usagers des transports en commun, grâce à des plans d'aménagement bien adaptés. Cela veut dire que, puisque les bâtiments à office de bureau et les centres commerciaux génèrent une grande part des voyages, il faudrait non seulement, prévoir assez d'espace pour le stationnement mais aussi ceux-ci devraient être localisés, vis-à-vis des gares de transport en commun de grande capacité, à des distances pouvant être parcourues à pied. La définition d'un rapport plancher élevé dans les zones avoisinant les gares existantes et prévues va également générer un grand nombre de déplacements pouvant facilement être desservis par les transports en commun de grande capacité.

Les transports en commun comme les aménagements devraient être intégrés dans un concept d'aménagement axé sur les transports (TOD), et la promotion d'aménagements commerciaux à haute densité, autour des gares bénéficierait aussi bien à l'économie urbaine qu'aux activités des opérateurs de transport en commun. Les zones de dégagement desservies par le réseau de transport en commun de grande capacité seront dotées de grandes potentialités, d'aménagements urbains densifiés, comme les commerces, les installations industrielles et commerciales, induisant ainsi un impact considérable sur la structure urbaine. Pour ce qui est de la banlieue, le réseau de transport en commun de grande capacité est censé offrir une grande panoplie d'opportunités de densification des aménagements, avec de nouvelles zones d'habitation et de nouveaux centres commerciaux.

7.2.5 Projets de transport urbain

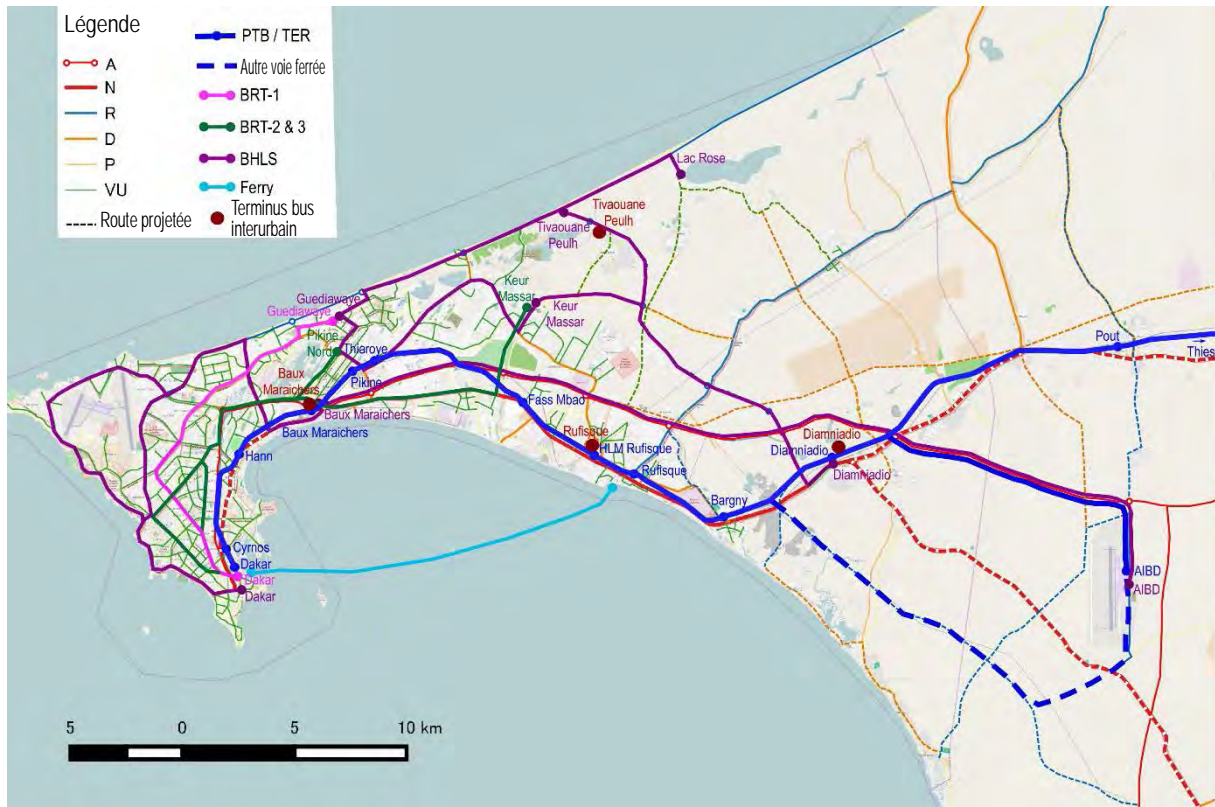
Ce paragraphe expose les potentiels projets et programmes qui vont soutenir les plans d'aménagement prévus au niveau du secteur des transports urbains, dans la zone de l'Etude. L'Etat à travers le CETUD et l'AGEROUTE a prévu dans la Zone de l'Etude un certain nombre de projets de transport urbains. Ceux-ci sont inclus dans la liste des projets (Tableau 7.2.3), tandis que certains d'entre eux ont été modifiés. La localisation des projets est présentée dans la Figure 7.2.9, pour les routes et dans la Figure 7.2.10 pour les transports en commun.



Note: A (autoroute), N (route nationale), R (route régionale), D (route départementale), P (piste classée), VU (route urbaine).

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des données de l'ANAT, du PSE, d'AGEROUTE, et du CETUD.

Figure 7.2.9 Localisation des projets d'aménagement routiers en cours de planification et de mise en œuvre par le gouvernement sénégalais et proposés par la Mission d'Etude de la JICA



Note: A (autoroute), N (route nationale), R (route régionale), D (route départementale), P (piste classée), VU (route urbaine).

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des données de l'ANAT, du PSE, d'AGEROUTE, et du CETUD.

Figure 7.2.10 Localisation des projets d'aménagement des transports publics en cours de planification et de mise en œuvre par le gouvernement sénégalais et proposés par la Mission d'Etude de la JICA

Tableau 7.2.3 Liste des projets de transport urbain

Code de Projet	Projet/ Programme	Période d'Aménagement			Coût (millions FCFA)	Note / Longueur
		Court (-2020)	Moyen (-2025)	Long (2035)		
T01	Aménagement de l'Intersection: VDN – Station SDE	Oui			8 000	
T02	Aménagement de l'Intersection: VDN – Cité Keur Gorgui	Oui			8 000	
T03	Aménagement de l'Intersection: VDN – Aimé Césaire	Oui			16 000	
T04	Aménagement de l'Intersection: Liberté 6 – Routes des Niayes	Oui			8 000	A coordonner avec BRT
T05	Aménagement de l'Intersection: Khar Yalla – Front de Terre	Oui			6 700	
T06	Aménagement de l'Intersection: Front de Terre – Bourguiba	Oui			5 700	
T07	Aménagement de l'Intersection: Bourguiba – Cheikh. A. Bamba	Oui			4 000	
T08	Aménagement de l'Intersection: Bourguiba – Dial Diop	Oui			4 000	
T09	Aménagement de l'Intersection: Bourguiba – Allées Seydou Nourou Tall	Oui			4 000	

T10	Aménagement de l'Intersection: Dial Diop – Rocate	Oui			4 000	
T11	Aménagement de l'Intersection: Croisement Case – Routes des Niayes	Oui			8 000	A coordonner avec BRT
T12	Amélioration des croisements : Rond-point du technopole	Oui			7 500	
T13	Aménagement de la Route d'Accès autour de la Gare Routière des Baux Maraichers	Oui			7 400	
T14	Elargissement de l'Ancienne Route de Rufisque (Cyrnos – Seven up)	Oui			30 000	9km
T15	Elargissement de la Route des Niayes (Hôpital Dalal Jamm – Keur Massar)	Oui			56 000	13km
T16	Elargissement de la Route de Malika entre VDN et Route des Niayes	Oui			1 700	1,5km
T17	Elargissement de la Route Rufisque - Niaga – Lac Rose entre Keur Massar et Sangalkam		Oui		12 700	11km
T18	Elargissement des Routes Urbaines de Rufisque	Oui			2 900	2,5km
T19	Elargissement de la Route de Tivaouane Peulh	Oui			3 450	3km
T20	Extension de la Section 3 de la VDN (Lot 2)	Oui			20 000	13km
T21	Extension de la Route des Niayes		Oui		36 400	28km
T22	Aménagement et Elargissement de la Route Rufisque - Niaga – Lac Rose entre Rufisque et Lac Rose		Oui		8 500	7,4km
T23	Elargissement de la Route Bayakh – Lac Rose – Niaga			Oui	9 900	8,6km
T24	Elargissement de la Route Rufisque - Niaga – Lac Rose: Section de Rufisque		Oui		3 200	2,8km
T25	Elargissement des Routes Urbaines de Bargny			Oui	9 100	4,9km
T26	Aménagement de la Route Sangalkam – Deni malick Gueye			Oui	22 300	11,7km
T27	Aménagement de la Route de Jonction entre les Routes Nationales 1 et 2		Oui		3 800	2,9km
T28	Elargissement de la Route Sendou – Yenne			Oui	6 900	6km
T29	Aménagement de la Route Diamniadio – Daga-Kholpa			Oui	27 300	21km
T30	Elargissement de la Route Nationale 2 entre Diamniadio et Thiès	Oui			22 100	17km
T31	Elargissement de la Route Nationale 1 entre Diamniadio et– Mbour	Oui			27 300	21km
T32	Aménagement de la Route Daga- Kholpa – AIBD	Oui			19 500	15km
T33	Aménagement de la Route AIBD – Mboul		Oui		11 700	9km

T34	Elargissement des Routes Urbaines de Pout	Oui			1 200	1,0km
T35	Aménagement de la Route AIBD – Pout	Oui			9 100	7km
T41	Mise en Place du Train Express Régional (TER)	Oui	Oui		1 161 300	70km
T42	Aménagement du Service de BRT: Phase Pilote (Dakar – Guédiawaye)	Oui			135 000	19km
T43	Aménagement du Service de BRT: Lignes 2 et 3 (Dakar – Pikine Nord / Keur Massar)	Oui	Oui		165 000	37km
T44	Aménagement du Service de BHNS: Dakar – Baux Maraîchers	Oui			49 400	38km (2 routes)
T45	Aménagement du Service de BHNS: Baux Maraîchers – AIBD	Oui			53 300	41km
T46	Aménagement du Service de BHNS: Guédiawaye – Lac Rose		Oui		22 100	17km
T47	Aménagement du Service de BHNS: Guédiawaye – Keur Massar		Oui		18 200	14km
T48	Aménagement du Service de BHNS: Keur Massar / Tivaouane Peulh – Diamniadio		Oui		29 900	23km
T49	Aménagement du Service de BHNS: Diamniadio – Daga-Kholpa-AIBD		Oui		489 000	24km
T50	Développement de services de traversiers à grande vitesse : Dakar – Rufisque	Oui			35 000	18km

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des données de l'ANAT, du PSE, d'AGEROUTE, et du CETUD

7.2.6 Estimation des coûts

Le coût provisoire du Plan directeur du secteur du transport urbain a été estimé en fonction du calendrier de mise en œuvre des projets proposés ci-dessus.

Les financements nécessaires pour la mise en œuvre du Plan directeur sont résumés au Tableau 7.2.5, à l'exception des coûts d'exploitation et d'entretien durant la période de 2016 à 2035. Un montant de 2 595 milliards FCFA est nécessaire pour la période entre 2016 et 2035 au prix du marché de juillet 2015, l'inflation comprise. Le développement du transport en commun consiste en 15 projets y compris le TER et le BRT dont le coût est le plus élevé avec 2 158 milliards FCFA, ou 83 % du coût total. Le développement des routes consiste en 35 projets pour 436 milliards FCFA.

En termes de la programmation de la répartition des coûts, 47%, 31% et 22% du coût total doivent être affectés dans le court terme jusqu'en 2020, le moyen terme (2021-2025) et le long terme (2026-2035), respectivement, comme indiqué au Tableau 7.2.4.

Tableau 7.2.4 Coût du Plan directeur de transport urbain (2016-2035)

Unité: million FCFA

Sous-Secteur	Période de développement			
	Court terme (2016-2020)	Moyen terme (2021-2025)	Long terme (2026-2035)	Total (%)
Développement de routes	284 600	76 300	75 519	436 419
Transport en commun Développement	935 850	733 350	489 000	2 158 200
Total (%)	1 220 450 (47%)	809 650 (31%)	564 519 (22%)	2 594 619 (100%)

Note: Le coût est estimé au prix du marché en 2015.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

7.3 Infrastructures logistiques

7.3.1 Objectifs et stratégies de développement

(1) Objectifs

Les infrastructures logistiques sont constituées des différentes infrastructures comme le port, l'aéroport, le chemin de fer et les routes, ainsi que les différentes installations logistiques comme les plateformes logistiques, entrepôts intérieurs de conteneur (ICD), terminaux routiers et aires de stationnement. Parmi ces différentes infrastructures ou installations pour le Sénégal, le Port de Dakar représente la plus importante et la principale infrastructure du secteur logistique. Ces installations sont essentielles pour l'amélioration de la situation du Port de Dakar, plus qu'une quelconque autre infrastructure, en termes de distribution de volume de marchandises dans le marché domestique du Sénégal, à partir/en direction du Port de Dakar. Il faudrait améliorer non seulement ce dernier mais aussi le transport d'accès au port en vue du transport efficace des marchandises afin que les activités économiques et sociales menées à Dakar mais aussi à travers le Sénégal puissent être facilitées. De plus, avec la mise en place d'infrastructures logistiques efficaces, en particulier pour le Port, Dakar ou le Sénégal dans son ensemble jouira de plus d'avantages compétitifs au sein de la région Ouest africaine, par rapport aux aspects logistiques, et par conséquent, cela pourrait à l'avenir, faire du Sénégal un hub logistique régional.

Si l'on se réfère à ces circonstances, les objectifs visés à travers la mise en place des infrastructures logistiques peuvent être identifiés comme suit :

- contribuer au développement durable d'activités économiques au Sénégal, à travers l'aménagement d'infrastructures logistiques.
- faire du Sénégal un hub logistique au sein de la région (Afrique de l'Ouest) grâce au renforcement de la compétitivité des infrastructures logistiques.

(2) Stratégies et concept de développement d'infrastructures logistiques

Pour pouvoir réaliser les objectifs visés à travers l'aménagement des infrastructures logistiques susmentionnés et la mise en place efficace et effective d'un dispositif de distribution physique, les trois principales stratégies suivantes devraient être pris en compte dans l'aménagement des infrastructures logistiques :

- Aménagements Portuaires
 - ✓ Aménagement du Port de Dakar, notamment son expansion, sa réhabilitation et sa restructuration ;

- ✓ Aménagement de port(s) de substitution ou port(s) secondaire(s) ;
- ✓ Réduction du niveau de surconcentration sur le Port de Dakar, pour l'aversion au risque ;
- Amélioration de l'accessibilité et de la connectivité en direction/à partir du Port de Dakar ;
- Amélioration des installations logistiques.

Sur la base des stratégies de développement susmentionnées, le concept de développement suivant devra être pris en compte pour chaque infrastructure liée à la logistique :

- Port: améliorer les conditions du Port de Dakar en terme d'efficacité et renforcer la compétitivité du port de Dakar par rapport aux ports des pays voisins (ex: Port d'Abidjan).
- Aéroport : faciliter la mise en place d'infrastructures d'appui pour un accès facile à l'AIBD et anticiper les résultats futurs et examiner l'impact des investissements de l'AIBD en cours de construction.
- Accès au Port de Dakar : améliorer l'accès au port par des infrastructures de transport intérieur (routes et chemin de fer).
- Routes : surmonter les différents problèmes cruciaux en termes d'infrastructures physiques évoqués par les organisations et usagers concernés.
- Chemin de fer : renforcer l'exploitation et augmenter la capacité et l'efficacité du corridor Dakar-Bamako.
- Installations logistiques : développer une plateforme/centre de distribution logistique et une gare des gros porteurs pour surmonter les problèmes actuels et améliorer l'efficacité.

7.3.2 Etablissement d'objectifs de développement

La Banque Mondiale (BM) a établi cet indicateur en vue de mesurer et d'évaluer la compétitivité logistique de chaque pays, appelé communément Indice de Performance Logistique (IPL). D'après le rapport de la BM¹, la position du Sénégal, en termes de compétitivité logistique n'est pas reluisante, en dépit de ses avantages géographiques. Le Sénégal est 101^{ème} sur 160 pays, à travers le monde, 10^{ème} sur 40 pays Sub-Sahariens et 5^{ème} sur les 12 pays de la CEDEAO dont les données étaient disponibles, derrière le Nigéria (75^{ème} mondiale et 1^{er} de la CEDEAO), la Côte d'Ivoire (79^{ème} et 2nd), le Burkina Faso (98^{ème} et 3^{ème}) et le Ghana (100^{ème} et 4^{ème}).

De plus, l'OCDE a développé des indicateurs différents, notamment les indicateurs de facilitation du commerce, en vue d'aider les gouvernements à améliorer leurs procédures douanières, réduire leurs coûts de commerce, booster les flux commerciaux et tirer de plus grands bénéfices du commerce international. Cet indicateur peut permettre d'identifier des domaines d'intervention et favoriser les potentiels impacts induits par les réformes devant faire l'objet d'une évaluation. Cet indicateur est constitué de plusieurs aspects comme la disponibilité de l'information, l'implication de la communauté du commerce, les décisions anticipées, les procédures d'appel, les droits et charges, documents, et les agences frontalières. Les indicateurs de facilitation du commerce de l'OCDE pour 2014² indiquaient que les performances du Sénégal en matière de facilitation du commerce sont relativement bonnes et qu'en réalité, le Sénégal faisait de meilleures performances que la moyenne des pays de l'Afrique Sub-Saharienne, cependant des efforts continus doivent être faits pour éliminer les goulots d'étranglement.

Avec les indicateurs susmentionnés, le niveau d'accomplissement en matière de développement des infrastructures peut être évalué et mesuré, en tenant compte des éventuels aménagements

¹ *Connecting to Compete 2014, Trade Logistics in the Global Economy, the Logistics Performance Index and its Indicators, World Bank*

² <http://www.oecd.org/tad/facilitation/senegal-oecd-trade-facilitation-indicators-april-2014.pdf>

d'infrastructures logistiques, dans le futur. La Mission d'Etude propose de considérer 2025 et 2035 comme horizon pour le développement des infrastructures logistiques :

- Horizon 2025
 - ✓ Hisser le Sénégal au 1^{er} rang de l'espace CEDAO, au sens des indicateurs de la BM ;
 - ✓ Porter les performances du Sénégal au-delà de la moyenne de la région de l'Afrique Sub-saharienne et des pays à revenus intermédiaires, au sens de tous les indicateurs de l'OCDE.
- Horizon 2035
 - ✓ Positionner le Sénégal parmi les 50 pays du monde en tête, au sens des indicateurs de la BM ;
 - ✓ Rapprocher les performances du Sénégal des meilleures performances dans la région de l'Afrique Sub-Saharienne et celle des pays à revenus intermédiaires, au sens de tous les indicateurs de l'OCDE.

7.3.3 Prévision de la demande et des besoins de développement

(1) Prévision de la demande

Il est supposé que pour le Sénégal, le volume potentiel de marchandises transitant par le Port de Dakar est estimé en faisant une corrélation avec le futur taux de croissance du PIB du Sénégalais, ayant été estimé par la Mission d'Etude, comme cela a été décrit dans le Rapport d'Avancement produit en mars 2015³. Pour ce qui est des marchandises transitant vers le Mali à travers le Port de Dakar, il est supposé que le futur volume de marchandises est estimé en faisant une corrélation avec le taux de croissance potentiel du PIB du Mali, ayant été estimé par le FMI. Il est également supposé que pour les autres marchandises dont la manutention se fait au niveau du port de Dakar, le volume est le même qu'en 2013. Sur la base de ces suppositions, le futur débit de marchandises transitant par le Port de Dakar peut être estimé comme le montre le Tableau 7.3.1. Ce tableau montre que le volume de marchandises attendu en 2035 sera environ 2,8 fois plus grand que celui enregistré en 2013.

Tableau 7.3.1 Projection de Volume de Marchandises du Port de Dakar

Unité: 1000 tonne

	Importations et Exportations	Marchandises en transit vers le Mali	Transit, transbordement compris, Mali exclu	Total	Taux de Croissance par rapport au volume de marchandises en 2013
2010	8 547	886	619	10 052	
2011	8 620	1 457	1 029	11 106	
2012	9 020	1 668	787	11 475	
2013	9 030	1 846	997	11 873	
2015	10 262	2 082	997	13 341	
2020	14 125	2 689	997	17 811	50,0%
2025	19 444	3 483	997	23 923	101,5%
2030	27 271	4 445	997	32 713	175,5%
2035	38 249	5 637	997	44 882	278,0%

Note: Taux de croissance annuelle de volume de marchandises du Sénégal sur la base du taux de croissance du PIB (scénario moyen) estimé par la mission d'Etude de la JICA.

Taux de croissance annuelle des marchandises en transit en direction du Mali, sur la base du taux de croissance annuelle du PIB estimé par le FMI.

Source: Estimé par la Mission d'Etude de la JICA sur la base des données actuelles relatives aux marchandises (2010-2013) fournies par le PAD.

³ <http://www.oecd.org/tad/facilitation/senegal-oecd-trade-facilitation-indicators-april-2014.pdf>

(2) Plan de développement

Il est évident que le développement des infrastructures liées à la logistique est nécessaire pour prendre en compte les futurs volumes de marchandises gérés par le Port de Dakar. Cependant, les informations détaillées, telles que les statistiques sur les marchandises et les activités de gestion des marchandises à chaque mole dans le Port de Dakar et les détails du Plan directeur du Port de Dakar qui a été élaboré et est en cours d'actualisation par le PAD, n'ont pas été fournis par le PAD à cause du caractère confidentiel, par conséquent il n'est pas possible de justifier quantitativement la capacité des infrastructures existantes ainsi que de la capacité future prévue du par le PAD. Dans de telles circonstances, les besoins en infrastructures logistiques ne peuvent être examinées que qualitativement, comme indiqué ci-après.

1) Nécessité d'aménager le Port de Dakar et ses infrastructures auxiliaires

Le Port de Dakar est la plus importante infrastructure de toutes les infrastructures du secteur logistique du Sénégal. Le port assure la distribution de marchandises à partir/vers Dakar, pour le Sénégal et les pays enclavés, Mali. Selon les usagers du port, depuis que DP World, qui est l'un des opérateurs mondiaux de terminal à conteneur le plus connu et le plus grand est entré dans l'activité de manutention de conteneurs au niveau du Port de Dakar, la productivité ainsi que l'efficacité dans la manutention des conteneurs de marchandise s'est beaucoup améliorée. Cependant, les sérieux encombrements à l'intérieur du port, dans son ensemble et aux abords du port demeurent problématiques et causent certaines inefficiences dans l'ensemble de la chaîne logistique.

Comme les usagers du port se plaignent toujours de l'encombrement du port et de celui de la route d'accès au port, l'expansion du port, ainsi que l'amélioration des infrastructures de soutien de transport intérieur sont extrêmement nécessaires, spécialement pour satisfaire la future demande de marchandises. Pour renforcer la compétitivité du Port de Dakar, il faudrait améliorer non seulement la situation du Port mais aussi celle de son hinterland, sans quoi sa compétitivité va finir par décliner.

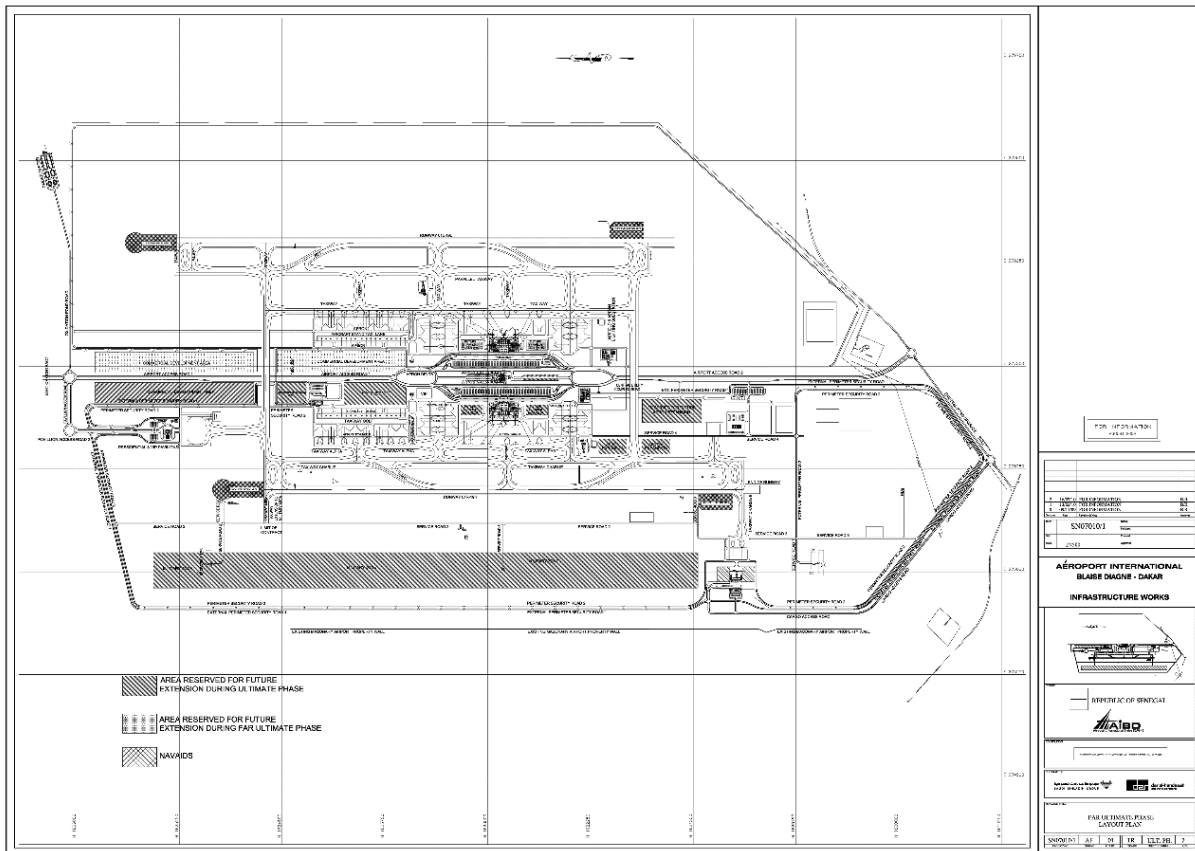
2) Nécessité d'aménager d'autres infrastructures logistiques

En dehors du Port de Dakar et de ses infrastructures auxiliaires, la nécessité d'aménager d'autres infrastructures liées à la logistique sera examinée. Pour ce qui est du secteur aéroportuaire, le nouvel aéroport international (AIBD) est présentement en cours de construction et sa mise en service est prévue pour fin 2016. L'aéroport est doté d'un plan d'expansion pour tenir compte de la croissance du trafic des passagers et des marchandises tel qu'indiqué dans la Figure 7.3.1. Une éventuelle extension pourra être étudiée à l'avenir après sa mise en service. Cependant, l'aménagement des infrastructures d'appoint permettant d'accéder à l'AIBD, telles que le chemin de fer et les routes, est envisagé pour que les usagers puissent accéder à l'AIBD facilement.

Pour ce qui est du secteur ferroviaire, eu égard à l'efficacité dans le transport des marchandises, en termes de temps de voyage et d'aspects sécuritaires, en particulier en direction/à partir du Mali, la réhabilitation du chemin de fer du corridor Dakar-Bamako constitue l'un des projets les plus prioritaires. La BM a appuyé les deux gouvernements sénégalais et malien, dans ce projet de réhabilitation ; cependant, la réforme institutionnelle est en cours d'étude cependant l'étude technique n'a pas encore démarré. Il est évident qu'en raison de l'inefficacité actuelle du transport de marchandises par le chemin de fer, cette réhabilitation devrait d'urgence être mise en œuvre.

En dehors des principales infrastructures de transport, les liaisons entre les différentes installations majeures doivent être établies et/ou améliorées, en vue d'aider à assurer le transport des marchandises avec facilité et sans heurt. De plus, des installations logistiques comme celles de stockage de

marchandises et les terminaux de stationnement des camions doivent être améliorés et renforcés, pour éviter que les marchandises ou les camions n'occupent la route menant/sortant du port et ainsi permettre une diminution de l'encombrement à l'intérieur et aux alentours du port.



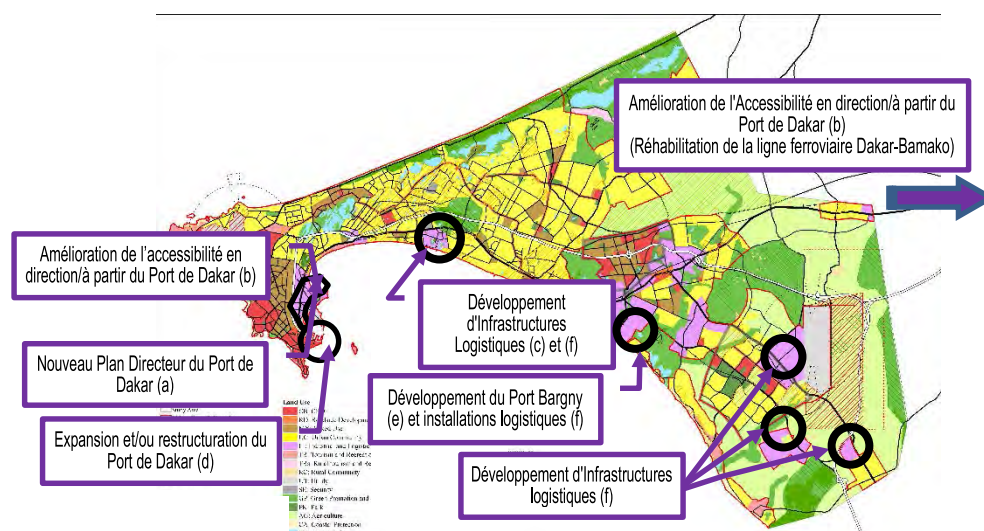
Source : AIBD

Figure 7.3.1 Plan général de l'AIBD

7.3.4 Plan d'aménagement

Les plans d'aménagement des infrastructures logistiques ci-après ont été formulés pour le Plan Directeur à l'Horizon 2035 (Figure 7.3.2).

- Formulation du nouveau Plan Directeur du Port de Dakar
- Amélioration du Port de Dakar et de l'accessibilité en direction/à partir du Port de Dakar
- Amélioration des installations logistiques
- Expansion et/ou restructuration du Port de Dakar
- Aménagement de port(s) de substitution ou secondaire(s)
- Aménagement d'infrastructures logistiques, conformément au futur plan d'aménagement



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.3.2 Plans d'Aménagement des Infrastructures Logistiques dans la Zone de l'Etude

1) Formulation du nouveau plan directeur du Port de Dakar

Etant donné que le Port de Dakar est situé près du centre de la ville, il est quasi-impossible de procéder à son extension vers l'intérieur. La seule possibilité pourrait être de procéder à une extension du côté de la mer, même si les coûts d'investissements vont être exorbitants. Pour pouvoir accroître l'efficacité des activités portuaires, il est crucial d'élaborer un plan d'aménagement du port, en envisageant un transfert partiel des installations, la mise en place de port(s) de substitution ou secondaire(s), au lieu de continuer à investir exclusivement dans l'expansion du Port de Dakar. De plus, les infrastructures auxiliaires comme les routes d'accès et le chemin de fer doivent être améliorées en même temps. Le PAD a élaboré un plan directeur portuaire et est présentement en train de le réviser ; cependant, ce plan directeur ne sera malheureusement pas publié. Comme les autres ports, excepté le Port de Dakar sont gérés et développés par l'Agence Nationale des Affaires Maritimes (ANAM), le nouveau Plan Directeur du Port de Dakar devrait être élaboré en intégrant les plans d'aménagement prévus par l'ANAM pour les autres ports, en vue d'améliorer les infrastructures logistiques du Sénégal, dans son ensemble et par conséquent rendre le Port de Dakar plus compétitif. Il pourra être d'un grand soutien pour le port de Dakar. Dans ce cadre le port de Foundiougne est en cours de construction.

2) Amélioration du Port de Dakar et de l'accessibilité en direction/à partir du Port de Dakar

La zone Nord où se fait la manutention des conteneurs, des cargaisons en vrac et des cargaisons d'hydrocarbure, reçoit environ une centaine de camions par jour, alors que la route d'accès à l'aile Nord du port est étroite et en mauvais état. Il n'y a pas assez d'espace pour le transport en camion ; par conséquent la zone Nord souffre d'un sérieux encombrement.

Bien que le PAD ait effectué des aménagements au niveau du port, lesquels ont éventuellement permis de régler les problèmes ; il faut cependant noter que certains terminaux n'ont pas encore été améliorés depuis des années. C'est par exemple, le cas du mole 3 qui a été construit dans les années 1960 qui a beaucoup été endommagé en raison du manque d'entretien et souffre de l'inefficacité des activités de manutention. Il est principalement dédié au transit des marchandises en provenance/en direction du Mali, et la JICA vient juste d'achever les études préliminaires pour sa réhabilitation en avril 2015 et une autre étude préparatoire a commencé en septembre 2015 et s'achèvera en mai 2016. La réhabilitation du mole 3 va améliorer l'efficacité du Port de Dakar.

Le chemin de fer représente le mode de transport le plus approprié pour les plus longues distances; il permet de réduire le temps de voyage et garantir plus de sécurité et de sûreté. Même si la BM finance l'examen préliminaire de la réforme de la structure organisationnelle, aucune étude de faisabilité technique n'a encore été menée. Il est fortement recommandé de démarrer l'étude de faisabilité technique du Corridor Dakar-Bamako qui permet d'accroître la capacité du transport vers le Mali, dès que l'examen de la réforme organisationnelle sera achevé.

3) Amélioration des infrastructures logistiques

Le PAD a mis en place une plateforme logistique en 2008 tel qu'indiqué dans la Figure 7.3.3 et prévoit développer une nouvelle plateforme logistique à Mbao pour les camions transportant les marchandises en transit vers le Mali. La nouvelle plateforme va offrir plus d'espace pour le stationnement des camions et en conséquence renforcer la mobilité urbaine.



Source: PAD

Figure 7.3.3 Plateforme logistique du PAD

Cet aménagement devrait être mis en œuvre d'urgence, compte tenu du niveau actuel d'encombrement.

4) Expansion et/ou restructuration du Port de Dakar

En vue de renforcer la compétitivité du Port de Dakar, l'efficacité du port doit être améliorée et les droits de port revus à la baisse. De plus, le Port de Dakar a besoin de recevoir des navires de plus grande taille, répondant à une économie d'échelle. Cependant, il n'est pas assez profond. Par conséquent, la profondeur devant le quai et le chenal d'accès doivent être approfondies pour que les navires de plus grande taille reçus au niveau des Ports de Lomé et Lagos, puissent être reçus dans le Port de Dakar.

5) Aménagement de port(s) de substitution ou port(s) secondaire(s)

L'ANAM, qui a la responsabilité de l'aménagement d'autres ports, différents du Port de Dakar, est en train d'élaborer les plans suivants en vue du développement de ports de substitution. Ces projets d'aménagement portuaire peuvent en conséquence être considérés comme étant une composante du plan directeur du Port de Dakar destinés à accroître la compétitivité du Port de Dakar

Aménagement du port de Bargny (Figure 7.3.4)

L'objectif visé à travers la mise en place du port de Bargny est de créer un port en eau profonde dédié aux produits miniers et pétroliers. La création d'une nouvelle plateforme logistique de transit au sein du port va alléger les marchandises pondéreuses et de Dakar.

L'ANAM a achevé l'étude de faisabilité en septembre 2014 et est à la recherche de financement. Le Port de Bargny est conçu pour gérer divers types de cargaisons sèches en vrac, notamment du charbon, du plâtre pour l'importation et du fer, des minerais, du phosphate et du clinker pour l'exportation. Les projections de flux de marchandises sont présentées dans le Tableau 7.3.2. Les principales composantes du projet sont présentées dans le Tableau 7.3.3.

Tableau 7.3.2 Projection de flux cargaison sèche en vrac, au port de Bargny

Unité: 10 000 tonnes

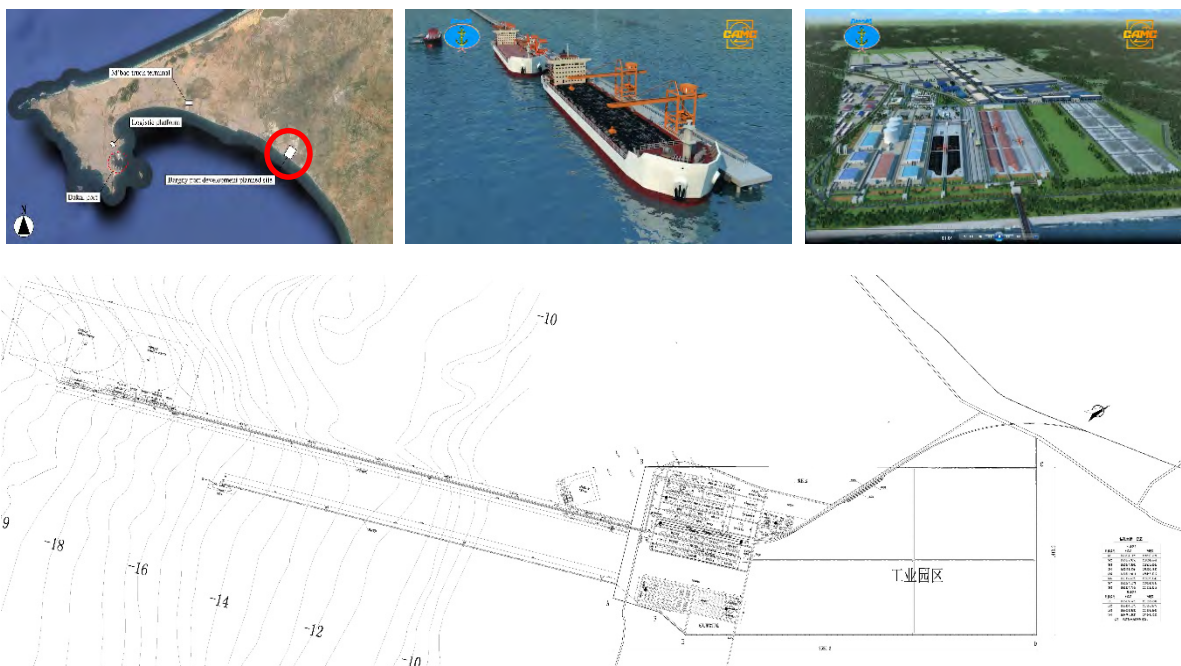
Dénomination de la cargaison	2020			2030		
	Importation	Exportation	Total	Importation	Exportation	Total
Cargaison sèche en vrac	410	2 385	2 795	530	3 455	3 985

Source: ANAM

Tableau 7.3.3 Principales composantes du projet de port de Bargny

Dénomination des installations	Dimension
Poste à quai pour cargaison en vrac	Longueur 900 m /Largeur 24 m/39 m
Poste à quai pour cargaisons pondéreuses	Longueur 200 m /Largeur 20 m
Pont d'accès au terminal des cargaisons en vrac	Longueur 4 005 m /Largeur 24 m
Parc à minerais de fer	49 000 m ²
Parc à charbon	29 400 m ²
Entrepôts	47 280 m ²
Route d'accès	21.0 km
Chemin de fer d'accès	11.26 km
Aire de stationnement hors port	7 425 m ²

Source: ANAM



Source: ANAM

Figure 7.3.4 Aménagement du Port de Bargny

Aménagement du Port de Kaolack (Figure 7.3.5)

L'aménagement du port de Kaolack a pour but de renforcer le dispositif portuaire du Sénégal et promouvoir le développement des régions autres que Dakar. Le port va favoriser l'intégration des pays enclavés comme le Mali, le Burkina Faso et le Niger. Les projections de flux de marchandises sont présentées dans le Tableau 7.3.4.

Tableau 7.3.4 Projection de Flux de Marchandises au Port de Kaolack

Type de Cargaison	Unité	2020			2030		
		Importation	Exportation	Total	Importation	Exportation	Total
Cargaison en vrac	10 000 tonnes	105	2	107	191	3	194
Conteneur	10 000 TEU	3	2	5	6	4	10
Total	10 000 tonnes	135	22	157	251	43	294

Source: ANAM

Ce projet comporte deux phases.

Phase I:

- Dragage sur -7.0 m le long du chenal de Foundiougne.
- Rénovation des wharfs existants, en:
 - ✓ Augmentant la profondeur dans le bassin ;
 - ✓ Renforcement de la structure des wharfs existants ;
 - ✓ Reprise des systèmes d'amarrage et des pare-battages ;
 - ✓ Expansion et rénovation des entrepôts existants ;
 - ✓ Construction de nouveaux wharfs le long de la ligne d'ancrage existante.

Phase II:

- Construction d'un wharf multifonctionnel en eau profonde pouvant recevoir des navires ayant un tirant d'eau de 16.0 m.
- Construction d'un terminal d'hydrocarbures pour approvisionner la région de Kaolack, notamment la centrale électrique de Kahone.



Source: ANAM

Figure 7.3.5 Aménagement du Port de Kaolack

Le Port de Dakar est le plus grand port du Sénégal et le restera à l'avenir. Cependant, si le flux de marchandises du Port de Dakar continue à augmenter, il va être saturé dans le futur. Par conséquent, l'aménagement des ports de substitution s'impose, en vue de réduire le degré de surconcentration sur celui de Dakar. De plus, ces ports pourront se substituer au Port de Dakar, au cas où il y aurait des difficultés à son niveau, empêchant son fonctionnement normal et efficace, pour une quelconque raison. Finalement, la compétitivité du Port de Dakar sera renforcée et l'objectif visé à travers l'aménagement des infrastructures pourra être atteint grâce à la mise en œuvre des plans d'aménagement.

6) Aménagement des infrastructures logistiques selon le futur plan d'aménagement

En dehors des plans d'aménagement destinés à résoudre les problèmes et difficultés courantes, les infrastructures logistiques devraient être aménagées conformément au futur plan proposé pour la Zone de l'Etude. L'une des raisons induisant l'encombrement des alentours du Port de Dakar est que la zone

industrielle est localisée dans le centre de la ville, à côté du port. Pour éviter les encombrements aux alentours du port, il se pourrait qu'il soit nécessaire de déplacer la zone industrielle existante et/ou le centre logistique vers la banlieue ou de mettre en place de nouvelles installations logistiques hors du centre de la ville. Sur la base de ce concept et de la nouvelle politique d'aménagement urbain, le futur plan d'aménagement a été élaboré. Les infrastructures logistiques doivent être aménagées de manière à favoriser, à l'avenir, la conduite des activités économiques, au niveau de la Zone de l'Etude. Il est prévu la mise en place, non seulement d'installations logistiques, d'une plateforme logistique notamment mais aussi celle d'infrastructures de soutien, routes et chemins de fer, entre le port, la nouvelle zone industrielle et les nouvelles infrastructures logistiques. En outre, en vue de maintenir les infrastructures logistiques en bon état, la maintenance doit être assurée. Il serait recommandé d'introduire un système de gestion des actifs, pour que l'état des infrastructures puisse faire l'objet d'un suivi-évaluation continu et que les travaux de maintenance puissent être menés adéquatement et efficacement, en particulier le revêtement routier.

7.3.5 Estimation des coûts

(1) Calendrier de mise en œuvre

Un calendrier de mise en œuvre sera établi en tenant compte des urgences et des priorités. Le Tableau 7.3.5 présente un calendrier provisoire de mise en œuvre. Puisque la gestion et la mise en œuvre des plans d'aménagement proposés ne sont pas assurées par une entité unique, il faut coordonner l'ensemble des organisations concernées et celles-ci doivent collaborer mutuellement pour que la situation d'ensemble du secteur logistique puisse être améliorée.

Tableau 7.3.5 Calendrier de mise en œuvre de l'aménagement des infrastructures logistiques (provisoire)

Plan d'Aménagement		2015	2020	2025	2030	2035
Court Terme	a) Formulation du Nouveau Plan Directeur du Port de Dakar					
	b) Amélioration du Port de Dakar et Accessibilité vers/du Port de Dakar					
	c) Amélioration des installations Logistiques					
Moyen Terme	d) Expansion et/ou Restructuration du Port de Dakar					
Moyen-Long Terme	e) Mise en place de ports de substitution ou ports secondaires					
	f) Aménagement des Infrastructures Logistiques conformément au Futur Plan d'Aménagement					

Source : Mission d'Etude de la JICA

(2) Coût du projet

C'est très difficile de déterminer la taille des projets sans pour autant procéder à des études détaillées et élaborer un plan d'aménagement concret et détaillé ; par conséquent, cela nous empêche d'estimer le coût du projet, à ce stade. Cependant, quelques études ont déjà été menées et les coûts de projet déjà établis dans le cadre de ces études sont présentés dans le Tableau 7.3.6.

Tableau 7.3.6 Coût de projet

Plan d'Aménagement	Type de Projet	Taille du Projet / Coût du Projet
a) Formulation du Nouveau Plan Directeur du Port de Dakar	Etude	Durée de l'Etude: 1 an Nbr d'experts: 10 (50 HM)
b) Amélioration du Port de Dakar et de l'Accessibilité au/hors du Port de Dakar Réhabilitation de la 3ème Jetée du Port de Dakar*1 Amélioration de la Route d'Accès au Port de Dakar Projet de Réhabilitation de la ligne de Chemin de fer Dakar-Bamako	Conception et Mise en œuvre Conception et Mise en œuvre Conception et Mise en œuvre	Coût de mise en œuvre: JPYC Période de mise en œuvre: 2 ans N/A N/A
c) Amélioration des installations logistiques Amélioration du terminal routier à Mbao	Conception et Mise en œuvre	N/A
d) Expansion et/ou Restructuration du Port de Dakar Projet(s) devant être identifiés dans le Nouveau Plan Directeur du Port de Dakar	Conception et Mise en œuvre	N/A
e) Aménagement des ports de substitution ou ports secondaires Projet du Port Bargny *2 Projet du Port de Kaolack*2	Conception et Mise en œuvre Conception et Mise en œuvre	Coût de mise en œuvre: 900 millions DUS Période de mise en œuvre: 3 ans Approx. 250 milliards FCFA
f) Aménagement des Infrastructures Logistiques conformément au Futur Plan d'Aménagement	Conception et Mise en œuvre	N/A

Note *1: Les informations sur la réhabilitation de la 3ème Jetée du Port de Dakar ont été obtenues auprès de la JICA.

*2: Les informations sur le Projet du Port de Bargny et le Projet du Port de Kaolack ont été obtenues auprès de l'ANAM.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

7.4 Ressources en eau et approvisionnement en eau

7.4.1 Objectifs et stratégies de développement

(1) Objectifs

Les objectifs de développement pour le secteur des ressources en eau et de l'approvisionnement en eau pour garantir un accès à un approvisionnement en eau sûr et stable à l'ensemble de la population à travers:

- développement de ressources en eau alternatives.
- amélioration de l'efficacité et de l'efficience du système de distribution d'eau.
- réduction de la demande en eau.
- Une utilisation durable et bien coordonnée des précieuses ressources en eau.

(2) Stratégies de Développement

1) Stratégies d'amélioration fondamentale

Les stratégies destinées à promouvoir l'amélioration fondamentale du système d'approvisionnement en eau de Dakar sont les suivantes :

- *Développement des ressources en eau*: Un développement plus poussé des eaux de surface et des eaux souterraines, présente des limites du point de la disponibilité des ressources en eau et des contraintes financières. Par conséquent, pour diversifier les ressources en eau, de nouvelles ressources comme le dessalement de l'eau de mer doivent être développées, après avoir minutieusement examiné leur faisabilité et leur durabilité.
- *Amélioration du système de distribution d'eau*: En raison de la détérioration des installations vétustes, des problèmes comme les fuites au niveau des conduites et le dysfonctionnement de pompes, entravant la distribution effective de l'eau, sont observés. L'amélioration de l'efficacité du système peut contribuer à la réduction des consommations d'eau non facturées (NRW). Même si certaines améliorations sont déjà prévues et sont en cours, le réseau d'eau courante nécessite d'autres travaux de réhabilitation, en vue de garantir la viabilité de la gestion.
- *Amélioration de la qualité de l'eau*: Dans certaines zones, les eaux souterraines de mauvaise qualité sont traitées et distribuées, cependant les forages mis à l'arrêt pour non-conformité aux normes de qualité peuvent être remis en service si des stations de traitement d'eau sont construites et exploitées. Aussi, si après traitement la qualité de l'eau n'est toujours pas conforme aux normes édictées pour une eau potable, ladite eau peut être utilisée pour des usages autres que la boisson, tels que les usages industriels et agricoles.

2) Stratégies améliorées destinées à garantir la durabilité

Les stratégies destinées à promouvoir la durabilité des ressources en eau et de l'approvisionnement en eau sont proposées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7.4.1 Stratégies de promotion de la durabilité des ressources et de l'approvisionnement en eau

Stratégie	Proposition
Economie et recyclage de l'eau	La promotion de l'économie et du recyclage de l'eau est nécessaire pour promouvoir son utilisation effective, dans la Zone de l'Etude, où les ressources disponibles sont limitées, nécessitant un recours à des transferts d'eau hors de la Zone de l'Etude.
Mise en œuvre d'un plan intégré de gestion des ressources en eau	Il faudrait formuler un plan intégré de gestion des ressources en eau pour la Zone de l'Etude et sa mise en œuvre précoce est essentielle pour la protection de l'environnement, en tenant compte des aspects économiques et sociaux. Dans le cadre de l'élaboration du plan, il est important de renforcer la compréhension du cycle de l'eau, y compris celle importée hors de la Zone d'étude et de reconnaître la raréfaction actuelle des ressources en eau à la fois en termes de qualité et de quantité.
Nécessité d'avoir de multiples systèmes de distribution	Même si le réseau actuel de distribution d'eau comporte un réseau complexe de conduites, le débit d'eau est interconnecté dans un seul réseau, ce qui conduit pratiquement, en cas d'urgence, à l'arrêt total du réseau. Ainsi la dépendance sur un tel réseau implique de gros risques. En conséquence, la mise en place de débits indépendants devrait être envisagée pour éviter les incidents.

Source : Mission d'Etude de la JICA

7.4.2 Etablissement d'objectifs de développement

(1) Horizon pour les étapes de développement

Les horizons fixés pour les propositions d'amélioration des ressources et l'approvisionnement en eau sont définis pour le moyen terme, jusqu'en 2025 et pour le long terme, jusqu'en 2035. Dans 10 ans environ, en 2025, l'étape initiale de la réalisation pourra être réalisée, ensuite l'étape suivante, jusqu'en 2035 sera formulée en vue d'en confirmer la pertinence de son développement durable. Les paramètres permettant de réaliser les phases de développement de l'approvisionnement en eau sont le

taux d'accès à l'eau, le taux de connexion des ménages, le taux de consommation unitaire et le pourcentage d'eaux non facturées (ENF). Ces paramètres sont présentés ci-après.

La dernière version du plan directeur d'approvisionnement en eau de Dakar, approuvé par la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES) comprend la « *Réalisation des Etudes Détaillées pour la Construction d'une 3^{ème} Usine de Traitement à Keur Momar Sarr (KMS) et ses Renforcements en aval, Phase 1: Etudes complémentaires préalables* », SONES, janvier 2015 (ci-après désigné par « Etude KMS3 2015 ») pour lesquels l'horizon est passé de 2025 à 2035. Les informations issues de ce rapport et du document intitulé « *Mission de collecte d'informations pour l'approvisionnement en eau de la Région de Dakar* », JICA, 2014 vont servir de base pour la planification, dans le cadre de la présente étude.

(2) Développement de l'approvisionnement en eau

Amélioration de l'accès à l'eau

Bien que les taux d'accès à un approvisionnement continu en eau potable dans la plupart des zones de la région de Dakar ont déjà ou presque atteint 100%, la partie de la Zone de l'Etude située dans la région de Thiès traîne derrière. Par conséquent, les améliorations sur l'accessibilité est nécessaire pour appuyer l'approvisionnement en eau au niveau départemental, comme cela a été proposé ci-dessous au Tableau 7.4.2.

Tableau 7.4.2 Propositions destinées à améliorer l'accès à l'approvisionnement en eau

Zone	Accès Actuel (%)		Objectif à Moyen Terme (%)		Objectif à Long Terme (%)	
	2013*	2014**	2020	2025	2030	2035
Département de Dakar	100	99,5	100	100	100	100
Département de Guédiawaye	100	99,8	100	100	100	100
Département de Pikine	100	97,7	99	100	100	100
Département de Rufisque	99	96,9	99	100	100	100
Thiès dans la Zone de l'Etude	Pas de données	54,6	65	75	86	100

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des informations fournies par la SONES (*) et l'Enquête ménage de la JICA, 2014 (**)

Amélioration des services de distribution d'eau

La stratégie d'amélioration des services de distribution d'eau consistera à accroître le nombre de branchements domiciliaires (service de niveau 3) avec une conséquente réduction du nombre de bornes fontaines publiques (service de niveau 2) pour éventuellement atteindre 100% d'accès aux branchements domiciliaires d'ici 2035 ; ceci étant une mesure permettant d'optimiser les services en vue d'un meilleur recouvrement des coûts. Cependant, pour la partie de la Zone de l'Etude, dans la région de Thiès, bien qu'il soit inévitable de laisser quelques bornes fontaines en milieu rural, la SONES promeut le remplacement des bornes fontaines publiques par des branchements sociaux (branchements au réseau à travers l'appui des bailleurs) comme moyen pour alléger le fardeau financier sur les populations démunies. La proposition d'amélioration des services d'approvisionnement en eau grâce à l'augmentation du nombre de branchements domiciliaires, se présente comme suit au Tableau 7.4.3.

Tableau 7.4.3 Propositions destinées à améliorer l'accès aux branchements domiciliaires

Zone	Distribution	Taux Actuel (%)		Objectif à Moyen Terme (%)		Objectif à Long Terme (%)	
		2013*	2014**	2020	2025	2030	2035
Département de Dakar	Branchement domiciliaire	96	96,2	98	100	100	100
	Borne Fontaine Publique	4	3,3	2	0	0	0
Département de Guédiawaye	Branchement domiciliaire	96	90,7	96	100	100	100
	Borne Fontaine Publique	4	9,1	4	0	0	0
Département de Pikine	Branchement domiciliaire	96	91,3	96	100	100	100
	Borne Fontaine Publique	4	6,4	3	0	0	0
Département de Rufisque	Branchement domiciliaire	88	85,8	89	92	96	99
	Borne Fontaine Publique	11	11,1	10	8	4	1
Thiès Zone de l'Etude	Branchement domiciliaire	Pas de données	45,3	56	67	80	96
	Borne Fontaine Publique	Pas de données	9,3	9	8	6	4

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des informations fournies par la SONES (*) et l'Enquête Ménage de la JICA, 2014 (**)

Amélioration du recouvrement des coûts

Bien que le taux de recouvrement actuel soit très élevé, 98%, il semble être difficile d'atteindre 100%, mais il est nécessaire de s'efforcer de façon constante à atteindre 100%, en vue de réaliser la gestion durable du système d'approvisionnement en eau comme proposé ci-après au Tableau 7.4.4.

Tableau 7.4.4 Proposition à l'amélioration constante des recouvrements

Paramètres	Taux de Recouvrement actuel		Objectif à Moyen Terme		Objectif à Long Terme	
	2013	2015	2020	2025	2030	2035
Taux de recouvrement (%)	98	98	98	99	99	100

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des informations fournies par la SONES.

Réduction des consommations d'eau

Normalement, l'augmentation des revenus entraîne une augmentation de la consommation d'eau par habitant ou le taux unitaire de consommation, ce qui n'est pas très favorable dans ce contexte de raréfaction des ressources en eau. Cependant, sachant qu'une augmentation progressive de la consommation d'eau est inévitable, le taux de consommation d'eau devrait être maintenu à un niveau qui ne constituera pas une menace pour les conditions de vie.

Pour ce qui est des prévisions faites dans l'Etude KMS3 2015, les taux unitaires de consommation sont maintenus au même niveau qu'en 2013. Pour les besoins de la comparaison effectuée dans le cadre de cette étude, une croissance du taux de consommation en accord avec les modes de croissance économique supposés être une tendance potentielle, est présentée.

Pour le Département de Rufisque, le taux de consommation unitaire pour 2035 va tenir compte du développement fulgurant de Diarniadio, au sein du département. A cet égard, le taux de

consommation unitaire de Diamniadio, en 2035 est supposé être le même que dans le département de Dakar, 75ℓ/pers/jour sachant que les conditions économiques et sociales sont censés être similaires. D'autre part, le taux unitaire dans les autres zones de Rufisque est supposé être d'environ 60ℓ/pers/jour, en moyenne, à l'inclusion des populations rurales dont une partie va continuer à recevoir l'eau à travers les bornes fontaines publiques (à raison de 35ℓ/pers/jour). Il en résulte que le taux de consommation unitaire à Rufisque devrait être d'environ 63ℓ/pers/jour, comme cela est calculé ci-après :

- $(\text{Taux unitaire de Diamniadio} \times \text{pop de Diamniadio} + \text{taux unitaire des autres zones} \times \text{pop. Des autres zones}) / \text{pop. total de Rufisque} = \text{taux unitaire moyen de Rufisque.}$
- $(75\ell/\text{pers}/\text{jour} \times 510\,200 \text{ personnes} + 60\ell/\text{pers}/\text{jour} \times 1\,902\,560 \text{ personnes}) / 2\,412\,760 \text{ personnes} = 63\ell/\text{pers}/\text{jour.}$
- Le pôle de développement émergeant de Daga-Kholpa à Thiès by 2035 est de la même manière pris en compte dans ce taux unitaire à hauteur de 75ℓ/cap/jour tandis que le taux unitaire moyen, dans les autres zones est fixé à 60ℓ/cap/jour, pour un taux moyen d'environ 70ℓ/cap/jour, dans la totalité de la zone :
- $(\text{taux unitaire de Daga-Kholpa} \times \text{pop. de Daga-Kholpa} + \text{taux unitaire des autres zones} \times \text{pop des autres zones}) / \text{pop Thiès Zone d'Etude} = \text{taux unitaire de Thiès Zone d'Etude.}$
- $(75\ell/\text{pers}/\text{jour} \times 211\,400 \text{ personnes} + 60\ell/\text{pers}/\text{jour} \times 97\,412 \text{ personnes}) / 308\,812 \text{ personnes} = 70\ell/\text{pers}/\text{jour.}$

Les propositions relatives à la réduction des taux unitaires de consommation domestique en eau sont présentées ci-après:

Tableau 7.4.5 Propositions de réduction des taux unitaires de consommation domestique en eau

Zone	Option	Taux Unitaire Actuel (ℓ/pers/jour)		Objectif à Moyen Terme (ℓ/pers/jour)		Objectif à Long Terme (ℓ/pers/jour)		
		2013	2015	2020	2025	2030	2035	
Région de Dakar	SONES (moyenne régionale)	71	71	71	71	71	71	
	Prévisions probables	71	77	95	116	151	195	
	Propositions de réduction	Département Dakar.	68	69	70	72	73	75
		Départements Guédiawaye, Pikine.	51	52	56	61	65	70
	Département Rufisque.	43	45	49	53	58	63	
Thiès Zone d'Etude	SONES (moyenne régionale)	63	63	63	63	63	63	
	Prévisions probables	43	47	57	70	91	118	
	Propositions de réduction	43	45	50	56	63	70	

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des informations recueillies auprès de la SONES, de l'Etude KMS3 2015 et de la Mission de collecte d'informations pour l'approvisionnement en eau de la Région de Dakar, JICA, 2014.

Réduction des Consommations d'Eau Non Facturées

Une autre recommandation destinée à combler l'insuffisance des ressources en eau, en vue de couvrir la demande croissante, consiste à réduire les pourcentages de consommations d'eau non facturées. La réduction des pourcentages de consommations d'eau non facturées peut se faire à travers une formation adéquate sur la détection des fuites et la prévention mais aussi à travers de bonnes pratiques de gestion comptable. Bien que l'indicateur de performance de la SONES, dans le contrat qui la lie à la SDE soit de 15%, l'Etude KMS3 2015 maintient le taux de 2013 jusqu'en 2035, comme le montre le Table 7.4.6. La Mission d'Etude de la JICA propose de réduire les consommations d'eau non

facturées à 10%, d'ici 2035 en prenant comme postulat, le fait qu'au Japon le pourcentage moyen de consommation non facturée est à peu près similaire (9,93% en 2009, Centre de Recherche Hydraulique du Japon) et l'American Water Works Association (AWWA) utilise le taux de 10% comme repère pour le pourcentage d'eaux non facturées. Le tableau ci-après présente la proposition relative à une réduction graduelle vers l'objectif de 10%.

Tableau 7.4.6 Proposition de réduction des pourcentages de consommation d'eau non facturées

Paramètre	Option		Taux actuel		Objectif Moyen Terme		Objectif Long Terme	
			2013	2015	2020	2025	2030	2035
Pourcentage ENF (%)	SONES	Dakar	23	23	23	23	23	23
		Thiès	19	19	19	19	19	19
	Mission d'Etude de la JICA	Dakar	23	21	17	14	12	10
		Thiès	19	18	15	13	11	10

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des informations recueillies auprès de la SONES et de l'Etude KMS3 2015

7.4.3 Prévision de la demande

La SONES a fait des prévisions de demande en eau pour l'ensemble des consommateurs du réseau d'approvisionnement de Dakar, incluant non seulement la Région de Dakar mais aussi les Régions de Thiès et Louga (en adoptant les prévisions du scénario A de l'Etude KMS3 2015), jusqu'à l'horizon 2035. La demande équivalant à celle de la Zone de l'Etude est supposée tourner autour de 96 % (comme l'a confirmé la SONES) de la demande de la totalité de la zone desservie par le réseau de distribution de la SONES couvrant Dakar.

Cependant, comme cela risquerait d'être difficile de couvrir les prévisions de demande de la SONES, à l'avenir, dans le cadre de l'Etude, une prévision de demande a été alternativement effectuée, sous les conditions d'effort ci-après, en vue de satisfaire la demande sur le long terme.

- Les prévisions de données démographiques présentées dans le Plan Directeur 2035 multipliées par les taux de consommation unitaire sont utilisées au titre de demande domestique. Les taux de consommation unitaire (ou taux d'approvisionnement unitaire) de 2013, issus de la « Mission de collecte d'informations pour l'approvisionnement en eau de la Région de Dakar, JICA, 2014 » sont utilisés comme base étant donné que supposés représenter les taux actuels. Les taux de réduction proposés ci-dessus au niveau de la Section 7.4.2 sont utilisés pour prédire les taux de consommation unitaire.
- Les données de 2013 relatives à la demande des secteurs industriel, agricole et autres (principalement celle de l'administration) issues de la unipolaire « Mission de collecte d'information pour l'approvisionnement en eau de la Région de Dakar, JICA, 2014 » selon les données actuelles de distribution d'eau de la SONES, sont utilisées comme données de base, dans l'ensemble des zones ciblées, à l'exception de la partie de la Zone de l'Etude située dans la région de Thiès. Pour ce qui est des demandes industrielles et autres, pour la partie de la Zone de l'Etude située dans la région de Thiès, les ratios de GRDP entre Thiès et Rufisque ont été utilisés pour formuler des hypothèses de demande, et la demande agricole a été supposée similaire à celle de Guédiawaye et Pikine.
- Puisque la capacité de distribution permettant de satisfaire la demande agricole est saturée et qu'il serait difficile de l'augmenter, la demande agricole prospective est maintenue constante.

- Selon les prévisions, la future demande pour les autres types d'usages va croître de façon naturelle suivant la croissance démographique.
- Pour ce qui est de la demande en eau pour les usages industriels, dans les départements de Dakar, Guédiawaye et Pikine, comme il n'est pas possible d'envisager un changement structurel au sein de l'industrie, la croissance naturelle est supposée entrer en phase avec la croissance démographique. Cependant, pour Rufisque et pour la partie de la Zone de l'Etude située dans la région de Thiès, étant donné que selon les prévisions, les activités industrielles, au niveau de ces zones sont censées se développer de façon croissante, selon le Plan Directeur d'Urbanisme proposé, comparé à ceux de Dakar, Guédiawaye et Pikine, les GRDP prévus sont utilisés pour calculer la future demande.
- Les taux de consommation d'eau non facturée prévisionnels, antérieurement proposés à la section 7.4.2 sont utilisés pour prévoir la demande.

Les prévisions de demande de la SONES, ainsi que les prévisions proposées dans le Plan Directeur de 2035 sont présentées ci-après au Tableau 7.4.7.

Tableau 7.4.7 Prévisions de demande en eau

Paramètre	Option		Demande Actuelle		Prévisions à moyen terme		Prévisions à long terme		
			2013	2015	2020	2025	2030	2035	
Prévision de Demande (m ³ /jour)	SONES	Total Zone	Moyenne	344	356	416	493	570	662
			Pointe	530	143	136	423	647	720
		Zone de l'Etude Equivalent	Moyenne	386	398	464	551	637	739
			Pointe	224	180	893	017	193	888
	Mission d'Etude de la JICA	Zone de l'Etude	Moyenne	331	342	399	474	548	636
			Pointe	000	000	000	000	000	000
		Zone de l'Etude	Moyenne	371	382	446	529	612	710
			Pointe	000	000	000	000	000	000
			Moyenne	287	308	361	435	498	593
			Pointe	864	915	262	312	844	960
			Moyenne	316 650	339 807	397 388	478 843	548 728	653 356
			Pointe						

Source : Etude KMS3 2015 et Mission d'Etude de la JICA

7.4.4 Plan de développement

(1) Plan de distribution de la population

Dans la région de Dakar, les départements de Dakar, Guédiawaye et Pikine sont presque entièrement urbanisés. D'autre part, dans le département de Rufisque et la Zone d'Etude adjacente dans la région de Thiès, les zones rurales sont censées continuer à exister là où l'eau est partiellement distribuée à travers les bornes fontaines publiques. Comme nous l'avons précédemment expliqué, la stratégie de développement destinée à promouvoir l'amélioration des services d'approvisionnement en eau et la gestion durable, consiste à augmenter les branchements domiciliaires et minimiser le nombre de bornes fontaines publiques et surtout assurer une desserte des populations rurales. Le plan de répartition des populations entre zones urbaines et rurales (défini dans la zone de l'étude comme étant les zones situées à l'extérieur des limites de la croissance urbaine) est présenté ci-dessous au Tableau 7.4.8.

Tableau 7.4.8 Plan de répartition de la population

Zone	Répartition de la Population (%)	Présent	Moyen terme	Long terme
		2013	2025	2035
Départements de Dakar, Guédiawaye, Pikine	Urbain	100	100	100
	Rural	0	0	0
Département de Rufisque	Urbain	97	98	99
	Rural	3	2	1
Thiès Zone d'Etude	Urbain	62	76	85
	Rural	38	24	15

Source: Mission d'Etude de la JICA

(2) Plan de distribution de l'eau au niveau des nouveaux pôles de développement

La SONES est en train de mettre en œuvre un plan de distribution d'eau pour les nouveaux pôles de développement, à travers des programmes comme le « *Programme de renforcement et d'extension de réseau de distribution autour des Pôles de développement urbain* ». La demande en eau pour les nouvelles extensions est comptabilisée dans les prévisions de demande en eau, reflétées dans les prévisions démographiques (comme nous l'avons précédemment expliqué). Les densités de population dans les zones ayant un taux d'accès de 100% aux branchements domiciliaires étant déjà saturées, leur développement futur doit inévitablement être transféré vers ces nouvelles zones de développement.

(3) Plan de développement de l'approvisionnement en eau destiné à couvrir la demande

Mesures destinées à améliorer la distribution d'eau

Les programmes et projets prévus par la SONES en vue d'augmenter la distribution et satisfaire la demande croissante tout en préservant les précieuses ressources en eau, sont présentés au Tableau 7.4.9 ci-après :

Tableau 7.4.9 Mesures destinées à améliorer la distribution d'eau

Ressource en eau	Amélioration	Mesures
Eau de surface	Accroître la distribution	<ul style="list-style-type: none"> Le Ministère de l'Hydraulique a proposé l'expansion de l'usine de traitement de KMS3 pour une capacité de 300 000 m³/jour. Cependant, la SONES a fait remarquer sa difficulté liée au fait qu'il faudrait un investissement initial élevé pour anticiper sur le financement des futures expansions pour pouvoir atteindre cette capacité. Néanmoins, la SONES a expliqué que l'expansion de l'usine de traitement de KMS3 pour une capacité de 200 000 m³/jour était faisable. L'exploitation de l'usine de traitement de Ngnith jusqu'à sa pleine capacité sera possible pour une augmentation de la production de 10 000 m³/jour, à partir de 2020.
Eaux souterraines	Accroître la distribution	<ul style="list-style-type: none"> Le programme d'urgence est en train d'être mis en œuvre et les travaux devront s'achever en fin 2015 et ainsi permettre une augmentation de la production d'eau souterraine de 61 160 m³/jour. Le Programme d'urgence complémentaire visant une extraction des aquifères du Paléocène, au niveau de Tassette, d'ici 2018 peut permettre d'augmenter la production d'eau souterraine jusqu'à 20 000 m³/jour.
	Préserver les ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> Préserver les aquifères du Maestrichtien contre la surexploitation; environ la moitié des forages exploitant présentement l'eau souterraine de ces couches, devront être suspendus d'ici 2020, en vue d'en ramener le rendement à 42 395 m³/jour. Les forages du Programme d'urgence exploitant les aquifères du Maestrichtien devront être mis hors service en 2020 avec une réduction de

		<p>34 980 m³/jour en vue de préserver la nappe du Maestrichtien.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour éviter les risques de remonter du biseau sale dans les couches du Paléocène, dans le cadre du Programme d'urgence complémentaire, avec le pompage continu sur une durée de 5 à 25 ans d'exploitation⁴, il est prévu de mettre ces forages hors service en 2030.
Eau de mer	Accroître la distribution	<ul style="list-style-type: none"> • L'étude de faisabilité pour la mise en place d'une usine de dessalement aux Mamelles est achevée. Le plan actuel consiste à construire une usine d'une capacité de 50 000 m³/jour d'ici 2020 et d'augmenter cette capacité de 50 000 m³/jour, jusqu'en 2027 et ainsi atteindre une capacité totale de 100 000 m³/jour. • Il a été décidé, un peu plus tôt cette année 2015, de transférer la construction de l'usine de dessalement d'eau de mer prévue à Sendou, sur la Petite Côte, à Kayar, le long de la Grand Côte, compte tenu de la meilleure efficacité dans l'exploitation et de meilleures performances de coût, la Grande Côte ayant une ligne de côte moins profonde. La réalisation de l'usine de dessalement sur la Grande Côte d'une capacité de 50 000 m³/jour devra s'achever en 2019 et Dakar sera priorisé dans la distribution initiale.

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des informations de la SONES et des résultats de la Mission JICA (Décembre 2015)

Programme de distribution d'eau

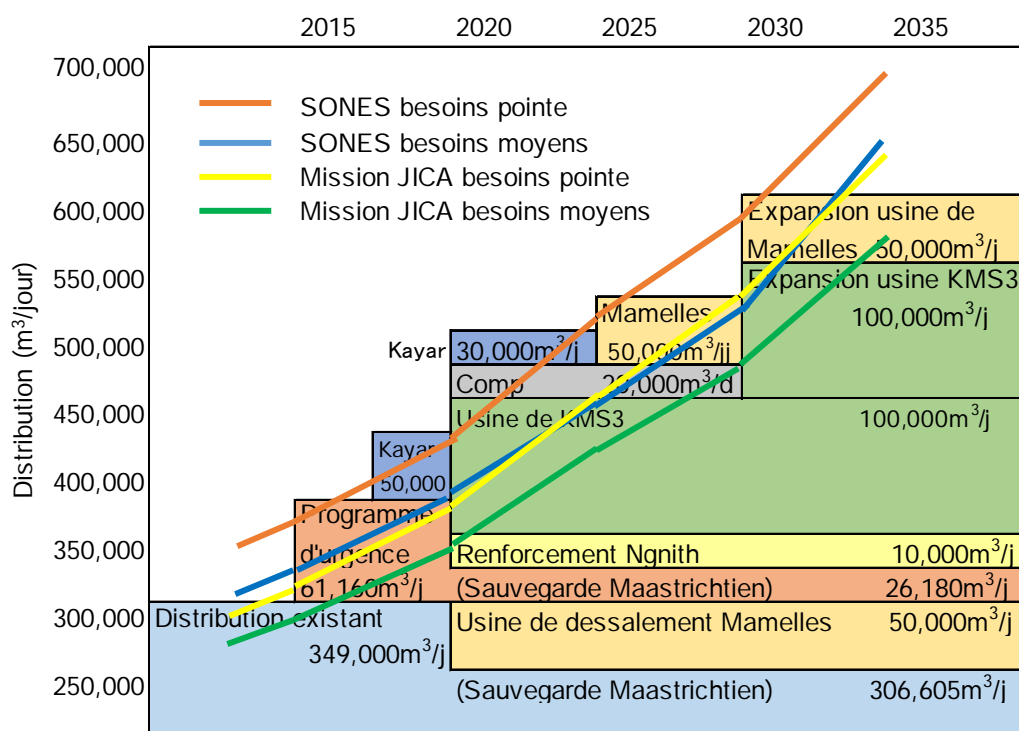
L'établissement du calendrier d'exécution du Programme destiné à augmenter progressivement la distribution d'eau en vue de couvrir la demande, est présenté dans le tableau 7.4.10 ci-dessous. La relation de la distribution et de la demande peut être visualisée dans la figure 7.4.1 ci-après.

Tableau 7.4.10 Prévisions de demande en eau et programmation de la distribution

Composantes (m ³ /jour)				Présent		Plan à Moyen Terme		Plan à Long Terme	
				2013	2015	2020	2025	2030	2035
Prévision de la Demande	SONES	Total Zone	Moyenne	344 530	356 143	416 136	493 423	570 647	662 720
			Pointe	386 224	398 180	464 893	551 017	637 193	739 888
		Equivalent Zone d'Etude	Moyenne	331 000	342 000	399 000	474 000	548 000	636 000
			Pointe	371 000	382 000	446 000	529 000	612 000	710 000
	Mission d'Etude	Zone d'Etude	Moyenne	287 864	308 915	361 262	435 312	498 844	593 960
			Pointe	316 650	339 807	397 388	478 843	548 728	653 356
Distribution Actuelle				349 000	349 000	306 605	306 605	306 605	306 605
Programme d'Urgence					61 160	26 180	26 180	26 180	26 180
Programme d'Urgence Complémentaire						20 000	20 000	0	0
Usine de Dessalement des Mamelles						50 000	100 000	100 000	100 000
Usine de Dessalement de Grande Côte						50 000	50 000	50 000	50 000
Usine de Renforcement de Ngnith						10 000	10 000	10 000	10 000
Usine de Traitement de KMS3						100 000	100 000	200 000	200 000
Total Distribution	Total Zone			349 000	410 160	512 785	512 785	692 785	692 785
	Equivalent Zone d'Etude			335 000	394 000	492 000	492 000	665 000	665 000

Source: Mission d'Etude de la JICA sur la base des informations issues de l'Etude KMS3 2015 et des résultats de la Mission JICA (Décembre 2015)

⁴ Conformément à l'étude hydrogéologique d'ANTEA, 2015 et Etude de KMS3 2015.



Comp: Programme d'Urgence Complémentaire

N.B.: Les taux de distribution sont ceux applicables à la totalité de la zone (pas pour la Zone de l'Etude)

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base des Informations de la SONES et des résultats de la Mission JICA (Décembre 2015)

Figure 7.4.1 Programme de distribution d'eau

Réduire la demande plutôt que d'augmenter la distribution

Selon le tableau et la figure ci-dessus, présentant la demande en eau par rapport au plan de distribution, les taux de distribution peuvent couvrir les demandes de pointe jusqu'en 2030, mais avant 2035, il sera difficile de satisfaire la demande de pointe. En vue de pouvoir couvrir la proposition de demande de pointe faite après 2035, la Mission d'Etude suggère sachant que l'augmentation des rares ressources en eau est entravée par certaines restrictions, il serait plus logique d'envisager de réduire la demande.

7.4.5 Evaluation des coûts

L'évaluation des coûts des programmes et projets de la SONES, requis pour augmenter les taux de production d'eau, en vue de couvrir la demande est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau 7.4.11 Evaluation des coûts des programmes/projets destinés à accroître la production d'eau

Programme/Projet	Ressources en Eau devant être développées	Montant additionnel (m³/jour)	Période de mise en œuvre	Budget Requis (million FCFA)
Programme d'Urgence	Eau souterraine	61 160	2014-2015	6 800
Programme d'Urgence Complémentaire (Tassette)	Eau souterraine	20 000	2015-2018	13 330
Usine de Dessalement des Mamelles	Eau de mer	100 000	2014-2020	100 000
Usine de Dessalement de Grande Côte	Eau de mer	50 000	2014-2019	40 000

Construction de KMS3 et renforcement de la Transmission	Eau de Surface	200 000	2014-2025	203 050
---	----------------	---------	-----------	---------

Source: SONES

Pour les programmes et projets de la SONES qui ne préconisent pas une augmentation des taux de production d'eau mais renforce plus tôt et améliore le réseau d'adduction d'eau de Dakar, en vue d'offrir de meilleurs services d'approvisionnement en eau, leurs exigences de coût sont présentés au Tableau 7.4.12.

Tableau 7.4.12 Coût estimatif des programmes/projets destinés à améliorer les services d'approvisionnement en eau

Programme/Projet	Période de Mise en Œuvre	Budget Requis (million FCFA)
Programme d'Investissement Prioritaire (PIP) du PEPAM	2014-2015	8 600
Programme de Prévention des Inondations – Déconnexion des Forages de Thiaroye	2014-2015	6 500
Etude sur la Révision des Tarifs pour les Services d'Approvisionnement en Eau et d'Assainissement	2014-2015	118
Programme d'Amélioration de la Qualité de l'Eau – Construction d'une Nouvelle Station d'Élimination du Fer au Point K	2014-2016	4 560
Programme destiné à Assurer une Bonne Exploitation des Installations pour l'Approvisionnement en eau de Dakar	2014-2017	6 500
Programme portant sur 35 000 Branchements Domestiques Sociaux	2014-2016	3 800
Programme de Renforcement et d'Extension des Réseaux de Distribution au niveau des Pôles de Développement Urbains	2015-2019	8 000

Source: SONES et PEPAM

En dehors des coûts ci-dessus, les fonds pour la mise en œuvre des programmes/projets proposés par la Mission d'Etude de la JICA sont nécessaires. La plupart d'entre eux sont des mesures non-structurelles, qui pourraient être mises en œuvre dans le cadre du travail de routine des agences responsables. Cependant, le budget et les ressources humaines devraient être mobilisés pour la mise en œuvre. Les projets d'assistance technique proposés pourraient nécessiter des contributions supplémentaires tels que la mise à disposition d'experts internationaux et d'équipements d'appui.

7.5 Traitement des eaux usées et assainissement

7.5.1 Objectifs et Stratégies de Développement

(1) Objectifs

Les objectifs de développement pour le secteur du traitement des eaux usées et de l'assainissement sont récapitulés ci-après :

- améliorer le cadre de vie grâce à un assainissement approprié pour tous.
- réduire la pollution en vue de mitiger les impacts environnementaux.

(2) Stratégies de Développement

Les stratégies de développement pour le traitement des eaux usées et l'assainissement sont les suivantes:

- (a) Mise à niveau de l'Environnement Sanitaire grâce à des Toilettes Hygiéniques: l'Environnement Sanitaire devrait être amélioré grâce à la promotion de l'utilisation de toilettes hygiéniques, en vue d'éviter la contamination de la nappe et des plans d'eau. Cette amélioration va en conséquence contribuer à améliorer le cadre de vie des populations locales.
- (b) Expansion Abordable et Stratégique de la Zone de Couverture du Réseau d'Assainissement Urbain: l'urbanisation va accroître la croissance démographique et la consommation d'eau, dans la Zone de l'Etude, d'ici 2035 ; ceci va induire une augmentation du volume d'eaux usées déversées. Il faudra agrandir le réseau d'égout en vue de prendre en charge une telle augmentation. D'autre part, une augmentation radicale des investissements dans le secteur ne serait pas réaliste, cependant, il serait possible de les augmenter un peu. L'expansion visée pour 2035 devrait se faire de manière abordable en se référant aux investissements planifiés dans l'Etude d'Actualisation du Plan Directeur d'Assainissement Liquide de Dakar (PDA), à l'horizon 2025. En outre, le développement stratégique du réseau d'égout dans les nouvelles zones de développement comme Diamniadio et Daga-Kholpa, serait pris en compte.
- (c) Gestion Adéquate des Boues de Vidange grâce à des Installations de Traitement : Comme l'aménagement des réseaux d'assainissement prend d'habitude beaucoup de temps, une bonne gestion de l'assainissement autonome au niveau des zones non-desservies constitue l'un des facteurs clé permettant de réduire la charge de pollution. Un dispositif d'entretien courant des toilettes, notamment la vidange des boues (boues issues des fosses septiques) doit être mis en place. Les installations nécessaires au traitement des boues de vidange devraient être mises en place pour couvrir les zones non-desservies.
- (d) Utilisation des Ressources d'Eaux Usées : Un réseau d'égout génère des ressources additionnelles d'eaux usées. Les boues d'épuration disposent d'un potentiel pour générer un grand volume d'énergie verte ; ceci constitue l'un des grands bénéfices additionnels contribuant à la lutte contre le réchauffement planétaire. Les eaux usées traitées peuvent être réutilisées comme eau de récupération grâce à un traitement approprié, ce qui contribuerait de prendre en charge la future demande en eau qui a tendance à augmenter. L'utilisation de ces ressources d'eaux usées devrait être prise en compte dans la mise en place d'une société viable.

7.5.2 Etablissement d'un objectif de développement

(1) Promotion des toilettes hygiéniques

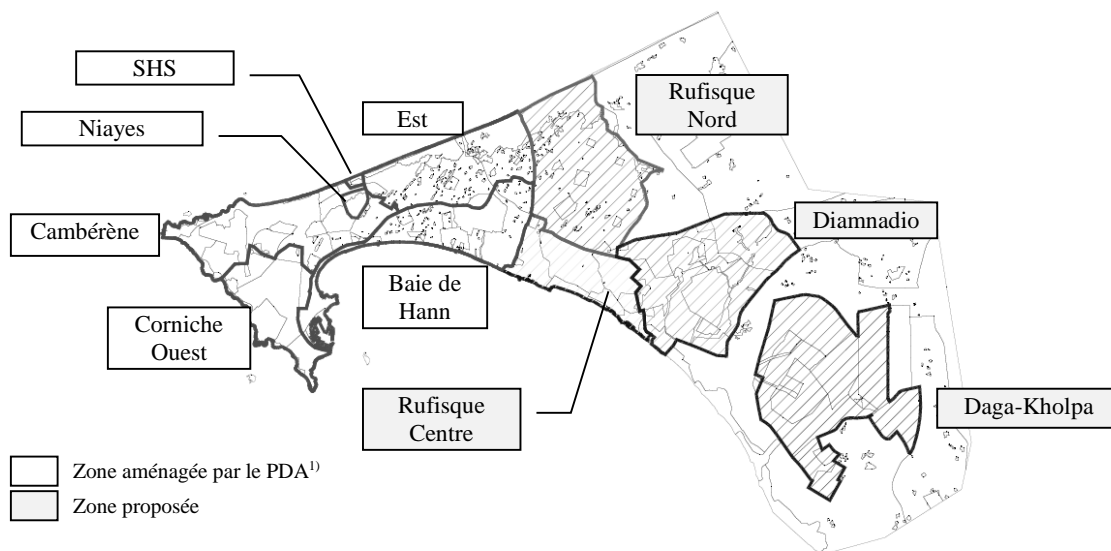
Les infrastructures d'assainissement sont classées en deux catégories : les toilettes hygiéniques (VIP, TCM, Fosse septique) et les toilettes non-hygiéniques. Ces dernières contaminent les plans d'eau environnants et pourraient causer des maladies hydriques, ce qui est aussi valable en milieu rural. Tout le monde devrait avoir accès à des toilettes hygiéniques d'ici 2035.

(2) Expansion du réseau d'égout

1) Planification à long terme d'un réseau d'égout

Dans le long terme, les zones urbaines devraient être pratiquement couvertes par un réseau d'égout. Dans le plan d'aménagement à l'horizon 2035, de la présente étude, il est proposé que la « zone urbaine » soit pratiquement classée comme zone dotée « d'un réseau d'égout aménagé ». Cependant, plusieurs agglomérations urbaines comme Sindia, Pout et la Côte, compte tenu de leur population et de

leur emplacement ne sont pas intégrées dans la zone desservie par le réseau d'égout aménagé. La Figure 7.5.1 présente la zone actuellement desservie par le réseau d'assainissement planifié par le PDA et la zone proposée par la Mission d'Etude de la JICA pour être dotée d'un réseau d'égout aménagé. La population de cette zone desservie est estimée à 3,1 millions en 2013 et 5,8 millions en 2035, respectivement, comme le montre le Tableau 7.5.1. Le Tableau 7.5.2 présente la population desservie par les éventuelles usines de traitement des eaux usées.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.5.1 Zone couverte par le réseau d'égout aménagé

Tableau 7.5.1 Population de la zone dotée d'un réseau d'égout aménagé et d'autres zones par département

Unit: 10³ personne

Département	2013		2025		2035	
	Réseau d'égout aménagé	Autre	Réseau d'égout aménagé	Autre	Réseau d'égout aménagé	Autre
Dakar	1 146	0	1 431	0	1 481	0
Pikine	1 171	0	1 443	0	1 521	0
Guédiawaye	330	0	344	0	346	0
Rufisque	413	78	1 209	117	2 233	183
Thiès	26	43	94	68	223	97
TOTAL	3 086	121	4 521	185	5 808	280

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 7.5.2 Répartition de la population en 2035 par type d'usine de traitement des eaux usées

Unité: 10³ personne

Zone	Dakar	Pikine	Guédiawaye	Rufisque	Thiès	Total
Zone dotée d'un réseau d'égout aménagé	1 481	1 521	346	2233	223	5 808
Cambérène	672	187	73	0	0	932
Baie de Hann	51	694	0	0	0	745
Corniche Ouest	758	0	0	0	0	758
Est	0	640	237	0	0	877
Niayes	0	0	15	0	0	15
SHS	0	0	21	0	0	21
Rufisque Centre	0	0	0	478	0	478

Zone	Dakar	Pikine	Guédiawaye	Rufisque	Thiès	Total
Rufisque Nord	0	0	0	1 109	0	1 109
Diamniadio	0	0	0	646	2	648
Daga-Kholpa	0	0	0	0	221	221
Autres Zones	0	0	0	183	97	280
Total	1 481	1 521	346	2 416	320	6 084

Source: Mission d'Etude de la JICA

2) Taux de couverture ciblé pour le réseau d'assainissement en 2035

D'après le programme d'investissement, le taux de couverture du réseau d'assainissement dans la zone couverte par le PDA est censé atteindre un total de 40% au total, en 2025. Compte tenu de la capacité financière du secteur, il est supposé que le même ordre d'investissement annuel par habitant (4 300 FCFA/personne/an de 2013 à 2025) va se poursuivre au niveau de la zone couverte par le PDA, jusqu'en 2035 ; ceci va ramener le taux de couverture à un ratio d'environ 66% au total. Sur la base de cette priorisation au sein des zones dotées d'un réseau d'assainissement aménagé, dans le cadre du PDA, le taux de couverture, dans le département de Dakar atteindrait presque 100%, alors que ceux des départements de Pikine, et Guédiawaye, resterait à environ 40% en moyenne. Il est proposé que ce taux de couverture prévu soit considéré comme objectif au niveau de la zone de couverture du PDA.

Pour ce qui est du département de Rufisque, à l'exception de Diamniadio, le taux de couverture visé est de 37% en moyenne, en supposant qu'un ordre d'investissement per capita similaire à celui de la zone de couverture du PDA serait raisonnable.

Pour Diamniadio et Daga-Kholpa, il est supposé que le secteur privé intervenant dans le domaine des aménagements devrait prendre en charge le coût de réalisation des réseaux d'assainissement au niveau de leurs zones d'aménagement respectives, pour que les investissements nécessaires devant être pris en charge par les agences gouvernementales puissent être limités aux coûts de construction des UTEU et des grands collecteurs. Sur la base de cette hypothèse, le taux de couverture est fixé à 100% en 2035. Ce taux proposé dans la zone dotée d'un réseau d'assainissement aménagé est présenté dans le Tableau 7.5.3.

Tableau 7.5.3 Taux de couverture proposé pour la zone dotée d'un réseau d'assainissement aménagé

Zone à doter de réseau d'égout	2013			2025			2035		
	Population Totale (10 ³ personne)	Taux de couverture	Population dotée de réseau d'égout (10 ³ personne)	Population Totale (10 ³ personne)	Taux de couverture	Population dotée de réseau d'égout (10 ³ personne)	Population Totale (10 ³ personne)	Taux de couverture	Population dotée de réseau d'égout (10 ³ personne)
Zone couverte par PDA	2 646	29 %	763	3 217	40%	1 282	3 348	66%	2 225
Cambérène	761	50 %	381	907	72%	653	932	100%	932
Baie de Hann	516	10 %	52	705	27%	190	745	58%	432
Corniche Ouest	574	55 %	316	730	58%	424	758	100%	758
Est	764	0 %	0	839	0%	0	877	10%	88
Niayes	13	50 %	7	15	47%	7	15	47%	7
SHS	18	45 %	8	21	38%	8	21	38%	8
Rufisque	363	5 %	19	952	14%	137	1 587	37%	589
Rufisque Cent	255	8 %	19	402	34%	137	478	100%	478
Rufisque Nord	108	0 %	0	550	0%	0	1 109	10%	111
Nouvelle zone aménagée	76	0 %	0	351	40%	141	869	100%	869
Diamniadio	50	0 %	0	258	40%	103	648	100%	648
Daga-Kholpa	26	0 %	0	93	40%	37	221	100%	221
Total	3 085	25%	782	4 520	35%	1 560	5 804	63%	3 668

Source: Mission d'Etude de la JICA

Le Tableau 7.5.4 présente le taux de couverture par le réseau d'assainissement par rapport à l'ensemble de la population de la Zone de l'Etude. En 2035 la couverture totale atteindra 61%.

Tableau 7.5.4 Population desservie ciblée par le réseau d'assainissement et taux de couverture

Département	2013			2025			2035		
	Population Totale (10 ³ personne)	Taux de couverture	Population dotée de réseau d'égout (10 ³ personne)	Population Totale (10 ³ personne)	Taux de couverture	Population dotée de réseau d'égout (10 ³ personne)	Population Totale (10 ³ personne)	Taux de couverture	Population dotée de réseau d'égout (10 ³ personne)
Dakar	1 146	51%	588	1 431	63%	906	1 481	99%	1,460
Pikine	1 171	11%	128	1 445	21%	309	1 535	43%	653
Guédiawaye	330	14%	47	344	19%	67	346	32%	112
Rufisque	491	4%	19	1 329	18%	240	2 413	51%	1,235
Thiès Zone cible	69	0%	0	157	24%	38	309	72%	223
Total	3 207	24%	782	4 706	33%	1 560	6 084	61%	3,683

Source: Mission d'Etude de la JICA

(3) Gestion des boues de vidange

Pour ce qui est des zones urbaines non-desservies, jusqu'en 2035, le traitement des eaux usées se fera par fosse septique ou par station de traitement des boues de vidange. La fosse septique permet de réduire la charge de pollution de 50% si elle est bien entretenue. En général, la vidange des boues se fait une fois tous les deux à cinq ans. Les boues devraient être vidangées de façon appropriée par les opérateurs de maintenance et acheminées à la station de traitement. Tant que le réseau d'assainissement ne couvrira pas largement la Zone de l'Etude, il faudra une station de traitement des boues de vidange pour assurer le traitement approprié des boues collectées, pour que l'élimination effective de la charge de pollution puisse être assurée avec les fosses septiques.

7.5.3 Prévion de la demande

(1) Capacité requise pour la Station de Traitement et d'Epuration (STEP)

La prévision de volume d'eaux usées est calculée à partir des facteurs suivants.

- Utilisation des eaux vannes et autres eaux: L'utilisation des eaux domestiques, commerciales et industrielles est calculée par la demande d'eau réelle et projetée de chaque zone dotée d'un réseau d'égout prévue. Les eaux usées industrielles sont prévues dans des zones particulières dotées de réseau d'égout selon le plan d'occupation du sol.
- Ratio de production d'eaux usées: Si l'on se réfère au PDA, le ratio de production d'eaux usées est déterminé à 85 % pour le Département de Dakar et 95 % pour les départements de Pikine et Guédiawaye, respectivement. Rufisque et Thiès sont traités comme Pikine et Guédiawaye, supposant ainsi un plan d'occupation du sol et un style de vie similaires.

La capacité requise pour la STEP est calculée sur la base du volume d'eaux usées projeté, selon les facteurs suivants:

- Infiltration des eaux souterraines: Le taux d'infiltration des eaux souterraines est pris en compte, en fonction du type de sol, en se référant au PDA. En cas de sable, le taux d'infiltration des eaux souterraines est défini à 10 % du volume des eaux usées, alors que pour l'argile 0 % a été adopté.

- Ratio moyen journalier, maximum journalier: Le ratio journalier maximum comparé à la moyenne journalière est défini à 1.1, en se référant au PDA. Le volume maximum journalier est adapté à la capacité requise de la STEP.
- Volume de décharge d'eaux usées à la ZESID Le système d'eaux usées à la ZESID est planifié pour la construction par l'APIX en fonction du plan directeur de la ZESID. Il est supposé que le volume de décharge d'eaux usées conçu (1 781 820 m³/an) à partir de la ZESID ne passe pas par le réseau d'égout de Daga-Kholpa.

La capacité estimée de la STEP pour une couverture à 100 % du système d'égouts dans la zone prévue pour être dotée de réseau d'égout en 2035 est estimée comme indiqué au Tableau 7.5.5, en même temps que la capacité de la STEP conçue estimée par le PDA.

Tableau 7.5.5 Capacités de STEP requises pour une couverture à 100 % du réseau d'égouts prévu dans la zone qui devra être dotée de réseau d'égouts

	Capacité de STEP requise (m ³ /jour)			Capacité de STEP conçue par le PDA (m ³ /jour)
	2013	2025	2035	
Cambérène	56 700	73 700	81 400	56 000
Baie de Hann	53 900	78 100	90 600	38 000
Corniche Ouest	49 100	65 500	70 400	60 500
Est	47 100	60 900	74 300	37 500
Niayes	800	1 100	1 300	875
SHS	1 100	1 500	1 800	595
Rufisque Centre	13 600	28 000	38 600	2 856
Rufisque Nord	5 600	37 300	73 200	-
Diamniadio	6 400	40 000	85 500	-
Daga-Kholpa	2 300	8 100	26 600	-
Total	236 600	394 200	543 700	196 326

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Dans l'ensemble, la capacité de STEP requise estimée par la Mission d'Etude de la JICA est plus élevée que celle estimée par le PDA. Cela pourrait être dû aux différences de prévisions des populations et de la demande d'eau. Pour atteindre une desserte de 100 % du réseau d'égouts, il faudrait augmenter l'estimation de la capacité conçue par le PDA.

Les capacités de traitement d'eaux usées requises pour atteindre la couverture proposée au Tableau 7.5.3 sont indiquées au Tableau 7.5.6, ne même temps que les capacités mises en œuvre par le PDA horizon 2025.

Tableau 7.5.6 Capacités requises pour le traitement des eaux usées tenant compte du taux de desserte ciblé

	Capacité de STEP requise (m ³ /jour)			Capacité de STEP atteinte par le PDA horizon 2025 (m ³ /jour)
	2013	2025	2035	
Cambérène	28 350	141 960	81 400	47 360
Baie de Hann	5 390	53 060	52 540	12 930
Corniche Ouest	27 010	21 050	70 400	19 560
Est	0	38 040	7 460	0
Niayes	400	0	610	875
SHS	490	510	690	595
Rufisque Centre	1 030	570	38 600	0
Rufisque Nord	0	9 540	7 330	0
Diamniadio	0	0	85 500	0
Daga-Kholpa	0	15 970	26 600	0
Total	62 670	141 960	372 100	81 320

Source: Mission d'Etude de la JICA

(2) Capacité de traitement de boues de vidange requises

Selon le PDA, la production de boues de vidange par habitant est de 1 l/habitant/jour. Sur la base de ce volume de production unitaire, le volume de boues de vidange est estimé pour les 'populations non desservies' qui ne sont pas couverts par le réseau d'égouts dans la Zone d'étude en 2035.

Sur la base des précédents exemples donnés par l'ONAS, la capacité de traitement des boues de vidange requise est de 1.1 fois le volume de boues de vidange produit. Le Tableau 7.5.7 indique la capacité de traitement des boues de vidange requise.

Tableau 7.5.7 Capacité de traitement des boues de vidange requises

Unité: m³/jour

Surface	2013	2025	2035	Transport site
Zone à doter de réseau d'égout	2 580	3 310	2 344	
Cambéréne	420	280	0	Cambéréne
Baie de Hann	520	570	350	Cambéréne ou Niayes
Corniche Ouest	290	340	0	Cambéréne
Est	850	930	870	Nouvelle construction
Niayes	10	10	9	Niayes
SHS	20	20	15	Niayes
Rufisque Centre	260	300	0	Rufisque
Rufisque Nord	120	610	1 100	Nouvelle construction
Diamniadio	60	180	0	Nouvelle construction
Daga-Kholpa	30	70	0	Nouvelle construction
Autres zones	100	230	340	
Sébikhotane	20	30	40	Nouvelle construction
Sindia	10	20	20	Nouvelle construction
Pout	20	40	50	Nouvelle construction
Côte	10	80	130	Nouvelle construction
Bambilor	40	60	100	Nouvelle construction
Total	2 680	3 540	2 684	

Source: Mission d'Etude de la JICA

7.5.4 Plan de développement

(1) Promotion de toilettes hygiéniques

Pour atteindre un taux de 100% d'accès à des toilettes hygiéniques en 2035, des programmes de sensibilisation et de promotion devraient être mis en œuvre. Parmi les toilettes hygiéniques, les fosses septiques sont efficaces pour réduire la charge polluante dans zone urbaine non dotée de réseau d'égouts s'ils sont exploités de façon appropriée.

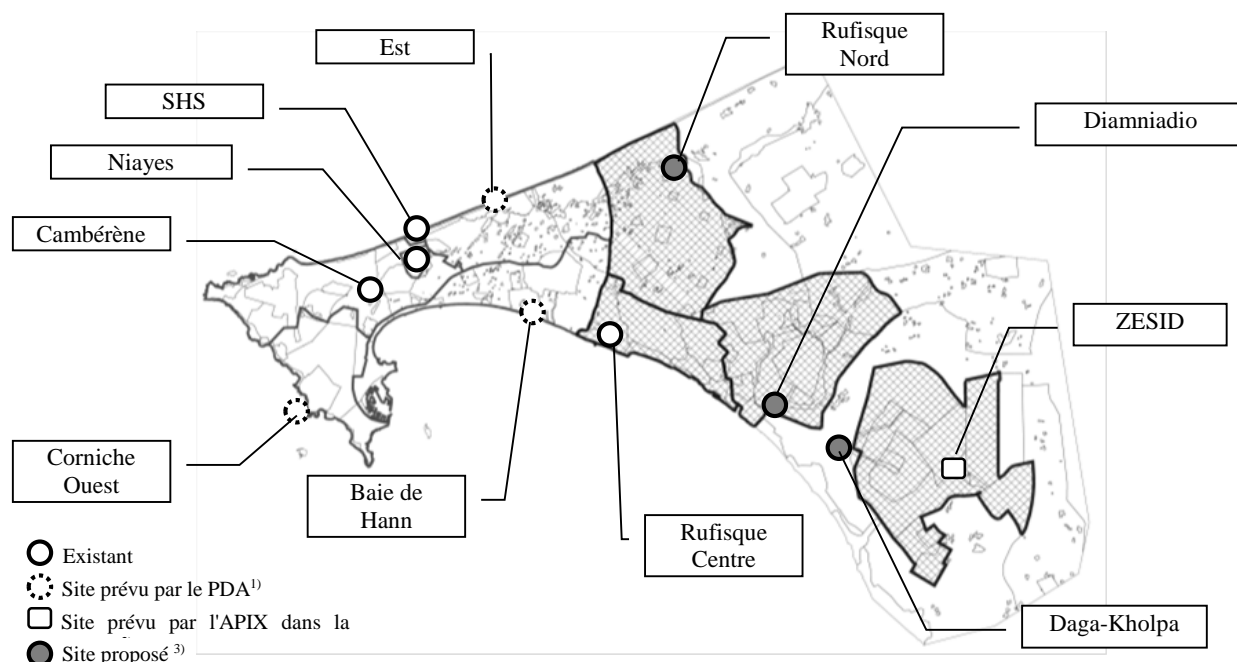
(2) Expansion du réseau d'égouts

1) Capacité de STEP requise

La capacité de STEP requise est présentée au Tableau 7.5.6 au Titre 7.5.3.

2) Localisation des STEP

La localisation des STEP pour les zones à doter en réseau d'égouts que le PDA ne prend pas en compte est proposée à la Figure 7.5.2. La localisation des STEP est choisie en fonction du futur plan d'occupation du sol, des conditions topographiques et de l'assiette foncière nécessaire.



Source: 1) PDA 2) APIX 3) Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.5.2 Localisation des STEP existantes, prévues et proposées

3) Procédé de traitement des eaux usées

Un procédé approprié de traitement des eaux usées pour les zones à doter de réseau d'égouts qui ne sont pas couverts par le PDA, telles que Rufisque Nord, Diamniadio et Daga-Kholpa, devrait être choisi en tenant compte de l'assiette foncière requise, du coût de construction, des coûts d'exploitation et d'entretien et des voies d'accès. Pour l'instant au Sénégal, trois procédés de traitement ont été adoptés comme suit: (i) procédé des boues activées (quatre sites); (ii) lagunage (cinq sites); et (iii) lagon aéré (un site). D'après le PDA, le procédé de la boue activée est adopté pour le nouveau système de traitement de la Baie de Hann et Est, à cause du besoin d'obtenir des normes de qualité d'eau de base (COD_{Cr}, BOD₅ et SS) en dehors des facteurs de nutrition tels que l'azote et le phosphore.

La méthode de la boue activée présente l'avantage d'être capable de traiter un volume important d'eaux usées dans un espace relativement réduit. Cependant, elle exige une grande consommation d'électricité. D'autre part, la méthode de lagunage demande de grands espaces mais est capable de traiter les eaux usées à des coûts d'entretien faibles, comparée à la méthode de boue activée. Voici des facteurs essentiels du point de vue de la durabilité de la gestion des eaux usées.

Comme indiqué au Tableau 7.5.8, une tentative d'estimation de l'assiette foncière nécessaire pour la méthode de la boue activée et du lagunage a été faite à Rufisque Nord, Diamniadio et Daga-Kholpa. La méthode de la boue activée est adoptée pour chaque système de traitement des eaux usées dans la présente étude, sachant que la méthode par lagunage requiert six fois plus d'espace que celle de la boue activée.

Tableau 7.5.8 Assiette foncière nécessaire pour les nouveaux réseaux d'égouts

Rubrique		Rufisque Nord	Diamniadio	Daga-Kholpa
Capacité de STEP requise (1 000 m ³ /jour)		70	82	26
Assiette foncière nécessaire (ha)	ASP	10,5	12,3	3,9
	Lagunage	70	82	26

Source: Mission d'Etude de la JICA ASP Méthode de la Boue Activée

(3) Gestion des boues de vidange

1) Capacité de Traitement des boues de vidange requise

La capacité de traitement des boues de vidange requises est présentée au Tableau 7.5.7 au Titre 7.5.3.

2) Localisation des installations de traitement des boues de vidange

En termes de coût de fonctionnement et d'entretien des installations de traitement des boues de vidange, une utilisation commune entre les villes voisines doit être étudiée, en fonction de la distance, de la taille de l'installation et des avantages économiques. Les sites proposés pour les installations de traitement des boues de vidange sont indiqués au Tableau 7.5.7 au Titre 7.5.3.

(4) Futurs projets de réutilisation des eaux vannes et des boues de vidange

Avec un traitement approprié, les boues de vidange peuvent être utilisées. Il est recommandé de promouvoir la réutilisation des eaux traitées et des eaux vannes. Les eaux usées pourraient être réutilisées comme compost, dans le cadre des activités agricoles. Il est recommandé de promouvoir la réutilisation des eaux usées traitées.

Réutilisation des eaux traitées

La consommation d'eau va s'accroître, en particulier au niveau des zones nouvellement aménagées. A ce jour, il y a eu au Sénégal des expériences de réutilisation des eaux usées traitées, dans le cadre des activités agricoles. L'eau récupérée peut être utilisée non seulement pour l'agriculture mais aussi pour les toilettes, les asperseurs et les aménagements de paysage. L'utilisation de l'eau à ces fins ne nécessite pas d'avoir une eau de même qualité que l'eau de boisson. La réutilisation des eaux vannes traitées, en tant que tel constitue une mesure efficace pour réduire la demande croissante en eau, des zones nouvellement aménagées.

Réutilisation des boues de vidange dans les travaux de construction comme matériau dans le ciment

La matière organique des boues de vidange comporte de la silice, de l'aluminium, du calcium, du fer, etc. et l'argile, utilisé comme ingrédient du ciment contient également les mêmes éléments. Ainsi, après déshydratation et incinération des boues de vidange, la cendre issue de l'incinérateur est utilisée comme matériau dans le ciment.

Utilisation des boues de vidange comme sources d'énergie

Le processus de digestion des boues de vidange épaissies, génère du méthane, et il peut être utilisé comme source d'énergie pour la génération d'énergie électrique ou le chauffage des digesteurs. Les boues séchées ou carbonisées peuvent être utilisées comme combustible, et le rejet thermique de l'incinérateur ou four de fusion est effectivement réutilisé comme source d'énergie, à l'échelle régionale pour l'air conditionné ou pour la génération d'énergie électrique.

(5) Scénarios d'aménagement

Le scénario d'aménagement horizon 2035 est résumé au Tableau 7.5.9.

Tableau 7.5.9 Scénario d'aménagement horizon 2035

Surface	Court-moyen terme (2015-2025)	Moyen-long terme (2026-2035)
Zone à doter de réseau d'égout		
Zone couverte par PDA	<ul style="list-style-type: none"> · Trois systèmes de traitement (Cambérène, Baie de Hann, et Corniche Ouest) sont mis en œuvre comme prévus par le PDA · Installation de traitement des boues de vidange préparées lors de la phase de développement initial pour le système de traitement à l'Est. 	<ul style="list-style-type: none"> · Desserte à 100 % du système de traitement dans les zones de Cambérène et Corniche Ouest. · Desserte à 58 % du système de traitement de la zone de la Baie de Hann. · Desserte à 10 % du système de traitement de la zone de l'Est · Mesures appropriées prises pour d'autres systèmes de traitement (Niayes et SHS).
Zone de Rufisque (excepté Diamniadio)	<ul style="list-style-type: none"> · Plan directeur d'assainissement formulé. · Installation de traitement des boues de vidange étendue au système de traitement des eaux usées de Rufisque Centre. · Installation de traitement des boues de vidange préparées lors de la phase de développement initial pour le système de traitement à Rufisque Nord. 	<ul style="list-style-type: none"> · Desserte à 41 % du système de traitement au total
Diamniadio et Daga-Kholpa	<ul style="list-style-type: none"> · Plan directeur d'assainissement formulé. · Une partie du système de traitement est construite. · Installation de traitement des boues de vidange préparées lors de la phase de développement initial à Diamniadio et Daga-Kholpa. 	<ul style="list-style-type: none"> · Desserte à 100 % du système de traitement
Zone non desservie par le réseau d'égouts horizon 2035	<ul style="list-style-type: none"> · Campagne de sensibilisation et de promotion pour l'utilisation des fosses septiques menée. 	<ul style="list-style-type: none"> · Couverte à 100 % par des fosses septiques de la zone desservie par le réseau d'égouts à l'horizon 2035. · Système de traitement des boues de vidange géré adéquatement
Toute la Zone	<ul style="list-style-type: none"> · Plan de mise en œuvre des ressources pour les réseaux d'égouts (eaux usées et boues de vidange) formulé. 	<ul style="list-style-type: none"> · Ressources des eaux usées utilisées activement.
Autres zones		
Sébikhotane, Sindia, Pout, Côte et Bambilor	<ul style="list-style-type: none"> · Campagne de sensibilisation et de promotion pour l'utilisation des fosses septiques menée. 	<ul style="list-style-type: none"> · Couverte à 100 % par des fosses septiques de la zone desservie par le réseau d'égouts à l'horizon 2035. · Système de traitement des boues de vidange géré adéquatement
Toute la Zone	<ul style="list-style-type: none"> · Campagne de sensibilisation et de promotion pour l'utilisation des toilettes hygiéniques menée. · Toilettes hygiéniques diffusées, en particulier dans les zones aux environs de la zone urbaine. 	<ul style="list-style-type: none"> · Desserte à 100 % de toilette hygiénique

Source: Mission d'Etude de la JICA

(6) Projets et programmes

Conformément au scénario d'aménagement indiqué au Tableau 7.5.9, projets en cours ainsi que les projets prévus, les programmes et projets proposés par la Mission d'Etude de la JICA sont listés au Tableau 7.5.10.

Tableau 7.5.10 Projets / programmes en cours, prévus et proposés

Zone	Projets/Programmes	Statut	Objectifs			Observations
			2020	2025	2035	
Zone d'assainissement						
Zone couverte par le PDA						
Cambéréne	Réhabilitation et extension de la STEP et du réseau d'égouts	En cours				Achèvement des composantes prioritaires du PDA
		Prévu				Achèvement des composantes restantes du PDA
		Proposé				Achèvement des travaux supplémentaires
Baie de Hann	Construction d'une nouvelle STEP et d'un réseau d'assainissement	En cours				Achèvement des composantes prioritaires du PDA
		Prévu				Achèvement des composantes restantes du PDA
		Proposé				Achèvement des travaux supplémentaires
Corniche Ouest	Construction d'une nouvelle STEP et réhabilitation et extension du réseau d'égouts	En cours				Achèvement des composantes prioritaires du PDA
		Prévu				Achèvement des composantes restantes du PDA
		Proposé				Achèvement des travaux supplémentaires
Est	Construction d'une nouvelle station de traitement des boues de vidange	Proposé				
	Construction d'une nouvelle STEP et d'un réseau d'assainissement	Prévu				Achèvement partiel des travaux supplémentaires du PDA
Niayes et SHS	Extension de la STEP et du réseau d'égouts	Proposé				Achèvement partiel de travaux supplémentaires
Zone de Rufisque						
Rufisque Centre	Formulation du Plan directeur d'assainissement	Proposé				
	Extension de la station de traitement des boues de vidange					
	Extension de la STEP et du réseau d'égouts					Achèvement partiel du projet proposé
Rufisque Nord	Formulation du Plan directeur d'assainissement	Proposé				
	Construction d'une nouvelle station de traitement des boues de vidange					
	Construction d'une nouvelle STEP et d'un réseau d'assainissement					Achèvement partiel du projet proposé
Nouvelle zone d'aménagement						
Diamnadio	Formulation du Plan directeur d'assainissement	Proposé				
	Construction d'une nouvelle station de traitement des boues de vidange					
	Construction d'une nouvelle STEP et d'un réseau d'assainissement					Achèvement du projet proposé
Daga-Kholpa	Formulation du Plan directeur d'assainissement	Proposé				
	Construction d'une nouvelle station de traitement des boues de vidange					
	Construction d'une nouvelle STEP et d'un réseau d'assainissement					Achèvement du projet proposé
Zone urbaine non couverte par le réseau d'assainissement à l'horizon 2035						
Toute la zone	Programme de sensibilisation et de promotion des fosses septiques	Proposé				
Autres Zones						
Sébikhotane, Sindia, Pout, littoral et Bambilor	Programme de sensibilisation et de promotion des fosses septiques	Proposé				
	Construction d'une nouvelle station de traitement des boues de vidange					
Toute la zone	Programme de sensibilisation et de promotion des toilettes hygiéniques	Proposé				

Note: « Proposé » = proposé par la Mission d'Etude de la JICA

Source: Mission d'Etude de la JICA.

(7) Effet sur la réduction de la charge de pollution

L'effet des projets et programmes proposés sur la réduction de la charge de pollution est examiné dans des cas avec et sans systèmes d'assainissement.

Les cinq cas suivants sont évalués à des fins de comparaison.

- Cas-0 (2013) : Situation des égouts en 2013
- Cas-1 (2035) : La population devant être desservie par le réseau d'égouts demeure la même qu'en 2013, et d'autres populations seront desservies par des fosses septiques sans entretien adéquat ou d'autres toilettes.
- Cas-2 (2035) : La population devant être desservie par le réseau d'égouts demeure la même qu'en 2013, et d'autres populations seront desservies par des fosses septiques bénéficiant d'un entretien adéquat.
- Cas-3 (2035) : Seuls les projets prioritaires de PDA seront achevés et d'autres populations seront desservies par des fosses septiques ayant une maintenance adéquate.
- Cas-4 (2035) : Les projets proposés présentés dans la section (6) sont achevés.

La DBO₅ type de 40-45g/habitant/jour est appliquée dans les pays en développement situés dans la zone tropicale, selon l'OMS. C'est sur cette base que les niveaux de 45g/habitant/jour et de 40g/habitant/jour sont respectivement appliqués à Dakar et dans les autres zones, compte tenu de l'urbanisation de la zone d'Etude.

Le taux de réduction supposé de la charge en DBO₅ est présenté dans le tableau 7.5.11.

Tableau 7.5.11 Cadre d'estimation de la génération de DBO₅ et de son taux de réduction

Superficies		Dakar	Pikine Guédiawaye Rufisque, Thiès
Génération de BOD ₅ par habitant (g/habitant/jour)		45	40
Taux de réduction (%)	Système d'assainissement	90	
	Fosse septique	2013 sans maintenance adéquate	10
		2035 sans maintenance adéquate	10
		2035 avec une maintenance adéquate	40
	Autres toilettes	10	

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Les résultats de la charge en DBO₅ sont estimés tels qu'indiqués dans le tableau 7.5.12.

En 2035, la charge en DBO₅ sera trois fois plus importante que celle de 2013, si aucun projet n'est mis en œuvre (cas-1). La population et la charge de pollution générée dans la zone d'Etude augmenteront significativement vers 2035. Toutefois, la charge en DBO₅ pourra être maintenue à son niveau actuel en 2035, si tous les projets proposés sont exécutés (CAS-4). La charge en DBO₅ sera réduite de manière drastique dans certaines zones.

Tableau 7.5.12 Charge en DBO₅ estimée

Unité : t/jour

Superficies	Cas-0 (2013)	Cas-1 (2035)	Cas-2 (2035)	Cas-3 (2035)	Cas-4 (2035)
Zone devant être desservie par le réseau d'égouts	72,59	193,47	128,03	115,28	66,06
Cambérène	13,82	24,15	17,48	10,15	4,06
Baie de Hann	13,07	25,87	17,41	14,35	9,41
Corniche Ouest	11,90	17,88	13,34	10,94	3,41

Superficies	Cas-0 (2013)	Cas-1 (2035)	Cas-2 (2035)	Cas-3 (2035)	Cas-4 (2035)
Est	22,07	34,93	21,22	21,22	19,45
Niayes	0,34	0,23	0,18	0,23	0,23
SHS	0,60	0,32	0,26	0,34	0,34
Centre de Rufisque	6,73	20,13	13,48	13,39	2,64
Nord de Rufisque	2,51	39,38	25,33	25,33	23,22
Diamniadio	1,31	22,20	14,69	14,69	2,45
Daga-Kholpa	0,24	8,38	4,64	4,64	0,85
Autres zones	2,61	6,71	6,71	6,71	8,42
Sébikhotane	0,54	0,68	0,68	0,68	2,30
Sindia	0,07	0,34	0,34	0,34	0,33
Pout	0,57	1,07	1,07	1,07	1,00
Côte	0,31	2,66	2,66	2,66	2,82
Bambilor	1,13	1,97	1,97	1,97	1,97
Total	75,20	200,18	134,74	121,99	74,48
Taux de croissance (base 2013)	-	2,7	1,8	17	0,9

Source : Mission d'Etude de la JICA.

7.5.5 Estimation des coûts

Le montant des investissements nécessaires pour atteindre les objectifs en matière d'aménagement (voir Tableau 7.5.13) à l'horizon 2035 est estimé à environ 502 milliards de FCFA, comme indiqué dans le Tableau 7.5.13.

Tableau 7.5.13 Montant des investissements nécessaires pour 2035

Unité: Milliards de FCFA

Zone	Type	Réseau d'assainissement	STEP	Station de traitement des boues de vidange	Total
Zone d'assainissement		249	239	12	500
Zone du PDA	Priorité ¹ PDA	90	61	0	151
	Restant ¹ PDA	49	19	0	68
	Supplémentaire ² proposé	27	47	4	78
Rufisque à l'exception de Diamnadio	Proposé ²	68	23	7	98
Diamnadio et Daga-Kholpa	Proposé ²	15*	89	1	105
Autres Zones	Proposé ²	-	-	2	2
Total		249	239	14	502

Note : (*) Seul le coût d'environ 100 km de collecteur principal et d'intercepteur est pris en compte sans l'égout secondaire.

Source: 1) PDA, 2) Mission d'Etude de la JICA, sur la base du PDA.

7.6 Gestion des déchets solides

7.6.1 Objectifs et stratégies de développement

(1) Objectifs

Les objectifs de la gestion des déchets solides sont les suivants :

- Créer un cadre de vie respectueux de l'environnement pour les populations, libre de toute condition insalubre causée par les détritiques, la collecte inappropriée d'ordures et la décharge sauvage au site d'enfouissement.
- Améliorer la durabilité de la gestion des déchets solides par la promotion des 3R (Réduire, Réutiliser, Recycler) et mettre en place un système intermédiaire approprié de traitement des déchets.

(2) Stratégies de développement

Les stratégies de gestion des déchets solides proposées sont les suivantes :

1) Élimination des déchets : Promotion de la réduction et du tri des déchets à la source

Il est important qu'une priorité accrue soit accordée à la réduction et au tri des déchets à la source conformément au concept des 3R étant donné que la quantité de déchets produits ne cesse d'augmenter.

2) Collecte et transport des déchets : Augmentation du taux de collecte

Le taux de collecte devrait être amélioré surtout dans les zones rurales. Il devrait passer de son niveau actuel (50-70 %) à 75%.

3) Traitement intermédiaire : Mise en place d'un système intermédiaire approprié de traitement des déchets

Un système intermédiaire approprié de traitement des déchets devrait être mis en place en vue de promouvoir la réduction et la stabilisation des déchets. Le compostage des déchets organiques provenant des marchés ainsi que le recyclage des métaux précieux et des bouteilles PET devraient être pris en compte.

4) Élimination des déchets : Fermeture sans danger de la décharge de Mbeubeuss et ouverture d'un nouveau site d'enfouissement sanitaire

Il est urgent de fermer la décharge de Mbeubeuss qui a des impacts environnementaux et sociaux sur ses environs. Dans le même temps, un nouveau site d'enfouissement sanitaire suffisamment grand devrait être identifié et ouvert. Il est souhaitable que le site d'enfouissement de Sindia, qui fait l'objet d'un conflit avec la population locale, soit rouvert dès que possible. A ce propos, les conflits avec les résidents des zones alentours, qui ont causé la fermeture du site immédiatement après son ouverture, devront être résolus à travers une consultation active et proche avec eux.

5) Mettre l'accent sur l'implication des populations et les concertations

Une attention accrue devrait être accordée à l'implication des populations et aux concertations dans tout le processus de gestion des déchets, la promotion du tri des déchets à la source et la réouverture du site d'enfouissement de Sindia, etc.

6) Renforcement des institutions et des législations

Les institutions chargées de la gestion des déchets devraient être solidement mises en place avec une approche stratégique à long terme, incluant la sécurisation des ressources financières et humaines. Les législations qui régissent les normes environnementales et les dépôts illégaux de déchets devraient également être réexaminées afin d'assurer une gestion durable des déchets.

7.6.2 Détermination des objectifs de développement

(1) Déchets ciblés

Les déchets ciblés par le plan de gestion des déchets solides sont les déchets provenant des ménages, des marchés et du balayage des rues, qui sont considérés comme « déchets municipaux ». « Déchets ménagers » désigne les déchets rejetés par les ménages et les établissements commerciaux (magasins, hôtels, bureaux, etc.). « Déchets de marché » renvoie aux déchets provenant de groupes de magasins (marchés). « Déchets de balayage des rues » signifie les déchets collectés à la suite du balayage des routes.

Les déchets industriels (provenant des industries et des chantiers de construction) et les déchets dangereux (des industries et des établissements de santé) sont traités séparément pour souligner les points à prendre en considération dans la gestion future des déchets.

(2) Zones cibles et agences concernées

Les zones cibles de l'étude sont : 1. Les départements de Dakar, de Guédiawaye, de Pikine et de Rufisque, 2. une partie des départements de Thiès et de Mbour. La première est couverte par CADAK-CAR, tandis que la seconde est coordonnée par les municipalités locales et l'Unité de coordination de la gestion des déchets solides du Programme national de gestion des déchets (PNGD) relevant du Ministère de l'Aménagement du Territoire et des Collectivités Locales.

(3) Les taux cibles liés à la gestion des déchets solides

Les objectifs de développement du plan de gestion des déchets solides dans la Zone d'Etude sont décrits au Tableau 7.6.1. Le taux cible pour la collecte et le déversement illégal a été déterminée en tenant compte du taux de collecte des déchets actuelle et les objectifs nationaux fixés par le PNGD, tandis que le taux de recyclage cible a été calculé sur la base de la composition actuelle des déchets.

Tableau 7.6.1 Taux de collecte escomptée dans la Zone d'Etude

Composante (Unité)	2015	2025	2035
Taux de collecte (%)	67	76	88

Source : Déchets entrant dans la décharge de Mbeubeuss, CADAK-CAR, 2014; Mission d'Etude de la JICA.

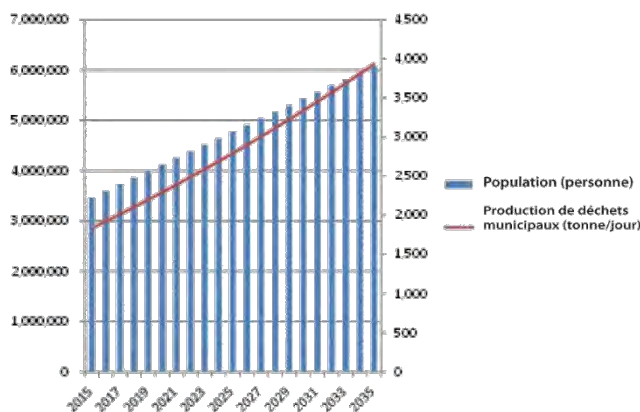
7.6.3 Prévisions de la demande

(1) Quantité de déchets produite

La production nationale de déchets est estimée comme indiqué à la Figure 7.6.1 et aux Tableaux 7.6.2 et 7.6.3. L'évolution démographique constitue le facteur qui a l'impact le plus direct sur la production de déchets. Pour estimer la quantité de déchets futurs, les paramètres suivants sont utilisés.

- Le taux de production unitaire actuel est de 0,53 kg / jour / personne selon l'enquête menée par le PNGD en 2015. Le taux de croissance annuelle de la production de déchets solides par habitant est estimé à 1%. Ainsi, le taux passera à 0,59 kg / jour / personne en 2025 et à 0,65 kg / jour / personne en 2035.
- A mesure que la population augmente, il sera produit une quantité de déchets plus importante dans la Zone d'Etude : les prévisions pour 2035 s'élèvent à 3.935 tonnes / jour, ce qui représente plus du double celle de 2015.
- Actuellement, la plupart des déchets municipaux de la Zone d'Etude est produite dans le département de Dakar.

- Avec l'urbanisation de la localité, la croissance démographique sera relativement élevée à Daga-Kholpa dans la région de Thiès, ce qui ne manquera pas d'accélérer la production de déchets.
- En 2035, une quantité plus importante de déchets ménagers sera produite dans le département de Rufisque, avec l'aménagement de Diamniadio avec un taux de croissance démographique élevé.



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.6.1 Croissance démographique et production de déchets ménagers dans la Zone d'Etude

Tableau 7.6.2 Prévisions de la production de déchets dans la Zone d'Etude

Rubrique (Unité)	2015	2025	2035
Population (personnes)	3.467.634	4.775.824	6.084.000
Taux de production unitaire de déchets (kg/ jour/ personne)	0,53	0,59	0,65
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	1.837	2.796	3.935

Source: Flux de déchets dans la décharge de Mbeubeuss, CADAK-CAR, 2014; Mission d'Etude de la JICA

Tableau 7.6.3 Prévisions de la production de déchets par département

Rubrique (Unité)	2015	2025	2035
1. Dakar			
Population (personne)	1.152.536	1.184.936	1.217.339
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	611	694	787
2. Guédiawaye			
Population (personne)	330.836	336.726	342.609
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	175	197	222
3. Pikine			
Population (personne)	1.201.213	1.353.333	1.505.451
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	637	792	974
4. Rufisque			
Population (personne)	670.207	1.567.777	2.465.352
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	355	918	1,594
5. Thiès			
Population (personne)	85.610	289.160	492.706
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	45	169	319
6. Mbour			
Population (personne)	27.232	43.892	60.543
Quantité de déchets produite (tonne/ jour)	14	26	39

Sources: Flux de déchets dans la décharge de Mbeubeuss, CADAK-CAR, 2014; Mission d'Etude de la JICA

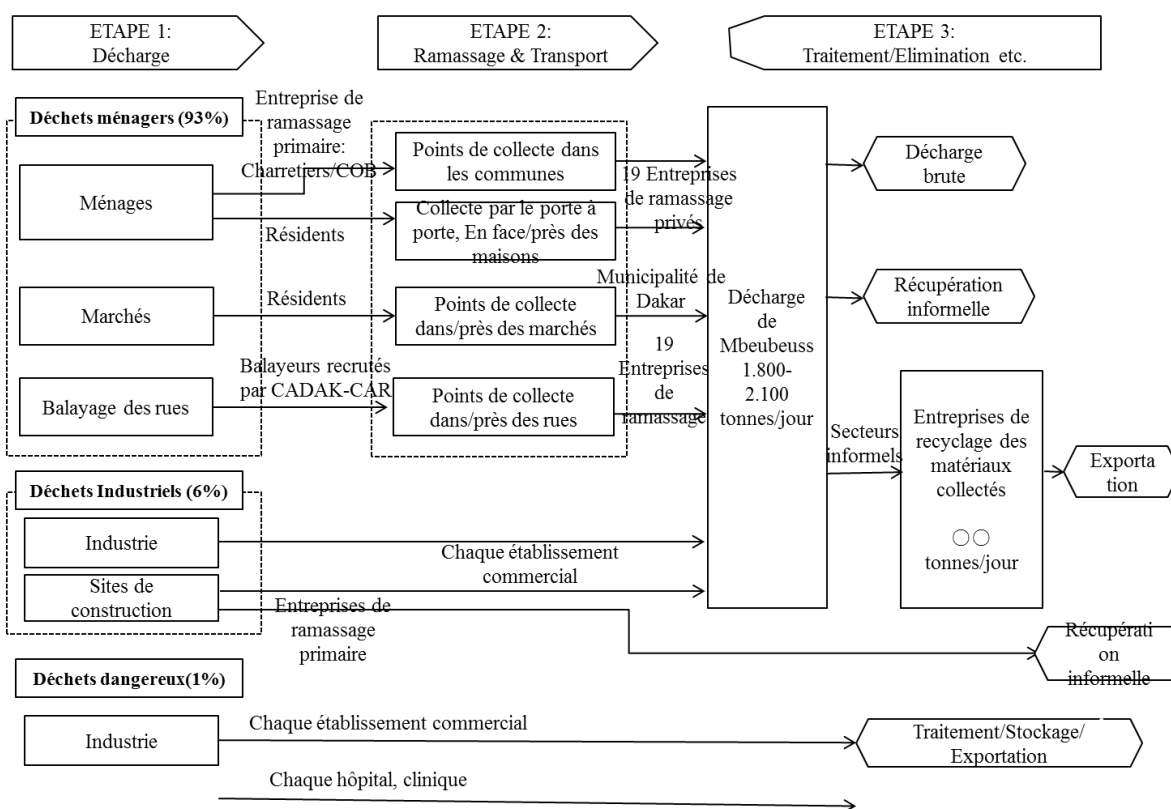
7.6.4 Plan de Développement

(1) Flux des déchets

Le flux de déchets dans la Zone d'Etude à l'horizon 2025 et 2035 est illustré dans la Figure 7.6.2.

Les déchets municipaux incluant ceux provenant des ménages, des marchés et du balayage des rues sont collectés et transportés à la station de transfert/tri de Mbao où les collecteurs de déchets employés par CADA-K-CAR les trieront dans le cadre de leur traitement intermédiaire. Les déchets triés seront acheminés au site d'enfouissement de Sindia par une société privée qui fait de la sous-traitance.

En 2015, Mbeubeuss est la seule décharge d'ordures dont dispose la région de Dakar alors qu'il y en a deux à ciel ouvert dans les départements de Thiès et de Mbour. La fermeture de ces sites est prévue dès l'ouverture des nouveaux centres d'enfouissement sanitaire dans les communes de Sindia et de Tivaouane; celui de Sindia recevra des déchets de la région de Dakar et du département de Mbour, tandis que le second recevra ceux provenant du département de Thiès.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.6.2 Flux de déchets dans la Zone d'Etude à l'horizon 2025 et 2035

(2) Plan de développement pour une gestion durable des déchets solides

Le plan de développement pour une gestion durable des déchets solides est décrit comme suit:

1) Élimination des déchets : Promotion de la réduction et du tri des déchets à la source

La réduction et le tri des déchets à la source devraient se faire en tenant compte des points suivants :

- Selon l'enquête réalisée par la Mission d'Etude de la JICA (2015), 23% des déchets ménagers sont constitués de matières fines comme le sable et le sol. Il est important d'encourager les résidents à ne pas traiter ces matières fines comme des déchets.

- (b) Le tri à la source des déchets recyclables tels que les métaux et les bouteilles PET sera crucial pour une gestion plus aisée du système de recyclage dans l'avenir.
- (c) Pour la mise en place d'un système de compostage des déchets provenant des marchés, ces déchets devraient être triés en matières organiques et non organiques au niveau de chaque marché. Ensuite, seules les matières organiques serviront de compostage.

2) Collecte et transport des déchets : Augmentation du taux de collecte

Il est nécessaire d'augmenter le taux de collecte au moins jusqu'à 75% par les méthodes suivantes :

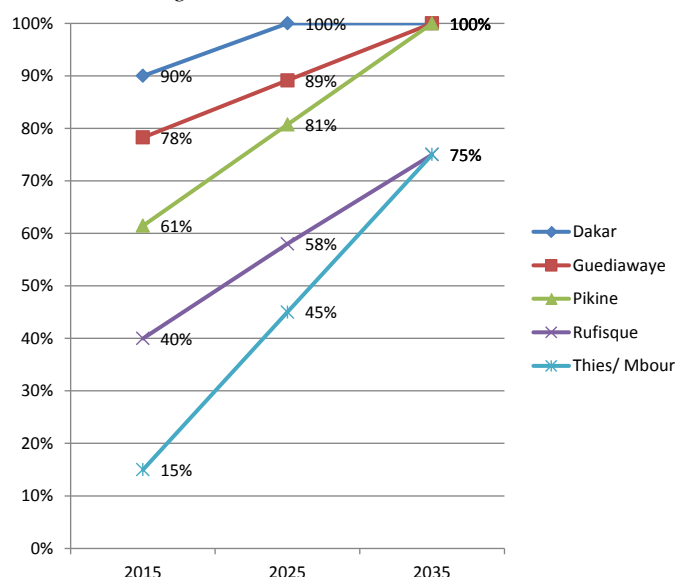
- (a) L'efficacité de la collecte devrait être améliorée. Comme prévu dans le programme national de gestion des déchets, la mise en place de points de collecte dans les quartiers est l'une des options qui permettront de réduire le temps de collecte des déchets.
- (b) L'expansion du service de collecte devrait être envisagée en particulier dans les zones rurales comme celles des départements de Thiès et de Mbour où le taux de collecte est relativement faible. Le PNGD devrait prendre une initiative pour soutenir les collectivités locales.

Les taux de collecte de déchets dans la Zone d'Etude sont indiqués au Tableau 7.6.4 et à la Figure 7.6.3.

Tableau 7.6.4 Demande future de taux de collecte par département

Composante (Unité)	2015		2025		2035	
	Taux (%)	Volume (tonne/j)	Taux (%)	Volume (tonne/j)	Taux (%)	Volume (tonne/j)
1. Dakar	90	550	100	694	100	787
2. Guédiawaye	78	137	89	176	100	222
3. Pikine	62	391	81	639	100	974
4. Rufisque	40	142	58	528	75	1 196
5. Thiès	15	7	45	76	75	239
6. Mbour	15	2	45	12	75	29
Total (Moyenne dans la Zone d'Etude)	67	1 229	76	2 124	88	3 447

Sources: *Déchets entrant dans la décharge de Mbeubeuss*, CADAK-CAR, 2014; Mission d'Etude de la JICA



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.6.3 Taux de collecte des déchets par département

3) Traitement intermédiaire : Mise en place d'un système intermédiaire approprié de traitement des déchets

A l'heure actuelle, il n'existe aucun système formel de traitement intermédiaire des déchets, même si certains secteurs informels incluant des collecteurs, récupèrent des produits recyclables dans les rues et la décharge de Mbeubeuss. Une fois que l'exploitation du site d'enfouissement de Sindia et celle du centre de tri/transfert de Mbao auront démarré, un système de traitement adéquat des déchets devra être mis en place comme l'indique l'analyse faite dans le chapitre 4 du Volume II.

Les méthodes suivantes devraient être prises en compte :

- (a) Le recyclage des métaux précieux et des bouteilles PET devrait s'organiser de manière officielle. Les déchets transportés au centre de transfert/tri de Mbao seront triés par des colleteurs de déchets recrutés CADAK-CAR. CADAK-CAR et les agences concernées devraient, en réalité, se concerter avec les secteurs informels existants avant l'officialisation du système de recyclage. Selon l'enquête réalisée par la Mission d'Etude de la JICA (2015), les métaux et les bouteilles PET représentent respectivement 3% et 2% des ordures ménagères susceptibles d'être recyclées.
- (b) Le compostage des déchets provenant des marchés devrait être encouragé. L'enquête menée par la Mission d'Etude de la JICA (2015) révèle que 25% des déchets des marchés sont organiques. Il est également important de veiller à ce que le composte puisse être utilisé ou vendu dans des champs par exemple.
- (c) Le système d'incinération devrait être une des options envisagées dans l'avenir. L'électricité produite grâce aux déchets est bénéfique pour les opérateurs chargés de la gestion des déchets, même s'il y a encore des questions techniques et financières à résoudre.

4) Élimination des déchets : Fermeture sans danger de la décharge de Mbeubeuss et ouverture d'un nouveau site d'enfouissement sanitaire

En ce qui concerne l'élimination des déchets, les points suivants devraient être abordés :

- (a) La décharge à ciel ouvert de Mbeubeuss, devrait être fermée d'urgence dans de bonnes conditions sanitaires. L'utilisation des terres et le suivi continu à effectuer après la fermeture de la décharge de Mbeubeuss est une question cruciale à examiner.
- (b) On devrait passer du système de décharge à ciel ouvert à celui des sites d'enfouissement sanitaire. Il est souhaitable que le site d'enfouissement de Sindia, qui fait l'objet d'un conflit avec la population locale, soit rouvert dès que possible.
- (c) Un nouveau site d'enfouissement sanitaire devrait être identifié et ouvert, si celui de Sindia ne peut pas être exploité en raison de l'opposition des populations locales.

5) Mettre l'accent sur l'implication des populations et les concertations

Puisque le manque de communication avec les populations locales est l'un des problèmes fondamentaux, une attention accrue devrait être accordée à l'acceptabilité sociale et une concertation plus minutieuse avec les populations riveraines devrait être prise en compte. L'accent devrait être mis sur l'implication des populations locales et la concertation avec elles pour les raisons suivantes :

- (a) La sensibilisation devrait se faire auprès des ménages et des vendeurs des marchés en vue d'assurer la réduction et le tri des déchets à la source, c'est-à-dire dans les foyers et les marchés.

- (b) Des concertations publiques devraient être organisées afin de rouvrir le site d'enfouissement de Sindia et de construire d'autres infrastructures de traitement des déchets. Cela implique la fourniture de renseignements suffisants sur le site d'enfouissement sanitaire et l'instauration d'une exploitation transparente.
- 6) Renforcement des institutions et des législations
- (a) Les agences chargées de la gestion des déchets devraient être solidement mises en place avec une approche stratégique à long terme, incluant la sécurisation des ressources financières et humaines.
 - (b) Les législations qui régissent les normes environnementales et les dépôts illégaux de déchets devraient également être réexaminées.

(3) Autres questions

Outre les déchets domestiques, l'augmentation d'autres types de déchets comme les déchets industriels et les déchets provenant du matériel électronique importé est prévue en raison de l'expansion des zones industrielles, etc. Pour les déchets industriels, il y a quelques points importants à envisager:

- (a) Préparation et application des législations en vue de clarifier les responsabilités dans le traitement et l'élimination des déchets de façon convenable.
- (b) La délimitation du rôle et des responsabilités en matière de contrôle des déchets industriels entre le gouvernement central et les collectivités locales.
- (c) L'identification des options appropriées de gestion des déchets industriels, notamment la collecte, les frais de déversement et de rejet.

Une attention particulière devrait être accordée à la gestion des déchets infectieux provenant d'hôpitaux et des cliniques. Il y a un besoin urgent de mettre en place un système de gestion des déchets médicaux. Une séparation rigoureuse des déchets dangereux et des déchets banals à la source est essentielle. En outre, le traitement interne des déchets médicaux devrait être encouragé en particulier pour les grands hôpitaux. Les déchets dangereux provenant des hôpitaux de moyenne et de petite taille qui ne disposent pas d'un système de traitement sur site, doivent être stockés et collectés de manière appropriée dans les hôpitaux, avant d'être traités par la mise en place d'un système de traitement régional.

En conformité avec les plans mentionnés ci-dessus, les projets/programmes de gestion des déchets solides dans la zone d'étude à l'horizon 2035 en cours, prévus et proposés, sont identifiés comme indiqué dans le tableau 7.6.5.

Tableau 7.6.5 Projets/programmes en cours, prévus et proposés du plan de gestion des déchets solides

Niveau	Projet/Programme	Objectif	Etat d'avancement	Année cible
Evacuation	Promotion de l'évacuation appropriée des déchets et tri des déchets à la source	Activités de sensibilisation renforcées afin de diffuser le concept des 3R (réduire, réutiliser, recycler).	Prévu	2025
		La sensibilisation du grand public est complète; l'acceptabilité sociale des activités de gestion des déchets solides est améliorée. Le taux de collecte des déchets indiqué dans le Tableau 7.6.6 est	Proposé	2035

Niveau	Projet/Programme	Objectif	Etat d'avancement	Année cible
Collecte et transport	Amélioration du système de collecte des déchets Promotion de la séparation des déchets au Centre de Transfert/de tri de Mbao	atteint. Le Centre de Transfert/de tri de Mbao est construit et exploité correctement.	Proposé	2025/ 2035
			Prévu	N/A
Traitement intermédiaire	Mise en place d'un système intermédiaire de traitement des déchets	Des infrastructures de traitement intermédiaire des déchets sont construites et exploitées.	Proposé	2025
		Les infrastructures de traitement intermédiaire des déchets sont exploitées durablement.	Proposé	2035
Traitement et élimination	Aménagement et exploitation des sites d'enfouissement sanitaire (Sindia, Tivaouane)	Des sites d'enfouissement sanitaire sont aménagés et exploités à Sindia/ Tivaouane.	Prévu	2020
Autres	Elaboration et application de la réglementation et des plans connexes (y compris des mesures de lutte contre les déversements illégaux)	La réglementation et les plans connexes sont actualisés, approuvés appliqués et suivis	Proposé	2025

Note: * « Prévu » = prévu par l'Etat du Sénégal, « Proposé » = Proposé par la Mission d'Etude de la JICA.

** L'introduction d'un système de traitement immédiat été analysée dans le détail au Chapitre 14.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

7.6.5 Estimation de coûts

L'estimation des coûts du plan de gestion des déchets solides dans la Zone d'Etude est représentée dans le Tableau 7.6.6.

Chaque municipalité perçoit une taxe de collecte des déchets (TOM) auprès des résidents et des propriétaires de biens immobiliers, qui est la principale source de financement de la gestion des déchets pour les collectivités locales. La loi sur la TOM fixe le taux maximum à 3,6% pour la région de Dakar et à 3% pour les autres villes du Sénégal sur la base de l'impôt foncier. CADAK-CAR ne collecte pas de taxe directement auprès des résidents, mais reçoit plutôt des fonds du gouvernement central, qui s'élevaient à 10 milliards de FCFA en 2014.

Ainsi, l'essentiel des coûts de fonctionnement et de maintenance présentés dans le Tableau 7.6.6 devraient être fournis par le gouvernement central, alors que seule une petite partie est assurée par les collectivités locales.

Tableau 7.6.6 Estimation du coût du plan de gestion des déchets solides dans la Zone d'Etude

Niveau	Description	Unité	2015	2025	2035	
Collecte et transport	Service de collecte des déchets	Charges de fonctionnement et de maintenance	1.000 FCFA/an	9 954 900	17 204 400	27 920 700 (*1)
	Centre de tri et de transfert de Mbao	Coûts de construction	1.000 FCFA	1 700 000	-	-
		Charges de	1.000	-	50 000	50 000

		fonctionnement et de maintenance	FCFA/an		90 000 000	
Traitement et élimination	Incinérateurs	Coûts de construction	1.000 FCFA	-	150 000 000 4 960 000	- 4 960 000
		Charges de fonctionnement et de maintenance	1,000 FCFA/an	-	676 000 000	676 000 000
	Unité de recyclage	Coûts de construction	1.000 FCFA	-	1 500 000	-
		Charges de fonctionnement et de maintenance	1.000 FCFA/an	-	50 000	50 000
	Unité de compostage	Coûts de construction	1.000 FCFA		1 500 000	-
		Charges de fonctionnement et de maintenance	1.000 FCFA/an		50 000	50 000
	CET de Sindia	Coûts de construction	1.000 FCFA	7 300 000	-	-
		Charges de fonctionnement et de maintenance	1.000 FCFA/an	-	1 440 000	1 440 000
	CET de Tivaouane	Coûts de construction	1.000 FCFA	-	6 000 000	
		Charges de fonctionnement et de maintenance	1.000 FCFA/an	-	1 440 000	1 440 000

Note : (*1) Ce montant exclut le coût de la main d'œuvre. Voir Tableau 7.6.7.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Tableau 7.6.7 Charges de fonctionnement et de maintenance liées à la collecte des déchets dans la Zone d'Etude

Année	Quantité de déchets collectée par jour (tonne/jour)	Quantité de déchets collectée par an (tonne/an)	Charges annuelles de fonctionnement et de maintenance (excepté le coût de la main d'œuvre) (FCFA/an)
2015	1 229	368 700	9 954 900 000
2025	2 124	637 200	17 204 400 000
2035	3 447	1 034 100	27 920 700 000

Note : 1) Sur la base des données sur les véhicules entrants fournies par CADAQ-CAR, les charges de fonctionnement et d'entretien liées à la collecte des déchets sont estimées à environ 27.000 FCFA / tonne, à l'exception du coût de la main d'œuvre.

2) Les taux actuellement appliqués aux concessionnaires chargés de la collecte sont les suivants :

1. Le taux appliqué aux tasseuses dépend des zones de collecte : Dakar, Rufisque : 9.240 FCFA / tonne, Guédiawaye : 8.580 FCFA / tonne, Pikine: 7.520 FCFA / tonne.
2. Le taux appliqué aux camions ouverts est calculé en fonction de la quantité de déchets collectés : plus de 3,5 tonnes: 70.000 FCFA / camion, moins de 3,5 tonnes: 12.000 FCFA / tonne.

3) Les jours de travail annuels sont estimés à 300 jours / an.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

7.7 Electricité et énergies renouvelables

7.7.1 Objectifs et stratégies de développement

(1) Objectifs

L'objectif visé par la fourniture d'électricité et d'énergies renouvelables est d'assurer l'accès à un approvisionnement en électricité fiable et stable pour l'ensemble de la population de la Zone d'Etude. Les sources d'approvisionnement en électricité comprennent les sources de la Zone d'Etude et celles de l'extérieur de la Zone d'Etude, y compris les pays voisins.

(2) Stratégies de Développement

En réponse aux problèmes du secteur de l'électricité et des énergies renouvelables, les stratégies de développement de type classique et durable sont examinées comme indiqué dans le tableau 7.7.1. Les stratégies classiques sont efficaces dans le court terme, pour une réaction urgente. Les stratégies durables sont des stratégies à long terme et leur mise en œuvre nécessitera des investissements considérables. Ainsi, les stratégies de développement durables doivent être examinées pour des études de faisabilité et réalisées en association avec celles de type classique pour chaque programme.

Tableau 7.7.1 Plans et stratégies de développement pour le secteur de l'électricité et des énergies renouvelables (à l'échelle nationale et dans la Zone d'Etude)

Questions	Stratégies classiques	Stratégies durables
Elargissement de la capacité de fourniture d'électricité et amélioration de la fiabilité de la fourniture	<ul style="list-style-type: none"> • Agrandissement des installations électriques au diesel de petite taille (possibilité dans les collectivités locales) • Augmentation des importations d'électricité • Renouvellement des installations de production vétustes • Extension des principales lignes de transport dans tout le pays 	<ul style="list-style-type: none"> • Promotion de la construction de centrales à charbon et / ou à gaz de taille moyenne (réduction du pourcentage de la production de diesel) • Formulation et mise en œuvre du « Mix énergétique »
Réduction des prix élevés de l'électricité	<ul style="list-style-type: none"> • Le gouvernement a ordonné une baisse des prix de l'électricité • élargissement de la main-d'œuvre pour améliorer le taux de collecte de l'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement d'option pour les Sources d'énergie à faible coût (centrales à charbon, centrales hydroélectriques, etc.) • Reformulation du système de tarification de l'électricité pour contrôler la consommation d'électricité • Modernisation du système de tarification et de recouvrement (avec l'introduction de techniques intelligentes)
Augmentation de la capacité de distribution de l'électricité dans les zones bâties de la ville de Dakar	<ul style="list-style-type: none"> • Extension des lignes de distribution • Rénovation et modernisation des lignes de distribution, des installations et des équipements • Suivi préventif et contrôle de la consommation d'électricité illégale 	<ul style="list-style-type: none"> • Restructuration des voies de transport et de distribution de l'électricité dans les zones urbaines • Introduction d'un système « d'utilité publique » conforme au plan de réaménagement de la ville
Développement d'infrastructures dans les zones nouvellement	<ul style="list-style-type: none"> • Extension dendritique des lignes de transport et de distribution vers les zones nouvellement aménagées 	<ul style="list-style-type: none"> • L'introduction précoce du système de distribution par boucle pour améliorer la fiabilité de la fourniture

aménagées	<ul style="list-style-type: none"> • Installation séquentielle de nouvelles sous-stations dans les zones nouvellement aménagées 	<p>d'électricité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction d'un système régional modernisé de répartition de l'électricité pour une exploitation efficace des centrales et une rationalisation des procédures de répartition • Introduction d'un système WAN (par les technologies intelligentes) pour le suivi / contrôle de la demande et de l'offre d'électricité entre la SENELEC, les gros consommateurs et les établissements publics
Amélioration de la réforme organisationnelle de la SENELEC qui a eu des déficits chroniques	<ul style="list-style-type: none"> • Privatisation du secteur de la production de la SENELEC • Modernisation (numérisation) de système de traitement des affaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Diriger la participation pour développer des centrales à faible coût promotion des projets de PPP pour la production d'électricité
Elargissement de l'utilisation des énergies renouvelables (suppression des gaz à effet de serre)	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction d'une politique de motivation pour promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables (FIT, etc.) • Promotion de la production de panneaux PV à l'échelle nationale • Initier l'introduction de panneaux PV dans les établissements publics 	<ul style="list-style-type: none"> • Promotion du développement du potentiel hydroélectrique nationale • Promotion de la « valorisation énergétique des déchets » sous la forme d'utilisation de l'énergie de la biomasse.

Source: Mission d'Etude de la JICA

7.7.2 Mise en place des objectifs de développement

Pour mettre en œuvre les plans et stratégies durables examinés précédemment, les objectifs de développement majeurs dans le secteur de l'électricité et des énergies renouvelables sont proposés dans le tableau 7.7.2 pour chaque année cible.

Tableau 7.7.2 Objectifs de développement durable dans le secteur de l'électricité et des énergies renouvelables (à l'échelle nationale et dans la Zone d'Etude)

Rubrique	Année	2013	2025	2035
(a) Taux de réserve de fourniture d'électricité (%) (*1)		Faible	10	10
(b) Taux d'électrification national (%)		54	75	90
(c) Taux d'électrification dans la Zone d'Etude (%)		90	95	99
(d) Moyenne nationale des coûts de l'électricité (CFA/kWh) (*1)		(118,1)	84	75
(e) Taux du diesel (%) (*1) (capacité(MW)-base)		90	20	5
(f) Ratio des énergies renouvelables dans la production d'électricité (%)		Faible	15	15(*2)

Note : (*1) Ces valeurs sont établies à condition que toutes les installations soient raccordées au réseau de la SENELEC.

(*2) Le ratio de 15% à l'horizon 2035 a été choisi sur la base de celui de 2025, parce que l'objectif national pour 2035 n'a pas encore été formulé.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Les valeurs cibles de la capacité nette de fourniture d'électricité (MW) sont les mêmes que les prévisions de la demande d'électricité annuelle maximale (MW) (ou consommation) qui seront examinées dans la prochaine partie. Le taux de réserve de la fourniture d'électricité (%) est le guide pour constituer la capacité de fourniture d'électricité de secours en vue de prévenir les problèmes en

cas d'accident sur une partie du système de production et / ou de transport / distribution. Habituellement, le taux de réserve de 10% a été choisi sur une base empirique. Un ratio de réserve plus important augmenterait la quantité de centrales inutilisées et causerait des coûts d'électricité plus élevés en conséquence.

Le taux d'électrification national moyen a été fixé au niveau utilisé comme objectif à long terme dans les pays en développement. Avec une couverture de 90% au niveau national, le taux d'électrification urbaine est supposé être de près de 100%.

Le ratio de la production diesel, à partir de 2013, était d'environ 90%, bien que la production diesel entraîne des charges d'exploitation élevées. Les centrales électriques du futur ne seront peut-être pas des centrales diesel coûteuses, au moins dans la Zone d'Etude. Les centrales ou installations électriques diesel existantes seront âgées et devront être déconnectées progressivement. Les prévisions supposent que les installations diesel existantes seront réduites à 50% à l'horizon 2025 et à 25% à l'horizon 2035. On suppose que toutes les installations diesel existantes dans la Zone d'Etude seront supprimées complètement à l'horizon 2035, et que certaines installations diesel subsisteront dans les villes locales.

La fourniture d'électricité sera assurée principalement par des centrales thermiques à charbon et à gaz à faible coût. Ainsi, le système futur de tarification de l'électricité sera examiné sur la base du coût de production de chaque méthode. Le paragraphe 3.6.7 du rapport d'avancement présente les résultats de l'étude sur les coûts de production par méthode, qui s'établissent comme suit.

- Coût de production par centrale diesel : 200 CFA / kWh.
- Coût de production par centrale à charbon : 35 CFA / kWh.
- Coût de production par centrale à gaz : 74 CFA / kWh.

Dans l'hypothèse où les centrales à charbon et les centrales à gaz joueraient un rôle de premier plan dans la production d'électricité au Sénégal dans l'avenir, à 50%-, le coût de production moyen sera estimé à 55 FCFA / kWh. Toutefois, le ratio futur par méthode de production sera contrôlé conformément à la politique du « mix énergétique » devant être formulée par l'Etat du Sénégal. La capacité de fourniture d'électricité des installations diesel sera réduite à 5%, et le coût total de production moyen devrait être de l'ordre de 62,3 FCFA / kWh. En considérant que la marge bénéficiaire de la SENELEC est de 20%, le prix de l'électricité est estimé à 74,8CFA / kWh (Par souci de simplicité, les coûts de l'électricité importée et de celle générée par des ressources énergétiques renouvelables devraient être identiques, 62,3CFA / kWh).

Il convient de noter que le coût national moyen actuel de l'électricité de 118,1 FCFA / kWh en vigueur depuis 2013 a été déterminé sur la base de considérations politiques dans le but de fournir de l'électricité à moindre coût au public, en dépit du fait que le coût de production réel est estimé à 170-190CFA / kWh. Ainsi, une plus grande attention devrait être accordée à la différence entre les prix actuels et les prix visés.

Concernant la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables, la politique nationale qui a fixé l'objectif de 15% d'ER sur la consommation totale d'énergie à l'horizon 2025 a déjà été formulée, la valeur ciblée à l'horizon 2035 dans le tableau a été fixée à 15% comme pour 2025. Mais, des efforts politiques considérables pourraient être nécessaires pour atteindre cet objectif. A l'heure actuelle, bien que l'ANER donne la priorité à la promotion du PV, l'hydroélectricité et la valorisation énergétique des déchets sont des sources d'énergie renouvelable prometteuses et elles devraient être développées fortement pour atteindre véritablement les objectifs fixés. En outre, l'électricité produite à partir de ces ressources est stable et rentable. L'introduction excessive des énergies renouvelables aura des effets négatifs tels que la hausse des prix de l'électricité. Ainsi, nous devrions surveiller attentivement la

tendance et la situation à l'avenir. Par conséquent, la valeur cible de la part d'utilisation des énergies renouvelables à l'horizon 2035, dans le tableau, a été maintenue constante à 15%, ce depuis 2025.

7.7.3 Prévisions de la demande d'électricité

(1) Méthode de prévision de la demande

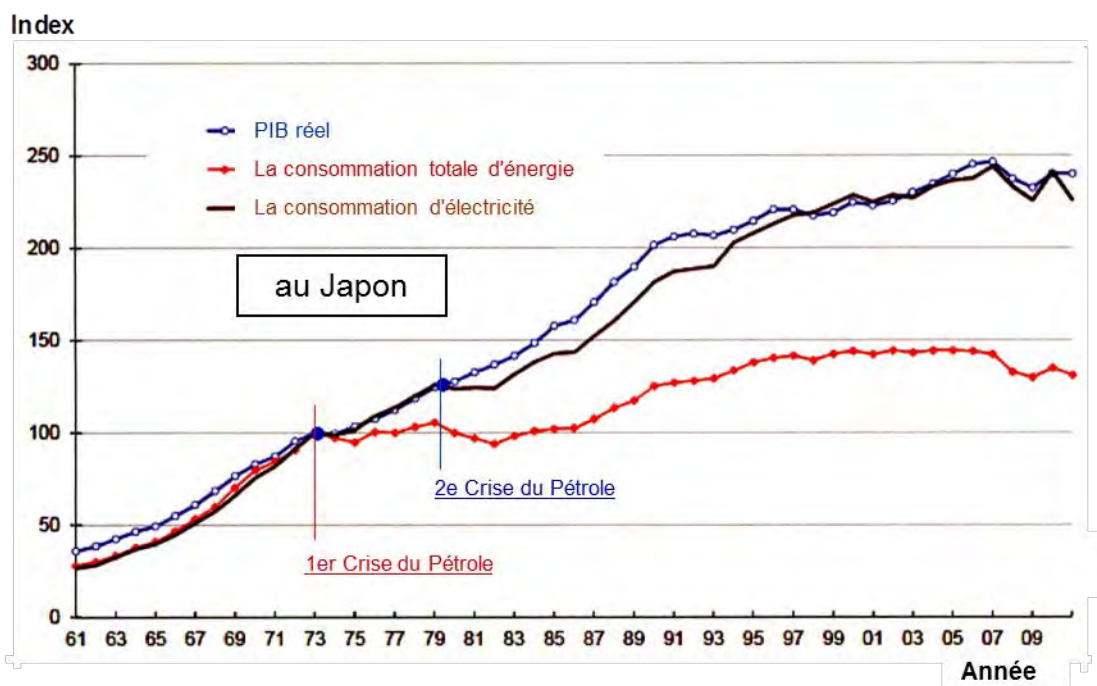
1) Méthode de prévision de la demande

En ce qui concerne les prévisions de la demande d'électricité entre l'année intermédiaire 2025 et l'année cible 2035, à l'échelle nationale comme dans la Zone d'Etude, il est extrêmement difficile de le faire par la méthode d'accumulation des plans futurs de la demande des consommateurs individuels d'électricité. Ainsi, les prévisions de la demande d'électricité doivent être effectuées sur la base des perspectives macro en utilisant divers indicateurs économiques adossés aux politiques et objectifs de développement nationaux.

A cet effet, la base d'information la plus importante et la plus utile sur les indicateurs économiques japonais passés, qui ont été présentés dans la revue « *Situation actuelle et perspectives d'avenir de l'industrie de l'électricité japonaise* (en japonais) » publiée par IR et A (Japon), a été citée en référence dans l'étude.

La tendance des indices de consommation totale d'énergie et de consommation d'électricité par rapport à l'indice de tendance du « PIB réel » au niveau national du Japon est présentée dans la Figure 7.7.1

Au Japon, la politique d'économie d'énergie a été fortement exécutée juste après la première crise pétrolière de 1973. Par la suite, la consommation totale d'énergie au Japon, qui augmentait rapidement en même temps que le PIB réel, avait considérablement baissée. La réduction de la consommation d'énergie a été principalement notée dans l'énergie thermique au niveau des grandes usines comme les usines de fer, etc.



Source : « Situation actuelle et perspectives d'avenir de l'industrie de l'électricité japonaise (en japonais) », par IR et A (Japon)

Figure 7.7.1 Indices de croissance économique antérieure du Japon

D'autre part, concernant la consommation d'électricité, des mesures d'économie d'électricité, telles que la réduction de la couverture des lampes d'éclairage intérieur et des lampes d'éclairage publique et l'arrêt des publicités de lampes néon, ont été prises au même moment. Mais, ces mesures avaient peu d'effet sur la consommation d'électricité et la tendance de l'indice de consommation d'électricité est restée presque la même que celle du PIB réel.

Juste après la seconde crise pétrolière de 1979, la réduction de la consommation d'énergie thermique a été clairement réalisée, à la faveur d'un renforcement de la politique d'économie d'énergie. En outre, la réduction de l'indice de consommation d'électricité a été liée à la vulgarisation rapide des appareils électroménagers à basse consommation. Mais, sur le « long terme », la relation entre l'indice de consommation d'électricité et l'indice du PIB réel est presque directe. En d'autres termes, « l'élasticité du PIB réel » de la consommation d'électricité est égale à un. Cela pourrait être déterminant dans l'examen de la demande d'énergie électrique. Cela signifie que la tendance de la consommation d'électricité ou de la demande est dans une relation de proportionnalité directe avec la tendance du PIB réel si aucune innovation technique considérable n'est introduite. En d'autres termes, le PIB réel n'augmentera pas beaucoup si la fourniture d'électricité est limitée.

En utilisant cette corrélation macroéconomique claire, les prévisions de la demande d'électricité à l'échelle nationale et pour la Zone d'Etude de 2025 à 2035 ont été estimées comme suit.

2) Prévisions du PIB réel / PIB régional réel pour 2025 et 2035

Dans le paragraphe 5.4.1 du rapport d'avancement, Cadre socio-économique, la valeur réelle de 2013 et les prévisions du PIB réel / PIB régional réel de 2025 à 2035 à l'échelle nationale et pour la Zone d'Etude ont été étudiées. Le résumé est présenté dans le tableau 7.7.3.

Tableau 7.7.3 Prévisions des indices de croissance économique au Sénégal

Zone	Indicateurs économiques			2013	2025	2035
				(valeur réelle)	(prévisions)	(prévisions)
Sénégal (Tout le pays)	PIB (Réel)	Total	Milliards CFA	4.731	10.530	20.715
			Indice (*1)	100	<u>222,6</u>	<u>437,9</u>
Zone d'Etude	PIB rég. (Réel)	Total	Milliards CFA	3.295 (69,6% du Sénégal)	7,937 (75,3% du Sénégal)	17,136 (82,7% du Sénégal)
			Indice (*1)	100	<u>240,9</u>	<u>520,1</u>

Note : (*1) Les valeurs de l'indice étaient calculées dans ce paragraphe.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

3) Demande d'électricité en 2013

Parce que la demande d'électricité fluctue selon les fuseaux horaires et les saisons, etc., le chiffre enregistré de la fourniture d'électricité maximale dans une année est examinée pour l'étude. Compte tenu de la situation à la sortie de chaque système de centrale au même moment, la fourniture d'électricité maximale est théoriquement égale à la demande d'électricité maximale, plus les pertes liées au transport.

La capacité totale disponible des centrales installées au Sénégal et connectées au réseau national était de 485MW en 2013, tel que visé au paragraphe 3.6.7 du rapport. Après avoir ajouté les 15 MW importés de la centrale hydroélectrique de Félou au Mali, la capacité de fourniture d'électricité maximale enregistrée au Sénégal est portée à 500MW. Ainsi, la demande prévisionnelle d'électricité

maximale dans la Zone d'Etude doit être calculée en utilisant le rapport : PIB rég. Réel/ PIB réel. Enfin, la demande prévisionnelle maximale devient 348MW (=500MW × 3.295/4.731).

4) Prévisions de la demande d'électricité de 2025 et 2035

En utilisant les prévisions des indicateurs économiques notées ci-dessus, les demandes d'électricité (MW) de 2025 et de 2035 ont été prévues sur la base de la tendance de l'indice dont la valeur de base a été fixée à 100 en 2013. Pour la prévision des demandes futures, les pertes constantes liées au transport et à la distribution ont été estimées à 20% en 2013. Les résultats sont présentés dans le Tableau 7.7.4.

Tableau 7.7.4 Prévisions de la demande d'électricité à l'horizon 2035

Area surface	Indicateur d'électricité	2013 ^(*3) (valeur réelle)	2025 ^(*4) (prévisions)	2035 ^(*4) (prévisions)
Sénégal (Tout le pays)	Indice ^(*1)	100	222,6	437,9
	Demande (MW), max.	500	1.113	<u>2.190</u>
Zone d'Etude	Indice ^(*1)	100	240,9	520,1
	Demande (MW), max	348 ^(*2)	838,3	<u>1.810</u>

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Note : (*1) Les chiffres de l'indice ont été calculés dans ce paragraphe.

(*2) Cette valeur inclut les pertes liées au transport / distribution estimées à 20% environ en 2013.

(*3) La valeur de la demande est considérée comme étant la valeur de la fourniture d'électricité à la sortie de chaque centrale électrique.

(*4) Les valeurs de la demande en 2035 ont été estimées par calcul proportionnel en utilisant les valeurs de l'indice. Les valeurs comprennent le taux de perte de 20% tout comme en 2013.

(2) Prévisions de la demande dans la Zone d'Etude

Concernant les questions de développement typiques dans le secteur de l'électricité au Sénégal, les sujets décrits ci-dessous sont examinés et des concepts et des plans de développement plus spécifiques sont proposés.

1) Elargissement de la capacité de fourniture d'électricité à l'échelle nationale

Bien que l'on soit à l'étape de détermination des détails de la politique du « mix énergétique », qui doit être formulée par l'Etat du Sénégal, le ratio de la capacité de fourniture d'électricité à l'échelle nationale à l'horizon 2035 par méthode de production serait prévu tel qu'indiqué dans le Tableau 7.7.5. La capacité totale de fourniture d'électricité à l'horizon 2035 serait estimée à 2.409MW (2.190 MW et le ratio de réserves de 10%).

Tableau 7.7.5 Répartition des sources d'énergie à l'horizon 2035

	Sources d'énergie	Proportion
1	Production d'énergie thermique	70%
	Charbon	35%
	Gaz	35%
2	Diesel	5%
3	Importation d'électricité	10%
4	Energies renouvelables	15%

Source : Mission d'Etude de la JICA

Dans l'avenir, la production d'énergie thermique jouera un rôle majeur dans le secteur de l'électricité, et une grande quantité d'investissement sera nécessaire pour construire les centrales. Les investissements futurs seront essentiellement fournis par les IPP conformément à la politique sénégalaise en matière

d'électricité. D'autre part, il est à noter que la participation de l'Etat du Sénégal à travers la mobilisation de ressources financières et la participation des administrateurs et des membres du personnel, en particulier de la SENELEC, dans le secteur de la production sera nécessaire, vu l'importance de mettre en service, en temps opportun, de nouvelles centrales en vue d'éviter les pénuries d'électricité dans l'avenir.

Etant donné que les centrales thermiques de taille moyenne ou plus grande ont besoin d'une grande quantité d'eau de mer pour le refroidissement de leur système de condensation, ces dernières sont généralement construites sur des sites situés à proximité de la mer. Parce que les sites situés dans la ville de Dakar ou à proximité sont inappropriés pour la construction de ces infrastructures, les zones côtières situées dans un rayon de 100 km de Dakar seraient appropriées. Et les sites situés à proximité des lignes de transport de la SENELEC seraient mieux indiqués pour accueillir les centrales. Un quai ou embarcadère et des infrastructures de débarquement sont nécessaires pour une centrale thermique, car les combustibles comme le charbon et / ou le gaz naturel doivent être importés.

La capacité de fourniture d'électricité future du Sénégal à l'horizon 2035 sera d'environ 2,200MW. Cette capacité est très faible par rapport à celle des pays industrialisés. Une grande centrale de 1000 MW aura un impact considérable sur le réseau de la SENELEC, car un accident au niveau d'une centrale engendrerait des perturbations à grande échelle de la distribution de l'électricité. Ainsi, il serait plus recommandé d'installer et de mettre en service progressivement des centrales de taille moyenne avec une capacité de 200-300MW chacune.

La capacité de production des centrales utilisant des sources d'énergies renouvelables est généralement faible par rapport à la production d'énergie thermique. Et il y aura différents propriétaires d'entreprises et différentes méthodes d'exploitation et de gestion. Ainsi, il serait difficile de proposer des méthodes de développement uniformes et précises.

2) Concept de développement d'infrastructures de fourniture d'électricité dans la Zone d'Etude

En ce qui concerne la fourniture d'électricité dans la Zone d'Etude, il est nécessaire d'examiner et de planifier les méthodes appropriées pour chaque îlot, sur la base du taux d'augmentation de la demande d'électricité de chaque îlot dans la Zone d'Etude. Le processus de prévision de la demande d'électricité sur la base de la tendance de l'indice du PIB régional réel de chaque îlot est indiqué comme suit. Les prévisions sont basées sur la méthode décrite au point (3).

Dans un premier temps, la transition de l'indice du PIB régional réel a été examinée à partir des valeurs de prévision des PIB régionaux réels de chaque bloc, ce qui est représenté au point 6.3.1 (cadre socio-économique). Les résultats sont présentés dans le Tableau 7.7.6.

Tableau 7.7.6 Prévisions du PIB régional réel pour chaque îlot de la Zone d'Etude

Année	Indicateur socio-économique	2013	2025	2035
Bloc Dakar	PIB Rég.Total ^(*1)	1 746,4	3 561,6	6 371,8
	Indice ^(*2)	100	203,9	364,9
Banlieue	PIB Rég.Total	857,7	1 795,0	2 896,8
	Indice	100	209,3	337,7
Rufisque	PIB Rég.Total	365,3	1 271,9	3 404,2
	Indice	100	348,2	931,9
Diamniadio	PIB Rég.Total	109,5	585,4	2 013,3
	Indice	100	534,6	1 838,6
Daga-Kholpa	PIB Rég.Total	42,1	275,7	1 190,0
	Indice	100	654,9	2 826,6

Autres ^(*3)	PIB Rég.Total	174,0	447,3	1 259,9
	Indice	100	257,1	724,1
Sous-total	PIB Rég.Total	3 295	7 937	17 136
	Indice	100	240,9	520,1

Note : (*1) Unité : Milliard FCFA aux prix de 1999. Le PIB Régional total comprend le secteur primaire, le secteur secondaire et le secteur tertiaire.

(*2) Calculé dans ce tableau.

(*3) Y compris les îlots de Sébikotane, de Sindia, de Pout, du littoral, et du bloc rural.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Les prévisions de la demande d'électricité dans toute la Zone d'Etude ont été présentées dans le tableau 7.7.4, et effectuées pour chaque bloc en affectant la demande dans le ratio du PIB Rég. de chaque année. Les résultats sont présentés dans le Tableau 7.7.7.

Tableau 7.7.7 Prévisions de la demande d'électricité pour chaque îlot de la Zone d'Etude

Année Bloc	Indicateur socio-économique	2013 (valeur réelle)	2025 (Objectif intermédiaire)	2035 (Objectif final)
Total ^(*1)	Indice	100	240,9	520,1
	Demande d'électricité ^(*3)	348	838,3	1 810
Dakar	Indice ^(*2)	100	203,9	364,9
	Demande d'électricité ^(*3)	184,4	376,2	673,0
Banlieue	Indice	100	209,3	337,7
	Demande d'électricité	90,6	189,6	306,0
Rufisque	Indice	100	348,2	931,9
	Demande d'électricité	38,6	134,3	359,6
Diamniadio	Indice	100	534,6	1 838,6
	Demande d'électricité	11,6	61,8	212,6
Daga-Kholpa	Indice	100	654,9	2 826,6
	Demande d'électricité	4,4	29,1	125,7
Autres	Indice	100	257,1	724,1
	Demande d'électricité	18,4	47,3	133,1

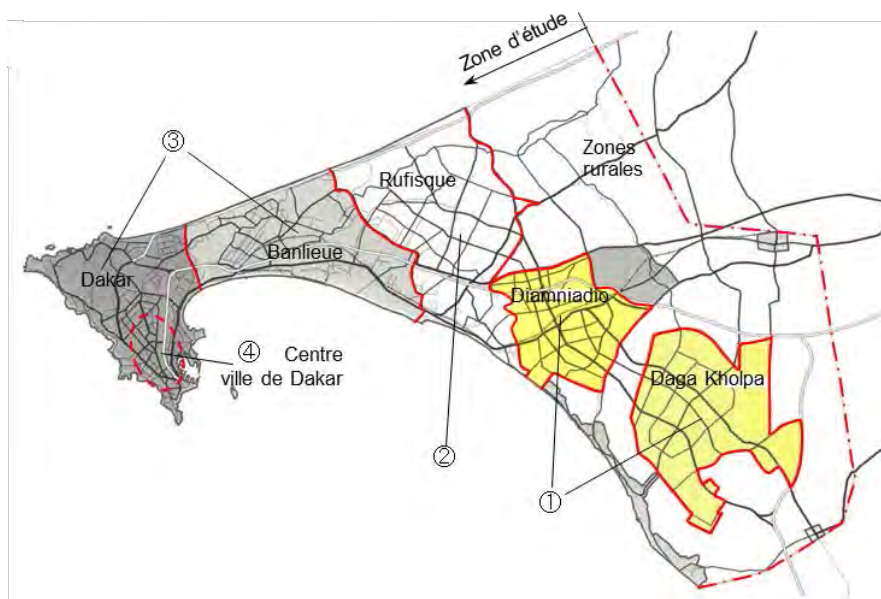
Note : (*1) Pour la Zone d'Etude extrait du Tableau 7.7.4.

(*2) Extrait du Tableau 7.7.6.

(*3) Unité : MW, calculé dans ce tableau.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Comme cela apparaît dans le Tableau 7.7.7, il est clair que les îlots urbains existants ont une forte demande d'électricité, mais les ratios d'augmentation de la demande sont relativement faibles. En revanche, les blocs non urbanisés, y compris les zones nouvellement aménagées, ont des ratios d'augmentation de la demande élevés. Le fait que les îlots urbanisés existants soient très peuplés et qu'ils aient beaucoup moins de sites vacants devrait être considéré comme l'une des conditions de base pour la planification d'infrastructures de fourniture d'électricité suffisantes.



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.7.2 Esquisse des îlots dans la Zone d'Etude

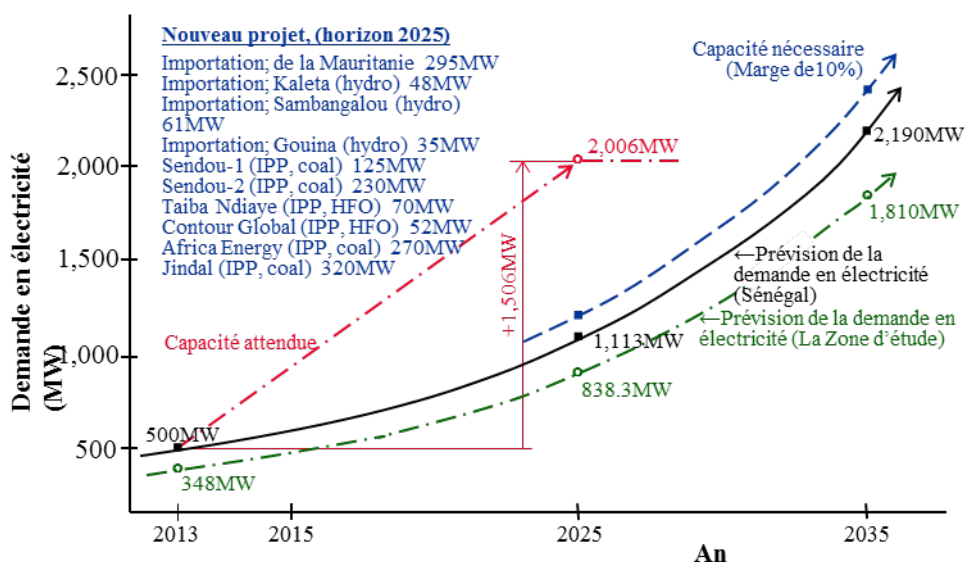
7.7.4 Plan de développement

(1) Equilibre de l'offre et de la demande d'électricité

L'équilibre entre l'offre et de la demande d'électricité est étudié non seulement pour la Zone d'Etude, mais aussi pour tout le Sénégal comme présenté dans la Figure 7.7.3. La capacité de fourniture en 2025 est estimée en additionnant les capacités de toutes les centrales devant être mises en service en 2025 par le secteur privé dans le cadre d'un PPP, dont certaines données ont été fournies par la SENELEC. Il est à noter qu'il existe des incertitudes quant à la possibilité de mise en œuvre effective de ces projets, parce que la décision d'investissement du secteur du projet dépend à chaque fois de la situation du marché. L'étude en question vise à ce que le gouvernement et la SENELEC aient une vue plus large sur la fourniture d'électricité et la situation de l'équilibre de la demande dans les années à venir. Les capacités des projets d'énergies solaire et éolienne ne sont pas incluses.

La demande d'électricité du Sénégal (1.113 MW) et de la Zone d'Etude (838MW) en 2025 sera satisfaite à condition que les centrales proposées telles que Sendou-1, Sendou-2 et la centrale électrique au charbon de Jindal (350 MW) devant être installée en dehors de la Zone d'Etude, et d'autres centrales prévues au Sénégal ainsi que les importations en provenance des pays voisins soient réalisées. Le transport d'électricité de l'extérieur de la Zone d'Etude sera nécessaire pour répondre à demande exprimée dans de la Zone d'Etude. La situation après 2025 ne saurait être prévue pour le moment, car il n'y a pas de projets prévus après 2025. Le gouvernement et la SENELEC devront assurer la fourniture d'une quantité d'électricité suffisante pour répondre à la demande prévue en suivant de près les plans et l'état d'avancement des projets d'installation de centrales électriques par le secteur privé.

La construction de nouvelles centrales dans les zones à forte densité de population n'est pas souhaitable. Il serait mieux indiqué de choisir des sites plus appropriés pour de nouvelles centrales dans des localités situées à moins de 100 km de la Zone d'Etude (Toute distance inférieure à 100km est considérée comme une distance courte ou moyenne par les professionnels du secteur).



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.7.3 Relation entre la demande et la capacité de fourniture d'électricité

(2) Orientations des aménagements par zone

L'examen des caractéristiques de chaque îlot et les concepts de formulation d'infrastructures de fourniture d'électricité sont classés en quatre modèles comme suit :

1) Les zones nouvellement aménagées (Diamniadio et Daga-Kholpa)

Ce concept est appliqué principalement pour les zones nouvellement aménagées. Parce qu'il y a présentement beaucoup de terres inutilisées dans la zone, il y aura moins de restrictions pour le choix des sites appropriés pour accueillir les différentes infrastructures.

Ainsi, il est possible de construire et / ou d'acquérir des terres à l'avance pour les différentes nouvelles sous-stations et lignes de transport / distribution, en prévision de l'augmentation future de la demande d'électricité.

Le concept d'infrastructures de fourniture d'électricité spéciales pour l'îlot de Daga-Kholpa sera formulé en même temps que la planification urbaine de l'îlot.

Sur un site situé près de la côte, dans le bloc Diamniadio, la nouvelle centrale électrique à charbon Sendou-1 (125 MW) est en cours de construction et Sendou-2 (250 MW), qui sera construite à côté de Sendou-1, est dans sa phase de planification. Cependant, même après l'achèvement de ces deux centrales électriques (375MW au total), on prévoit toujours une pénurie d'électricité sur la base de la demande estimée à 838,3MW dans la Zone d'Etude à l'horizon 2025. Par conséquent, bien qu'il faille mettre en place de nouvelles centrales supplémentaires, il n'est pas souhaitable de construire de telles infrastructures dans des zones à forte densité de population. Par conséquent, il sera nécessaire de transporter de l'électricité de l'extérieur de la Zone d'Etude.

La planification de nouvelles infrastructures d'approvisionnement en électricité, de nouvelles centrales secondaires et de lignes de distribution pour ces zones devraient être soigneusement effectuée par la SENELEC, après avoir étudié les questions techniques et celles liées au coût. Ce processus prendra quelques années à la SENELEC. La DUA devrait fournir à la SENELEC des informations détaillées sur le développement urbain et coopérer étroitement avec elle.

La Figure 7.7.4 montre une conception possible du futur système d'approvisionnement en électricité de la zone Daga-Kholpa fondée sur un examen préliminaire faite par la Mission d'Etude. À l'heure

actuelle, il y a une ligne de transport d'électricité à haute tension illustrée en lignes rouges et une ligne de transport d'électricité à moyenne tension illustrée en lignes bleues à Daga-Kholpa. La capacité actuelle d'approvisionnement en électricité est très insuffisante pour répondre aux demandes croissantes de la zone de Daga-Kholpa et celles de la zone adjacente de Diamniadio.

La construction de nouveaux systèmes de distribution pour alimenter Daga-Kholpa et les zones adjacentes est donc nécessaire. Le concept d'un système de distribution interurbain en forme de boucle présenté dans la Figure 7.7.4, est une option possible pour le système. Les pointillés verts en gras représentent la nouvelle ossature ou lignes de distribution interurbaines. L'électricité distribuée par le système sera fournie en même temps par la centrale secondaire de la SOCOCIM et la nouvelle centrale secondaire de Daga-Kholpa. Le système en forme de boucle présente l'avantage d'offrir une alimentation électrique fiable, mais requiert un contrôle de haut niveau du flux d'énergie.



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.7.4 Concept préliminaire du système d'approvisionnement en électricité de la zone Daga-Kholpa

2) Rufisque

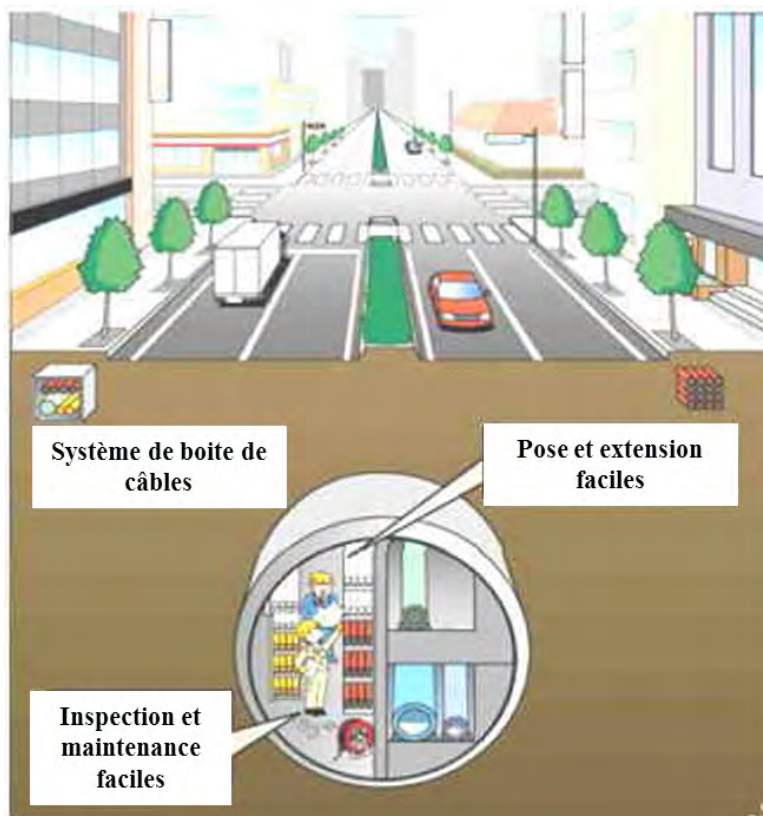
Dans l'îlot de Rufisque, l'occupation du sol à des fins résidentielles et commerciales a augmenté progressivement ; par conséquent, la croissance de la demande d'électricité en raison de l'expansion de l'urbanisation est relativement importante ; d'où la nécessité de développer et d'améliorer les infrastructures de fourniture d'électricité. Cependant, puisqu'il y a encore beaucoup de terres inutilisées dans l'îlot, l'extension des équipements de fourniture d'électricité comme l'installation d'un transformateur principal au niveau des sous-stations existantes et la construction d'un nouveau réseau de transport / distribution doit être effectuée progressivement vers les horizons 2025 et 2035.

3) Dakar et sa banlieue (Pikine et Guédiawaye)

Puisque l'îlot de Dakar et sa banlieue s'est déjà considérablement urbanisé, l'acquisition de sites appropriés pour installer de nouvelles infrastructures de fourniture d'électricité est généralement très difficile. Par conséquent, le remplacement des installations électriques existantes, telles que les postes de distribution qui ont été installés en quantité suffisante dans l'îlot, l'augmentation des capacités de ces installations et la réhabilitation des installations vieillissantes doivent se faire progressivement et par ordre de priorité pour répondre à l'augmentation de la demande d'électricité.

4) Centre-ville de Dakar

Essentiellement, le plan 3) doit être appliqué à une zone du centre-ville de Dakar comme le quartier du Plateau et autres. L'augmentation rapide de la demande d'électricité dans certains quartiers du fait de la construction de grands immeubles en raison du réaménagement de la ville est à prévoir dans un avenir proche, et des solutions au problème devraient être formulées. Dans le centre-ville de Dakar, l'installation de câbles électriques souterrains vient d'être achevée. Pour le renforcement de la capacité de fourniture en vue de faire face à l'accroissement rapide de la demande d'électricité, le remplacement des lignes de distribution d'électricité souterraines est nécessaire par des fouilles aux endroits correspondants. Compte-tenu de cette situation, l'introduction d'un système de «conduite d'utilité publique» dans le plan de réaménagement serait tout à fait appropriée. L'image d'un éventuel conduit d'utilité publique est représentée sur la Figure 7.7.5



Source: Ministère de la Terre, des Infrastructures et du Tourisme du Japon.

Figure 7.7.5 Image de la notion de «conduite de services d'utilité publique »

La figure 7.7.5 montre un exemple d'installation de services d'utilité publique, et il y a de nombreuses configurations possibles en fonction des caractéristiques de la région correspondante. En ce qui concerne les câbles électriques, les câbles d'alimentation principale sont généralement installés dans

les conduits principaux de services d'utilité publique et les câbles électriques secondaires sont installés non seulement dans les conduits principaux, mais aussi dans de petits conduits ou tranchées/sillons spécialisés pour abriter les câbles d'alimentation.

La capacité limitée des infrastructures de transmission et de distribution dans les quartiers urbanisés existants est déjà devenue évidente. Cependant, il est extrêmement difficile de planifier et d'examiner la possibilité d'améliorer, de réparer et de remplacer les parties nécessaires pour augmenter la capacité d'alimentation, parce que la disposition des réseaux de transmission/distribution est devenue complexe. Par conséquent, mener un « projet d'assistance technique pour l'étude détaillée du réseau de transmission et de distribution dans les zones urbaines existantes de Dakar », un des projets prioritaires décrits à l'article 8.1, est considéré comme efficace pour surmonter le problème.

(3) Promotion de l'utilisation des énergies renouvelables

Les ressources énergétiques renouvelables sont d'une grande variété, et les obstacles rencontrés pour proposer des méthodes de développement uniformes et spécifiées ont été mentionnées dans le paragraphe précédent. La politique nationale du Sénégal donne la priorité absolue au développement de l'énergie solaire dont l'un des objectifs principaux est l'électrification rurale. En outre, il devrait y avoir une promotion des plaques solaires au niveau du privé pour une utilisation généralisée au niveau des ménages comme l'une des sources privées d'approvisionnement en électricité.

Puisque chaque système solaire est considérablement faible et ne peut pas produire de l'électricité pendant la nuit et/ou lorsque le temps est nuageux, les plaques solaires ne peuvent pas jouer un grand rôle dans la fourniture d'électricité au niveau national. Ainsi, le développement de l'hydroélectricité, qui constitue l'une des sources d'énergie stables, qui pourrait jouer un rôle considérable pour stabiliser la fréquence et la tension du réseau électrique, et qui devrait produire de l'électricité sur une échelle équitable, est proposé dans ce présent paragraphe.

Il y a un grand potentiel hydroélectrique dans les zones en amont du fleuve Gambie, près de la frontière de la Guinée. Etant donné que le potentiel a été à peine développé jusqu'à présent, nous devons utiliser le potentiel de production d'énergie de manière positive à l'avenir. Dans cette zone, il est très difficile de prévoir de grands projets de barrage en raison des conditions topographiques et dû au fait qu'elle abrite une grande forêt boisée et un parc national. Ainsi, une planification et un développement minutieux sont nécessaires pour les projets hydroélectriques. Le type de « centrales hydroélectriques de basse chute », le plus respectueux de l'environnement, est tout à fait approprié pour la région et son utilisation est recommandée pour les projets. L'image d'une centrale hydroélectrique de basse chute typique au Japon est représentée sur la Figure 7.7.6. Cette centrale présente les spécifications suivantes, chute : 12,5m, capacité nominale : 15,7MW, et est située dans une zone touristique d'un parc national du Japon.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.7.6 Exemple d'une centrale hydroélectrique de basse chute typique (15,7MW) au Japon

Les zones en amont du fleuve Gambie juste en aval de la centrale hydroélectrique de Sambangalou (128MW), actuellement en construction, offrent un grand potentiel pour la construction d'une centrale hydroélectrique de basse chute ayant une capacité de 5 à 10MW. En outre, le long des affluents, de nombreuses centrales hydroélectriques de basse chute et/ou centrales hydroélectriques classiques au fil de l'eau ayant une capacité de plusieurs MW ou moins pourraient être construites. Ainsi, des études préliminaires suffisantes pour le développement devraient être entreprises à l'avenir.

En ce qui concerne le transport d'électricité des centrales hydroélectriques à la Zone d'Etude, il n'y a pas de lignes de transport à l'heure actuelle, en 2015. Cependant une ligne de transport principale allant de la centrale hydroélectrique Sambangalou à la région métropolitaine est en cours de construction et sera être mise en service vers 2020. Etant donné que la ligne de transport en cours de construction devrait traverser la zone indiquée ci-dessus, les nouvelles centrales hydroélectriques devant être achevées après 2020 pourront être connectées à la ligne de transport et l'électricité produite par ces centrales sera fournie à la Zone d'Etude.

Tel qu'indiqué dans le chapitre 3, la SENELEC sera privatisée dans l'avenir. En outre, le développement de l'énergie hydraulique sera entrepris par une autre organisation. Des centrales hydroélectriques de grande capacité (capacité supérieure à 1MW, par exemple) ayant une grande valeur dans le réseau pourront être mises en œuvre efficacement par une société publique donnée qui devra être mise en place. Il s'agira d'une « société publique de développement de l'énergie hydroélectrique », parce que les centrales hydroélectriques ont besoin de grands investissements initiaux et il serait difficile pour les entreprises privées d'entreprendre de tels projets de grande échelle. Des mini et/ou micro installations hydroélectriques, ayant une capacité de moins de 100kW et destinées à l'électrification rurale pourraient être mise en œuvre, exploitées et entretenues par de petites organisations telles que des « associations d'électrification rurale » sous la supervision de l'ASER.

7.7.5 Estimation des coûts

Les coûts de développement sont préalablement examinés comme mentionné ci-dessous.

(1) Construction de centrales thermiques

Le niveau de capacité moyenne des nouvelles centrales thermiques qui seront construites au Sénégal à l'avenir est prévu aux environs de 300 MW par centrale. Le coût de construction unitaire (par MW) d'une centrale thermique ayant ce niveau de capacité est estimé à environ 2,5 millions de dollars US/MW, y compris tous les éléments tels que les prix des terrains et les installations de déchargement de combustibles importés. (Remarque : Par souci de simplicité, le coût de construction d'une centrale thermique au gaz équivaut à celui d'une centrale thermique alimenté au charbon.)

Par conséquent, « le coût total approximatif de construction d'une centrale thermique de 300 MW » est estimé à « 750 millions de Dollars US ». Etant donné que six centrales thermiques devront être construites d'ici 2035, le montant total approximatif de l'investissement pour les projets est estimé « 4,5 milliards de dollars US ».

(2) Construction de systèmes de transmission/distribution

Il est très difficile de prévoir la longueur et la tension de chaque ligne de transmission/distribution ainsi que la capacité et le nombre des différentes sous-stations pour les zones cibles au Sénégal, qui constituent des informations de base permettant de faire une estimation des futurs coûts de construction. Par conséquent, le futur montant des investissements destinés aux systèmes de transmission/distribution au Sénégal sont prévu dans le présent paragraphe de façon globale.

Le montant de l'investissement unitaire (par MW) pour un nouveau système de transmission/distribution, y compris les sous-stations nécessaires s'élève à environ 0,15 - 0,25 millions de dollars US/MW sur une base empirique. La capacité de fourniture d'électricité supplémentaire nécessaire pour le Sénégal à l'avenir sera d'environ 674MW jusqu'en 2025 et d'environ 1860MW jusqu'en 2035, y compris un taux de réserve de 10%. (Réf. Tableau 7.7.8).

Tableau 7.7.8 Demande d'électricité et capacité d'installation supplémentaire nécessaire

Année	Prévisions de la demande d'électricité (MW) (*1)	Augmentation de la demande (MW)	Capacité d'installation supplémentaire nécessaire (MW) (*2)
2013 (enregistré)	500	—	—
2025 (prévu)	1 113	+ 613	+ 674
2035 (prévu)	2 190	+ 1 690	+ 1 859

Note : (*1) Réf. Tableau 7.7.4.

(*2) [Capacité d'installation supplémentaire nécessaire] = [Augmentation de la demande] × 1.1 (taux de réserve de 10%).

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Par conséquent, le montant total des investissements destinés aux futurs systèmes de transmission/distribution devrait s'élever à environ 170 millions de dollars US jusqu'en 2025 et environ 470 millions de dollars US jusqu'en 2035, en supposant que le coût unitaire soit 0,25 million de dollars US/MW.

(3) Construction de centrales hydroélectriques de basse chute

Le coût de construction approximatif d'une centrale hydroélectrique de basse chute ayant une capacité de 10MW a été estimé. Sachant que le coût de construction d'une centrale hydroélectrique dépend largement des conditions géographiques telles que le paysage et l'accessibilité ; les coûts de construction unitaires (par MW) diffèrent considérablement en fonction du projet. Mais, le coût

unitaire moyen est estimé à environ « 3,0 millions de dollars US/MW ».

Par conséquent, le « coût de construction approximatif d'une centrale hydroélectrique de basse chute ayant une capacité de 10MW » est estimé à « 30 millions de dollars US ». L'investissement total approximatif du projet estimé à «150 millions de dollars US » est prévu si cinq centrales de même capacité doivent être construites d'ici 2035.

7.8 Réduction des risques de catastrophes en milieu urbain

7.8.1 Objectif et stratégies

(1) Objectif

L'objectif de la réduction des risques de catastrophe en milieu urbain dans le cadre du Plan Directeur, horizon 2035 est « de minimiser les risques de catastrophes pour appuyer la création d'un environnement confortable et la durabilité du développement urbain. »

Les objectifs stratégiques en matière de réduction des risques de catastrophe définis dans la Stratégie nationale de développement économique et social (NSED 2013-2017) sont les suivants : 1) prévenir et réduire les risques de catastrophe majeure, et 2) améliorer la gestion des catastrophes naturelles. Cela indique que les objectifs du secteur se concentrent davantage sur les risques «majeurs» et «naturels». Dans la Zone d'Etude, les inondations et les catastrophes côtières ont été reconnues comme étant des catastrophes naturelles majeures. Par conséquent, les inondations et les aléas côtiers sont essentiellement ciblés dans la présente étude. En outre, la réduction globale des risques de catastrophe est également prise en compte.

L'objectif global ainsi que l'objectif sont définis comme suit.

- Une résilience accrue contre les catastrophes.
- Les dégâts causés par les inondations sont réduits.
- La zone de protection du littoral est bien conservée.

(2) Stratégies

Compte tenu des problèmes identifiés indiqués dans la section 2.2.10, les stratégies visant à atteindre l'objectif et l'objectif global sont proposées, comme indiqué au tableau 7.8.1.

Tableau 7.8.1 Stratégies de réduction des risques de catastrophe en milieu urbain

Thème	Stratégie
Réduction globale des risques de catastrophe	A-1: Le renforcement des capacités contre les risques de catastrophes par la promotion d'une culture de réduction des risques de catastrophes, la préparation et la mise en œuvre de plans d'urgence et la mise en place d'un système de partage d'information sur les catastrophes Stratégie A-2: Identification des éventuelles zones à risque et leur réflexion dans le plan d'occupation du sol pour la zone d'expansion urbaine, afin de minimiser les investissements futurs pour l'atténuation des risques
Risques d'inondation	Stratégie B-1: Une délimitation des zones de contrôle des inondations là où l'on prévoit de graves risques d'inondation et une réglementation des nouveaux aménagements, sont nécessaires pour prévenir une nouvelle augmentation des risques de catastrophe. Stratégie B-2: Faire face aux risques de catastrophes causées par les inondations grâce à des mesures non structurelles, telles que la cartographie des risques et l'alerte précoce Stratégie B-3: l'atténuation des risques d'inondation dans la zone urbanisée à l'exception de la zone de contrôle des inondations jusqu'à un certain niveau de sécurité par des mesures structurelles avec l'utilisation autant que possible de

	l'effet de la rétention naturelle/artificielle.
Aléas côtiers	Stratégie C-1: Renforcement de la coordination entre les secteurs de développement urbain et les organismes de gestion de la zone côtière, afin de promouvoir la réglementation de l'aménagement le long du littoral et des contre-mesures optimales contre les aléas côtiers compte tenu de la conservation de l'environnement.

Note : (*) La définition de la Zone de Gestion des Inondations est indiquée de façon détaillée au paragraphe 7.8.3 (2).

Source : Mission d'Etude de la JICA.

7.8.2 Objectifs de développement

L'objectif de développement sur la réduction des risques de catastrophes en milieu urbain est conceptuellement défini comme indiqué au Tableau 7.8.2.

Tableau 7.8.2 Objectif de développement sur la gestion des risques de catastrophes en milieu urbain

Thème	Objectif
Réduction globale des risques de catastrophes	Le renforcement de capacité sur la réduction des situations d'urgence à tous les niveaux de l'Etat est renforcé
	Population sensibilisée et gestion communautaire de la gestion des risques de catastrophes activée.
	L'information sur les situations d'urgence est partagée entre les organisations et les populations concernées.
Risques d'inondation	Zone de Gestion des Inondations mise en place dans les zones où sont prévues des inondations graves
	Mesures non structurelles telles que la mise en place de système d'alerte précoce et l'élaboration/diffusion d'une carte des risques d'inondation améliorées.
	Principaux ouvrages de drainage installés et bien entretenus dans presque toute la zone urbaine par catégorie d'occupation du sol, avec le niveau de sécurité des phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans.
Risques côtiers	Cadre de gestion et de protection du littoral mis en place
	Zone côtière protégée par la mise en œuvre de contre-mesures pour la zone côtière prioritaire

Note : (*) La définition de la Zone de Gestion des Inondations est indiquée de façon détaillée au paragraphe 7.8.3 (2).

Source : Mission d'Etude de la JICA.

7.8.3 Plan de développement

(1) Réduction globale des risques de catastrophe

1) Le renforcement des capacités contre les risques de catastrophe

Trois objectifs stratégiques accompagnés d'actions connexes sont proposés, conformément à la stratégie A-1, comme indiqué au tableau 7.8.3.

Tableau 7.8.3 Objectifs stratégiques et les actions connexes sur de renforcement des capacités contre des risques de catastrophes

Objectif Stratégique	Action
Renforcement de capacités sur le traitement des situations d'urgence à tous les niveaux du gouvernement	Préparation des plans d'urgence contre les catastrophes à tous les niveaux du gouvernement (central, régional, départemental et communal) Renforcement des ressources humaines de la DPC* et de la BNSP** Formation du personnel en relation avec la réduction des risques de catastrophe à tous les niveaux du gouvernement
Population sensibilisée et gestion communautaire des risques de catastrophe activée.	Campagne d'Information et d'Education (IEC) sur la réduction des risques de catastrophe pour la population Promotion de la gestion communautaire des risques de catastrophes
Information sur les catastrophes partagée entre les organisations compétentes et la population	Création d'un centre de gestion des opérations en cas de risques de catastrophe afin d'intégrer et de partager l'information en cas de catastrophe et d'unifier la structure de commandement Introduction d'un système d'information intégré pour la réduction des risques de catastrophe qui inclut la base de données sur les catastrophes antérieures, les informations météorologiques et hydrologiques, la mise en garde/l'alarme et l'alerte Mise en place d'un mécanisme d'alerte précoce pour diffuser les informations liées à la catastrophe auprès de toutes les organisations compétentes et de la population

Note : (*) DPC = Direction de la Protection Civile, (**) BNSP=Brigade Nationale des Sapeurs-pompiers
 Source : Mission d'Etude de la JICA

2) Plan d'occupation du sol en tenant compte des risques potentiels

Afin d'éviter l'aggravation à l'avenir des risques de catastrophe en raison des nouveaux aménagements et des éventuels investissements conséquents pour l'atténuation des risques en vue de protéger la nouvelle zone de développement, il est nécessaire de tenir compte de la zone à risques potentiels dans l'élaboration du plan d'occupation du sol de la nouvelle zone d'expansion. Selon la stratégie A-2, un plan d'occupation du sol du PDU dans le cadre de la présente étude a autant que possible, stratégiquement reflété la zone à risques potentiels montrée à la section 3.7.4.

(2) Les risques d'inondation

1) Cadre proposé pour la gestion des crues dans le cadre du Plan Directeur, horizon 2035

Conformément à la stratégie B-1, le concept de «zone de contrôle des inondations» est proposé comme ci-dessous.

Catégorisation proposée des cours d'eau et inondations du point de vue de la gestion des inondations

Dans la zone d'étude, presque tous les cours d'eau sont éphémères. L'écoulement d'eau apparaît seulement après de fortes précipitations. Cependant, la zone inondée peut parfois être considérable. Une catégorisation des cours d'eau et des inondations est proposée du point de vue de la gestion des inondations comme indiqué au tableau 7.8.4 et à la figure 7.8.1.

Zone contrôlée pour la gestion des inondations proposée

La zone inondée par la rivière principale et la zone inondable de l'arrière-pays dans la zone urbanisée lors des phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans⁵, *en supposant que*

⁵ Il est proposé d'adopter le phénomène climatique extrême avec une période de retour de 10 ans, compte tenu du niveau de sécurité cible des ouvrages de drainage urbain à Dakar, Pikine et Guédiawaye dans les plans existants ainsi que l'équilibre entre les risques d'inondation et de la superficie nécessaire à la nouvelle zone urbaine aménagée. Dans le cas où un phénomène climatique extrême avec une période de retour de 100 ans est adopté, une zone de gestion des inondations plus

L'occupation future du sol et l'achèvement des plans de contrôle et de drainage des inondations existants, sont proposés pour être désignés comme «zone contrôlée pour la gestion des inondations ». En outre, la zone d'inondation des barrages conçue pour accueillir les crues doit également être classée comme zone contrôlée pour la gestion des inondations (voir Figure 7.8.2)⁶.

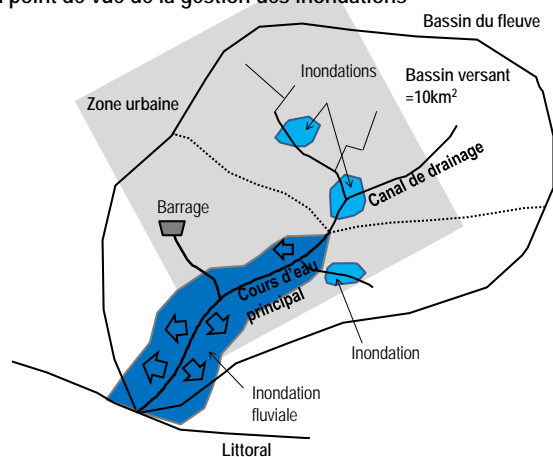
Tableau 7.8.4 Catégorisation proposée des cours d'eau et inondations

Cours d'eau	<p>Il a été proposé que les cours d'eau soient classés essentiellement par catégorie en fonction de la taille du bassin versant comme suit.</p> <p>Fleuve principal : le cours d'eau avec un bassin versant d'une surface de plus de 10km² en principe ou en aval des barrages</p> <p>Canal de drainage : le cours d'eau naturel ou canal artificiel avec un bassin versant d'une surface de moins de 10km², en principe,</p> <p>Une catégorisation plus détaillée du canal de drainage est proposée comme suit.</p> <p>Canal principal : le canal de drainage principal dont bassin versant couvre généralement entre 1 et 10km², ou d'autres canaux importants du système de drainage.</p> <p>Canal secondaire : les canaux de drainage autres que le canal principal</p> <p>Bien que certains bassins versants dans les zones du PDD/PROGEP * et PDA ** de Dakar, Pikine et Guédiawaye aient une surface de plus de 10km², tous les canaux dans ces zones sont considérés comme de canal de drainage, car ils sont déjà prévues dans le cadre du projet de drainage urbain dans les plans existants.</p>
Inondation	<p>Il existe essentiellement deux types d'inondations comme suit.</p> <p>Inondation fluviale: inondations par débordement du fleuve principal, qui est d'habitude relativement à grande échelle comparée aux inondations intérieures en raison de son volume d'inondation</p> <p>Inondation intérieure: Inondation avant que l'écoulement n'atteigne le fleuve principal, principalement en raison d'un manque de capacité de drainage</p>

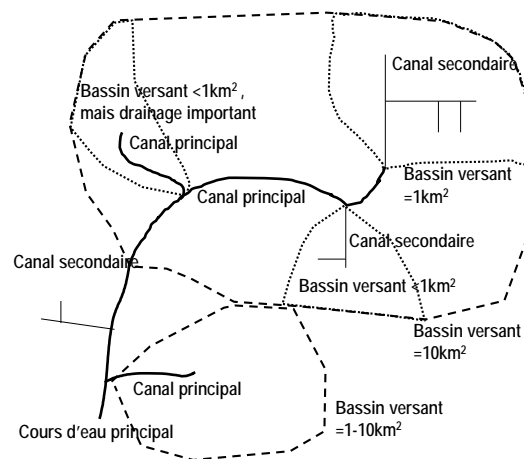
Note : *PDD= Plan Directeur de Drainage des départements de Pikine et Guédiawaye, PROGEP= Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'Adaptation aux Changements Climatiques, PDA=Plan Directeur d'Assainissement de Dakar

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Catégorisation des canaux et inondations du point de vue de la gestion des inondations



Catégories de canaux de drainage

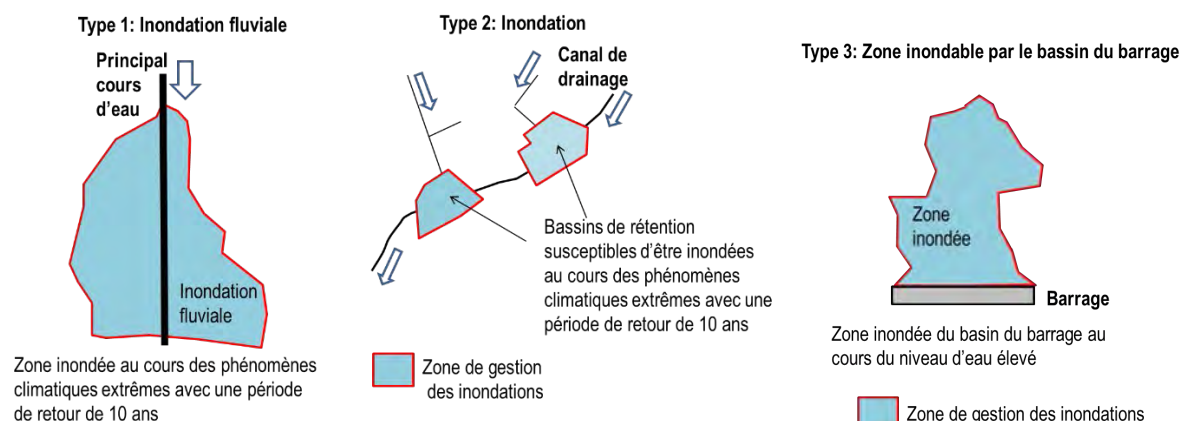


étendue peut être réservée, mais la zone aménageable serait réduite. Dans le cas où un scénario d'événements extrêmement graves tels que ceux ayant une période de retour de 100 ans est adopté, une zone de gestion alimentaire plus grande peut être réservée, et on pourrait facilement adopter un niveau de sécurité plus grande que la période de retour de 10 ans dans l'avenir en limitant le développement dans les zones susceptibles d'être inondées durant les précipitations extrêmes, avec une période de retour de plus de 10 ans. Toutefois, les superficies aménageables seraient réduites et les aménagements restreints dans de nombreuses zones aménagées.

⁶ Si des inondations importantes causées par la remontée de la nappe phréatique sont identifiés, ce qui pourrait se produire dans des conditions géologiques exceptionnelles comme en présence de calcaire, cette zone pourrait également être désignée comme zone de gestion des inondations.

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.8.1 Catégorisation proposée des cours d'eau et inondations



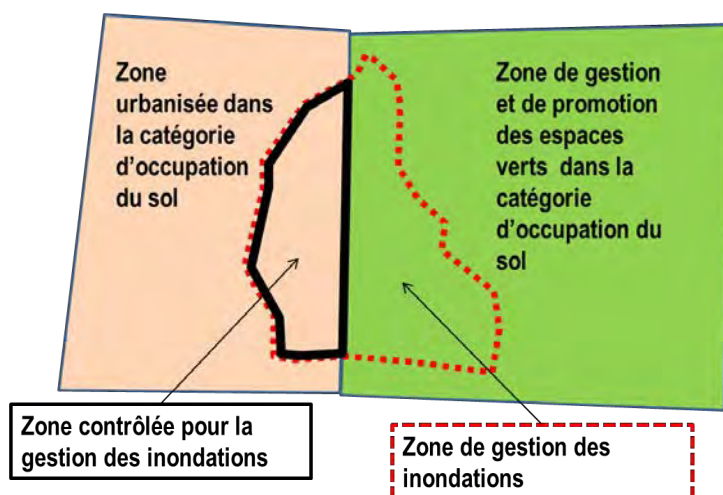
Note: Si des inondations importantes provoquées par la remontée des nappes sont identifiées, ce qui pourrait se produire dans des conditions géologiques exceptionnelles telles que les zones calcaires, ces zones pourraient également être désignées comme zones de gestion des inondations.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 7.8.2 Zone de gestion des inondations

La zone de gestion des inondations n'est pas une catégorie d'occupation du sol. Elle est plutôt une zone désignée à des fins de gestion spéciale comme zone de gestion forestière pour la conservation de la forêt, même si elle n'a encore aucun contexte législatif pour le moment. En zone de gestion des inondations, les nouveaux aménagements doivent être strictement réglementés afin de prévenir l'aggravation des risques d'inondation. Pour ce faire, cette zone a été essentiellement classée zone de promotion et de gestion de la bande verte dans le plan d'occupation du sol, qui est la zone contrôlée pour les nouveaux aménagements, dans le cadre du plan directeur, horizon 2035. Cependant, si une bonne partie de la zone de gestion des inondations est déjà occupation, une telle zone ne peut pas être facilement classée comme zone de promotion et de gestion de la bande verte dans le plan d'occupation du sol. Si tel est le cas, cette zone est plutôt proposée comme « zone contrôlée pour la gestion des inondations » (voir figure 7.8.3).

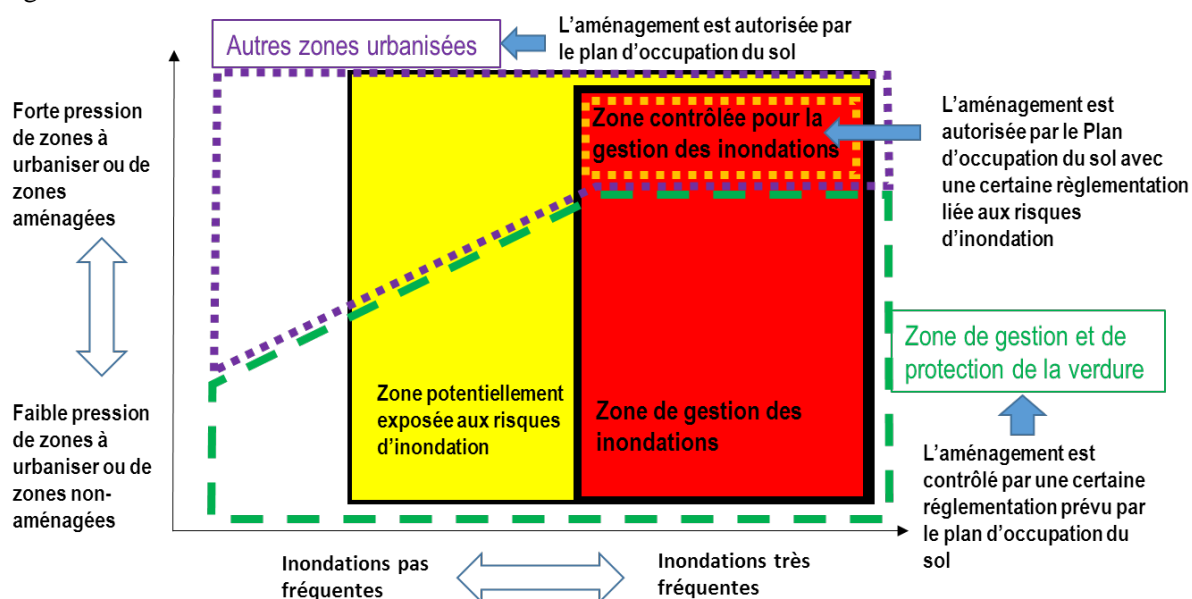
Encore une fois, la zone contrôlée pour la gestion des inondations n'est pas une catégorie d'occupation du sol. Il est proposé d'adopter le phénomène climatique extrême avec une période de retour de 10 ans, compte tenu du niveau de sécurité cible des ouvrages de drainage urbain à Dakar, Pikine et Guédiawaye dans les plans existants ainsi que l'équilibre entre les risques d'inondation et de la superficie nécessaire à la nouvelle zone urbaine aménagée. Dans le cas où un phénomène climatique extrême avec une période de retour de 100 ans est adopté, une zone de gestion des inondations plus étendue peut être réservée, mais la zone aménageable serait réduite.



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.8.3 Zones de contrôle pour la gestion des inondations

La relation entre le plan d'utilisation des sols, la zone à risques potentiels, la zone de gestion des inondations et la zone contrôlée pour la gestion des inondations est présentée plus en détail dans la Figure 7.8.4.



Zones potentiellement exposées aux risques d'inondation	Zone de gestion des inondations
Zone potentiellement inondable par les pluies extrêmes avec un maximum de précipitations à Dakar-Yoff en 2012 (équivalent à une période de retour de l'ordre de 100 ans) prévue avec les conditions d'occupation actuelle du sol	Zone potentiellement inondable par les pluies extrêmes avec une période de retour de 10 ans prévue avec la future occupation du sol et après l'achèvement des plans de contrôle des inondations existants
Dans la zone à faible pression d'aménagement ou zone sans aménagement, elle est désignée comme zone Zone de gestion et de protection de la verdure, et donc le développement est contrôlé autant que possible par le plan d'occupation du sol	Certaines réglementations sur l'occupation du sol ont été mises en place afin de réduire les risques d'inondation, quelle que soit la pression du développement et la situation du développement.

Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.8.4 Relation entre le plan d'utilisation des sols, la zone à risques potentiels, la zone de gestion des inondations et la zone contrôlée pour la gestion des inondations

Quand une nouvelle route est prévue dans la zone de gestion des inondations, il est nécessaire d'évaluer soigneusement son impact sur les conditions d'inondation. Les effets négatifs sur le régime des inondations par la construction de la nouvelle route devraient être minimisés. La capacité du débit du fleuve principal existante doit être sécurisée là où la nouvelle route traverse le fleuve principal.

Projet de zone de gestion des inondations et projet de zone contrôlée pour la gestion des inondations

Dans le plan d'occupation du sol pour le PDU dans la présente étude, le projet de Zone de gestion des inondations et le projet de zone contrôlée pour la gestion des inondations sont définies comme un guide destiné à un plan d'occupation du sol plus détaillé tel que PUD, grâce à l'utilisation des informations et données actuellement disponibles (à compter de novembre 2015) et compte tenu de l'échelle des cartes pour le PDU (voir Figure 7.8.5).

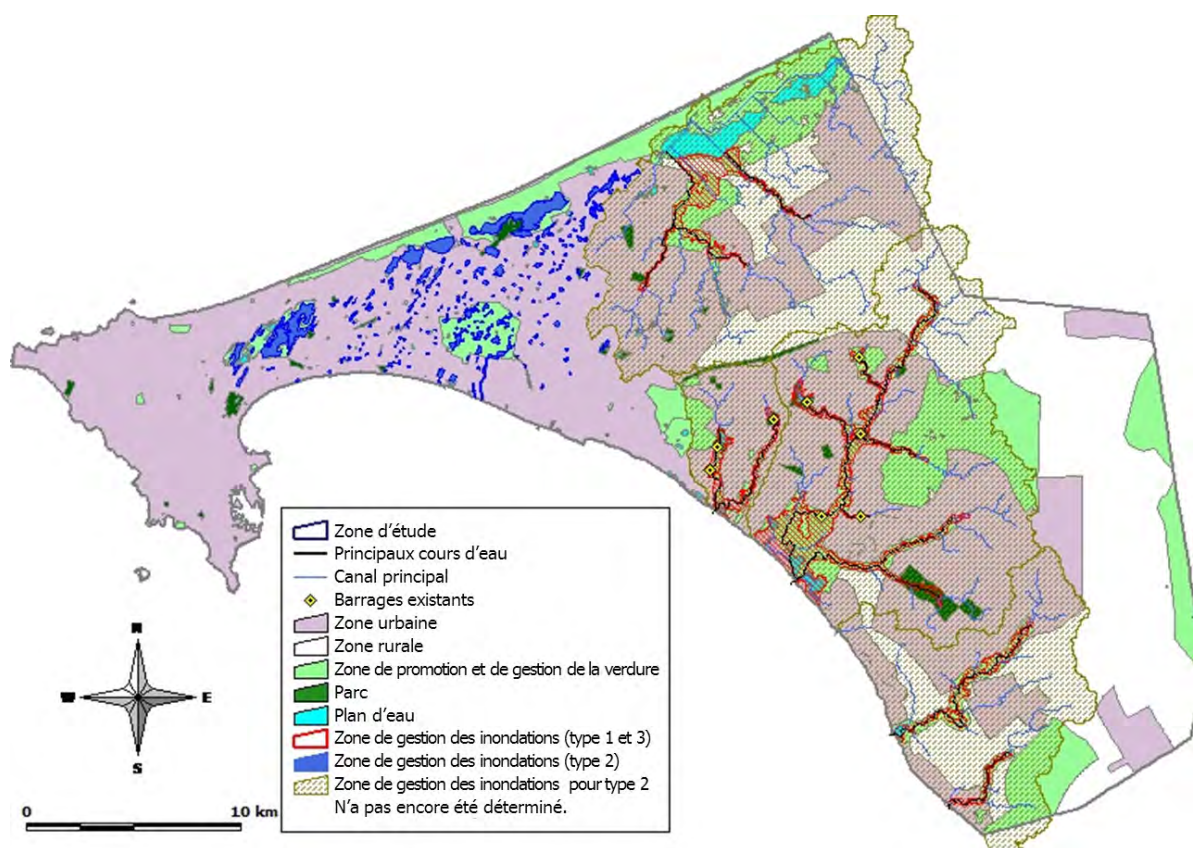
Il convient de noter cependant que pour la zone de gestion des inondations pour la zone d'inondation intérieure en zone urbanisée (type 2) elle ne pourra être désignée qu'après la formulation du plan de drainage urbain. Par conséquent, dans une zone où il n'y a pas de plan de drainage, comme dans le cas des nouvelles zones d'expansion urbaine de Rufisque et Thiès, la zone de gestion des inondations pour la zone d'inondation intérieure en zone urbanisée (Type-2) n'est pas encore déterminée, même à l'étape de projet dans le cadre de la présente étude. Elle doit être déterminée de toute urgence avec la formulation du futur plan de drainage

Révision de la zone de gestion des inondations et de la zone contrôlée pour la gestion des inondations

Dès que de nouveaux plans de contrôle et de drainage des inondations seront formulés, ils devraient être reflétés dans la zone de gestion des inondations et la zone contrôlée pour la gestion des inondations.

Le renforcement des capacités sur la prise en charge de la zone de gestion des inondations

Puisqu'il n'existe aucun cadre législatif pour le moment, la zone de gestion des inondations et la zone contrôlée pour la gestion des inondations ne pourraient être efficaces que dans le cadre du plan directeur, horizon 2035. Les organismes compétents devraient renforcer leur capacité sur la prise en charge de la zone de gestion des inondations : comment la délimiter scientifiquement, comment réglementer les activités de développement en son sein, comment examiner la demande pour obtenir le permis de construire, etc.



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.8.5 Ebauche des zones de gestion des inondations

2) Mesures non-structurelles outre la gestion de l'occupation du sol

Conformément à la stratégie B-2, les mesures non-structurelles suivantes outre la gestion de l'utilisation du sol sont proposées.

Cartographie des zones inondables

Une carte des zones inondables montre la zone susceptible d'être inondée par le principal lit du fleuve et la zone d'inondation intérieure dans la zone urbanisée lors des phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans et même plus, *en supposant que l'état actuel de l'occupation du sol ainsi que les installations existantes de drainage/lutte contre les inondations*. Elle doit élaborer et diffusé auprès de toutes les organisations et populations concernées, afin d'améliorer la prise de conscience contre les risques d'inondation existants.

Pour la zone où les mesures structurelles n'ont pas encore été achevées, bien qu'il existe des plans pour les mesures structurelles, ainsi qu'une zone contrôlée pour la gestion des inondations, la cartographie des risques d'inondation doit être élaborée en tant qu'action prioritaire.

Pour la zone où les mesures structurelles ont été réalisées contre le niveau de sécurité de conception, les risques résiduels pour les phénomènes climatiques extrêmes devraient être indiqués sur la carte des risques d'inondation.

Alerte précoce

Selon l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal (ANACIM), la plupart des phénomènes de fortes précipitations en saison des pluies sont provoqués par le système de cumulonimbus en déplacement d'est vers l'ouest. Le mouvement des orages pourrait être suivi par

l'observation météorologique améliorée. Cette information pourrait être utilisée pour l'alerte précoce contre les inondations dans la zone d'étude.

Le système de suivi météorologique et hydrologique dans la zone d'étude devrait être renforcé. L'installation d'un certain nombre de stations pluviométriques automatiques avec transmission de données pour couvrir la zone d'étude est recommandée afin de suivre avec précision les phénomènes pluvieux-orageux. Le suivi hydrologique pour surveiller l'état des inondations est également recommandé aux points importants le long des principales rivières et chenaux.

Le système d'alerte précoce qui inclut la transmission de l'information ainsi que le suivi des phénomènes pluvieux-orageux devrait être renforcé, en droite ligne avec l'amélioration du système d'information intégré pour la réduction des risques de catastrophe, indiqué dans la section de la réduction globale des risques de catastrophe.

3) Les mesures structurelles

Des mesures structurelles sont proposées conformément à la stratégie B-3 ci-dessous.

Lutte contre les inondations le long des principales rivières

Puisqu'il a été proposé de désigner la zone d'inondation prévue pour les phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans essentiellement comme zone de gestion des inondations, la lutte contre les grandes inondations par des mesures structurelles le long des principaux cours d'eau n'est pas prise en compte. Toutefois, il pourrait s'avérer nécessaire d'installer un minimum d'infrastructures de lutte contre les inondations dans certains cas, qui pourront être identifiés à travers une étude plus détaillée.

Les limites de la zone de promotion et de gestion de la bande verte destinée à couvrir la zone de gestion des inondations le long des principales rivières devraient être clairement matérialisées pour montrer leur séparation avec d'autres catégories d'occupation du sol. Dans certains cas, il s'agira d'une route empruntée par les véhicules le long de la séparation. Autrement, une voie pour piétons est recommandée le long de la frontière (voir Figure 7.8.6).

Principaux ouvrages de drainage dans la zone urbanisée

Il est proposé que toute la zone urbanisée à l'exception de la zone contrôlée par la gestion des inondations soit couverte par de principaux ouvrages de drainage tels que le chenal principal ou le bassin de rétention, à l'échelle de la conception pour les phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans.

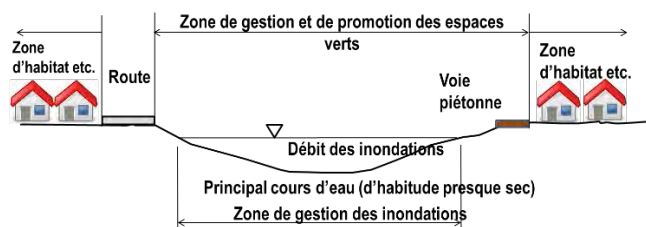
Pour les nouvelles zones d'expansion urbaine de Rufisque et Thiès, il est proposé que le système de drainage urbain soit planifié avec le principe directeur proposé et indiqué au tableau 7.8.5.

Tableau 7.8.5 Principe directeur proposé pour les projets de drainage urbains dans le cadre des nouvelles zones d'expansion urbaine à Rufisque et Thiès (Avant-Projet)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Un parcours de drainage naturel avec bassin versant de 1-10km² devrait être utilisé comme chenal principal, ce qui devrait être essentiellement un canal à écoulement libre/(canal ouvert)• Dans le cas où le chenal principal est situé dans la zone de promotion et de gestion de la bande verte, la canalisation devrait être minimale afin d'utiliser l'effet naturel de rétention autour des alentours. La zone d'inondation prévue autour du chenal principal dans la zone de promotion et de gestion de la bande verte devrait être désignée comme zone de gestion des inondations.• Les dépressions naturelles devraient être utilisées comme bassins de rétention, autant que possible afin de minimiser la taille du chenal et réduire le débit de pointe dans le passage d'aval, comme concept de base du PDD/PROGEP.• Le canal secondaire pourrait être un conduit fermé le long des réseaux routiers, mais les eaux pluviales |
|--|

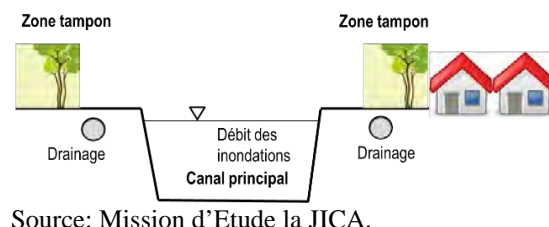
- devraient être drainées essentiellement par gravité en tenant compte des conditions topographiques.
- Les principaux ouvrages de drainage devraient garder une zone tampon autour d'eux pour faciliter l'entretien et réserver des espaces pour l'installation d'autres équipements publics à l'avenir (voir Figure 7.8.7).
 - Une capacité de drainage suffisante doit être assurée aux endroits où les canaux de drainage traversent une route.

Source: Mission d'Etude de la JICA.



Source: Mission d'Etude la JICA.

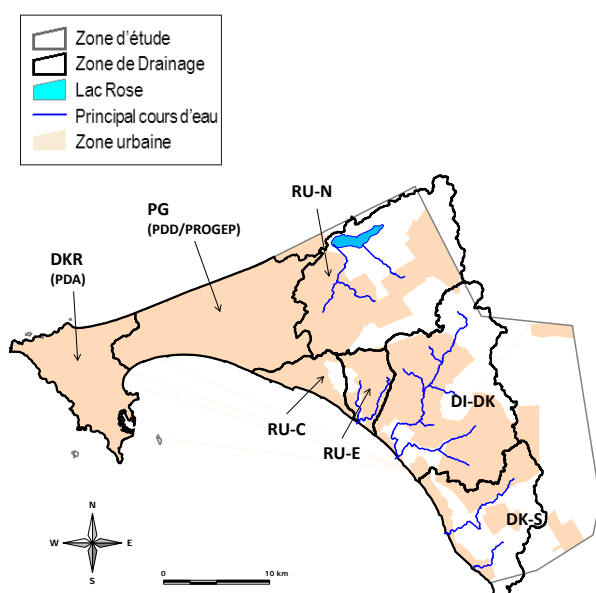
Figure 7.8.6 Zone de promotion et de gestion de la bande verte destinée à couvrir la zone de gestion des inondations le long des principales rivières



Source: Mission d'Etude la JICA.

Figure 7.8.7 Chenal principal et zone tampon

La zone d'urbanisation qui doit être couverte par les principaux ouvrages de drainage est présentée dans la Figure 7.8.8, conjointement avec des zones de drainage qui sont basées sur la limite du bassin versant. Au total 457 km² devrait être couverts par les principaux ouvrages de drainage. Environ 100 km² de cette superficie à Dakar et dans la zone urbaine de Rufisque ont déjà été couverts. Des travaux de réhabilitation/extension sont nécessaires dans cette zone. Il n'existe pratiquement pas d'ouvrage de drainage sur la superficie restante d'environ 357 km², sauf dans la partie couverte par la phase 1 du PROGEP, qui nécessite essentiellement de nouvelles constructions.



Source : Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.8.8 Zone d'urbanisation à couvrir par les principaux ouvrages de drainages pour les zones de drainage respectifs

Code de la Zone de drainage	Superficie Totale (km ²)	Zone Urbaine (km ²)	Situation actuelle du plan de drainage et sa mise en œuvre
DKR	75	75	1) Des ouvrages de drainage existent 2) PDA élaboré pour la réhabilitation/extension mais pas mis en œuvre
PG	127	127	1) Il n'existe pratiquement pas d'ouvrage de drainage 2) PDD élaboré et partiellement mis en œuvre par le PROGEP
RU-C	24	20	1) Des ouvrages de drainage existent 2) L'ancien plan existe
RU-N	175	89	1) Il n'existe pratiquement pas d'ouvrage de drainage
RU-E	27	23	1) Il n'existe pratiquement pas d'ouvrage de drainage
DI-DK	171	108	1) Il n'existe pratiquement pas d'ouvrage de drainage
DK-S	88	39	2) Pas de Plan Directeur de drainage urbain
Autres	N/A	27	
Total	687	608	

(3) Aléas côtiers

Conformément à la stratégie C-1, les points suivants sont proposés.

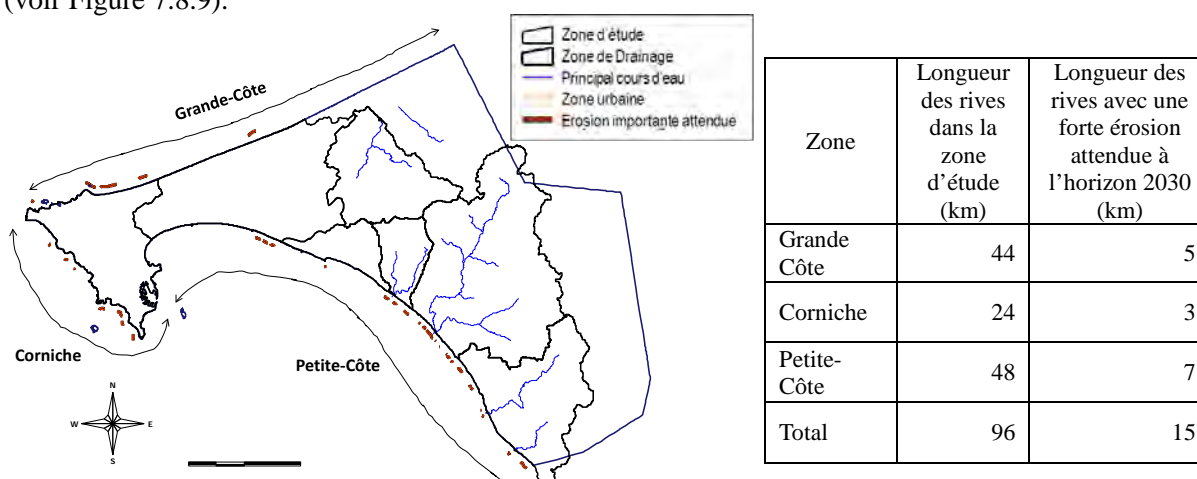
Etablissement du cadre de gestion côtière dans le Plan directeur 2035

Dans le plan d'utilisation des sols du PDU, la zone de protection côtière est désignée en tant que catégorie à part entière d'utilisation des sols. La zone de protection côtière devra être bien conservée sous le Plan directeur 2035. L'autorité régulatrice et gestionnaire du développement urbain devrait coordonner ses actions avec les corps de gestion côtière, tels que le Département de l'environnement et des établissements classés (DEEC), pour établir le cadre de la gestion côtière dans la zone de l'étude. L'établissement du plan global de gestion côtière pour 1) Corniche, 2) Grande Côte et 3) Petite-Côte est proposé pour définir le cadre des efforts conjoints des autorités régulatrices et gestionnaires du développement urbain et le corps de gestion côtière. Il devrait inclure les éléments suivants : une étude de base de l'érosion côtière et des activités socioéconomiques existant le long de la zone côtière, des directives sur la réglementation des zones de protection côtières, des arrangements institutionnels pour la gestion, l'identification de la zone à réglementer, et les contremesures nécessaires contre l'érosion côtière et leur priorité.

Mesures structurelles

Sur les sites prioritaires pour la mise en œuvre de contre-mesures contre l'érosion côtière qui seront identifiés dans le plan de gestion globale du littoral, les mesures structurelles optimales prenant en compte la conservation de l'environnement devraient être mises en œuvre pour préserver la zone côtière.

Les sites prioritaires pour la mise en œuvre des contremesures pour la lutte contre les érosions côtières sont préalablement explorées en utilisant la dernière évaluation (Banque mondiale, 2013) de l'ampleur prévue des dangers causés par l'érosion côtière. Il existe trois niveaux d'ampleur (haute, moyenne et basse) pour l'ampleur attendue, compte tenu du changement climatique à l'avenir. A l'horizon 2030, environ 15 km de rives au total sont classés dans le niveau d'ampleur « haute ». Cette zone pourrait être choisie comme côte candidate pour les sites prioritaires pour l'application des contre-mesures (voir Figure 7.8.9).



Source : Mission d'étude de la JICA sur la base de l'Etude économique et spatiale de la vulnérabilité et de l'adaptation des zones côtières aux changements climatiques au Sénégal de la Banque Mondiale, Phase 2, 2013.

Figure 7.8.9 Rives candidates pour le choix des sites prioritaires pour l'application des contremesures

(4) Scénarios de développement à l'horizon 2035

Les scénarios de développement à l'horizon 2035 proposés sont indiqués au Tableau 7.8.6.

Tableau 7.8.6 Objectif de développement sur la réduction des risques de catastrophes en milieu urbain pour l'horizon 2035

Thème		No	Actuel (2015)	Court terme (2020)	Moyen terme (2025)	Long terme (2035)	
Réduction globale des risques de catastrophe	Capacités renforcées sur la prise en charge des situations d'urgence à tous les niveaux du gouvernement	1-1	Pas de plans d'urgence	Plans d'urgence préparés par la DPC aux niveaux gouv. régional, départemental	Plans d'urgence préparés au niveau de la commune	Plans d'urgence révisés de façon continue	
		1-2	Taille limitée du personnel de la DPC et de la BNSP	La taille du personnel de la DPC et de la BNSP a doublé à 2015			
		1-3	Possibilités de formation limitées	Formation du personnel liée à la réduction des risques de catastrophe mise en œuvre de façon continue			
	Population sensibilisé et gestion communautaire des risques de catastrophe activée	1-4	Faible sensibilisation sur la réduction des risques de catastrophe	Collectivités prioritaires identifiées et activités pilotes menées	Campagne d'Information et d'éducation (CIE) mise en œuvre de façon continue		
		1-5	Trop peu d'activités communautaires sur la réduction des risques de catastrophe	Collectivités prioritaires identifiées et activités pilotes menées	Promotion de la gestion communautaire des risques mise en œuvre de façon continue		
	Informations sur les situations d'urgences partagées entre les organisations compétentes et les populations	1-6	Aucun centre de gestion des risques de catastrophe	Centre de gestion des risques de catastrophes mis en place	Le Centre de gestion des risques de catastrophes fonctionne et est en bon état		
		1-7	Aucun système d'information pour la réduction des risques de catastrophe	Le système d'information intégré pour la réduction des risques de catastrophe a commencé à fonctionner	Le système d'information intégré pour la réduction des risques de catastrophe amélioré	Le système d'information intégré pour la réduction des risques de catastrophe est exploité dans de bonnes conditions	
		1-8	Alerte précoce jusqu'au niveau régional	Mécanisme d'alerte précoce mis en place dans la zone pilote	Mécanisme d'alerte précoce mis en place dans la zone prioritaire	Mécanisme d'alerte précoce mis en place dans la zone d'étude	
	Risques d'inondation	2-1	Zones de Gestion des Inondations mis en place et bien gérées, là où des inondations graves sont	Concept de zone de gestion des inondations proposé	Zone de gestion de l'inondation reflétée dans tous les PUD	Zone de gestion des inondations bien gérée	
2-2		Capacité de prise en charge de la zone de gestion des inondations renforcée					

Thème		No	Actuel (2015)	Court terme (2020)	Moyen terme (2025)	Long terme (2035)	
	Mesures non-structurelles Mesures non structurelles telles que la mise en place de système d'alerte précoce et l'élaboration/diffusion d'une carte des risques d'inondation améliorées	2-3	Pas de carte des risques d'inondation	Carte des risques d'inondation préparée et diffusée dans la zone prioritaire	Carte des risques d'inondation préparée et diffusée sur l'ensemble de la zone d'étude	Carte des risques d'inondation mise à jour de façon continue	
		2-4	Faible système de suivi météorologique et hydrologique	système de suivi météorologique et hydrologique renforcé dans la zone prioritaire	système de suivi météorologique et hydrologique renforcé sur l'ensemble de la zone d'étude	système de suivi météorologique et hydrologique maintenu dans de bonnes conditions	
	Installation des principaux ouvrages de drainage pour les phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans Principaux ouvrages de drainage installés et bien entretenus dans presque toute la zone urbaine par catégorie d'occupation du sol, avec le niveau de sécurité des phénomènes climatiques extrêmes avec une période de retour de 10 ans	2-5	Le PDA dans le département de Dakar seulement	PDA entièrement mis en œuvre dans le département de Dakar Ouvrages de drainage bien entretenus		Ouvrages de drainage bien entretenus	
		2-6	PDD partiellement mis en œuvre dans les départements de Pikine et Guédiawaye	PROGEP réalisé		PDD entièrement mis en œuvre dans les départements de Pikine et Guédiawaye Ouvrages de drainage bien entretenus	
		2-7	Ancien Plan Directeur pour la zone urbaine de Rufisque	Ancien Plan Directeur révisé		Plan Directeur révisé mis en œuvre dans la zone urbaine de Rufisque Ouvrages de drainage bien entretenus	
		2-8	Aucun plan directeur de lutte contre les inondations/ de drainage dans la nouvelle zone d'expansion urbaine	Plan directeur de drainage urbain élaboré pour la nouvelle zone d'expansion urbaine		Plan directeur mis en œuvre dans la nouvelle zone d'expansion urbaine Ouvrages de drainage bien entretenus	
	Aléas côtiers	Cadre de protection et de gestion du littoral Cadre de gestion et de protection du littoral mis en place	3-1	Presque pas de coordination entre le secteur de développement urbain et l'organe de gestion du littoral	Plan de gestion global du littoral élaboré et cadre de gestion mis en place		Zone de protection et de gestion du littoral bien conservée
		Contremesures contre l'érosion côtière Zone côtière protégée par la mise en œuvre de contremesures pour la zone côtière prioritaire	3-2	Faibles contremesures contre l'érosion côtière	Zone prioritaire identifiée		Contre-mesures contre l'érosion côtière sur la zone prioritaire mises en œuvre

Source: Mission d'Etude la JICA

(5) Programmes et Projets

D'après le scénario d'aménagement indiqué au tableau 7.8.6, les programmes projets proposés par la Mission d'Etude de la JICA, ainsi que ceux en cours pour l'atteinte des objectifs sont listés dans le

tableau 7.8.7.

Tableau 7.8.7 Projets et programmes proposés et en cours (avant-projet)

Thème	Programme/Projet	Etat	Agence supposée responsable	Assistance	Thème connexe	Court (2020)	Moyen (2025)	Long (2035)
Réduction globale des risques de catastrophe	Projet de réduction des risques de catastrophes et d'Adaptation au changement climatique (GRC) (Phase 2)	En cours	DPC	BM	1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8	I		
	Programme de préparation des plans d'urgence au niveau de la collectivité locale	Proposé	DPC		1-1	I	I	
	Programme de formation du personnel en rapport avec la réduction des risques de catastrophe	Proposé	DPC/BNSP		1-2	I	I	I
	Projet d'assistance technique pour le développement des capacités en matière de réduction des risques de catastrophes	Proposé	DPC		1-4, 1-5, 1-7, 1-8	I		
	Programme d'amélioration de la sensibilisation contre les risques de catastrophes et gestion communautaire des risques de catastrophes	Proposé	DPC		1-4, 1-5	I	I	I
	Projet de renforcement du système d'information intégré pour la réduction des risques de catastrophes	Proposé	DPC		1-7		I	
	Programme d'expansion du mécanisme d'alerte précoce	Proposé	DPC		1-8	I	I	I
Risques d'inondation	Préparation du PUD dans les départements de Pikine, Guédiawaye dans le cadre du Projet d'Adaptation au Changement Climatique et de gestion des eaux pluviales (PROGEP)	En cours	ADM/DUA	BM	2-1, 2-6	I		
	Projet d'assistance technique pour le renforcement des capacités sur la gestion de l'occupation du sol en mettant l'accent sur le Concept de la zone de gestion des inondations	Proposé	DUA/Autres		2-1, 2-2, 2-3	I		
	Programme de préparation et de diffusion de la Carte des risques d'inondation	Proposé	MHA/DGP RE/ ADM/ONAS		2-3	I	I	I
	Projet de renforcement de la surveillance météorologique et hydrologique	Proposé	ANACIM/ DGP RE		2-4	I	I	
	Mise en œuvre du PDA (composante de drainage) dans le département de Dakar	Plan Directeur réalisé	ONAS		2-5	I	I	
	Mise en œuvre du PDD dans les départements de Pikine, Guédiawaye dans le cadre du Projet d'Adaptation au Changement Climatique et de gestion des eaux pluviales (PROGEP) Phase-2	En cours	ADM	BM	2-6	I		
	Mise en œuvre du tronçon restant du PDD dans les départements de Pikine, Guédiawaye	Plan Directeur réalisé	ADM/ONAS		2-6		I	I

	Réhabilitation / Extension du système de drainage pour la zone urbaine de Rufisque	Proposé	ONAS		2-7	S	I	
	Formulation du plan directeur de drainage urbain et sa mise en œuvre pour le bassin versant Nord de Rufisque	Proposé	ADM/ONAS/MHA		2-8	S	I	I
	Formulation du plan directeur de drainage urbain et sa mise en œuvre pour le bassin versant Est de Rufisque	Proposé	ADM/ONAS/MHA		2-8	S	I	I
	Formulation du plan directeur de drainage urbain et sa mise en œuvre pour le bassin versant de la zone d'urbanisation émergente de Diarnadio et Daga-Kholpa	Proposé	ADM/ONAS/MHA		2-8	S	I	I
	Formulation du plan directeur de drainage urbain et sa mise en œuvre pour le bassin versant Sud de Daga-Kholpa	Proposé	ADM/ONAS/MHA		2-8	S	I	I
	Formulation du plan directeur de drainage urbain et sa mise en œuvre dans d'autres zones couvertes par le Plan Directeur 2035	Proposé	ADM/ONAS/MHA		2-8		S	I
Aléas Côtiers	Programme Economique Régional (PER)/Programme de lutte contre l'érosion côtière au Sénégal	En cours	DEEC	UEMOA	3-2	I		
	Formulation du plan de gestion globale de la zone côtière et son application sur la Corniche	Proposé	DUA/DEEC		3-1, 3-2	S	I	I
	Formulation du plan de gestion globale de la zone côtière et son application sur la Grande Côte	Proposé	DUA/DEEC		3-1, 3-2	S	I	I
	Formulation du plan de gestion globale de la zone côtière et son application sur la Petite Côte	Proposé	DUA/DEEC		3-1, 3-2	S	I	I

Note : Proposé = Proposé par la Mission d'Etude de la JICA au niveau conceptuel, I = Mise en œuvre, S = Etude, DPC = Direction de la Protection Civile, BNCP=Brigade Nationale de Sapeurs-Pompiers, ANACIM =Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal, DGPRE= Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau, ADM=Agence de Développement Municipal, DUA= Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture, MHA= Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement, ONAS= Office National de l'Assainissement du Sénégal, DEEC= Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, BM=Banque Mondiale, UEMOA= Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine.
PDD= Plan Directeur de Drainage pour les départements de Pikine Guédiawaye, PROGEP= Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'Adaptation aux Changements Climatiques, PDA=Plan Directeur d'Assainissement de Dakar.

Source: Mission d'Etude de la JICA

7.8.4 Estimation des coûts

La mise en œuvre des programmes et projets en cours et proposées nécessite de gros investissements, notamment pour les mesures structurelles. Bien qu'il soit très difficile de faire l'estimation du coût des projets proposés pour le moment, l'ordre d'importance des investissements nécessaires est estimé très approximativement comme indiqué au le tableau 7.8.8

Tableau 7.8.8 Ordre d'importance des investissements nécessaires

	Projet	Cout du Projet (milliard CFA)
Risques d'inondation	Mise en œuvre du PDA (composante de drainage) dans le département de Dakar ^{*1}	22
	Mise en œuvre de partie restante du PDD dans les départements de Pikine, Guédiawaye, y compris le PROGEP Phase-2 ^{*2}	88
	Réhabilitation/extension du système de drainage pour la zone urbaine de Rufisque ^{*3}	6
	Formulation du plan directeur de drainage urbain et sa mise en œuvre pour les nouvelles zones d'expansion urbaine (bassin versant Nord de Rufisque, Bassin versant Est de Rufisque, Bassin versant avec l'urbanisation émergente de Diamniadio et Daga-Kholpa, Bassin versant Sud de Daga Khopla, Autres périmètres de la zone du Plan Directeur 2035) ^{*4}	199
Aléas côtiers	Formulation des plans de gestion globale du littoral et leur mise en œuvre ^{*5}	75
Total		390

Source : *1 : ONAS, ETUDE D'ACTUALISATION DU PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DE DAKAR 2025, 2013.

*2 : ADM, ETUDE DU PLAN DIRECTEUR DE DRAINAGE (PDD) DES EAUX PLUVIALES DE LA REGION PERIURBAINE DE DAKAR, RAPPORT N° 3, LE PLAN DIRECTEUR DE DRAINAGE PLUVIAL, RAPPORT FINAL, 2012.

*3 : Mission d'Etude de la JICA: Se référer au coût unitaire pour la réhabilitation/extension par zone de drainage (km2) dans la zone du PDA, en supposant que le système de drainage est similaire.

*4 : Mission d'Etude de la JICA: Se référer au coût unitaire pour les nouvelles constructions par zone de drainage (km2) dans la région de PDD/PROGEP, en supposant que le système de drainage est similaire.

*5 : Mission d'Etude de la JICA: Se référer au coût unitaire pour la construction de la digue à Rufisque (Thiawlène) en fonction de la longueur de la côte/berge (km) dans le cadre du projet pour le fonds d'adaptation aux changements climatiques.

Environ 390 milliards de francs CFA pourrait être nécessaires de 2015 à 2035 pour les mesures structurelles; un investissement annuel d'environ 20 milliards de francs CFA/an en moyenne

La plupart des programmes proposés liés à des mesures non structurelles seraient mis en œuvre dans le cadre du travail de routine des organismes responsables. Cependant, le budget nécessaire et les ressources humaines doivent être garantis pour la mise en œuvre. Les projets d'assistance technique proposés appuieraient les laisser aller en ligne, ce qui peut nécessiter des ressources supplémentaires, tels que des experts internationaux et l'équipement de soutien.

7.9 Investissement requis

L'estimation de l'investissement requis a été possible grâce aux évaluations de chaque secteur présenté dans les Sections 7.1 à 7.8. Le total des investissements a été classé en investissements à prendre en charge par le secteur privé et investissements à prendre en charge par le budget gouvernemental, comme indiqué dans le Tableau 7.9.1. La part à la charge du secteur privé a été supposée en considérant la politique de promotion du partenariat public-privé (PPP) du gouvernement sénégalais et la nature des projets.

Tableau 7.9.1 Investissement requis pour le Plan directeur 2035

Secteur	Investissement total requis pour le Plan directeur 2035 (millions de FCFA)	Montant qui pourrait être financé par le secteur privé (millions de FCFA)	Investissement requis du gouvernement (millions de FCFA) a-b
1. Transports urbains	2 594 619	2 008 200	586 419
<i>Routes</i>	436 419	0	436 419
<i>Transports publics</i>	2 158 200	2 008 200 (1)	150 000
2. Logistique	542 500	270 000	272 500
<i>Quai n°3 du Port de Dakar</i>	2 500	0	2 500
<i>Port de Bargny</i>	540 000	270 000 (2)	270 000
3. Ressources et alimentation en eau	401 140	101 525	299 615
<i>Ressources en eau</i>	363 180	101 525 (3)	261 655
<i>Alimentation en eau</i>	37 960	0	37 960
4. Traitement des eaux usées	500	50	450
<i>Station d'épuration</i>	238	43 (4)	196
<i>Réseau de conduites d'assainissement</i>	248	8 (4)	241
<i>Installation de traitement des boues de vidange</i>	14	0	14
5. Gestion des déchets solides	129,000	115 500	13 500
<i>Station d'incinération</i>	120,000	108 000 (5)	12 000
<i>Station de recyclage</i>	1,500	750 (6)	750
<i>Station de compostage</i>	1,500	750 (6)	750
<i>Décharge sanitaire</i>	6,000	6 000	0
6. Electricité et énergie renouvelable	3 174 000	2 204 553 (7)	969 447
<i>Production d'électricité</i>	2 790 000	2 204 553	585 447
<i>Transmission et distribution</i>	384 000	0	384 000
7. Réduction des risques de sinistre urbain	390 000	0	390 000
<i>Prévention des risques d'inondation</i>	315 000	0	315 000
<i>Prévention des risques côtiers</i>	75 000	0	75 000
Total	7 231 759 100%	4 699 828 65%	2 531 931 35%

Notes : (1) Incluant 100% de TER (train express régional), 50% de chacune des trois phases de BRT (transit rapide par autobus) pour les véhicules, 100% des cinq routes de BHNS (bus à haut niveau de service), 100% du chemin de fer Diamniadio-Daga Kholpa-AIBD et 100% du service de ferrys à grande vitesse Dakar-Rufisque

(2) 50% assumé

(3) 100% de l'usine de désalinisation de Kayak par PPP assumé

(4) 50% assumé à la charge du secteur privé pour Diamniadio et Daga Kholpa

(5) 90% assumé à la charge du secteur privé

(6) 50% assumé à la charge du secteur privé

(7) 80% assumé à la charge de producteurs énergétiques indépendants (IPPs) pour les centrales thermiques conformément à la politique de SENELEC et 50% assumé à la charge du secteur privé pour la production d'hydroélectricité à basse chute sur la base du PPP assumé

Source : Mission d'Etude de la JICA

CHAPITRE 8 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATEGIQUE

8.1 Procédure de l'EES

Comme indiqué dans le Rapport d'Avancement du Projet de Révision du PDU de Dakar, la DUA et la Mission d'Etude de la JICA ont signé un contrat avec un consultant pour réaliser une Evaluation Environnementale Stratégique (EES). Ceci, suite à la réception de la lettre de la DEEC en date du 1er juin 2014, qui précisait que l'EES devait être réalisée par un consultant agréé. Conformément à la procédure légale, les Termes de référence de l'EES ont été officiellement soumis à la DEEC, par une correspondance du directeur de la DUA, en date du 30 janvier 2015. La validation des Termes de référence a été formellement notifiée par courrier de la DEEC le 13 avril 2015.

Le rapport final de l'EES du PDU de Dakar, réalisé par un consultant local agréé par la DEEC et finalisé en octobre 2015, est un document volumineux qui répond à toutes les exigences de la DEEC. Il sera, à terme, soumis à cette dernière par la DUA pour validation officielle de l'EES à travers la procédure administrative normale de Comité Technique. Les sections suivantes restituent de manière condensée les résultats essentiels du l'EES, à savoir, tout d'abord le travail prospectif de comparaison des (8.2) différents scénarii d'aménagement et des (8.3) sites candidats pour un PUD, pour ensuite se focaliser sur (8.4) l'évaluation des impacts des stratégies de développement et de l'organisation spatiale retenus dans le PDU, pour lesquels des (8.5) mesures de valorisation des impacts positifs et de suppression, de réduction et d'atténuation des impacts négatifs seront proposés.

8.2 Evaluation et comparaison des différents scénarii d'aménagement

Dans le cadre de la révision du PDU de Dakar, trois scénarii de développement sont envisagés. En dépit des différences dans les ambitions, ils prévoient tous de bâtir une structure urbaine multipolaire. Les pôles urbains sont définis comme la zone abritant les activités urbaines, notamment les affaires, les activités commerciales et les services publics au niveau régional et national.

Cette volonté était certes déjà affichée dans le PDU de 2025 mais l'ancien document admettait l'empiétement de l'urbanisation sur la zone des Niayes et ne définissait pas clairement les fonctions, les limites et les besoins fonciers de chaque pôle urbain.

La nouveauté avec cette ambition affichée est que chaque centre urbain, avec une zone bâtie compacte, sera entouré d'une ceinture verte permettant de freiner l'expansion urbaine.

Le scénario A1 : un bi pôle Plateau-Diamniadio

Le scénario A1 repose sur une structure urbaine constituée des deux grands pôles de Dakar Plateau et de Diamniadio. En réalité, ce scénario correspond à la poursuite de la tendance actuelle qui reste marquée par la montée en puissance de Diamniadio. En effet, ce pôle en cours de construction draine d'importants investissements et jouit déjà d'une très bonne desserte dans le domaine des infrastructures de transport avec la route nationale et l'autoroute à péage.

Dans le domaine de l'immobilier également, Diamniadio est déjà le réceptacle de projets importants qui lui permettront de devenir un centre d'affaires en mesure de concurrencer le Plateau. La centralité de Diamniadio sera également renforcée par le transfert envisagé de ministères et la construction

d'équipements structurants comme des hôpitaux, des universités, des hôtels, des centres de conférence, etc.

Le maintien de cette tendance risque toutefois d'être lourd de conséquences pour des espaces protégés (forêts classées) et des espaces agricoles aux terres très fertiles. L'urbanisation prendrait également une forme linéaire en empruntant un axe parallèle à la route de Thiès, ce qui pourrait accélérer le processus de conurbation entre les agglomérations de Thiès et Dakar.

En raison de la configuration du site et de la nature du sol, les risques d'inondations seront importants si l'occupation du sol n'est pas précédée de l'élaboration de Plans d'Urbanisme de Détails et la réalisation d'ouvrages de drainage des eaux pluviales.

A côté des incidences négatives que pourraient avoir la réalisation du scénario, il existe quelques impacts positifs. En effet, avec toutes les nombreuses fonctions (universitaire, industrielle, service, résidentielle) que ce pôle assurera, on assistera à une recomposition spatiale qui entrainera un desserrement de la pression foncière déjà très importante sur des espaces fragiles de la zone déjà urbanisée. En effet, avec les faibles disponibilités foncières, les massifs forestiers, les Niayes, la bande de filaos et le littoral sont très menacés par la progression du front bâti.

A terme, on assistera également à la baisse du trafic et de la pollution atmosphérique dans le centre-ville de Dakar.

Le scénario A1 comporte beaucoup d'avantages dans beaucoup de domaines mais au plan environnemental, sa mise en œuvre risquerait de compromettre des espaces protégés (forêts de Pout et Thiès) et des terres agricoles très fertiles.

Le scénario A-2: une structure urbaine multipolaire

Le deuxième scénario se fonde sur une structure urbaine constituée autour de trois pôles notamment avec la promotion du nouveau pôle urbain de Daga-Kholpa, à côté de Diamniadio et de Dakar Plateau. Il suppose qu'une partie des investissements que pourraient drainer le pôle urbain de Diamniadio serait orientée vers Daga-Kholpa notamment dans le domaine des services tournés vers l'aéronautique.

Le choix de ce scénario pourrait aussi reconfigurer l'espace régional et réorienter le sens de progression du front d'urbanisation au Sud-Est de Diamniadio et le long de la RN2. Les espaces agricoles au Nord de Diamniadio et les massifs forestiers environnants pourraient ainsi être préservés.

Au plan industriel, l'attrait qu'exercera ce pôle urbain pourrait diminuer la concentration d'entreprises à Dakar et à Diamniadio. Il contribuera ainsi à la réduction de la pollution de l'air et à la régulation thermique.

Malgré ses nombreux avantages, ce scénario comporte quelques risques au plan environnemental. Il n'insiste pas suffisamment sur des mesures de mitigation de certains effets négatifs comme la création de trames vertes à l'intérieur et au tour des pôles urbains.

Le scénario B: une structure multipolaire qui préserve l'environnement

En termes de propositions, le Scénario B comporte plusieurs similitudes avec le scénario A-2. Il retient un modèle de structure urbaine fondé sur trois pôles mais insiste sur la préservation de l'environnement et des espaces agricoles et propose de vrais leviers pour stopper le front d'urbanisation vers ces espaces protégés. Il propose de faire des Niayes une ceinture verte reliée aux forêts classées et de réserver une place importante aux espaces verts à l'intérieur des pôles urbains.

Le scénario B, présente plusieurs avantages par rapport aux autres scénarii d'aménagement. Il propose un développement équilibré avec une structure multipolaire et comporte des mesures qui protègent l'environnement.

Tableau 8.2.1 Analyse comparative du plan directeur 2025 et des scénarii de développement spatial proposés

Plan / scénarios	Environnement naturel		Environnement social		Aspect économique	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
PDU horizon 2025	Espaces protégés exclus de l'urbanisation (forêt de Mbaou, Bande de filaos, lacs, etc.).	Insuffisante protection des zones sensibles (Niayes, terres agricoles de la zone rurale, massifs forestiers, littoral) ; Absence de propositions pour la lutte contre les inondations et l'érosion côtière ; Absence de propositions pertinentes pour lutter contre toutes les formes de pollution.	Restructuration et régularisation foncière des villages traditionnels.	Compétition d'usage et perte d'emplois agricoles dans la zone rurale du fait de la rurbanisation ; Accentuation de la pression foncière dans la partie centrale de l'agglomération.	Importantes propositions en termes d'infrastructures et de superstructure ; Rénovation des noyaux anciens ; De nombreux pôles de proximité.	Perte de potentiel agricole ; Multitude de pôles urbains peu structurés et incapables de rivaliser avec le Plateau.
Scénario A1	Baisse de la pression sur les zones humides, les massifs forestiers du Centre et de l'Ouest de l'agglomération de Dakar ; Transfert des entreprises polluantes vers Diamniadio.	Menaces sur les espaces agricoles et les forêts classées de Diamniadio et Pout ; Risques d'inondations élevés ; Risques de pollution des aquifères de Diass et Pout.	Satisfaction d'une partie de la demande de logement ; Amélioration du niveau d'équipement ; Opportunités d'emplois.	Menaces sur des emplois agricoles ; Tensions sociales nées de la convoitise de terres exploitées par des autochtones (populations, promoteurs de projets, autorités locales, etc.).	Renforcement du pôle urbain de Diamniadio ; Installation de nouvelles entreprises ; Amélioration des liaisons physiques ; Recomposition spatiale.	Structure bipolaire ; Perte de vitesse du Centre-ville de Dakar ; Urbanisation linéaire suivant un axe Dakar Thés ; Baisse de la production horticole dans la zone de Diamniadio ; Destructuration de l'économie locale.
Scénario A2	Préservation des zones sensibles des départements de Dakar et Pikine ; Baisse de toutes les formes de pollution	Menaces sur les espaces agricoles et les forêts classées de Diamniadio, Daga-Kholpa et Pout ; Risques d'inondations élevés ; Risques de pollution des aquifères de Diass et Pout.	Satisfaction d'une partie de la demande de logement ; Amélioration du niveau d'équipement ; Opportunités d'emplois ;	Menaces sur des emplois agricoles ; Tensions sociales nées de la convoitise de terres exploitées par des autochtones (populations, promoteurs de projets, autorités locales, etc.).	Structure multipolaire ; Rééquilibrage de l'occupation du sol ; Diminution des encombrements et des embouteillages à Dakar ; De nouvelles opportunités pour le secteur privé ; Renforcement de l'attractivité de la capitale sénégalaise.	Perte de vitesse du Plateau ; Destructuration de l'économie locale (Diamniadio et Daga-Kholpa) ; Baisse de la production horticole dans la zone de Diamniadio.
Scénario B	Préservation des zones sensibles de l'ensemble du périmètre	Risques d'inondations élevés à Diamniadio et Daga-Kholpa ;	Satisfaction de la demande de parcelles d'habitation ; Amélioration	Menaces sur des emplois agricoles ; Tensions sociales nées de	Structure multipolaire ; Rééquilibrage de l'occupation	Perte de vitesse du Plateau ; Destructuration de

Plan / scénarios	Environnement naturel		Environnement social		Aspect économique	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
	d'étude (massifs forestiers, zones humides, littoral) ; Baisse de toutes les formes de pollution Réduction du trafic automobile à Dakar.	Menaces sur les nappes phréatiques exploitées par la SDE.	du niveau d'équipement ; Opportunités d'emplois.	la convoitise de terres exploitées par des autochtones à Diamniadio et Daga-Kholpa (populations, promoteurs de projets, autorités locales, etc.).	du sol ; Diminution des encombrements et des embouteillages à Dakar ; De nouvelles opportunités pour le secteur privé ; Renforcement de l'attractivité de la capitale sénégalaise.	l'économie locale (Diamniadio et Daga-Kholpa) ; Baisse de la production horticole dans la zone de Diamniadio.

Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Première Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.3 Evaluation et comparaison des sites de PUD candidats

Afin de confirmer ou d'infirmer ce choix basé sur des critères évoqués plus haut, une analyse environnementale a été effectuée. L'approche retenue est basée sur la confrontation des enjeux environnementaux avec les incidences de l'aménagement de chaque site grâce aux critères suivants :

- absence de risques importants de perte de biodiversité et d'empiètement sur des espèces naturels ;
- absence de risques de conflits sociaux et de dégradation de la qualité de vie
- absence de risques de pollution de milieux naturels ;
- absence de risques de perturbations d'activités (agricole, élevage et pêche) et d'habitat.

Les résultats de cette évaluation environnementale, intégrés et totalisés avec d'autres critères de sélection, sont résumés dans le Tableau 8.3.1 ci-dessous. L'addition de critères environnementaux confirme la sélection de Daga-Kholpa en tant que site privilégié pour le PUD.

Tableau 8.3.1 Résultats de l'évaluation selon les critères de sélection y compris environnementaux

Principes de Sélection	Critères de Sélection	Nouvelle Ville	Daga-Kholpa	Diamniadio	Nouvelle Ville	Centre Urbain	Rufisque	Diakao	Deny Birame	SODIDA	Yenne
		Dakar			Dakar	Pikine		Bambor	Ndao		
Principes Fondamentaux											
En phase avec la vision à long terme du PNAT	Promouvoir décentralisation (améliorer gestion urbaine en banlieue)		x	x		x	x	x	x		x
En phase avec la vision à long terme du SRAT	Renforcement de la Structure régionale		x	x			x				x
En phase avec la vision à long terme du PDU 2035	Promouvoir le PDU de Dakar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Critères liés au Développement											
Appuyer les actions déjà engagées par le gouvernement Sénégalais		x	x	x	x	x				x	x
Répondre à un besoin réel et urgent d'un plan de détail			x					x	x		x
Définir le rythme des nouvelles tendances de développement		x	x	x	x	x	x			x	x
Promouvoir de nouvelles activités économiques (TIC, plates-formes logistiques, ...)		x	x	x	x	x					x
Promouvoir une nouvelle zone urbaine pour la croissance démographique			x	x			x	x	x		x
Mise à niveau de zones urbaines existantes		x			x	x	x			x	
Critères liés au Contrôle											
Absence d'un PUD approuvé (plan d'urbanisme de détails)			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Réduire l'empiètement sur les fermes (aborder la question des sites sensibles en termes de contrôle de l'aménagement, de protection des zones confrontées à la pression du développement imminent, de maîtrise de l'expansion urbaine et de spéculation foncière)								x	x		

Améliorer la prévention des catastrophes et la résilience urbaine		x				x				
Promouvoir le renforcement des capacités et la participation des Collectivités locales										
Renforcement des capacités de la DUA (Répéter l'expérience dans les autres communes)		x	x			x	x	x	x	x
Utilité de la gestion urbaine par les collectivités locale		x	x			x	x	x		x
Score sans l'évaluation de critères environnementaux	5	12	9	5	8	10	7	8	4	11
Critères environnementaux										
Absence de risques important de perte de biodiversité et d'empiètement sur des espaces naturels	x	x		x	x	x			x	x
Absence de risques de conflits sociaux et de dégradation de la qualité de vie	x	x		x	x	x			x	
Absence de risque de pollution de milieux naturels	x			x	x	x			x	
Absence de risque d'activités (agricoles, élevage et pêche) de perturbations d'habitat	x			x	x				x	
Score avec l'évaluation de critères environnementaux	9	14	9	9	12	13	7	8	8	12

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Première Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4 Evaluation des impacts des stratégies de développement et de l'organisation spatiale retenus dans le PDU

8.4.1 Récapitulatif général des résultats de l'évaluation des impacts

Après avoir choisi le scénario B comme scénario d'aménagement le plus approprié, le plan d'occupation des sols a été esquissé, et les différentes stratégies élaborées, l'Evaluation Environnementale Stratégique a pour objectif d'évaluer les impacts de ces deux composantes du PDU. Il est à noter que, au cours du processus itératif, l'évaluation de l'avant-projet du PDU a mené à l'affinement des stratégies pour une mise en œuvre plus réalisable à l'étape finale. Les critères retenus pour l'évaluation détaillée des impacts, qui sont les plus pertinents pour traduire les spécificités locales de la région de Dakar et les problématiques traversées par le PDU, sont les suivants :

- Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.
- Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations.
- Conservation de la biodiversité.
- Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.).
- Valeur écologique du site.
- Niveau d'érosion des sols.
- Qualité et pollution des sols.
- Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.).
- Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.).

Le tableau suivant présente le résumé des résultats de l'évaluation des impacts de tous les aspects du PDU selon les critères retenus.

Tableau 8.4.1 Résumé des résultats de l'évaluation des impacts du PDU

		Stratégies de développement / Organisation spatiale					
		Stratégie de développement économique	Stratégie de développement et organisation spatiale des infrastructures	Stratégie et organisation spatiale du développement urbain	Stratégie de gestion environnementale	Stratégie de développement social	Stratégie de gestion des risques liés aux catastrophes urbaines
Critères retenus	Qualité des eaux de surface et souterraines	B-	A+	B-	A+	D	D
	Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	C+	A+	B+	A+	D	B+
	Conservation de la biodiversité	B-	C-	B-	A+	B-	A+
	Accès aux services sociaux de base	B+	B+	A+	C+	A+	D
	Valeur écologique du site	B+	C+	B+	A+	C+	A+
	Niveau d'érosion des sols	D	C+	C+	A+	D	B+
	Qualité et pollution des sols	C+	A+	A+	B+	D	D
	Qualité paysagère et de vie des populations	B+	B+	B+	B+	D	B+
	Occupation du sol	B+	C-	C±	A+	C+	D

Note: A+/-: Un impact remarquablement positif / négatif grave est prévu.

B+/-: Un impact positif / négatif est prévu.

C: L'impact est inconnu (un examen plus approfondi est nécessaire et l'impact pourrait être défini durant l'étude).

D: L'impact est très faible ou nul et aucun examen n'est nécessaire.

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

Pour chaque type de stratégie et selon l'organisation spatiale développée dans le PDU, l'évaluation générale s'accompagnera d'un tableau d'évaluation plus détaillée des impacts, dans lequel chaque impact sera justifié par un commentaire, ce qui garantira une approche globale et ciblée à la fois.

8.4.2 Evaluation de la stratégie de développement économique

Dans le domaine du développement économique, les stratégies de développement concernent surtout l'industrie et le tourisme, alors que la pêche, qui mobilise plusieurs milliers de personnes et procure une manne financière non négligeable dans l'économie régionale, n'est pour ainsi dire pas prise en compte. Pour le secteur de l'industrie, les orientations du document vont dans le sens du développement de zones industrielles, de zones économiques spéciales, de PME et du renforcement des capacités des ressources humaines.

Le document suggère également la formulation de règles et règlements pour les industries ainsi que la préparation d'infrastructures d'ETFP dans la zone industrielle et les ZES en collaboration avec le secteur privé. Cette stratégie permettra de faciliter le transfert des entreprises très polluantes installées sur la baie de Hann et dans certaines zones résidentielles. Elle permettra également de réduire les risques de catastrophes industrielles dans l'agglomération de Dakar.

Cependant, l'aménagement d'espaces dédiés aux industries devra nécessairement s'accompagner d'une prise en charge appropriée du volet environnement (PUD, EES, EIES, etc.) afin d'assurer un équilibre dans l'occupation du sol.

Les nouvelles entreprises qui seront amenées à s'installer dans ces nouvelles zones industrielles (Diamniadio et / ou ZESID) devraient être encadrées par une réglementation plus stricte privilégiant des technologies moins polluantes.

En ce qui concerne le tourisme, la stratégie proposée améliorera le cadre de vie et rendra la région de Dakar beaucoup plus attractive pour les touristes. En effet, elle suggère la protection des aires naturelles, la gestion de l'élimination des déchets, la création d'une zone de logement adéquate et le développement de passerelles piétonnes urbaines et de réseau cyclable.

Le tableau suivant montre les résultats de l'évaluation détaillée selon les critères retenus des différents impacts provoqués par la stratégie de développement économique.

Tableau 8.4.2 Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement économique

	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement économique				Commentaire
	Impact général	Court terme	Moy. terme	Long terme	
Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	B-	C-	B-	B-	Le développement des industries dans certains secteurs très sensibles comme la zone de Diamniadio et de Daga-Kholpa menace la qualité des eaux de surfaces et souterraines. Par ailleurs, le développement d'activités comme l'agriculture et l'industrie pourrait aussi augmenter la consommation en eau et perturber l'approvisionnement en eau potable des populations de la région.
Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	C+	B+	C-	C+	Cette stratégie permettra de faciliter le transfert des entreprises très polluantes installées sur la baie de Hann et dans certaines zones résidentielles vers d'autres sites plus adaptés, ce qui, à court terme, aura un impact généralement positif sur la réduction de la pollution atmosphérique sur l'ensemble de la zone d'étude. Cependant, le transfert de ces industries très polluantes ne suffira pas car leurs réinstallations sur de nouveaux sites généreront toujours de la pollution si ces industries ne sont pas modernisées et mise en conformité environnementale. Cette stratégie permettra également de réduire les risques de catastrophes industrielles liés à l'industrie chimique dans l'agglomération de Dakar.
Conservation de la biodiversité	B-	B-	B-	B-	La biodiversité se verra inéluctablement affectée dès le court terme par la mise en place d'unités industrielles sur de nouveaux sites jadis en zone naturelle. Cependant l'aménagement de nouvelles zones naturelles pourrait compenser les pertes potentielles de biodiversité.
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.)	B+	B+	B+	B+	Globalement positif.

Valeur écologique du site	B+	B+	B+	B+	Le transfert d'industries polluantes ne doit pas rimer avec un simple transfert de pollution d'un site à un autre. C'est pourquoi l'impact positif attendu sur les anciens sites industriels transférés ne doit pas être neutralisé par les impacts négatifs qui pourraient être attendu par les nouveaux sites à valeur écologique recevant ces industries polluantes. Par ailleurs, la création d'espaces verts ayant une valeur écologique certaine peut avoir en-soi un potentiel touristique.
Niveau d'érosion des sols	D	D	D	D	Pas d'impact.
Qualité et pollution des sols	C+	B+	C+	C-	Cette stratégie va promouvoir l'agriculture et les transferts d'industries donc une augmentation de la pollution des sols pourrait être attendue sur les nouveaux sites bien que les anciens sites deviendront moins pollués après transfert.
Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.)	B+	B+	B+	B+	Une amélioration de la qualité paysagère et de la qualité de vie des habitants pourraient être attendue au niveau des anciens sites industriels, et en particulier sur la zone côtière de la baie de Hann, à fort potentiel de rayonnement paysager, touristique et culturel à l'échelle régionale.
Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	B+	B+	B+	B+	Globalement positif.

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4.3 Evaluation de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures

La stratégie de développement des infrastructures cible principalement les secteurs du transport urbain, de la logistique, les ressources en eau, l'assainissement, l'électricité, etc.

Dans les **transports urbains**, la stratégie permettra d'assurer une promotion des transports collectifs (PTB, BRT) pour réduire le nombre de véhicules particuliers et la pollution. Le PDU oriente vers la mise en place d'un système de transport urbain qui appuie le transfert intermodal et des couloirs de transport public comme le BRT.

Le document préconise l'amélioration du réseau routier. Ceci devrait permettre d'éviter une concentration excessive de trafic sur certains axes qui entraîne souvent des pertes économiques et de temps.

En ce qui concerne la **gestion des ordures**, la stratégie propose la fermeture de Mbeubeuss, la réouverture de Sindia et l'identification d'une nouvelle décharge (de traitement et de dépôt). Cela pourrait se faire suivant deux options: l'une serait de construire un nouveau CET régional couvrant la région de Dakar, l'autre serait d'agrandir le CET de Sindia. Cependant, cette stratégie devrait régler le problème de la réticence des populations qui hypothèque aujourd'hui tous les efforts allant dans le sens de l'ouverture du CET de Sindia.

L'amélioration du taux de branchement à l'égout, permettra de réduire la pollution des ressources en eaux. La collecte des eaux usées des ménages sera assurée et la prise en charge des rejets hydriques par les industries polluantes sensiblement améliorée. Cette stratégie de développement ouvrirait également des perspectives importantes pour la réutilisation des eaux usées dans l'agriculture.

Dans le domaine de l'**électricité**, l'orientation à retenir concerne la promotion des énergies renouvelables. Ceci garantira probablement une réduction de la pollution et une promotion de la régulation thermique en encourageant le mix énergie pour atteindre des taux significatifs (par exemple 40 à 50 % d'ici 2035).

En ce qui concerne les aspects liés à la **logistique**, les préconisations de la stratégie qui pourraient être décisives pour le périmètre d'étude, concernent le port, l'aéroport et les chemins de fer.

Pour le port de Dakar, le renforcement de son efficacité et de sa compétitivité auront des impacts économiques certains, mais au plan environnemental, les effets négatifs pourraient être importants. En effet, pour atteindre cet objectif, il sera nécessaire de réaliser des travaux qui pourraient accélérer l'érosion côtière dans les secteurs de Mbao et de Rufisque déjà très affectés par ce phénomène.

Il sera également nécessaire de mieux prendre en charge les risques de pollution, dans l'enceinte du port, dus à des rejets clandestins internes et externes (bateaux, eaux usées, etc.)

A long terme, il n'est pas exclu que le renforcement de la compétitivité du port entraîne une augmentation de la pollution de l'air et du trafic de gros porteurs notamment sur l'ancienne route de Rufisque et la Route Nationale N°1. D'ailleurs, il est très probable que le risque se propage sur des axes routiers qui vont jusqu'à la frontière avec le Mali.

Les mesures d'accompagnement en faveur de l'AIBD pour faciliter son accès et optimiser ses retombées prônées par la stratégie sont déjà effectives ou en cours d'exécution. En effet, le prolongement de l'autoroute jusqu'à l'aéroport est presque achevé et le projet Train Express Régional Dakar-AIBD connaît une avancée certaine. Sur un autre plan, la zone économique spéciale permettra de doter la zone d'installations en mesure de soutenir le développement de l'aéroport. Ces différents projets, malgré les nombreux avantages au plan économique, pourraient causer des dommages sur l'environnement. La convoitise du foncier, aujourd'hui occupé par la forêt classée de Pout, de Diass, etc. pourrait augmenter considérablement.

Du fait également de l'installation d'**industries** dans la Zone Economique Spéciale, dans les pôles urbains de Diamniadio et Daga-Kholpa, on pourrait assister à une hausse de la pollution de l'air et de la nappe phréatique même si le phénomène inverse se produisait à Dakar.

La recrudescence des activités industrielles et l'augmentation des flux de véhicules pourraient en outre avoir des effets négatifs sur la régulation thermique.

L'amélioration de la **ligne de chemin de fer Dakar-Bamako** est une proposition cohérente avec celle qui concerne le port de Dakar. Cette infrastructure aura un réel impact au plan économique en permettant, compte tenu de la capacité du rail, d'acheminer d'importantes quantités de marchandises en direction du Mali. Il est aussi probable qu'on assiste à une réduction du trafic routier et par conséquent de la pollution de l'air sur les axes régionaux habituellement utilisés par les gros porteurs maliens.

La stratégie qui concerne les **ressources en eau** permettra de renforcer leur protection contre diverses formes de pollution et favoriser son utilisation parcimonieuse. Les mesures de traitement et de recyclage pourraient permettre de réduire la consommation en eau grâce à leur réutilisation dans des activités comme le maraîchage. Ceci fournirait des opportunités d'une préexploitation des nappes comme celle de Thiaroye.

Le tableau suivant montre les résultats de l'évaluation détaillée selon les critères retenus des différents impacts provoqués par la stratégie de développement et l'organisation spatiale des infrastructures.

Tableau 8.4.3 Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures

Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures					
	Impact général	Court terme	Moy. terme	Long terme	Commentaire
Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	A+	A+	B+	C+	La stratégie des déchets solides propose la fermeture de Mbeubeuss, la réouverture de Sindia et l'identification d'une nouvelle décharge (traitement et dépôt). Cela pourrait se faire suivant deux options: l'une serait de construire un nouveau CET régional couvrant la région de Dakar, et l'autre serait d'agrandir le CET de Sindia. Cette stratégie s'emploie à la dépollution des eaux de surfaces et souterraines car on sait que les eaux avoisinant de la zone de Mbeubeuss sont contaminées. Cependant, à long terme, il existe une incertitude quant à la capacité du site de Sindia de pouvoir véritablement récupérer tout le volume d'activité de Mbeubeuss.
Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	A+	B+	B+	A+	La stratégie du transport permettra d'assurer la promotion des transports collectifs (PTB, BRT) qui réduira l'utilisation des véhicules particuliers et par conséquent la pollution de l'air ambiant. Elle permet ainsi d'éviter une concentration excessive de trafic sur certains axes qui entraîne souvent des pertes de temps et par conséquentes pertes économiques pour les populations. Leur quiétude se verra aussi de ce fait améliorée. Les impacts ne seront maximums qu'à long terme, car les politiques de transport public mettent souvent du temps à se concrétiser et les habitudes des usagers (changement modal de la voiture aux transports en communs) encore plus de temps à évoluer.
Conservation de la biodiversité	C-	C-	C-	C-	Le PDU propose la mise en place d'un système de transport urbain qui promeut le transfert intermodal et les couloirs de transport public de même que l'ouverture d'une nouvelle décharge publique des ordures ménagères. La mise en œuvre de ces projets, ayant tous des emprises importants, provoquera certainement des impacts négatifs modérés sur la biodiversité.
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.)	B+	B+	B+	B+	Le PDU préconise l'amélioration du réseau routier qui permettra une amélioration de l'accès aux services de base. De même le déplacement de la décharge de Mbeubeuss trop proche des habitations, améliorera la santé de celles-ci déjà trop affectées par la pollution des eaux souterraines et de l'air.
Valeur écologique du site	C+	C+	C+	C+	L'écologie au sens large du terme (écosystème particulier, massif forestier etc.) ne sera pas significativement affectée.
Niveau d'érosion des sols	C+	C-	C+	B+	A court et moyen terme, excepté les travaux de réaménagement du port de Dakar, qui pourront causer des risques d'une certaine érosion côtière, les plans d'infrastructure n'ont presque aucune influence sur l'érosion des sols. A long terme la perfection des infrastructures performantes, comme par exemple des routes équipées de systèmes de drainage, accompagneront une meilleure gestion globale des eaux de pluies et donc impactera plus positivement sur la préservation du sol et du littoral.
Qualité et pollution des sols	A+	A+	B+	C±	La fermeture de Mbeubeuss et l'ouverture d'une nouvelle décharge (traitement et dépôt) améliorera la qualité des sols surtout à Mbeubeuss et dans les environs.
Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.)	B+	B+	B+	B+	La stratégie de développement des infrastructures, qui favorise le développement des secteurs du transport urbain, de la logistique, les ressources en eau, l'assainissement et l'électricité pourrait favoriser l'amélioration de la qualité de vie des populations. Cette amélioration a le potentiel de

					s'accompagner d'un plus grand soin paysager de ces infrastructures.
Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	C-	C-	C-	C-	Il se pourrait que les emprises des infrastructures et notamment les couloirs de BRT, ainsi que le site de la nouvelle décharge ne provoque des impacts sociaux négatifs de recasement de certaines populations.

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4.4 Evaluation de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain

La stratégie de développement urbain du PDU prône un contrôle efficace de l'occupation du sol. Dans ce cadre, les dispositions du document devront être complétées et précisées par des plans de détails à l'échelle du 1/2500. L'application de cette politique permettra ainsi de déterminer soigneusement les zones à urbaniser afin de limiter l'empiétement sur les zones de conservation et les zones agricoles telles que les Niayes.

Le PDU, dans sa stratégie de développement urbain, encourage la poursuite de la politique d'aménagement de pôles à l'image de celui de Diamniadio. Il est en effet suggéré de créer d'autres pôles comme celui de Daga-Kholpa qui est l'un des sites candidats pour bénéficier d'un Plan d'Urbanisme de Détails.

En ce qui concerne les zones déjà urbanisées, il est recommandé la conduite d'opérations de restructuration et de renouvellement urbain.

A l'heure actuelle, une bonne partie des grands services (hôpitaux, ministères, etc.) reste concentrée dans le Plateau ou dans le département de Dakar. Pour remédier à ces déséquilibres au sein de l'espace régional, le PDU recommande le transfert de certains services de l'Etat vers le pôle urbain de Diamniadio. En ce qui concerne les équipements, le document donne l'exemple de certains hôpitaux et écoles dont le transfert pourrait diminuer les flux de véhicules particuliers vers le centre-ville en attendant de fournir des moyens de transport alternatifs comme un système de parking-relais et des véhicules électriques pour les transports en commun (PTB, BRT). La diminution du flux de voitures qui s'orientent quotidiennement vers le Centre-Ville ainsi que la promotion des moyens de transport alternatifs contribueront à une baisse sensible de la pollution de l'air.

La stratégie de développement urbain propose la requalification des zones industrielles situées dans les zones côtière et résidentielle. Ainsi, les nouvelles fonctions pourraient offrir des opportunités pour améliorer le cadre de vie et des disponibilités foncières pour réaliser des équipements sociaux collectifs (espaces verts, espaces commerciaux, etc.).

Les quartiers irréguliers ou mal lotis seront également restructurés (Niaye Thioker, Rebeuss, Médina Gounass, etc.). Ces opérations permettront :

- d'améliorer le niveau d'équipement (équipements sociaux collectifs, assainissement, etc.) et la mobilité de ces quartiers.
- de réduire les densités d'occupation parfois très élevées de ces zones.
- de diminuer la pollution et d'agir sur la régulation thermique.

Le tableau suivant montre les résultats de l'évaluation détaillée selon les critères retenus des différents impacts provoqués par la stratégie et l'organisation spatiale du développement urbain.

Tableau 8.4.4 Evaluation détaillée des impacts de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain

	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain				Commentaire
	Impact général	Court terme	Moy. terme	Long terme	
Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	B-	B-	B-	B-	La mise en œuvre de cette orientation pourrait favoriser une dégradation de la qualité de la nappe des zones d'accueil surtout que les zones potentielles d'extension sont localisées à proximité d'espaces agricoles (Diarniadio, Daga-Kholpa et Lac Rose) où il y a déjà une forte utilisation de pesticides.
Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	B+	B+	B+	B+	La construction d'une structure urbaine multipolaire, le contrôle de l'occupation, l'alerte précoce et la réinstallation, la « respiration » du tissu urbain à travers les espaces verts et agricoles, la promotion des transports de masse ainsi que l'amélioration de l'offre et de la desserte en eau et en électricité permettraient d'améliorer la qualité de l'air à l'échelle régionale.
Conservation de la biodiversité	B-	B-	B-	B-	La stratégie recommande la conduite d'opérations de restructuration et de renouvellement urbain. Ces opérations de renouvellement urbain n'affecteront pas la biodiversité. Cependant l'occupation de nouvelles zones comme Daga-Kholpa, Diarniadio et Lac Rose affectera la biodiversité.
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.)	A+	A+	A+	A+	L'organisation spatiale du développement urbain prévoit non seulement la construction de nouveaux équipements sociaux collectifs dans les zones nouvellement urbanisées, mais aussi la mise à niveau des services sociaux de base dans la ville existante.
Valeur écologique du site	B+	B+	B+	B+	Contrairement à l'ancien PDU, l'actuel projet de PDU consacre une grande place à la protection et à la préservation des sites à haute valeur écologique et notamment aux Niayes ou aux forêts classées. Cependant l'urbanisation de nouvelles zones comme Daga-Kholpa, Diarniadio et Lac Rose pourrait affecter l'équilibre écologique de sites moins importants en termes de valeur écologique. Par ailleurs, la réalisation de la ville durable souhaitée par le PDU permettra de relâcher la pression foncière notée dans les départements de Dakar, Pikine, Guediawaye et Rufisque. Celle-ci a d'ailleurs conduit à l'urbanisation de zones non constructibles comme les forêts classées de Mbao, de Hann et de la bande de filaos. Sa mise en œuvre permet donc une préservation de la valeur écologique des sites.
Niveau d'érosion des sols	C+	C+	C+	B+	La restructuration et le renouvellement urbain auront certainement un impact positif sur la réduction de l'érosion du sol. Cependant l'urbanisation de nouveaux centres comme Daga-Kholpa particulièrement exposé à l'érosion nécessitera des aménagements particuliers basés sur une bonne occupation du sol pour éviter toute forme d'érosion.
Qualité et pollution des sols	A+	A+	B+	C±	La stratégie préserve la qualité des sols, car elle prône un contrôle efficace de l'occupation du sol. L'application de cette politique permettra ainsi de soigneusement déterminer les zones à urbaniser afin de limiter l'empiétement sur les espaces naturels, les parcs et les terres agricoles fertiles telles que dans la zone du Lac Rose.
Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.)	B+	B+	B+	B+	Aménager de nouvelles zones d'habitat permettra de relâcher la pression foncière notée dans les départements de Dakar et Pikine et freinera la convoitise des forêts classées de Mbao, de Hann et de la bande de filaos. La qualité

					<p>paysagère du site et la qualité de vie des populations va donc être favorisée.</p> <p>La promotion du développement régional grâce à des initiatives similaires au PSE, la construction d'une structure urbaine multipolaire, le contrôle de l'occupation, l'alerte précoce et la réinstallation, la promotion des transports de masse ainsi que l'amélioration de l'offre et de la desserte en eau et en électricité va freiner l'afflux des populations vers la capitale et favoriser leur quiétude. La mise en œuvre de cette orientation suppose également quelques déplacements de populations notamment celle qui vivent dans les zones exposées à des inondations. Ces populations déplacées hors de la zone d'inondation vivront dans un meilleur climat de quiétude.</p>
Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	C±	C±	C±	C±	<p>La mise en œuvre de cette stratégie permet de déterminer les zones à urbaniser afin de limiter l'empiètement sur les zones de conservation et les zones agricoles fertiles telles que Diamnodio ou le Lac Rose. Elle participe à une meilleure organisation de l'occupation des sols. Cependant, l'urbanisation spéculative non-programmée ainsi que les recommandations peu pertinentes des documents d'urbanisme adoptés précédemment risquent de remettre en question le modèle d'équilibre d'occupation des sols défendu dans le PDU.</p>

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4.5 Evaluation de la stratégie de gestion environnementale

La protection des zones humides, des zones côtières et l'équilibre des espaces urbains, agricoles et naturels à grande échelle sont les trois composantes les plus importantes de la stratégie de gestion de l'environnement. Pour atteindre cet objectif, plusieurs pistes sont proposées dans la stratégie de gestion environnementale comme l'adoption de mesures de protection réglementaire dans le PDU avec un zonage particulier qui pourrait favoriser la poursuite d'activités comme le maraîchage et la pêche. Les zones humides sont des écosystèmes fragiles qui ne s'accommodent pas avec certaines activités humaines susceptibles de porter atteinte à l'équilibre naturel. C'est pourquoi la proposition de leurs protections réglementaires combinées à des outils fiscaux et financiers est jugée pertinente.

Cette stratégie évoque également des dispositions en matière d'assainissement alternatif notamment la promotion de techniques de limitation de l'imperméabilisation des sols. Ceci contribuera à une meilleure gestion des risques d'inondation surtout avec l'aménagement d'espaces publics, d'aires de stationnement et des routes avec des matériaux perméables. La gestion des eaux de pluies à la parcelle devrait être également privilégiée en favorisant l'infiltration.

La mise en œuvre de la stratégie de gestion environnementale, en corrélation avec la protection côtière et la création de zones tampons contribuera grandement à la réduction de l'avancée de la mer et facilitera l'accès des populations à la plage. Pour renforcer ces mesures, des dispositions législatives et réglementaires sont envisagées avec la mise en place d'une loi sur le littoral pour, entre autre, limiter ou empêcher les nouvelles constructions sur le domaine public maritime.

Les orientations concernant la gestion environnementale mettent aussi l'accent sur un équilibre nécessaire entre les espaces urbains, agricoles et naturels à grande échelle. En effet l'agriculture urbaine en dépit de son impact positif dans l'économie locale, tout comme l'urbanisation, génère des impacts négatifs dus à l'utilisation de pesticides pouvant détruire la faune et la qualité des ressources en eau.

Eu égard à ses fonctions d'orientation et de réglementation du développement urbain, le PDU doit établir un équilibre intelligent entre ces trois types d'espaces.

Le tableau suivant montre les résultats de l'évaluation détaillée selon les critères retenus des différents

impacts provoqués par la stratégie de gestion environnementale.

Tableau 8.4.5 Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de gestion environnementale

	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de gestion environnementale				Commentaire
	Impact général	Court terme	Moy. terme	Long terme	
Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	A+	A+	A+	A+	La mise en œuvre de la stratégie de gestion environnementale permettra d'améliorer l'équilibre nécessaire entre les espaces urbains, agricoles et naturels à grande échelle afin de prendre en charge les impacts négatifs dus à l'utilisation de pesticides dans l'agriculture pouvant détruire la faune et la qualité des ressources en eau.
Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	A+	A+	A+	A+	L'occupation des sols projetée à l'horizon 2035 insiste sur la nécessité d'équilibre et de séparation des zones d'habitats et des sites industriels. Ceci devrait améliorer qualitativement la quiétude des populations en termes de pollution sonore et de l'air. Les plans d'occupation du sol des documents de planification ultérieurs (PUD, plans de lotissement) devront refléter ces préoccupations.
Conservation de la biodiversité	A+	A+	A+	A+	La protection des zones humides, des zones côtières et l'équilibre des espaces urbains agricoles et naturels à grande échelle sont les trois composantes les plus importantes de la stratégie de gestion de l'environnement. Ces trois composantes sont directement en corrélation avec la préservation de la biodiversité.
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.)	C+	C+	C+	C+	Indirectement l'équilibre des espaces urbains agricoles et naturels facilite l'accès aux services de base.
Valeur écologique du site	A+	A+	A+	A+	La mise en œuvre de cette stratégie favorisera la protection des zones humides et côtières ainsi que la gestion des espaces verts. Ce qui concourt à une préservation des zones écologiquement sensibles.
Niveau d'érosion des sols	A+	A+	A+	A+	Cette stratégie favorise la gestion des eaux de pluies à la parcelle et privilégie l'infiltration. La mise en œuvre de cette stratégie, en corrélation avec la protection côtière et la création de zones tampons contribuera grandement à la protection du littoral.
Qualité et pollution des sols	B+	B+	B+	B+	La réduction de la pollution des sols nécessitera la prise en charge dans la stratégie gestion environnementale des aspects comme la gestion des déchets solides, des eaux usées, et l'utilisation abusive des pesticides.
Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.)	B+	B+	B+	B+	Cette stratégie contribue à une meilleure gestion des risques d'inondation surtout avec l'aménagement d'espaces publics, d'aires de stationnement et des routes avec des matériaux perméables. Elle participe donc à une amélioration de la quiétude des populations, de la valorisation paysagère et du cadre de vie des populations.
Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	A+	A+	A+	A+	L'équilibre des espaces urbains, agricoles et naturels à grande échelle est la composante la plus importante de la stratégie de gestion environnementale.

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4.6 Evaluation de la stratégie de développement social

Au plan social, la stratégie préconisée par le PDU favorise l'amélioration du niveau d'accès à certains services. Dans le domaine de l'éducation, elle permettra d'adapter l'offre de formation à la demande du marché de travail. En effet parmi les mesures préconisées, il y a la création d'une ville universitaire à Diamniadio pour la promotion des sciences et techniques ainsi que l'instauration d'une coopération entre

l'Etat, les industriels et le milieu universitaire.

Dans le domaine de la santé, il est également suggéré la création de la Cité médicale de Dakar qui pourrait ainsi renforcer son attractivité sur le plan sanitaire au Sénégal et dans la sous-région.

Le tableau suivant montre les résultats de l'évaluation détaillée selon les critères retenus des différents impacts provoqués par la stratégie de développement social.

Tableau 8.4.6 Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement social.

	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de développement social				Commentaire
	Impact général	Court terme	Moy. terme	Long terme	
Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	D	D	D	D	Pas d'impact.
Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	D	D	D	D	Pas d'impact.
Conservation de la biodiversité	B-	C-	C-	C-	Il existe un risque modéré d'impact négatif sur la biodiversité locale lorsque de nouveaux sites jadis occupés par la faune et la flore seront aménagés pour la création de nouvelles infrastructures telles que la ville universitaire à Diambiadio et la Cité médicale de Dakar.
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.)	A+	A+	A+	A+	Cette stratégie favorise l'amélioration du niveau d'accès aux services sociaux de base avec la création d'une ville universitaire à Diambiadio pour la promotion des sciences et techniques et la création de la Cité médicale de Dakar.
Valeur écologique du site	C+	C+	C+	C+	Il existe un risque modéré d'impact négatif sur les zones à valeur écologique lorsque de nouveaux sites jadis occupés par la faune et la flore seront aménagés pour la création de nouvelles infrastructures telles que la ville universitaire à Diambiadio et la Cité médicale de Dakar.
Niveau d'érosion des sols	D	D	D	D	Pas d'impact.
Qualité et pollution des sols	D	D	D	D	Pas d'impact.
Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.)	D	D	D	D	Pas d'impact.
Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	C+	C+	C+	C+	Cette stratégie risque de faire perdre des terres agricoles fortement fertiles comme à Diambiadio.

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4.7 Evaluation de la stratégie de gestion des risques de catastrophes urbaines

Les orientations du PDU vont dans le sens d'une meilleure intégration des catastrophes dans l'aménagement urbain et la planification urbaine. Elles suggèrent en effet le renforcement de la coordination entre les services de l'urbanisme et les entités chargées de la gestion du littoral. La prolifération des constructions sur le domaine public maritime pourrait ainsi être réduite grâce à une réglementation urbaine plus rigoureuse. Cela pourrait favoriser un ralentissement de l'érosion côtière, la protection de la bande de filaos et permettre aux populations de bénéficier d'un meilleur accès aux plages de la région.

La stratégie de gestion des risques de catastrophe permettra également de rendre le territoire d'étude plus résilient face aux risques d'inondation. La poursuite de la politique de réalisation de travaux de

drainage à l'image de ceux du PROGEP est en effet préconisée.

Les lignes haute tension, des conduites de gaz et d'hydrocarbure sont également des facteurs de risques à prendre en compte.

Le tableau suivant montre les résultats de l'évaluation détaillée selon les critères retenus des différents impacts provoqués par la stratégie de gestion des risques liés aux catastrophes urbaines.

Tableau 8.4.7 Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de gestion des risques liés aux catastrophes urbaines

	Evaluation détaillée des impacts de la stratégie de gestion des risques liés aux catastrophes urbaines				Commentaire
	Impact général	Court terme	Moy. terme	Long terme	
Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	D	D	D	D	Pas d'impact.
Qualité de l'air ambiant et quiétude des populations	B+	B+	B+	B+	La gestion des risques liés aux catastrophes naturelles (inondations et érosions côtières) permettra de préserver la quiétude des populations vivant dans les zones les plus exposées.
Conservation de la biodiversité	A+	A+	A+	A+	Cette stratégie favorise un ralentissement de l'érosion côtière et la protection de la bande de filaos et donc joue un rôle de préservation de la biodiversité.
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, communication, etc.)	D	D	D	D	Pas d'impact.
Valeur écologique du site	A+	A+	A+	A+	Cette stratégie favorise un ralentissement de l'érosion côtière et la protection de la bande de filaos et donc joue un rôle de préservation des zones écologiquement sensibles.
Niveau d'érosion des sols	B+	B+	B+	B+	Elle joue un rôle important car entraîne le ralentissement de l'érosion côtière.
Qualité et pollution des sols	D	D	D	D	Pas d'impact.
Qualité paysagère du site et qualité de vie des populations (quiétude, espace, etc.)	B+	B+	B+	B+	Cette stratégie favorise un ralentissement de l'érosion côtière et la protection de la bande de filaos et la réduction de la prolifération des constructions sur le domaine public maritime donc joue un rôle important dans la qualité paysagère et la qualité de vie des populations.
Occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	D	D	D	D	Pas d'impact.

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

8.4.8 Evaluation des effets cumulés de la mise en œuvre de toutes les stratégies

De façon générale, les stratégies prônées dans le cadre de l'élaboration du PDU Horizon 2035 vont dans le sens d'une amélioration des conditions de vie des dakarois et le renforcement de la compétitivité économique de la capitale sénégalaise. Leur mise en œuvre permettra de satisfaire les besoins des populations et mettre en place une structure urbaine équilibrée et très bien maillée par des infrastructures.

Sur le plan environnemental également, en dépit de quelques risques, ces stratégies ne constituent pas fondamentalement des obstacles pour les enjeux majeurs du territoire identifiés (voir chapitre 2.2.1).

Lors de la mise en œuvre des stratégies prônées par le PDU horizon 2035, il conviendrait de mettre en place des mesures d'atténuation de leurs impacts négatifs. En effet, le coût social et les menaces sur des terres agricoles très fertiles ainsi que des aquifères exploitées méritent une attention particulière.

8.5 Mesures d'atténuation et d'amplification

Les tableaux suivants présentent les mesures d'atténuation pour les impacts négatifs et d'amplification pour les impacts positifs.

Tableau 8.5.1 Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie de développement économique

Elément affecté	Impact potentiel	Niveau de l'impact	Mesures d'atténuation ou d'amplification	Efficacité prévue
Ressources en eau	Le développement des activités économiques telles que l'agriculture et surtout l'industrie auront des impacts négatifs en termes de consommation de la ressource et de dégradation de la qualité.	(-) moyen	Il faudra mettre en place un système de traitement des rejets des industries notamment celles qui seront implantées dans la zone de Diamniadio. Les besoins en eau de l'agriculture pourraient être satisfaits en utilisant différentes sources d'eaux traitées.	(-) bas
Qualité de l'air	La qualité de l'air sera affectée par les émissions des industries qui seront installées dans la zone Diamniadio.	(-) moyen	Il faudra moderniser et mettre en place une politique de mise en conformité environnementale des industries afin de limiter leurs rejets. Dans les secteurs affectés à l'industrie, il faudra faire des plantations d'arbres pour mieux gérer les nuisances liées à la pollution de l'air.	(-) bas
Biodiversité	La délocalisation des industries de Dakar et leur installation sur des sites autrefois occupés par la nature entrainera une perte de biodiversité.	(-) moyen	Cependant, l'aménagement de nouveaux espaces verts proches de caractéristiques proches des espaces naturels pourrait compenser les potentielles pertes de biodiversité. Il faudra veiller à ce que la part et la disposition (connections, corridors etc.) des espaces verts naturels dans les plan d'occupation des sols des documents de planification ultérieurs (PUD, plans de lotissement) est suffisante, surtout dans les zones d'extension.	(-) bas
Sol	Le développement de l'agriculture et le transfert d'industries affecteront, particulièrement dans certains secteurs (Zone des Niayes et Diamniadio), la qualité des sols du fait de l'utilisation de pesticides et des rejets industriels.	(+) bas	Pour limiter les impacts négatifs, il faudra prescrire des normes d'installations des industries rigoureuses, limiter leurs rejets et mettre en place des unités de traitement des eaux usées industrielles. En ce qui concerne l'agriculture, l'utilisation de pesticides devra être encadrée. Dans le plan d'occupation du sol détaillé des documents de planification ultérieurs (PUD, plans de lotissement), les zones industrielles devront faire l'objet d'attention particulière en termes de distance (buffer) à partir des secteurs réservés à l'agriculture.	(+) moyen

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

Tableau 8.5.2 Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie de développement et de l'organisation spatiale des infrastructures

Elément affecté	Impact potentiel	Niveau de l'impact	Mesures d'atténuation ou d'amplification	Efficacité prévue
Biodiversité	L'ouverture d'une décharge dans un nouveau site nécessitera le déboisement, la destruction d'habitat naturel ainsi que la disparition de certains animaux.	(-) moyen	Il faudra aménager de nouveaux espaces dédiés à la nature et procéder à des reboisements aux alentours de la nouvelle décharge.	(-) bas

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

Tableau 8.5.3 Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie et de l'organisation spatiale du développement urbain

Elément affecté	Impact potentiel	Niveau de l'impact	Mesures d'atténuation ou d'amplification	Efficacité prévue
Ressources en eau	L'urbanisation de nouvelles zones affectera la qualité des eaux souterraines surtout dans des zones où la nappe est exploitée (Diamniadio et Daga-Kholpa) à cause des rejets d'eaux usées (ménagères et industrielles).	(-) bas	Il faudra mettre en place un système d'assainissement pour limiter l'infiltration des rejets. Certains points de recharge de la nappe ne devront pas être occupés par l'urbanisation et devront être dédiés à la nature. Cette exigence devra être reflétée dans le plan d'occupation du sol détaillé des documents de planification ultérieurs (PUD, plans de lotissement) des zones à ouvrir à l'urbanisation.	Pas d'impact
Biodiversité	L'urbanisation de zones précédemment occupées par la nature affectera la faune et la flore. Ce risque est plus important dans les secteurs de Daga-Kholpa, Diamniadio et Lac Rose.	(-) moyen	Il faudra aménager, à l'intérieur de ces nouveaux pôles, des espaces naturels.	(-) bas

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base du "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

Tableau 8.5.4 Mesures d'atténuation et d'amplification des impacts de la stratégie de développement social

Elément affecté	Impact potentiel	Niveau de l'impact	Mesures d'atténuation ou d'amplification	Efficacité prévue
Biodiversité	La construction d'équipements structurants tels que la cité universitaire de Diamniadio ou la cité médicale se feront au détriment d'espaces naturels.	(-) bas	Il faudra prévoir de nombreux aménagements dédiés à la nature à l'intérieur de ces équipements et aux alentours.	Pas d'impact

Occupation du sol	La construction d'infrastructure entrainera la réduction des espaces dédiés à l'agriculture à Diarniadio, Lac Rose et Daga-Kholpa.	(-) bas	Les espaces dédiés aux activités agricoles devront être préservés. Le plan d'occupation du sol détaillé des documents de planification ultérieurs (PUD, plans de lotissement) des zones à ouvrir à l'urbanisation devront réserver plus d'espace à ce type d'usage du sol.	Pas d'impact
-------------------	--	------------	--	--------------

Source : Mission d'Etude de la JICA, sur la base "Rapport de la Seconde Phase de l'EES" du PDU de Dakar.

ANNEXE AU CHAPITRE 8

Tableau 8.5.5 Analyse comparative du PDU 2025 et du PDU 2035 proposé

Elaborée par la Mission d'Etude de la JICA

Facteurs	Plan Directeur 2025	Avant-projet du Plan Directeur horizon 2035 Proposé
Caractéristiques		
	<ul style="list-style-type: none"> • Il est prévu que la plupart des zones soient urbanisées, créant ainsi une structure de type d'étalement urbain. • L'urbanisation se poursuit dans toutes les directions. • Des pôles de croissance sont créés dans sept zones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La zone des Niayes est préservée pour des activités agricoles et de conservation. • L'urbanisation majeure se développe vers le Sud-Est, entraînant ainsi, une occupation du sol plus compacte. • Deux pôles majeurs sont créés, l'un à Diarniadio et l'autre à Daga-Kholpa, alors que les autres pôles de croissance jouent un rôle d'appui et secondaire. • Un modèle compact d'occupation du sol, intégrant le développement et la mise à niveau du secteur du transport public sera élaboré.
Avantages		
Aspects environnementaux		<ul style="list-style-type: none"> • La Biodiversité est préservée. • Le kilométrage-aliment baisse avec l'agriculture urbaine, qui permet de réduire la distance parcourue avec des produits (des Niayes vers Dakar). • L'émission de CO₂ sera réduite avec la baisse de la distance parcourue par les véhicules, résultant du modèle compact d'occupation du sol. • L'émission de gaz CO₂ sera réduite avec la baisse de la distance parcourue par les véhicules particuliers et un système de transport en commun plus efficace, grâce à un plan d'occupation du sol plus compact. • La pollution atmosphérique causée par les tuyaux d'échappement des véhicules sera réduite avec l'augmentation du nombre de voyages effectués par les véhicules de transport public.
Aspects sociaux		<ul style="list-style-type: none"> • Les populations, particulièrement ceux qui ne se déplacent pas en voiture pourront jouir d'un meilleur accès aux équipements urbains (boutiques, hôpitaux etc.) et d'une meilleure mobilité. • Les populations seront en meilleure santé car elles pourront faire de la marche et se déplacer en bicyclette. • Les populations pourront profiter d'activités de loisirs liées à la nature.

Aspects économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Les coûts administratifs de contrôle de l'occupation du sol seront limités. 	<ul style="list-style-type: none"> • La productivité des travailleurs sera plus élevée grâce à la réduction du temps de déplacement. • Les emplois verts (nouvelles activités dans le domaine de l'environnement) vont se développer. • Les opportunités d'emplois seront créées dans le secteur agricole. • Les coûts d'investissement et d'entretien des infrastructures seront moins élevés. • Il y aura plus de chance d'attirer la main d'œuvre qualifiée grâce à une meilleure qualité de vie. • Il y aura plus de chance de croissance économique grâce à l'agglomération de différentes fonctions urbaines.
Inconvénients		
Aspects environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • La biodiversité sera réduite de façon significative. • Le kilométrage-aliment augmentera parce que les produits agricoles devront être transportés sur de longues distances depuis les zones situées hors de la Zone d'étude. • L'émission de CO₂ sera plus élevée à cause des longues distances à parcourir pour un modèle d'occupation du sol de type étalement. • L'émission de gaz CO₂ sera plus élevée à cause de l'augmentation du nombre de voyages effectués par les véhicules particuliers et un système de transport en commun peu efficace sur un plan d'occupation du sol plus vaste. • La pollution atmosphérique causée par les tuyaux d'échappement des véhicules augmentera à cause du nombre croissant de voyages effectués par les véhicules particuliers. 	
Aspects sociaux	<ul style="list-style-type: none"> • Les populations, particulièrement ceux qui ne se déplacent pas en voiture auront des difficultés à accéder aux équipements urbains (boutiques, hôpitaux etc.) et à une meilleure mobilité. • Les populations auront des opportunités limitées pour jouir des loisirs liés à la nature. 	
Aspects économiques	<ul style="list-style-type: none"> • La productivité des travailleurs va baisser à cause de la longue durée du temps de déplacement. • Les activités agricoles vont décroître, limitant ainsi les opportunités d'emplois des populations. • Les coûts d'investissement et d'entretien des infrastructures seront plus élevés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les coûts administratifs et les efforts pour contrôler l'occupation du sol seront plus élevés et plus exigeants.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

CHAPITRE 9 PLAN D'URBANISME DE DETAILS DE DAGA-KHOLPA

9.1 Sites sélectionnés pour l'élaboration du PUD

9.1.1 Objectif de l'élaboration du Plan de détails

Comme expliqué précédemment, l'élaboration d'un plan d'urbanisme de détails (PUD) relève de la compétence des communes et des villes dans le cadre de l'Acte III de la décentralisation. Cependant, ces collectivités locales, ne sont pas habituées aux plans d'urbanisme de détails et manquent d'ailleurs de capacités techniques et de ressources financières. On estime qu'il faut un certain temps et des efforts avant que la politique de décentralisation du gouvernement ne portent ses fruits de manière à ce que l'environnement urbain des villes du Sénégal soit bien planifié et maintenu dans un état souhaitable par les initiatives des collectivités locales. Une première étape vers la création de ce genre de situation consisterait à créer un modèle réussi d'élaboration et de mise en œuvre de PUD et à le partager avec les urbanistes, les responsables et la population du Sénégal. Il est nécessaire de procéder au développement des capacités de la DUA pour lancer ce processus. Lorsque ses capacités auront été renforcées, la DUA sera en mesure de vulgariser les modèles de réussite à travers tout le Sénégal et de fournir des orientations aux collectivités locales dans l'élaboration des PUD. Une composante élaboration de PUD a été intégrée dans l'Etude.

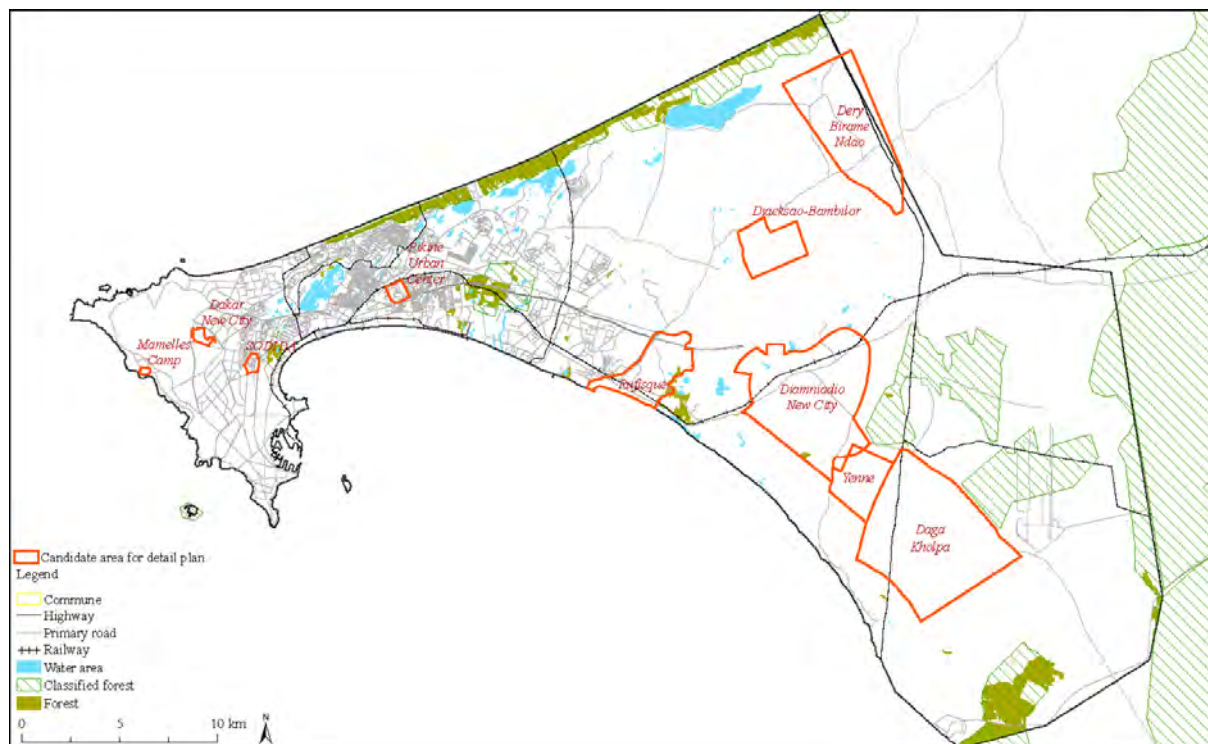
9.1.2 Sites potentiels

Au total dix sites énumérés ci-dessous ont été choisis pour l'élaboration du plan d'urbanisme de détails. Ces sites comprennent Daga Kholpa, Bambilor et Rufisque, pour lesquels la DUA cherchait une assistance technique pour l'élaboration de leurs plans d'urbanisme de détail. Ces trois sites sont localisés en périphérie et ont un fort potentiel pour le développement de nouvelles zones urbaines. En réponse aux besoins d'amélioration des zones urbaines existantes formulés par la DUA et les agences gouvernementales concernées, les sites candidats ont été sélectionnés dans une optique de rénovation urbaine.

Ils ont été identifiés à travers des enquêtes de terrain et des informations fournies par la DUA et les conseils municipaux concernés. Entre autres arguments retenus au cours de la sélection de ces sites on peut citer (i) la contribution à la réalisation de la vision, des stratégies et des politiques présentées dans le Chapitre 6, (ii) la contribution au renouvellement des espaces construits, (iii) la nécessité de préserver la zone agricole, (iv) des pôles de croissance proposés par le PDU 2025 en cours de réalisation et (v) les domaines importants pour l'appui aux nouvelles zones urbaines.

- Daga-Kholpa
- Diamniadio
- Dakar New City
- Pikine Urban Center
- Rufisque
- Diacksao Bambilor
- Déni Biram Ndao
- SODIDA

- Yenne



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.1.1 Sites potentiels pour l'élaboration du Plan d'Urbanisme de Détails

9.1.3 Critères de sélection

Un certain nombre de critères ont été établis sous forme de feuille de pointage (Tableau 9.1.1) afin de sélectionner une zone cible pour la préparation d'un Plan d'Urbanisme de Détails. Après examen et évaluation, un domaine cible a été sélectionné sur la base du plus grand nombre d'attributs essentiels recueillis et de caractéristiques correspondantes.

De façon générale, la matrice a été divisée en quatre différentes parties, contenant chacune un ensemble de critères différents. Tout d'abord, quelques principes fondamentaux ont été définis comme des exigences essentielles pour le processus de sélection, principalement la conformité de chaque zone cible aux visions et stratégies des plans directeurs PNAT au niveau national et SRAT au niveau régional, en termes de promotion de la décentralisation, de renforcement de la structure urbaine régionale, d'amélioration de la gestion urbaine dans les banlieues, et de réalisation d'un développement équilibré aux deux niveaux, et, à un plus bas mais plus important niveau, la conformité des zones cibles avec la vision et les stratégies à long terme nouvellement formulées du Plan Directeur d'Urbanisme de Dakar et ses environs horizon 2035.

Un deuxième groupe de critères, principalement axés sur le potentiel de développement de chaque zone ciblée, a été examiné; au titre de cette catégorie, les domaines potentiels ont été évalués au regard de leur pertinence à soutenir les actions déjà initiées par le Gouvernement du Sénégal, de la nécessité à répondre à un besoin réel et urgent pour la préparation d'un Plan d'Urbanisme de Détails, des potentialités intrinsèques à même de poser les Jalons d'une nouvelle ère de développement, de la promotion de nouvelles activités économiques telles que les TIC, les plates-formes logistiques, etc. , de la promotion de nouveaux pôles de développement urbain pour faire face à la croissance démographique, et enfin la mise à niveau des zones urbaines existantes.

De même, un troisième ensemble de critères a été défini par rapport à la réglementation, aux mesures relatives à la planification territoriale et au contrôle du développement, plus particulièrement la disponibilité d'un Plan d'Urbanisme de Détails approuvé, la nécessité de réduire l'empiètement sur les terres agricoles, la nécessité de protéger les zones en proie à une pression de développement imminent, le contrôle de l'expansion urbaine, la prise en charge des questions liées à la spéculation foncière.

Enfin, un quatrième groupe de critères a été élaboré pour permettre l'évaluation de chaque zone candidate en termes d'aptitude à promouvoir le renforcement des capacités pour les gouvernements locaux ou les communes, ainsi que pour la DUA en termes de démultiplication des expériences acquises, telles que l'utilité des compétences acquises en matière de gestion urbaine.

Tableau 9.1.1 Critères de sélection : résultats de l'évaluation

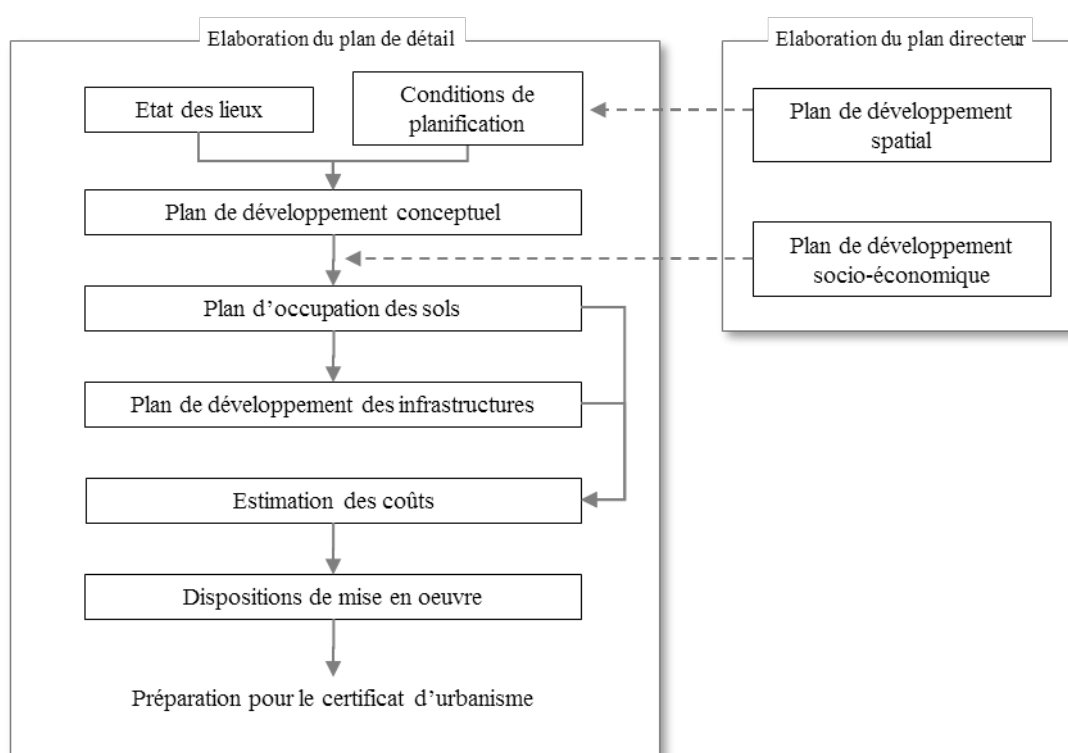
Principes de Sélection	Critères de Sélection	Nouvelle Ville Dakar	Daga Kholpa	Diarniadio	Nouvelle Ville Dakar	Centre Urbain Pikine	Rufisque	Diacksao Bambilor	Deny Birame Ndao	SODIDA	Yenne
Principes Fondamentaux											
En phase avec la vision à long terme du PNAT	Promouvoir la décentralisation (Améliorer la gestion urbaine en banlieue)		x	x		x	x	x	x		x
En phase avec la vision à long terme du SRAT	Renforcement de la Structure régionale		x	x			x				x
En phase avec la vision et les objectifs à long terme du Plan Directeur de Dakar Horizon 2035	Promouvoir le PDU Dakar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Critères liés au Développement											
Appuyer les actions déjà engagées par le gouvernement Sénégalais		x	x	x	x	x				x	x
Répondre à un besoin réel et urgent d'un plan de détail			x					x	x		x
Définir le rythme des nouvelles tendances de développement		x	x	x	x	x	x			x	x
Promouvoir de nouvelles activités économiques (TIC, plates-formes logistiques, ...)		x	x	x	x	x					x
Promotion d'une nouvelle zone urbaine pour la croissance démographique			x	x			x	x	x		x
Mise à niveau de zones urbaines existantes		x			x	x	x			x	
Critères liés au Contrôle											
Absence d'un PUD approuvé (plan d'urbanisme détaillé)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Réduire l'empiètement sur les fermes (aborder la question des sites sensibles en termes de contrôle de l'aménagement, de protection des zones confrontées à la pression du développement imminent, de maîtrise de l'expansion urbaine et de spéculation foncière)								x	x		
Amélioration de la prévention des catastrophes et de la résilience urbaine			x				x				
Promouvoir le renforcement des capacités et la participation des Collectivités locales											
Renforcement des capacités de la DUA (Répéter l'expérience dans les autres communes)			x	x		x	x	x	x		x
Utilité de gestion urbaine par les collectivités locales			x	x			x	x	x		x
Score		6	12	10	6	8	10	8	8	5	11

Source: Mission d'Etude de la JICA

En suivant le processus d'évaluation, c'est le pôle Daga-Kholpa qui a recueilli le score total le plus élevé (12 points), et a donc été sélectionné pour la préparation d'un Plan d'Urbanisme de Détails. Cela ne réduit cependant pas l'urgence de doter les autres localités d'un Plan d'Urbanisme de Détails mis à jour, particulièrement ceux dont la planification doit être faite par le secteur public, et qui, à ce jour, ne sont pas dotés d'un tel document de planification. La nécessité aujourd'hui, c'est de conformer les actions de planification dans la Zone d'étude à la vision et aux stratégies nouvelles formulées dans le Plan Directeur d'urbanisme de Dakar horizon 2035.

9.2 Processus d'élaboration du Plan de détails

Un Plan d'Urbanisme de Détails (PUD) est formulé dans la zone de Daga Kholpa qui a été choisie comme zone prioritaire pour l'élaboration d'un Plan d'Urbanisme de Détails. Le PUD est un outil permettant de réaliser le Plan Directeur 2035. La Figure 7.1.1 ci-dessous présente le processus de planification du PUD.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.2.1 Processus de planification du Plan d'Urbanisme de Détails

- Une étude sur l'état des lieux du site est menée afin de déterminer l'environnement naturel, le cadre de vie, les facteurs socio-économiques, les facteurs spatiaux et le patrimoine culturel.
- Les conditions de planification devraient être clarifiées pour prendre en compte les orientations de l'aménagement spécifié dans le Plan Directeur 2035, les règlements qui pourraient affecter l'occupation du sol dans le PUD, les plans d'aménagement existants pour les zones limitrophes, les méthodes de mise en oeuvre et la propriété foncière.
- Un plan d'aménagement conceptuel susceptible de donner l'orientation des aménagements lors des discussions avec les acteurs est proposé.
- Un plan d'occupation du sol est élaboré à l'échelle de 1/5 000.

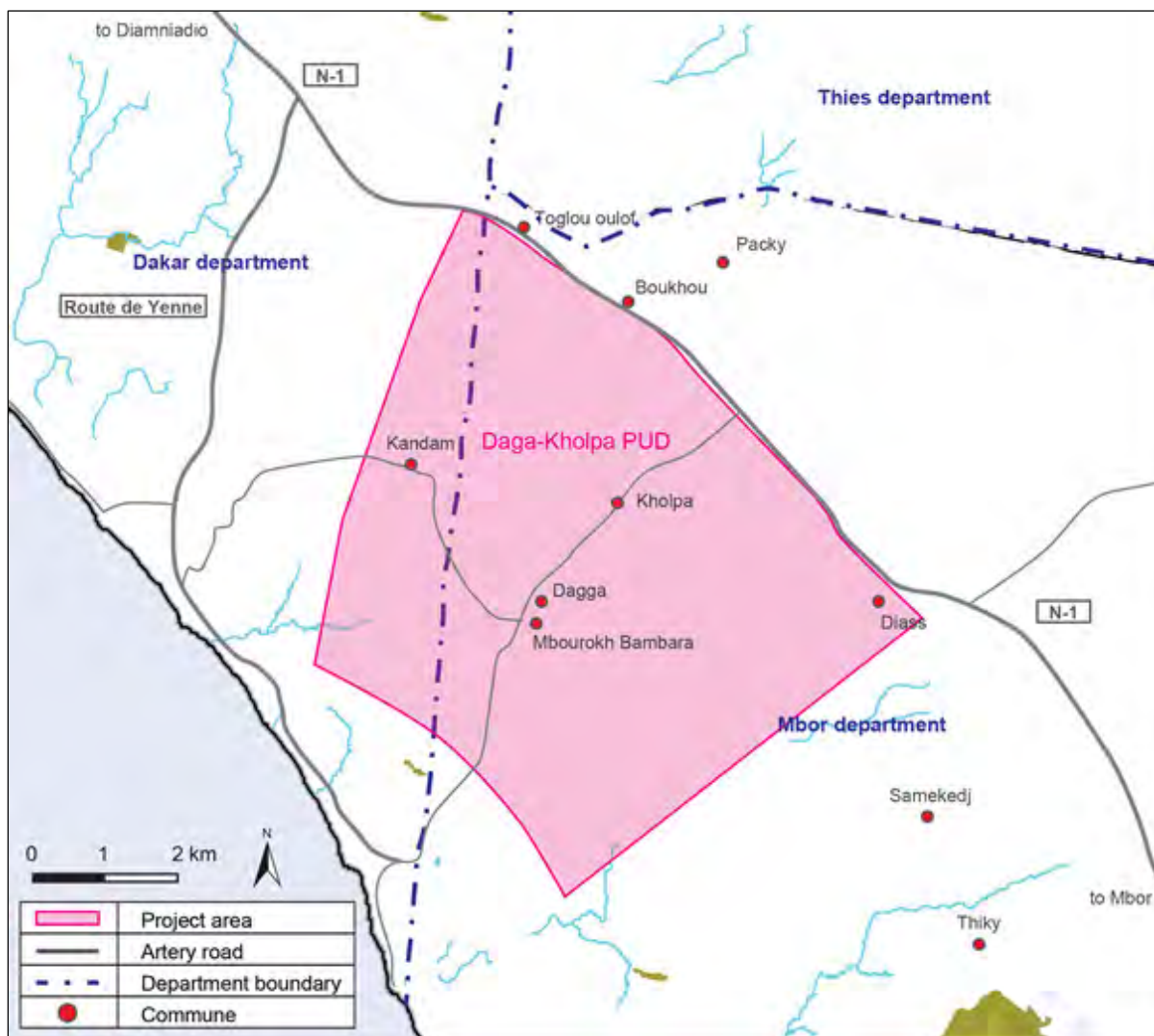
- (e) Le plan d'aménagement des infrastructures urbaines est élaboré pour préciser les estimations de la demande d'approvisionnement en eau, d'élimination des déchets, de traitement des eaux usées, de rejet et de fourniture d'électricité. Le plan d'occupation du sol indiquera l'emplacement éventuel des principales infrastructures
- (f) Le coût de construction des principales infrastructures est préalablement estimé
- (g) Le dispositif de mise en œuvre est examiné pour montrer les différentes méthodes possibles sur la base du cadre institutionnel et des coûts de la mise en œuvre.

9.3 Etat des lieux de Daga Kholpa

Cette section donne un aperçu de l'état des lieux de la Zone du Projet, notamment la sensibilité environnementale et sociale, l'élaboration de la carte topographique, ainsi qu'une série de situations physiques, sociales et économiques.

9.3.1 Zone du Projet

La DUA a préparé le Concept de Zonage Schématique comme indiqué dans la Figure 9.4.2, couvrant l'ensemble du périmètre de Daga-Kholpa, de l'AIBD, de Kirene et de Yene. La zone cible pour l'élaboration d'un PUD dans le cadre de l'Etude (dénommée «la Zone du Projet») est limitée à Daga-Kholpa avec une superficie de 3 891 hectares, pour laquelle un décret de déclaration d'utilité publique a été délivré par le gouvernement en 2013 comme indiqué dans la Figure 9.3.1 ci-dessous. La zone sur laquelle porte le décret et qui a été initialement mesurée par la DUA était de 3.123 hectares. Cependant, la Mission d'Etude de la JICA, a confirmé, à partir de données géo-référencées, que la zone précise objet du décret était de 3.891 hectares dans le cadre de l'Etude. Ainsi, le PUD ci-dessous présenté a porté sur cette Zone du Projet.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.3.1 Carte de localisation de la zone cible

9.3.2 Analyse de sensibilité

Dans le cadre de l'Evaluation Environnementale Stratégique (EES) du Plan Directeur 2035, qui a été menée de mars à mai 2015 par SOTERCO, un consultant sénégalais agréé par la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), l'évaluation et la comparaison des différents sites potentiels pour la réalisation du PUD ont été effectuées. Le site de Daga Kholpa présente le plus grand intérêt environnemental. Une analyse de sensibilité environnementale a été effectuée pour initier les travaux préliminaires de base qui précèdent l'étude du PUD. Cette analyse, qui a présenté la situation environnementale et les risques éventuels pouvant résulter du développement urbain de la Zone du Projet, est résumée ci-dessous.

(1) Sensibilité environnementale

La zone de Daga Kholpa ne présente pas une grande vulnérabilité, vu l'absence de faune ou de flore menacées ou d'écosystèmes sensibles dans la zone. Le PUD ne présente pas de risque considérable pour l'environnement non plus. La végétation et la faune sont déjà très dégradées et la poursuite de la tendance actuelle est susceptible d'accentuer ce processus de destruction. Par conséquent, même si le

projet est réalisé, les pertes en termes de biodiversité ne seront pas très importantes.

En ce qui concerne les ressources d'eau souterraines, la Zone du Projet en dispose de bonne qualité. Cependant, l'urbanisation en cours et l'établissement de nombreuses industries extractives menacent déjà la qualité des aquifères du Maestrichtien dont les volumes exploités pourraient baisser considérablement à l'avenir. L'élaboration et la mise en œuvre d'un PUD auraient peu d'impact sur le phénomène de la dégradation de la qualité des ressources en eaux souterraines, en particulier si le projet est réalisé en tenant compte de la préservation de l'environnement à travers la proposition d'un système d'assainissement qui empêche l'infiltration des eaux usées.

La question du drainage des eaux pluviales constitue le plus grave problème pour le développement de Daga Kholpa. En effet, la configuration du site, marquée par une succession de vallées, témoigne de l'importance des eaux de ruissellement, ce qui entraînera divers risques d'inondation si des mesures appropriées ne sont pas prises pour un drainage adéquat des eaux pluviales. En effet, il est à craindre que l'urbanisation de la zone entrave les voies de ruissellement des eaux pluviales vers les exutoires naturels.

La proximité de l'Aéroport International Blaise Diagne (AIBD) nécessite également l'élaboration de propositions qui tiennent compte, non seulement des avantages que cet équipement va offrir, mais aussi des nombreuses nuisances qu'il va générer: le bruit et de nombreux autres risques.

(2) Sensibilité sociale

Sur le plan social, l'acceptabilité du PUD ne semble pas être un problème, mais les autorités devront prendre en compte les conséquences du développement urbain surtout en termes de perte de terres agricoles et de la restriction de l'accessibilité des ressources. Comme l'a révélé l'analyse du couvert terrestre, il y a une prédominance des terres utilisées pour l'agriculture pluviale et des vergers. Bien que ces terres se situent essentiellement dans le domaine national, elles sont exploitées par les villageois depuis plusieurs générations. Ainsi, elles demeurent aujourd'hui une importante source de revenus pour les habitants de ces villages.

Malgré ce risque de perturbation de l'environnement social qui pourrait découler des changements du mode d'occupation du sol, les populations rencontrées semblent généralement très favorables au PUD. La détermination des autorités à faire un PUD pour appuyer le développement de la zone environnante de l'aéroport semble être bien comprise. L'approche participative doit être adoptée en impliquant la population locale dans tout du processus d'aménagement, mais surtout en faisant bénéficier aux villageois des parcelles et des équipements qui résulteront de l'élaboration de ce PUD.

(3) Conclusion de l'analyse de la sensibilité environnementale et sociale

Le projet de réalisation d'un PUD dans la Zone du Projet ne soulève pas de problèmes majeurs du point de vue environnemental et social. Bien au contraire, le PUD permettra de rationaliser le processus d'urbanisation de la zone, qui risque de s'accélérer avec l'ouverture de l'AIBD et l'achèvement des travaux d'extension de l'autoroute. Il contribuera également à ralentir le phénomène de l'occupation anarchique de l'espace, à organiser les extensions urbaines, en particulier à fournir des installations et équipements en conformité avec les caractéristiques du site et la proximité de l'aéroport.

L'élaboration du PUD est aussi l'occasion d'améliorer le cadre de vie des villages environnants, qui sont actuellement sous-développés, grâce à une restructuration qui permettra d'améliorer l'organisation spatiale.

Cependant, les risques d'inondation et d'érosion hydrique restent importants en raison de la succession de collines et de vallées en pente douce. Pour faire face à cette menace, le PUD doit proposer des plans de lotissement avec de fortes techniques et mesures de gestion des eaux pluviales qui pourraient limiter

le risque d'inondation. La conception des infrastructures de drainage et de stockage, l'orientation des bâtiments et des rues, en fonction des lignes de contour ou de l'aménagement paysager, doivent donc être bien étudiées.

Enfin, le chevauchement du périmètre du PUD avec celui de la Zone économique spéciale intégrée de Dakar (ZESID) doit également être pris en charge par l'administration, surtout le Ministère du Renouveau Urbain de l'Habitat et du Cadre de Vie MRUHCV et l'Agence Nationale pour la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux (APIX). La logique et les principes du développement de la ZESID pourraient concurrencer ceux du PUD.

9.3.3 General Condition

(1) Carte topographique

Basée sur des images satellite et les résultats de l'étude topographique, la carte topographique mise à l'échelle 1/5 000 de la région au sein de la zone d'étude a été préparée par la mission d'Etude de la JICA.

(2) Contexte historique

Dans cette Zone du Projet, les deux plus grands villages sont Daga et Kholpa. Selon les habitants du village de Daga, l'histoire remonte au 14^{ème} siècle, lorsque les premiers habitants ont débarqué du village de Dialaw. Le chef de ce groupe appartenait à la famille Sérère Lemou. D'autre part, selon les habitants du village de Kholpa, l'histoire de Kholpa remonte au 16^{ème} siècle. Dans un premier temps, un couple appartenant à la famille Sérère Daya a émigré du village de Fouta (l'actuel maire de la commune de Kholpa est aussi un membre de cette famille). Lorsque le couple est arrivé à la commune, où il y avait une forêt, ils ont coupé un grand arbre (appelé "Kholya" en sérère) pour construire leur hutte. Ainsi, le nom de cette commune, Kholpa, proviendrait du nom de cet arbre, Kholya.

(3) Nature

1) Géologie

Selon l'EES, la Zone du Projet appartient au horst de Diass, dont les caractéristiques comprennent une succession de plateaux et de vallons.

Concernant les fleuves, comme il n'y a pas de cours d'eau permanents, il y a peu d'eau de surface pendant la saison sèche. D'autre part, pendant la saison des pluies, les ruisseaux intermittents sont actifs et des mares temporaires se forment au niveau des points les plus bas, ou dans les vallées alimentées par les eaux de ruissellement provenant des plateaux et des collines. Les ressources en eau souterraines de cette région sont principalement liées à la nappe du Maestrichtien contenue dans les formations du Crétacé supérieur.

2) Climat

Selon l'EES, la Zone du Projet est une zone éco géographique soudano-sahélienne avec trois mois de pluies (juillet à septembre) et une longue saison sèche couvrant le reste de l'année. En raison de la proximité de l'océan, le site est souvent sous l'influence de masses d'air maritime. Selon les entretiens réalisés avec les habitants de la commune, le vent souffle du Nord au Sud pendant la saison sèche et d'Ouest vers l'Est pendant la saison des pluies.

3) Couverture terrestre

Le résultat de l'EES montre que la qualité du sol est assez bonne pour les activités agricoles et la construction de bâtiments. La couverture terrestre de la Zone du Projet est représentée dans la Figure 9.3.2 ci-dessous.

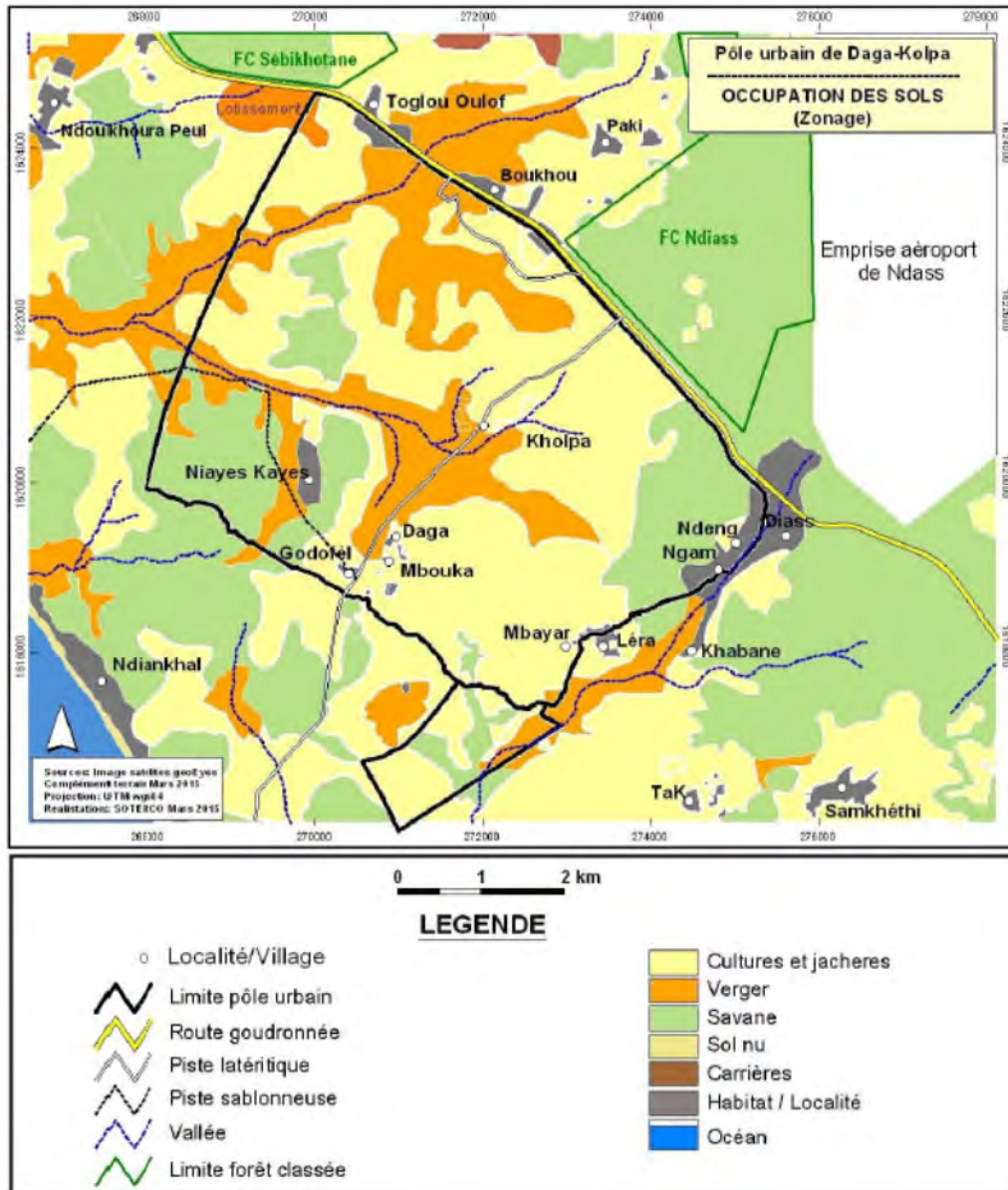


Figure 9.3.2 Couverture terrestre de la Zone du Projet

4) Biologie

Puisque la Zone du Projet ne dispose pas de nombreuses niches ou abris pour les animaux, selon les résultats de l'EES, la zone ne compte pas de grands animaux sauvages. La faune est composée de 1) petits rongeurs, 2) reptiles, et 3) oiseaux. La zone dispose également de quelques espèces végétales, à l'exception de la flore d'arbustes. Compte tenu de ces circonstances, les terres agricoles qui occupent plus de 70% de cette zone n'auront pas eu d'impact négatif sur l'existence d'espèces sauvages.

(4) Cadre de vie

Selon l'EES, les villageois vivent dans une paix relative, car les villages sont situés loin de la route nationale et il y a très peu de circulation automobile en leur sein.

Depuis plusieurs décennies, la non satisfaction des besoins en eau potable constitue une préoccupation majeure pour les agriculteurs, comme c'est le cas à Pout, à Sébikotane et à Mbour. Les villages de Dagga et de Kholpa sont branchés au système de la SDE (Sénégalaise des Eaux), mais beaucoup de ménages sont laissés en rade en raison de l'insuffisance des quantités d'eau fournies. Aujourd'hui, des puits d'environ 20 mètres de profondeur sont autorisés pour puiser une eau de bonne qualité, qui est ensuite gérée et redistribuée par un comité de gestion.

(5) Facteurs socio-économiques

1) Statistiques

La commune de Diass se compose de 19 villages, y compris 1) Boukhou, 2) Daga, 3) Diass, 4) Kandam, 5) Kholpa, et 6) Mbourokh bambara situés à l'intérieur de la Zone du Projet. La population totale de ces six villages est de 10.406 habitants. En outre, certains petits villages dont le nom n'est pas cité se situent également dans la Zone du Projet.

Tableau 9.3.1 Statistiques de la commune de Diass en 2013

Village	Population
Bandia Bambara	134
Bandia Sessene	1.058
Boukhou	2.178
Daga	1.602
Diass	4.794
Gandoul	622
Kandam	814
Kholpa	951
Kirene	2.353
Mbayard	871
Mbourokh Bambara	67
Ndayane	4.331
Packy	1.691
Popenguine	3.334
Raffo	445
Samekedj	1.390
Thicky	3.391
Toglu Serere	2.748
Lu Wolof	936
Total	33.710

Source: Rapport du Programme d'eau potable et d'assainissement du millénaire

L'agriculture pluviale est l'activité économique principale qui est pratiquée par la majorité des villageois. S'en suivent l'élevage de bétail et le petit commerce.

2) Education

Dans le village de Daga, il existe une école élémentaire, un collège d'enseignement moyen et une école coranique; dans le village de Kholpa, une école française et une école arabe sont recensées. Ces écoles sont facilement accessibles aux deux villages.

3) Bien-être social

Les deux villages de Daga et Kholpa ont chacun une case de santé. Toutefois, ni l'une ni l'autre n'a de personnel médical.

(6) Facteurs spatiaux

1) Occupation du sol

Dans le processus d'élaboration du concept de zonage schématique de Daga-Kholpa (Figure 9.4.2), la DUA a procédé à une étude de terrain afin d'élaborer le plan d'occupation du sol en 2014. Depuis le lancement des travaux du PUD, au milieu de l'année 2015, la Mission d'Etude de la JICA a visité la Zone du Projet à plusieurs reprises et recueilli des informations auprès des acteurs locaux, en collaboration avec la DUA, profitant des réunions des acteurs et à l'occasion de visites de terrain organisées séparément. Une conclusion importante c'est l'existence de certains villages et de terres agricoles au milieu de la Zone du Projet, ce qui a nécessité un examen approfondi ultérieurement. La majorité de la surface de la zone à l'exception des villages est identifiée comme agricole, y compris les zones de jachères ou de vergers, mais aussi les zones de savane et même les zones impropres à l'agriculture, comme présenté dans la Figure 9.3.2.

2) Transport

Il n'y a pas de transport en commun dans la Zone du Projet. Le principal moyen de transport est le taxi partagé avec plusieurs personnes pour se rendre à Diamniadio ou à Mbour. Ce taxi est une voiture privée louée à 1 000 CFA / voyage. Cela signifie que, lorsqu'un taxi est partagé par cinq personnes, le coût s'élève à 200 CFA / personne. Ce coût du taxi est presque le même que le montant demandé pour emprunter les bus de transport public qui circulent dans Dakar.

3) Infrastructures urbaines

Les grandes mosquées sont situées dans les villages de Daga et de Kholpa. Il n'y a pas de cimetière public, ce que certains villageois ont demandé à la Mission d'Etude de la JICA de prendre en considération dans le cadre de leur PUD, lors de la réunion des acteurs qui s'est tenue à Diass.

4) Catastrophe et Environnement

L'extension du bassin versant et l'augmentation de la vitesse d'écoulement peuvent provoquer des ravinements, exposant ainsi le site à l'érosion dans certaines zones. En ce qui concerne la pollution, bien qu'une exploitation de carrières ait lieu à proximité de la Zone de Projet, il n'y a pas eu d'impact négatif sur la qualité du sol. L'air ambiant est clair. Bien que la zone soit traversée par une piste de latérite, du Nord au Sud à partir de l'autoroute, une circulation automobile qui génère une importante pollution est presque inexistante.

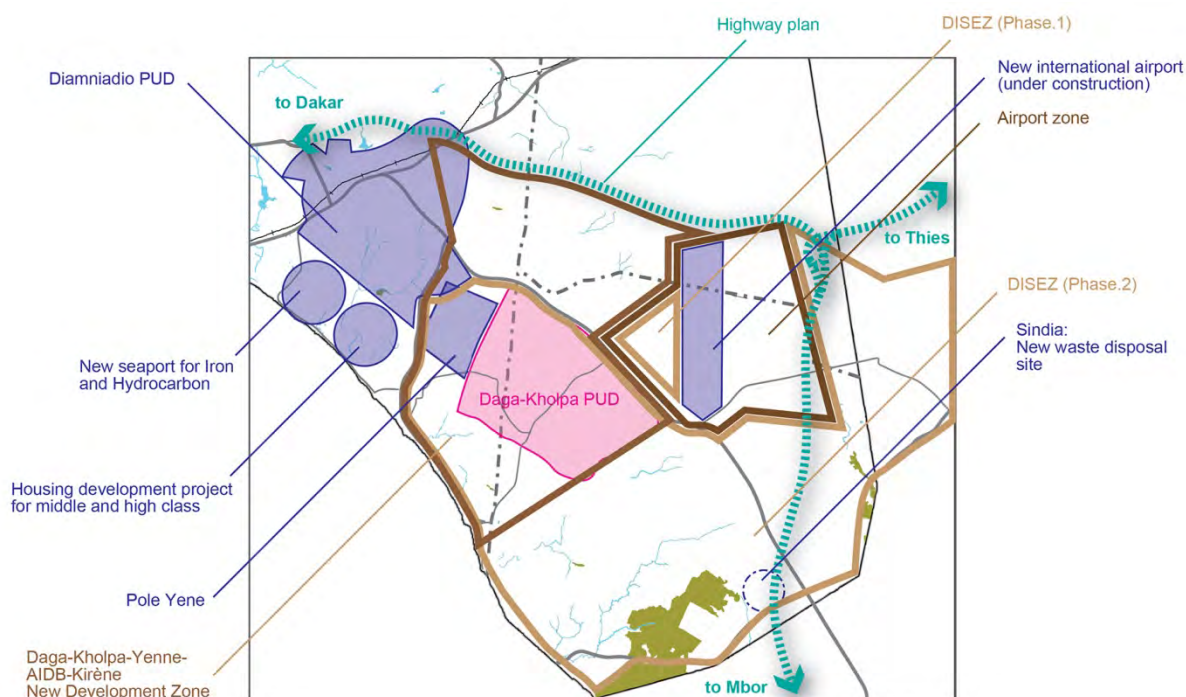
5) Patrimoine

Une série d'enquêtes réalisées dans le cadre de l'EES n'a pu révéler l'existence d'un patrimoine culturel dans la Zone de Projet. Cependant, des entretiens avec des habitants de la commune ont identifié certains objets à conserver, y compris des pierres spécifiques appelées "Padiokhane" ou "Ndioorokh" - et des arbres connus sous le nom de "Kove" en Sérère, qui sont situés dans la maison de Fogne et à Hine.

9.4 Plans et Projets d'aménagement existants dans la zone adjacente

(1) Special Economic Zone (DIZES) and Daga Kholpa

Situé à 55 km à l'Est de Dakar entre le Pôle urbain de Diamniadio et l'AIBD, et à quelques kilomètres de la Petite côte, le site de la Zone de Projet (figure 9.4.1) est stratégiquement situé à l'intersection de deux principales routes d'accès reliant Mbour et Thiès à Dakar, et constitue donc la principale porte d'entrée de Dakar avec un potentiel de développement inexploité, surtout avec la nouvelle autoroute en construction et une Zone Economique Spéciale Intégrée (ZES) prévue pour appuyer l'AIBD et contribuer au développement d'entreprises et d'activités différentes. Dans un tel contexte, Daga Kholpa est devenue une priorité majeure pour l'Etat du Sénégal, qui a opté pour l'élaboration d'un PUD sur une bande de terre de 3.891 ha.



Source: Mission d'Etude de la JICA

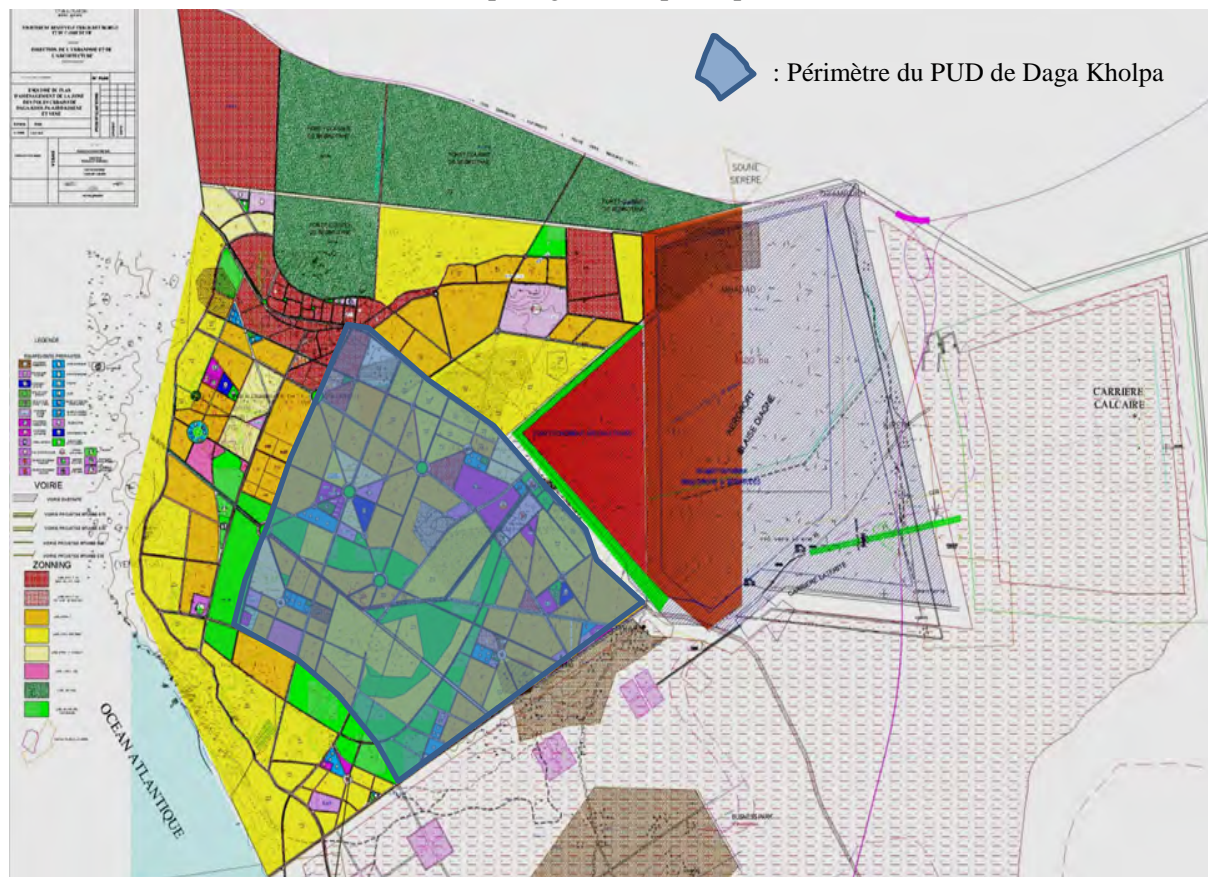
Figure 9.4.1 Nouvelle zone de développement de Daga-Kholpa-Yenne-AIBD-Kirène, Développement du pôle de Yenne

(2) Concept préliminaire du PUD de Daga-Kholpa élaboré par la the DUA

La DUA a récemment élaboré un concept de planification préliminaire comme le montre la Figure 9.4.2 et le Tableau 9.4.1, composé d'un vaste lotissement de différents grands îlots structurés par un réseau routier hiérarchisé et de zones réparties dans l'espace, avec une répartition préliminaire d'équipements publics et de grandes installations. La superficie totale de 3.123 hectares, présentée dans le Tableau 9.4.2, a été initialement utilisée par la DUA, mais elle a été corrigée plus tard et la nouvelle superficie est de 3.891 hectares. Dans cette répartition, les villages et les établissements humains existants ont été conservés dans une limite de croissance qui a été déterminée pour leur extension future, en tenant compte du besoin de restructuration et de renouveau urbain. En général, tout le concept a été basé sur la répartition suivante:

Une zone de logements, dont les 60% de la superficie ont été alloués à l'habitat collectif, tandis que les 40% restants sont destinés aux projets de logements haut de gamme. La zone d'habitat collectif s'est

vue attribuer une hauteur minimale de R + 4 (rez de chaussée plus quatre étages) et une hauteur maximale de R + 10 (rez de chaussée + 10 étages). En outre, le plan conceptuel désigne des zones de production industrielles et artisanales, zones artisanales artistiques (villages d'artisanat traditionnel et centres artisanaux), zones d'activités agricoles, zones touristiques, zones pour équipements et infrastructures collectifs, et zones vertes protégées et espaces publics.



Source: *Esquisse du plan d'aménagement de Daga-Kholpa*, DUA, 2015

Figure 9.4.2 Concept de zonage schématique de Daga-Kholpa

Tableau 9.4.1 Répartition par zones et superficies

Désignation	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Zone d'habitation	1.765	56,5
Zone d'activités	390	12,5
Bâtiments publics et services	518	16,6
Routes et infrastructures	450	14,4
Total	3.123	100,0

Source: *Esquisse du plan d'aménagement de Daga-Kholpa*, DUA, 2015

Note: La superficie totale est estimée à 3.891 ha selon la carte géo référencée de Daga Kholpa.

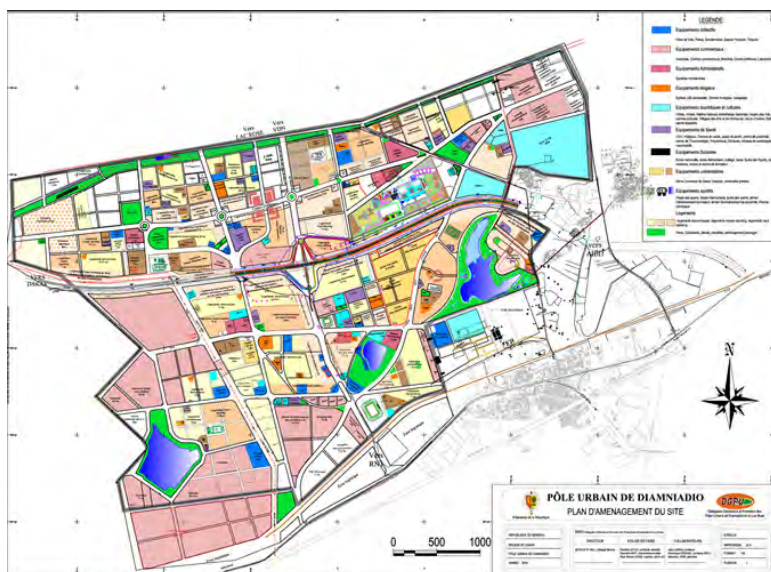
(3) Plan d'aménagement de Diamniadio

L'un des projets prioritaires de l'Etat du Sénégal pour accélérer la croissance économique et réduire la pauvreté est la construction d'une plate-forme industrielle, commerciale et résidentielle à grande échelle en dehors de la capitale, Dakar. Le développement de Diamniadio, un territoire de plus de 4.000 hectares situé à 35 km au Sud-Est de la capitale vise à transformer la ville en un nœud urbain (pôle urbain).

Les premières études de planification de Diamniadio ont été entreprises au milieu des années 1990 dans le cadre du Plan Directeur de la région de Dakar. Des projets ultérieurs de Plans d'Urbanisme de Détails ont été entrepris pour le territoire lui-même, donc axés sur la ville de Diamniadio. A des échelles larges

et détaillées, ces plans ont précipité l'urbanisation du territoire, qui était jusque là une zone d'activités rurales mixtes.

Le pôle urbain de Diamniadio est soutenu par le développement de plusieurs projets nationaux dans ses environs. A l'Est de la région, vers la ville de Thiès, la construction d'un nouvel aéroport international (AIBD) est sur le point d'être achevée, et au Nord de Diamniadio, le nouveau campus de l'Université du Futur Africain est presque terminé. En outre, le centre de conférence international situé au Nord du site du projet a déjà accueilli le Sommet de la Francophonie en 2014. De même, le deuxième tronçon de l'autoroute reliant Dakar à l'AIBD est dans sa dernière phase de construction.



Source: DGPU

Figure 9.4.3 Plan d'aménagement du pôle urbain de Diamniadio

Le concept de «nœuds» périphériques urbains (Pôles urbains) a été introduit dans le PDU de Dakar horizon 2025. Le plan d'aménagement de Diamniadio, élaboré en 1999, a considéré la zone comme l'un des «points nodaux» et proposé la séparation en deux des terres urbanisées, avec une population résidentielle prévisionnelle de 73.000 habitants. Ce premier plan n'a pas tardé à être remplacé par un nouveau concept, formulé en réponse à des études réalisées à l'échelle régionale sur la mobilité et les obstacles à l'investissement. Afin de briser les goulots d'étranglement de la congestion et le manque de terres pour l'expansion des industries de Dakar, les urbanistes envisageaient la délocalisation de nombreux producteurs basés à Dakar vers un centre logistique et industriel de grande envergure à Diamniadio, desservi par une autoroute et un chemin de fer modernes. Un avant-projet de nouveau plan d'aménagement a été élaboré en 2002-2004, prévoyant une population totale de 400.000 habitants à l'horizon 2025, vivant dans quatre blocs contigus comprenant des zones résidentielles, un centre des affaires et des activités tertiaires, des zones de renouveau urbain de faible densité, des services publics et des espaces verts. Aujourd'hui, le pôle urbain de Diamniadio, attire d'importants investissements publics et internationaux, et est en train d'être régulièrement transformé en un deuxième centre urbain de la région de Dakar. Le dernier plan d'aménagement a été actualisé en 2014 comme le montre la Figure 9.4.3.

(4) Projet de construction du nouvel aéroport international

L'AIBD (Figure 9.4.4) est situé à Diass, à 47 km au Sud-Est de Dakar. Il est destiné à remplacer l'Aéroport Léopold Sédar Senghor. Les objectifs du projet sont résumés comme suit:

- Réduire de la congestion de Dakar.
- Accueillir un parc d'affaires international pour abriter le siège des multinationales;
- Favoriser la création d'un pôle économique en dehors de Dakar;
- Créer d'un des plus grands hubs en Afrique, pour la région et le continent;
- Créer les conditions appropriées pour accueillir 1,5 millions de touristes par an;

- Accroître le flux des exportations et attirer les investissements étrangers.

Ce projet entre dans le cadre d'une stratégie globale qui va aider le Sénégal à devenir un marché émergent, en mesure de rivaliser avec d'autres zones de croissance du continent. Le nouvel aéroport est construit sur une superficie de 4.500 hectares et pourra accueillir 3 millions de passagers par an (contre 1,7 million pour l'actuel aéroport). La piste, longue de 3.500 mètres, permettra d'accueillir les grands avions de ligne, tels que l'Airbus A380. Le principal terminal sera de 42.000 m², un autre terminal est prévu dans la deuxième phase. Le nouvel aéroport se prévaut d'offrir une capacité de 80.000 mouvements d'avions par an; 50.000 tonnes de fret / an; avec 44 points de stationnement d'avions; 6 positions de passerelles d'embarquement; 7 connexions entre la voie de circulation et la piste. En outre, l'AIBD dispose d'une aire de stationnement pour 700 voitures, 60 bus et 60 taxis. La capacité du site permet le développement d'infrastructures complémentaires telles que la Zone économique spéciale intégrée de Dakar (ZES). Le projet devrait permettre de créer 3.000 emplois directs et 12.000 emplois indirects. Initialement prévu pour le début de 2011, la fin de la construction a été reportée à la fin de 2016.



Source: Site web de l'AIBD

Figure 9.4.4 Maquette de l'AIBD

(5) Projet de construction de l'autoroute

Ce projet vise à offrir à Dakar 32 km de deux fois 3 voies d'autoroute pour faciliter la circulation des biens et des personnes entre la capitale, le reste du pays et la sous-région (Figure 9.4.5).



Source: <http://www.00221.info/tak2/node/1821> à traduire

Figure 9.4.5 Différentes phases du projet de l'autoroute

Le tronçon de l'autoroute Diamniadio-AIBD (phase 2) est le prolongement direct de la phase 1 du projet de l'autoroute (25 km-Dakar-Diamniadio). Une fois la deuxième phase terminée, l'autoroute sera

exploitée comme une seule autoroute à péage sans différenciation des deux phases. L'objectif principal de la phase 2 est de relier l'AIBD et le pôle urbain Diamniadio actuellement en construction, au centre-ville et au port de Dakar. La phase 2 permettra d'améliorer considérablement le réseau d'infrastructures du pays en plus de fournir un meilleur accès aux zones côtières et à l'intérieur du Sénégal. La mise en œuvre du projet offrira les possibilités suivantes:

- L'amélioration de l'accès à l'aéroport et un plus grand désenclavement des zones concernées
- L'amélioration de la mobilité urbaine et le développement du commerce
- L'intensification des activités économiques et commerciales autour du site
- La création d'emplois pour les jeunes, en particulier, au niveau local
- La promotion des petites et moyennes entreprises (PME) spécialisées dans la construction et l'entretien de routes.

9.5 Concept de développement préliminaire de Daga Kholpa

(1) Concept de développement et rôle

Le PUD doit refléter la vision du PDU qui est celle d'une «ville d'hospitalité» caractérisée par un environnement confortable, une communication facile et une création innovante. Afin d'atteindre cette vision, le concept de développement du PUD est défini ci-dessous.

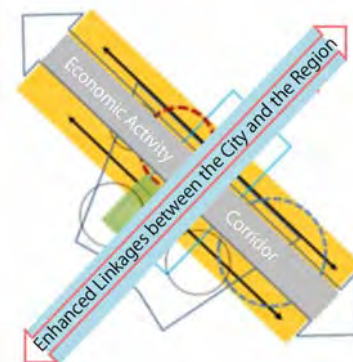
- Afin de réaliser l'«environnement confortable», Daga-Kholpa sera aménagé afin 1) d'éviter des aménagements dans la zone inondable, 2) de fournir un cadre de vie sécurisé, et 3) d'offrir beaucoup d'espace ouvert abondant et des parcs, y compris des parcs de sport.
- Afin de réaliser la «communication facile», Daga-Kholpa sera aménagé pour 1) fournir des espaces communautaires adéquats, 2) préparer un environnement favorable pour les touristes, et 3) disposer d'une zone logistique pour le transport sans souci des produits.
- Afin de réaliser la vision de la «création innovante», Daga-Kholpa sera aménagé 1) pour attirer les entreprises, 2) pour abriter les écoles prestigieuses, et 3) pour préserver les villages existants et leur culture.

La zone du projet de Daga-Kholpa doit combiner tous les avantages dont elle est dotée, afin de se positionner comme un acteur clé dans le corridor de développement qui est en train d'être créé entre le pôle urbain Diamniadio et l'AIBD (Figure 9.5.1).

En conséquence, la vision globale et le futur rôle de la zone d'aménagement de Daga Kholpa ont été définis comme suit:

- Aider à équilibrer la croissance de la ville de Dakar
- Venir en appont aux activités de l'AIBD
- Soutenir la croissance du pôle urbain de Diamniadio

Daga Kholpa revêt une importance stratégique en raison de sa proximité avec l'aéroport nouvellement construit, ce qui représente une opportunité unique en termes de choix de développement au regard des potentialités connexes que l'aéroport pourrait générer pour appuyer le développement, non seulement au niveau de son voisinage immédiat, mais aussi au



Source: Mission d'Etude la JICA

Figure 9.5.1 Concept de développement de Daga-Kholpa

niveau de la ville et de la sous région. Dans un tel contexte Daga Kholpa est bien placée pour attirer des activités liées à l'aéroport et pourrait bientôt faire partie d'une plus grande ville aéroportuaire car étant situé le long de la route nationale et ayant un accès facile à la nouvelle autoroute reliant Dakar à l'AIBD et le reste du pays. Bien plus, la Zone du Projet, forte de 3.891 ha, propose une assiette foncière considérable qui est relativement facile à développer et qui peut déjà bâtir sa réputation sur la ZESID environnante promu par l'APIX.

(2) Les fonctions proposées pour rendre attractives les zones spécifiées

Par conséquent, la Zone du Projet doit attirer des fonctions et des entreprises particulières jugées importantes pour soutenir les activités aéroportuaires telles des centres logistiques et des zones industrielles spécialisées, des installations intermédiaires et de distribution en ligne, des marchés de présentation de marchandises en gros, des centres commerciaux et des activités de loisirs, des quartiers des affaires et des hôtels, sans oublier les zones résidentielles, les parcs verts et les espaces publics, ainsi que les équipements administratifs et tous les services et équipements connexes qui donneront aux habitants de Daga-Kholpa un sentiment d'appartenance et qui la promouvront à la fois comme pôle résidentiel et d'activités de toutes sortes.

De concert avec la DUA, les fonctions spécifiques suivantes sont proposées:

- (a) Centre des affaires
 - ✓ Bâtiments administratifs et services publics
 - ✓ Siège des sociétés
 - ✓ Hôtels
 - ✓ Services et équipements support
 - ✓ Ecoles de prestige
 - ✓ Bâtiments résidentiels
 - ✓ Parcs verts et espaces ouverts, etc.
- (b) Parcs des affaires
 - ✓ Centres de TIC pour l'externalisation des technologies de l'information (TI) et des processus opérationnels
 - ✓ Incubateurs d'entreprises
 - ✓ Serveur Cloud régional pour l'Afrique de l'Ouest
 - ✓ Services et équipements support, etc.
- (c) Zone industrielle et logistique
 - ✓ Industries légères (emballage industriel, reconditionnement, conditionnement...)
 - ✓ Infrastructures intermédiaires et de distribution en ligne
 - ✓ Présentation de marchandises en gros, etc...
- (d) Grande zone d'activités économiques / marché de gros et divertissement
 - ✓ Centre commercial servant Dakar, l'AIBD et les localités environnantes
 - ✓ Parc de loisirs
 - ✓ Foire international, etc.

La Zone du Projet devrait surtout fournir une gamme variée de logements dans le but d'attirer des groupes sociaux et des clients différents d'autant plus que l'AIBD et la ZESID sont censés générer une demande considérable de logements variés dans le court et moyen termes. Cette gamme devrait inclure des logements individuels et des habitations en rangée, la construction d'habitations basses et d'habitations de hauteur moyenne et des condominiums. Ceux-ci devraient être accompagnés par des établissements publics (écoles et universités), des infrastructures de commerce de détail et de loisirs

(centres commerciaux et restaurants).

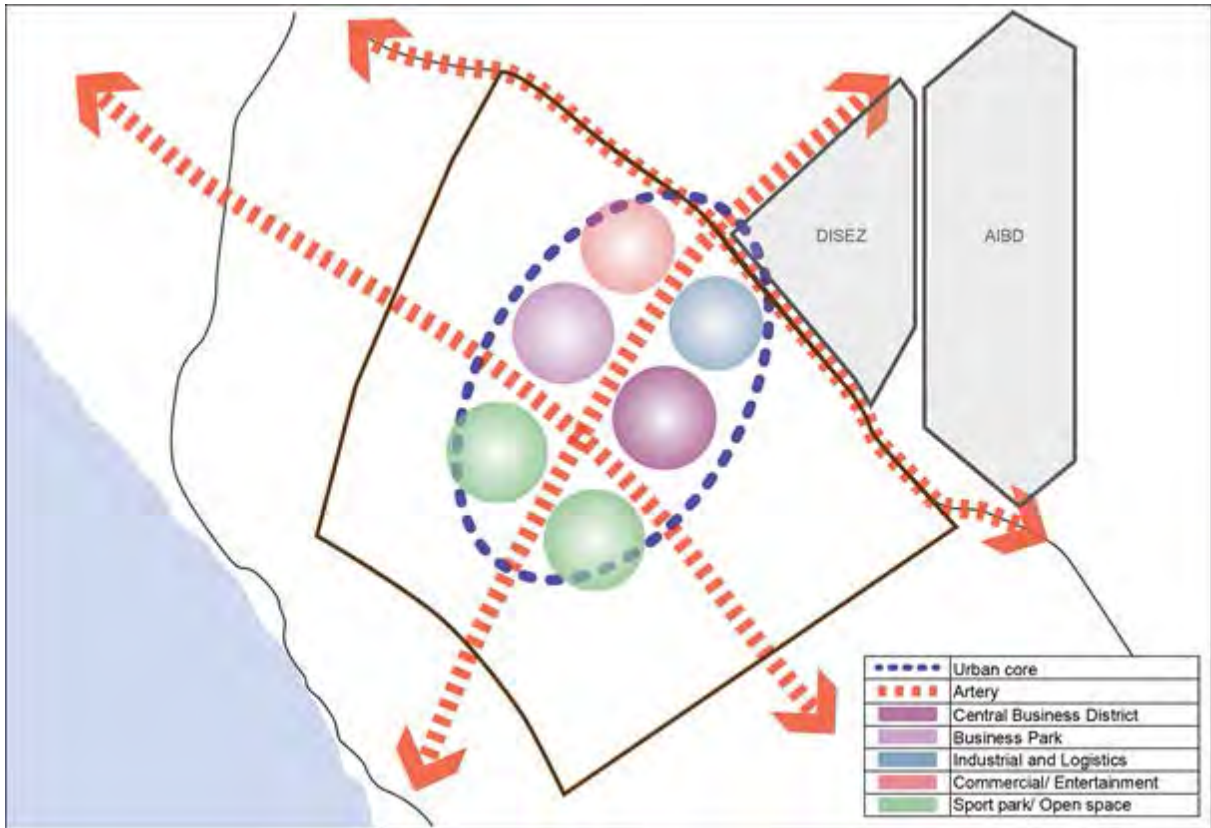
Les parcs naturels, les espaces verts et les activités agricoles sont également considérés comme étant des éléments majeurs de l'aménagement et ceux-ci sont pris en compte dans le plan d'occupation du sol qui a réservé des zones importantes pour leur aménagement.

(3) Réseau routier

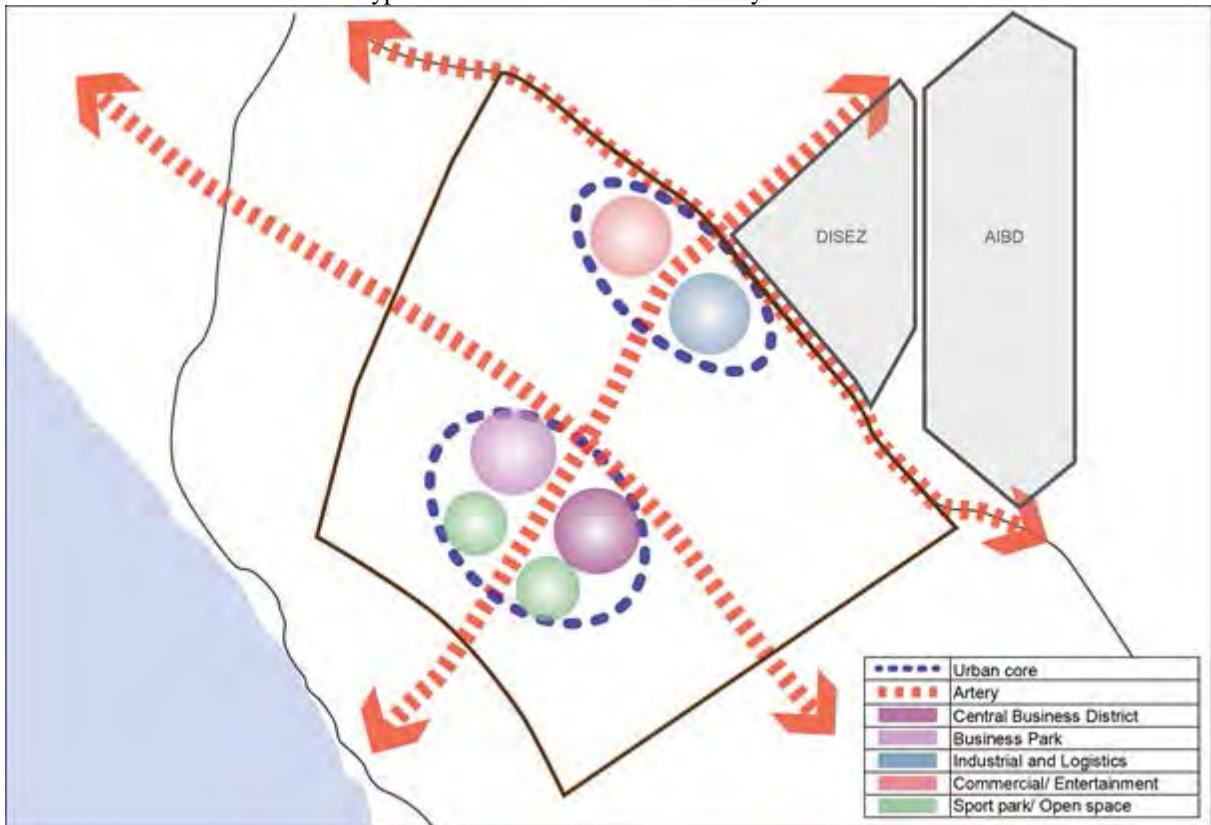
Les infrastructures routières existantes doivent être renforcées à l'avenir par un réseau routier moderne qui puisse assurer de meilleurs liens aux niveaux régional, secondaire et local et multiplier les chances d'un développement réussi. En ce sens, en respectant également la politique de l'esquisse existante pour Daga-Kholpa, préparée par la DUA qui comprend des routes principales nord-sud et est-ouest, la mission d'Etude de la JICA propose 1) de mettre à niveau la route nationale existante qui relie Diamniadio à l'autoroute AIBD, en sortant au niveau de Daga-Kholpa, 2) de configurer une voie est-ouest parallèle à la route nationale et au sud de la rue principale, et 3) une grande route secondaire structurante passant par le centre de Daga-Kholpa qui reliera la ville de Toubab Dialaw, située au sud de Daga-Kholpa au nord du site d'aménagement de Dakar.

(4) Structure urbaine

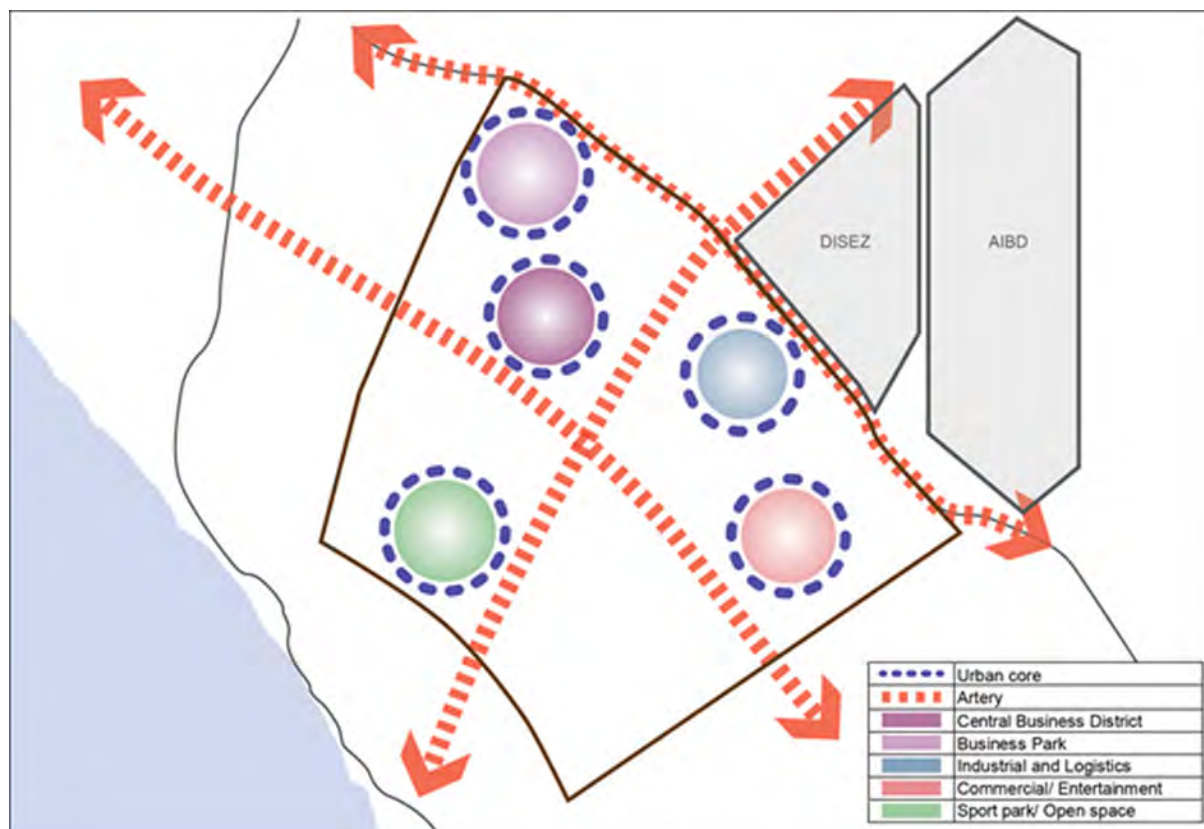
Sur la base des fonctions et du réseau routier proposés, les trois types de structure urbaine suivants ont été analysés par la DUA et la Mission d'Etude de la JICA: (type 1) structure urbaine avec un noyau central, (type 2) structure urbaine avec des noyaux séparés et (type 3) structure urbaine avec des noyaux décentralisés. D'une manière générale, le noyau de type central (type.1) a été convenu comme étant la structure urbaine préférée de la DUA et de la Mission d'Etude de la JICA pour Daga-Kholpa. L'idée est qu'une nouvelle ville nécessite un noyau urbain clair et compact. Une tâche importante dans le processus ultérieur consistera à intégrer les éléments importants de la situation existante, tels que les villages existants dans la structure urbaine de type-1. L'EES prévue pour Daga Kholpa fera une comparaison plus détaillée des trois types de structure urbaine.



Type.1: Structure urbaine avec un noyau central



Type.2: Structure urbaine avec des noyaux séparés



Type.3: Structure urbaine avec des noyaux decentralisés

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.5.2 Type de structure urbaine

9.6 Cadres d'aménagement

Les cadres d'aménagement peuvent guider l'aménagement local et faire des recommandations concernant l'échelle appropriée d'aménagement global pour correspondre à l'échelle et le grain de l'aménagement existant dans une limite d'aménagement global. En particulier, le cadre d'aménagement proposé est distinct du plus grand plan d'occupation du sol et essaie de maintenir une relation de complémentarité entre l'aménagement de la nouvelle ville de Diamniadio et l'aménagement de la Zone du Projet de Daga-Kholpa comme indiqué précédemment dans la vision et les objectifs globaux. Ainsi, les chiffres proposés sur la répartition de la population sont maintenus relativement bas par rapport à ceux proposés pour Diamniadio (220 900 habitants pour Daga-Kholpa contre 542 400 habitants pour Diamniadio en 2035), comme présenté dans le tableau 9.6.1. Cependant, l'intention reste de faire de Daga-Kholpa une localité durable et viable avec toutes les fonctions et activités nécessaires.

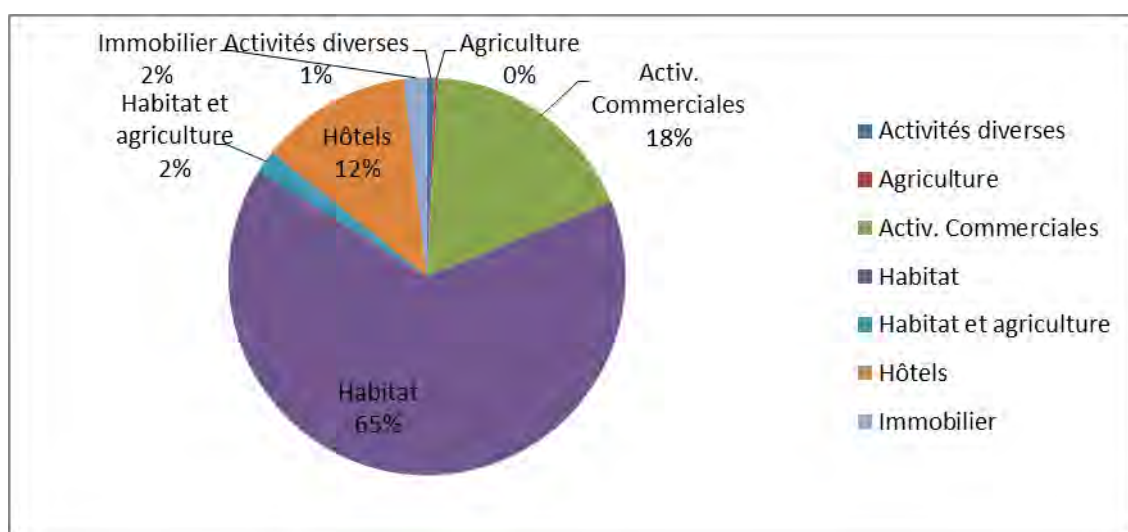
Tableau 9.6.1 Répartition de la population à l'horizon 2035

Zone		Diamniadio	Daga-Kholpa	Zone du Projet
Superficie	(ha)	6.608	7.955	3.891
Population 2013	(1.000)	28,7	23,9	13,1
Densité 2013	(pers/ha)	4	3	3,4
Population maximum	(1.000)	626,1	432,4	321,8
Densité de pop. maximum	(pers/ha)	95	49	82,7
Taux de croissance en 2025	(%/an)	18	12	16
Taux de croissance en 2035	(%/an)	10	9	9
Population 2025	(1.000)	209,1	93,3	77,7
Population 2035	(1.000)	542,4	220,9	183,9
Densité 2035	(pers/ha)	82	28	47

Source: Mission d'Etude de la JICA

(1) Demande de foncier actuelle

L'aménagement de Daga Kholpa constitue un objectif majeur pour l'Etat du Sénégal et a récemment attiré l'attention de nombreux investisseurs potentiels comme le montre la Figure 9.6.1. Dans le processus d'étalonnage de l'affectation des terres aux différents types d'occupations, l'attention requise a été accordée aux demandes en foncier existantes. Dans le processus d'étalonnage de l'affectation des terres aux différents types d'occupations, l'attention requise a été accordée aux demandes en foncier existantes, à ce jour estimé à environ 800 ha sur la base des intentions exprimées par les investisseurs potentiels qui ont déjà déposé leur demande à la DUA. Les informations recueillies auprès des acteurs locaux indiquent également une forte demande en foncier à Daga Kholpa. Ces tendances ont été prises en compte dans la planification de l'affectation des terres dans la Zone du Projet.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.6.1 Demande de foncier actuelle pour l'aménagement

9.7 Plan d'urbanisme de détails de Daga-Kholpa horizon 2035

9.7.1 Plan d'occupation du sol

(1) Préparation de la planification

1) Organisation de l'équipe de planification

Un plan de détail pour Daga Kholpa a été élaboré par les planificateurs de la DUA et la mission d'Etude de la JICA dans le cadre d'un processus collaboratif. La DUA a désigné 17 agents de la DPUR et de la DOA comme membres de l'équipe de planification du PUD de Daga Kholpa. Cette formation a offert à la DUA des opportunités de renforcer les capacités des agents et a permis à la mission d'Etude de la JICA de comprendre avec précision la situation locale.

Tableau 9.7.1 Calendrier des sessions de dessin

	Date	Agenda
1ère session	9 Juillet 2015	Etude de l'état des lieux et des conditions de planification
2ème session	16 Juillet 2015	Discussion sur la politique de planification
3ème session	21 Juillet 2015	Planification

Source: Mission d'Etude de la JICA

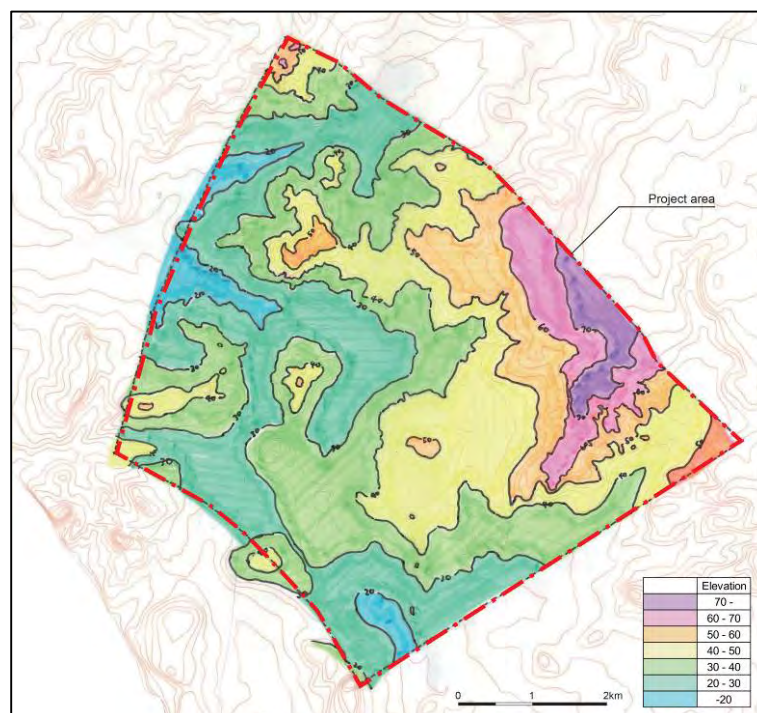
Après les séances de dessin, l'équipe de planification de la DUA et la Mission d'Etude de la JICA ont poursuivi les discussions de façon quotidienne.

2) Conditions topographiques

Les conditions topographiques devraient être reflétées dans un plan de détail afin de préserver le paysage existant et de minimiser les coûts de construction.

La figure 9.7.1 montre les élévations dans la zone de Daga Kholpa par intervalles de 10 mètres. Le chiffre indique que (i) l'élévation devient inférieure vers la côte, (ii) il y a une colline dans la partie la plus à l'est de la zone, et (iii) la zone située entre 20 mètres et 50 mètres d'altitude est relativement plate. Cette zone peut être appelée zone d'altitude moyenne.

Dans cette zone d'altitude moyenne, on peut préserver les conditions naturelles sans difficulté. On peut y prévoir un espace vert avec un parc urbain.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.1 Carte topographique colorisée

On constate également que les artères prévues dans le plan d'occupation des terres à l'horizon 2035 et la structure urbaine avec un noyau central que l'on voit à la Figure 9.5.2 pourraient entrer dans cette zone sans changements drastiques de la topographie, donc avec des coûts supplémentaires de construction très réduits.

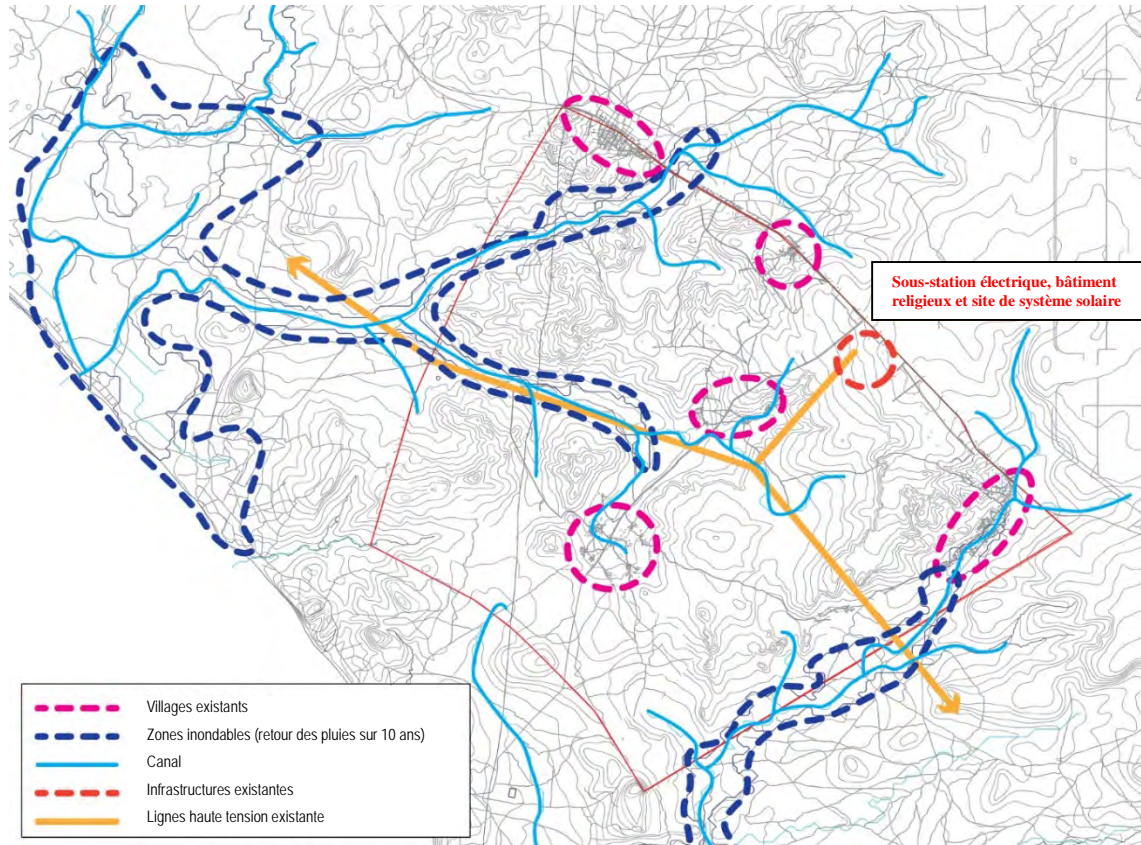
3) Zones impropres à l'urbanisation

D'après les entretiens avec des structures connexes, la carte topographique, et l'analyse de la sensibilité environnementale, on peut identifier les zones impropres à l'urbanisation comme décrit ci-dessous.

- (a) Zones inondables en cas de précipitations, avec des périodes de retour de 10 ans, et canaux existants.

- (b) Villages existants,
- (c) Sous-stations existantes,
- (d) Edifices religieux existants,
- (e) Lignes de haute tension existantes
- (f) Sites de panneaux solaires.

On voit la localisation des zones impropres à l'urbanisation sur la Figure 9.7.2.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.2 Zones impropres à l'urbanisation

En outre, on a accordé une certaine attention aux demandes de la DUA et de l'APIX ; à savoir réserver une zone de 40 hectares pour le centre de formation des sapeurs-pompiers (demande de la DUA) et prévoir une superficie de 20 hectares pour l'expansion du panneau solaire existant (demande de l'APIX).

(2) Politique de planification

1) Ratios ciblés pour l'occupation du sol

Le code d'urbanisme du Sénégal définit les ratios d'occupation du sol pour l'aménagement résidentiel comme suit 1) 70% maximum pour les zones résidentielles, 2) 15% minimum pour les services sociaux), et 3) 15% minimum pour les routes. Lors de la session de planification, l'équipe de planification de la DUA et la mission d'Etude de la JICA ont convenu d'utiliser ces ratios comme objectifs dans le cas de Daga-Kholpa, tout en essayant de sécuriser 10% pour un espace ouvert. Au Sénégal, l'espace ouvert peut être inclus dans les services sociaux ou dans la zone prévue pour les routes. Les ratios visés pour l'occupation des terres sont fixés tel qu'indiqué au Tableau 9.7.2

Tableau 9.7.2 Ratios visés pour l'occupation du sol

Occupation du sol	%
Zone résidentielle	70
Services Publics (dont 5 % d'espace ouvert)	15
Routes (dont 5 % d'espace ouvert)	15

Source: Mission d'Etude de la JICA

2) Concept de voisinage

Pour le projet d'aménagement de Daga-Kholpa, le concept d'unité de voisinage a été identifié comme stratégie de planification et de conception holistique qui traite de la configuration des principales composantes physiques de la communauté. Cela inclut les types d'occupation du sol, les systèmes de transport, les espaces publics, et les infrastructures vertes, qui ont chacun une place claire dans une hiérarchie organisationnelle dans une zone bien déterminée. La configuration de ces composantes de façon cohérente peut aider à créer des synergies entre les types d'occupation du sol, à activer le domaine public, et à créer des opportunités de choix pour le logement et la mobilité. Il en résulte une communauté vivable avec un sens clair de l'identité.

Habituellement, l'unité de voisinage est définie par les caractéristiques suivantes:

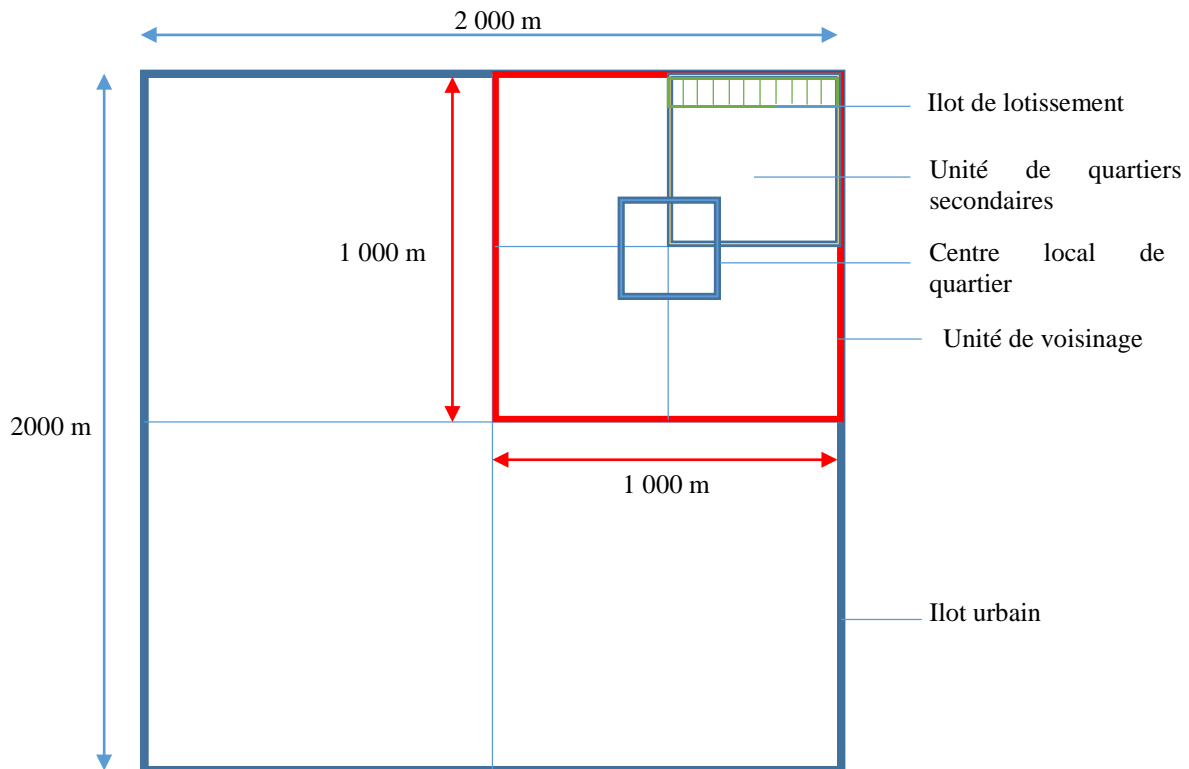
- Un mélange d'occupations du sol et de types de construction
- Une gamme de choix de mobilité
- Une relation dynamique entre les éléments du domaine public et privé
- Une hiérarchie organisationnelle claire

Un mélange d'occupations dans un quartier offre aux résidents la possibilité de vivre, de travailler, et de trouver les besoins et les services quotidiens au sein de leur communauté. Ce mélange fournit un point focal de la communauté, ce qui contribue à créer l'identité du lieu pour la nouvelle communauté. Les types d'occupations du sol à des fins commerciales et communautaires doivent se situer au niveau des principaux carrefours du quartier. La relation entre le transport et l'occupation du sol est importante. Les types d'occupation du sol mixtes, et les types d'occupation du sol plus intenses, sont concentrés autour des grands carrefours et le long des grandes artères - en particulier autour des points d'arrêt des véhicules de transport public. Idéalement, la plupart des besoins et des services quotidiens du quartier doivent se situer entre 5 à 10 minutes de marche pour la plupart des résidents. Cela exige que les types d'occupation du sol non résidentiels soient regroupés dans le voisinage.

3) Hiérarchie des différentes composantes de la planification

Sur la base de la stratégie de conception précitée, l'unité de voisinage est considérée comme l'élément de base du projet d'aménagement comme le montre la Figure 9.7.3. En moyenne et en fonction des conditions du site, chaque unité de voisinage a une superficie approximative de 100 ha, (+/- 1000mx1000m). Une unité de voisinage est subdivisée en quatre sous-voisinages contenant des bâtiments résidentiels de typologies différentes, elles ont toutes un espace communal central où se situent les services publics et les équipements commerciaux. Cela donne aux résidents un sens de la centralité et un lieu de rassemblement. En règle générale, 10% de la superficie de l'unité totale de voisinage sont réservés pour de tels centres communaux. En outre, 5% de la superficie de l'unité totale de voisinage sont dédiés aux espaces verts ouverts, et aux aires de loisirs en plein air. Au sein de chaque unité de voisinage, l'îlot de lotissement qui comprend plusieurs parcelles contiguës de tailles et d'utilisations homogènes représente le plus petit module de conception. En outre, la Zone du Projet est également organisée en plusieurs groupes de 3 à 4 unités de voisinage appelées îlots urbains. Ces composantes regrouperont de grands bâtiments et services publics, tels que les lycées, les hôpitaux

locaux, les marchés publics, les terrains de sport et d'autres grandes structures sociales de la Zone du Projet.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.3 Hiérarchie des composants de la planification

4) Réseau routier

En théorie, l'attitude la plus importante dans ce processus est que le concepteur ait la perspective du conducteur. En d'autres termes, des routes bien conçues font que les conducteurs roulent doucement et facilement, ce qui réduit les embouteillages et les accidents, créant ainsi une ville sûre.

Suivant cette idée, l'équipe de planification de la DUA et la mission d'Etude de la JICA ont convenu:

- 1) de garder essentiellement la route droite et lisse en haut et en bas, et de mettre cependant en place des variations modérées, telles que des courbes ou des carrefours, de sorte que les conducteurs restent vigilants au volant ;
- 2) de faire en sorte que les carrefours soient autant que possible en angle droit; et
- 3) de suivre les conditions topographiques afin d'économiser sur les coûts de construction.

5) Zone de catastrophes

Lors d'une série de séances, l'équipe de planification de la DUA a suggéré de ne pas aménager la zone inondable et de maintenir l'espace naturel, et la mission d'Etude de la JICA a marqué son accord avec cette proposition. L'occupation des terres dans cette zone sera traitée comme pour un espace ouvert. De plus, du point de vue de la gestion des catastrophes, l'expert en gestion des inondations de la mission d'Etude de la JICA a proposé de garder une zone tampon d'une largeur maximale de 30 m au maximum le long du canal existant indiqué à la Figure 9.7.2.

6) Zone résidentielle

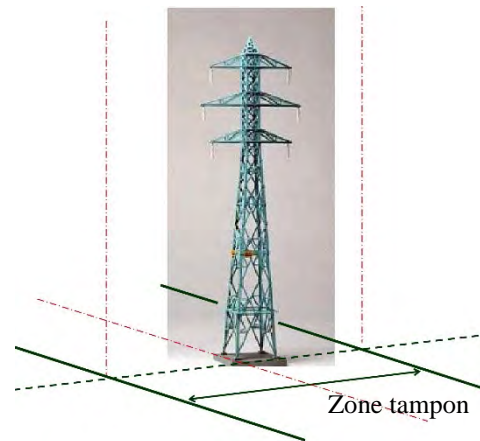
Il est préférable que la zone résidentielle soit systématiquement divisée en unités de taille appropriée, pour une répartition égale des infrastructures et pour maintenir l'accessibilité aux équipements urbains

pour les résidents. Comme il n'existe pas de norme concernant les unités de voisinage au Sénégal, il a été établi au cours des séances qu'une unité pour 10 000 personnes serait de 100 ha. Cela a été établi de manière préliminaire afin de préparer l'esquisse du plan d'occupation des sols qui présente la localisation possible des unités de voisinage. La taille de ces unités et leurs densités devront être revues à mesure que les travaux de planification avancent. De plus, la DUA a établi que les tailles ciblées pour les parcelles de logement seraient de 1) 200 m², 2) 300 m² ou 3) 500 m².

7) Ligne à haute tension

Dans la zone d'étude, il y a des lignes de câbles d'alimentation électrique 225 kV, comme le montre la Figure 9.7.4 et des lignes de distribution d'électricité de 66 kV.

Au Sénégal, la construction de bâtiments sous des lignes à haute tension distribuant plus de 90 kV est réglementé ; en outre, il faut aménager une zone tampon d'une largeur de 30 à 44 m. Sur cette base, la DUA et la Mission d'Etude de la JICA se sont accordés pour garder la largeur de 44 m pour une zone tampon dans toute la zone d'étude du PUD.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.4 Zone tampon autour d'un pylône électrique

8) Terrassement

Il est préférable que le volume de terrassement soit bien équilibré au sein de toute la zone d'aménagement. En tenant compte de l'effet de compactage du terrassement, le volume d'excavation doit être de 10% plus le volume de remblai.

(3) Plan d'occupation proposé

1) Plan d'occupation du sol

L'équipe de planification de la DUA et la Mission d'Etude de la JICA se sont accordés sur le plan d'occupation des terres exposé à la Figure 9.7.4. On en retrouve ci-dessous les caractéristiques.

La rue principale d'une longueur d'environ 5 km est alignée parallèlement à la route nationale au sud. Le long de cette rue, une zone commerciale est prévue afin que des boutiques de détaillants puissent y ouvrir, stimulant la circulation des piétons. Cette rue est prévue plus pour s'assurer que les piétons puissent flâner tranquillement et en toute sécurité que pour soutenir le réseau



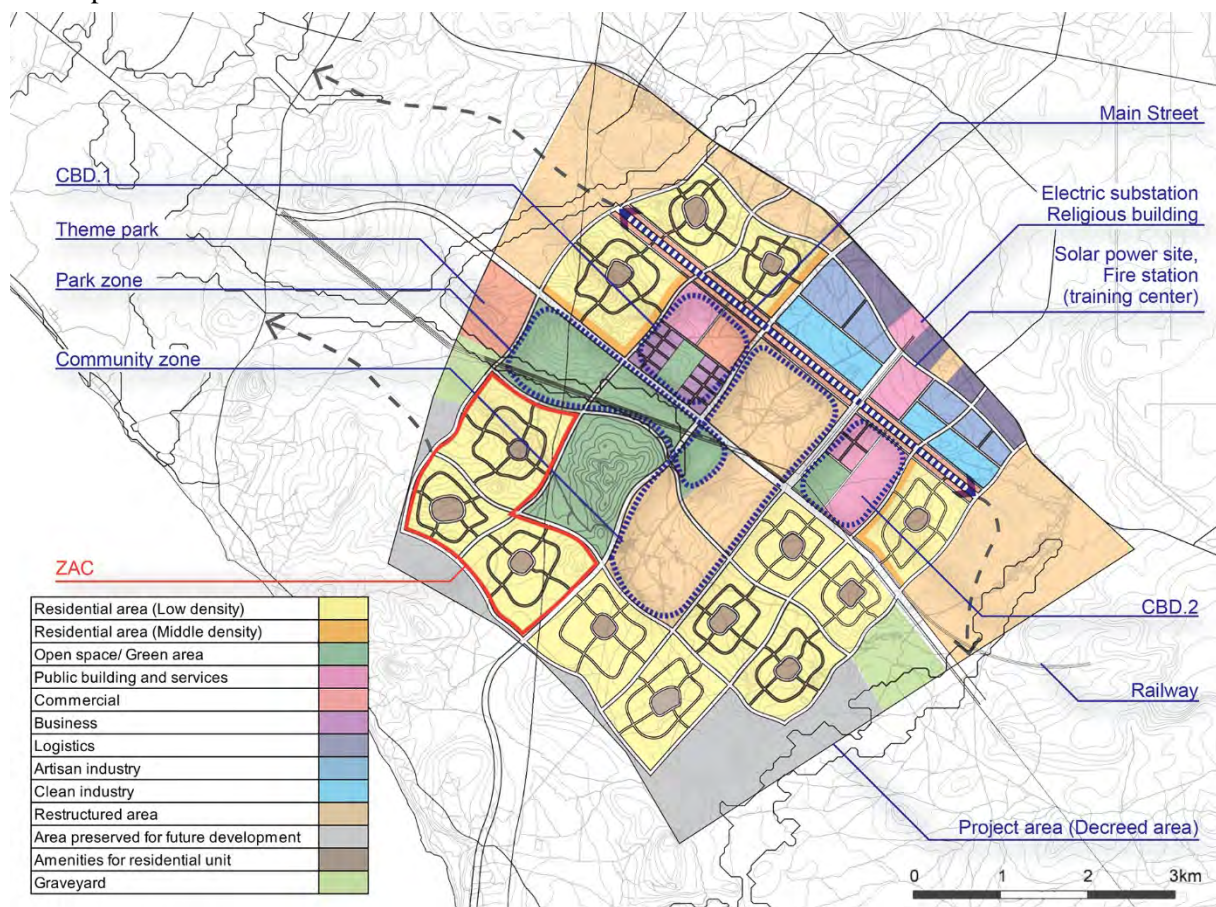
Source: <https://en.wikipedia.org>

Figure 9.7.5 Photo des Champs-Élysées

logistique. Les Champs-Élysées à Paris pourraient être un bon exemple pour cette rue. Le long de la rue principale, on retrouve deux quartiers des affaires et un village existant, ce qui offre aux piétons une vue des nouveaux et des anciens paysages du Sénégal. Au centre de cette zone d'étude, la zone du

parc et la zone de la communauté se croisent, et cette zone de chevauchement est prévue pour être un parc de sports. Ces zones constituent le cœur de cette zone d'étude. Les zones résidentielles entourent ce noyau principal, assurant à tous les résidents un accès égal au noyau. Une zone logistique s'étend à partir de la jonction de la route nationale et de la route principale nord-sud à l'est, le long de la route nationale, assurant ainsi une grande accessibilité de l'aéroport international. Un parc à thème est proposé à l'extrémité ouest et dans la partie sud de l'axe routier menant à Diamniadio. Le parc à thème à cet endroit montre qu'on a un sens de l'accueil des visiteurs en provenance de Diamniadio pour leur montrer le visage de Daga Kholpa.

Il a été convenu au cours des séances de dessin que les villages existants et la zone agricole environnante devaient être conservés ; ils ont donc été intégrés dans le plan de détail. Ces zones seront restructurées avec un meilleur mode d'habitat et de meilleures infrastructures. Il serait important de garder une certaine marge car il pourrait y avoir des demandes d'aménagement du territoire dans un avenir proche.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.6 Plan d'occupation du sol proposé pour 2035

Les ratios d'occupation du sol proposé dans le Plan figurent dans le tableau 9.7.3 ci dessous.

Tableau 9.7.3 Ratio d'occupation du sol proposé

Occupation des sols	Détails	Superficie (ha)	Ratio (%)
Zone résidentielle		1 265	49
Equipement publics	Espace ouvert/ Espace vert	319	13
	Bâtiments et services publics	128	5
	Commerces et affaires	176	7
Routes		439	17

Logistique		238	9
Sous-Total		2 565	100
Zones à restructurer	Réorganisation de la vocation des sols et amélioration des infrastructures dans les villages existants et leurs alentours, y compris les surfaces cultivées	916	-
Autres zones	Cimetières, zone réservée aux futurs aménagements	410	-
Total (zone du projet)		3 981	-

Source: Mission d'Etude de la JICA

Une répartition des équipements publics est illustrée à la Figure 9.7.7 ci-dessous. Les installations comme les écoles, centres de santé, installations communautaires, casernes de sapeurs pompiers doivent être réparties dans ces endroits. Les conditions de planification de ces installations sont présentées dans le sous chapitre 9.7.5.



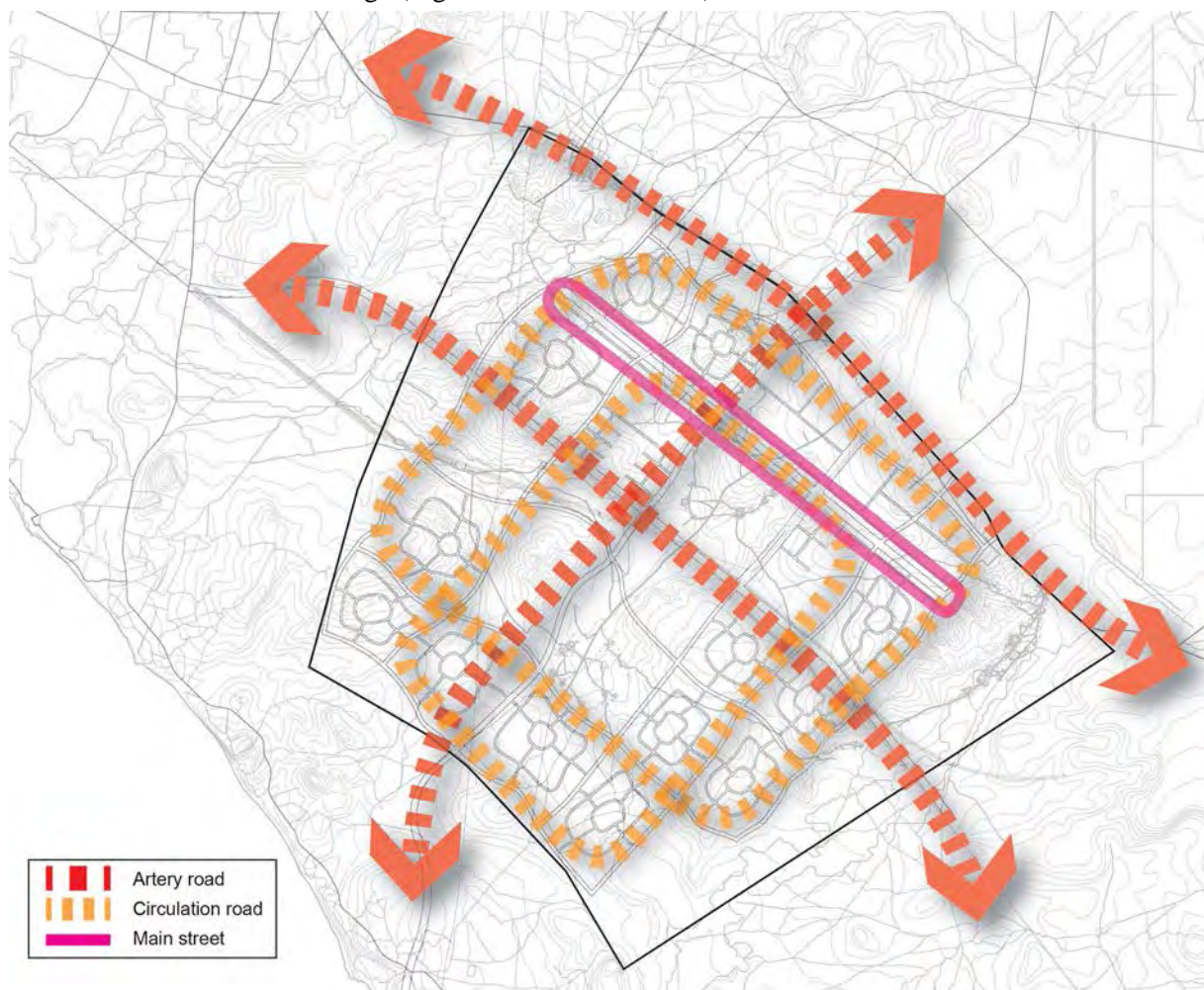
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.7 Répartition des installations publiques

2) Plan du réseau routier

Le réseau routier est formulé avec des définitions claires des fonctions pour les différentes catégories de routes. Le réseau routier principal comprend les quatre catégories de routes suivantes dans la zone d'étude. (La Figure 9.7.8 représente le schéma du réseau routier).

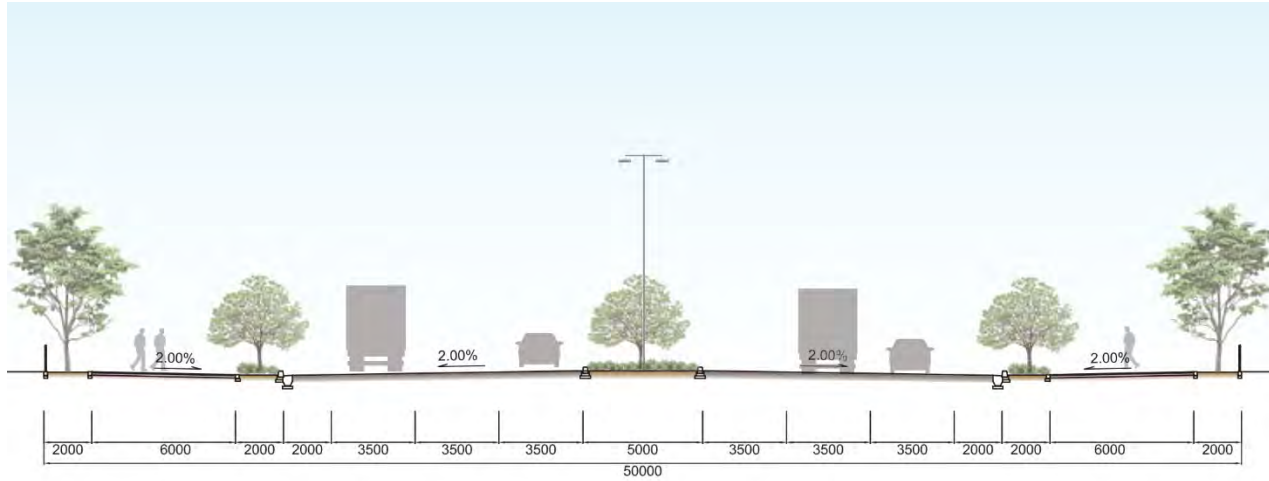
- (a) La grande artère est la principale voie qui relie Daga Kholpa aux pôles urbains et les sous-centres. Elle va accueillir un trafic important, y compris la circulation normale et la circulation dense. (Figure 9.7.9).
- (b) Outre l'artère qui va accueillir de nombreux véhicules lourds traversant Daga Kholpa, la rue principale est destinée aux piétons, est tracée principalement pour le trafic interne et pour accueillir des aménagements en bordure de route tels que les activités commerciales. La rue principale offre de l'espace pour des voies de circulation, des aires de stationnement, des voies piétonnes et des voies pour les transports publics. Bien qu'elle soit prévue principalement pour le trafic à destination ou en provenance d'autres parties de Daga Kholpa, elle peut aussi être appelée à accueillir la circulation à l'avenir au cas où le volume du trafic de transit dépasserait les capacités de la route nationale n°1 et de la voie de connexion à destination/en provenance de Diamniadio (Figure 9.7.10).
- (c) La route de circulation sert à répartir le trafic des routes principales aux centres urbains et aux unités de voisinage (Figures 9.7.11 and 9.7.12).



Source: Mission d'Etude de la JICA

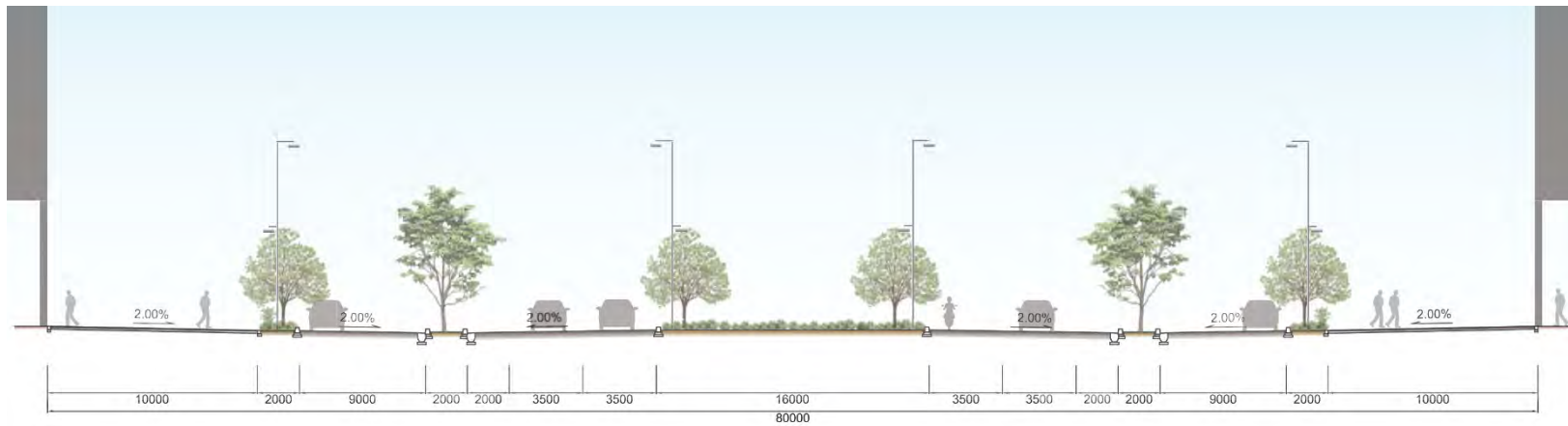
Figure 9.7.8 Plan de la voirie

Les routes de moindre envergure ne sont pas représentées ici puisqu'elles doivent être planifiées par les promoteurs immobiliers. La DUA devra leur donner des directives pour garantir un droit de passage d'une largeur minimale de 15 mètres.



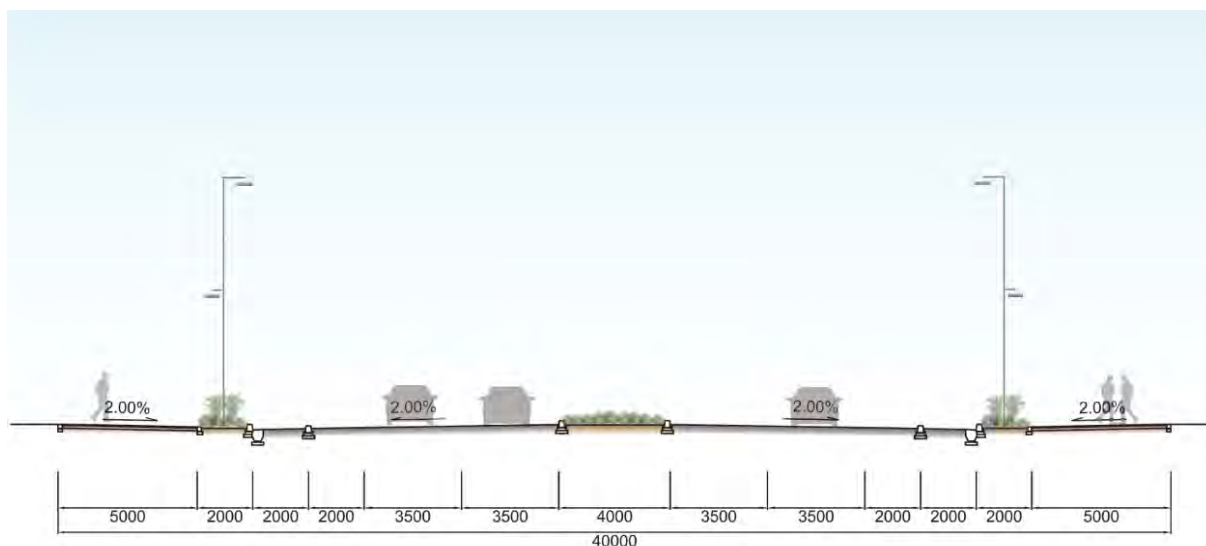
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.9 Coupe transversale d'une artère principale



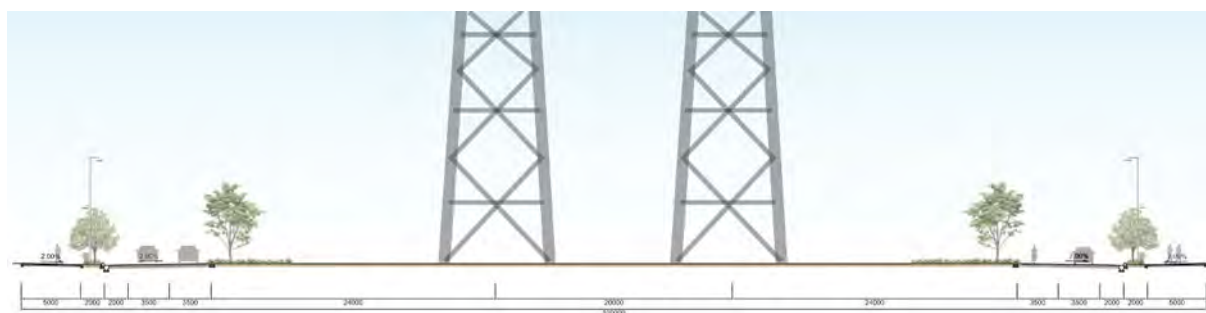
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.10 Coupe transversale de la route nationale



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.11 Coupe transversale d'une voie de circulation



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.12 Coupe transversale d'une voie de circulation avec pylônes de lignes de transmission

3) Deux quartiers centraux

Le premier quartier central est prévu pour se situer dans le quartier des affaires qui comprend une zone des affaires, une zone commerciale et un espace ouvert / espace vert. En planifiant une rue piétonne dans le centre de la zone qui relie la rue principale et la zone du parc, on sécurise un zonage clair et un meilleur réseau de circulation pour les piétons. Ce sera un boulevard où l'on pourra se détendre et profiter de son temps libre, loin des jours et heures chargés.

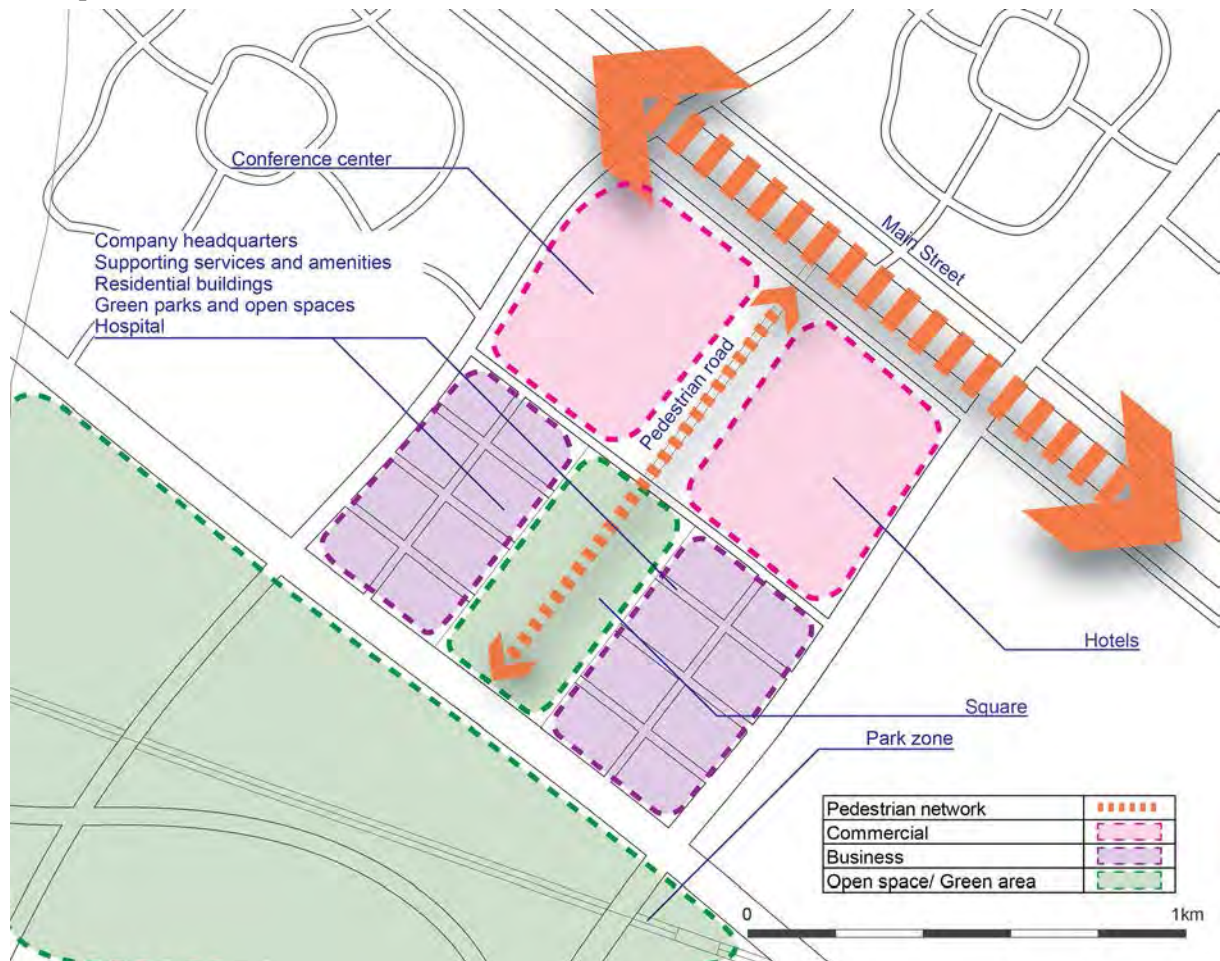
D'un côté ou de l'autre de la voie piétonne, on établira un quartier des commerces et des affaires. 1) Sièges d'entreprises 2) services et équipements de support, 3) immeubles résidentiels, 4) hôpitaux et espaces ouverts sont prévus ici. Dans la zone commerciale, on prévoit 1) un



Source: Site officiel du Minato Mirai 21

Figure 9.7.13 Image de la voie piétonne (Boulevard Commercial)

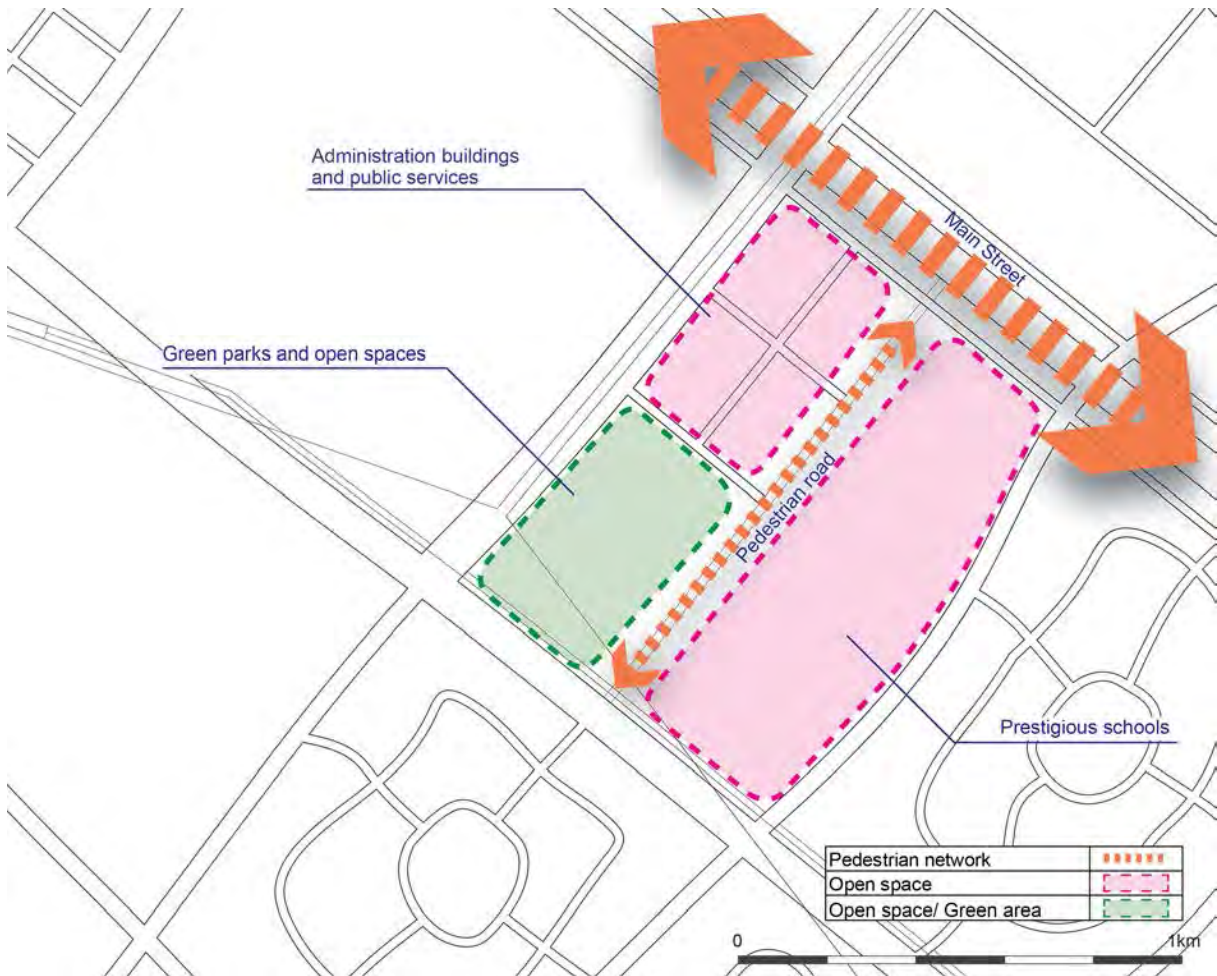
centre international de conférences et 2) des hôtels en tirant partie de la bonne accessibilité de l'aéroport international à travers la route nationale..



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.14 Detail du Quartier des Affaires 1

Le second quartier des affaires a été conçu comme un quartier plus calme que le premier, et qui vise plutôt les populations locales que les entreprises internationales. Suivant cette idée, on a prévu des services publics et des écoles prestigieuses. En outre, comme dans le premier quartier, on a tracé une rue piétonne dans le centre de ce quartier pour un zonage clair. Cette rue piétonne mènerait les habitants et les étudiants vers les parcs verts, où les habitants peuvent communiquer les uns avec les autres dans un environnement confortable et naturel.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.15 Détails du quartier des affaires 2



Source: <http://london.navi.com>

Figure 9.7.16 Image du parc vert



Source: <http://www.nishogakusha-u.ac.jp>

Figure 9.7.17 Image de l'école prestigieuse

4) Zone résidentielle

Densité de la population

Dans le Plan Directeur 2035, la population de la Zone d'étude en 2035 est estimée à 183 900 habitants, et la densité de la population brute calculée est de 145 personnes par hectare. Selon l'accord sur la

politique de planification entre l'équipe de planification de la DUA et la mission d'Etude de la JICA, toutes les unités de voisinage sont prévues pour avoir une taille de 60 à 100 hectares. Le Tableau 9.7.4 ci-dessous présente un plan pour la zone résidentielle dans les deux phases de 2016 à 2025 et de 2026 à 2035.

Tableau 9.7.4 Densité de la population dans la zone résidentielle

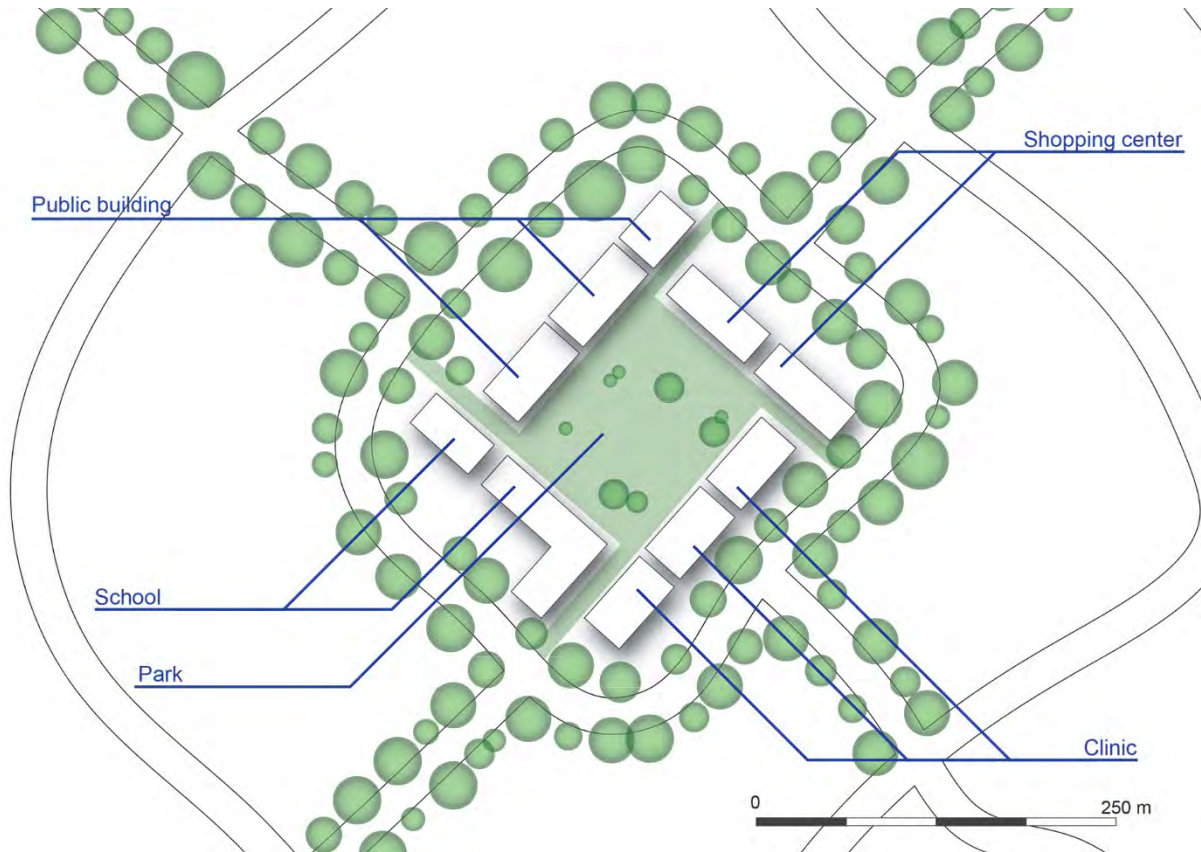
		Phase.1 (2016 - 2025)	Phase.2 (2026 - 2035)	2035
Population	1 000	77.7	106.2	183.9
Superficie de la zone de résidence	ha	387	878	1 265
Densité de la population (brute)	Pers/ha	201	121	145
Nombre moyen d'habitants par unité	1 000	19.4	10.6	14.1
Zone d'habitat	Logement indépendant	ha	878	1 149
		%	70	91
	Appartements de faible hauteur	ha	116	0
		%	30	9

Source: Mission d'Etude de la JICA

On établit la densité de la population à 1) 170 personnes / ha pour la zone de logement autonome, et 2) 250 personnes / ha pour la zone des appartements de faible hauteur, jusqu'à l'année cible de 2025 (phase 1), au moins 60% de la zone doivent être prévus pour des logements de faible hauteur dans chaque unité de voisinage. Jusqu'à l'année cible 2035 (phase 2), chaque logement pourra être fourni comme logement indépendant. Cependant, du point de vue de la préservation de l'espace ouvert et des maisons pour les travailleurs à faible revenu, il serait souhaitable d'avoir des logements de faible hauteur.

Le cœur de la zone résidentielle

Chaque unité de voisinage est prévue pour fonctionner comme une unité autonome, avec une zone d'équipement, où l'on retrouve des installations telles que des centres commerciaux, les écoles, les centres de santé et les parcs. En ce qui concerne l'école, sur la base de l'accord défini lors de la session de dessin, une école primaire sera établie pour chaque groupe de population de 10.000 personnes et une école secondaire pour 20.000 habitants. Selon le plan d'aménagement résidentiel figurant au tableau 9.7.4, par exemple, chaque unité de voisinage doit disposer en moyenne de deux écoles primaires et d'une école secondaire dans la Phase 1. Un schéma de la zone d'équipements est indiqué à la Figure 9.7.18.

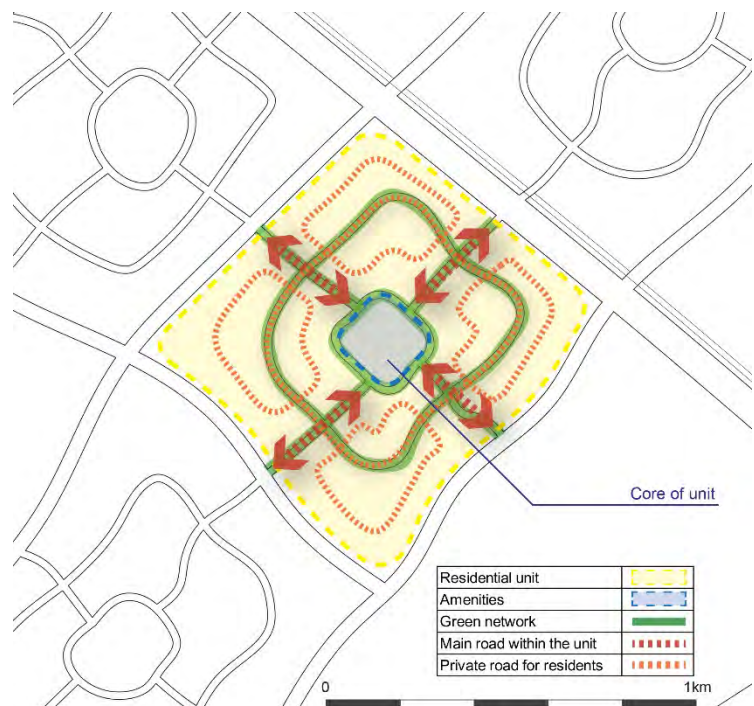


Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.18 Zone d'équipements (exemple)

Sécurité

Pour réaliser la vision d'un «milieu de vie confortable», il est préférable de limiter l'accès du trafic de transit à l'unité de voisinage pour des raisons de sécurité. On propose un réseau routier en cul-de-sac dans cette perspective. L'accès pour les résidents et les visiteurs n'est possible que par une route principale illustrée par la couleur rouge à la Figure 9.7.19, à partir de la route de circulation à la zone d'équipement et faisant un angle de 90 degrés pour atteindre l'autre extrémité, n'étant liée ainsi aux routes de circulation qu'en deux endroits. Les routes privées indiquées en orange dans la figure 9.7.19 sont reliées à la route principale et vont assurer l'accès aux voies de service pour permettre aux résidents d'accéder finalement aux



Source: Mission d'Etude de la JICA

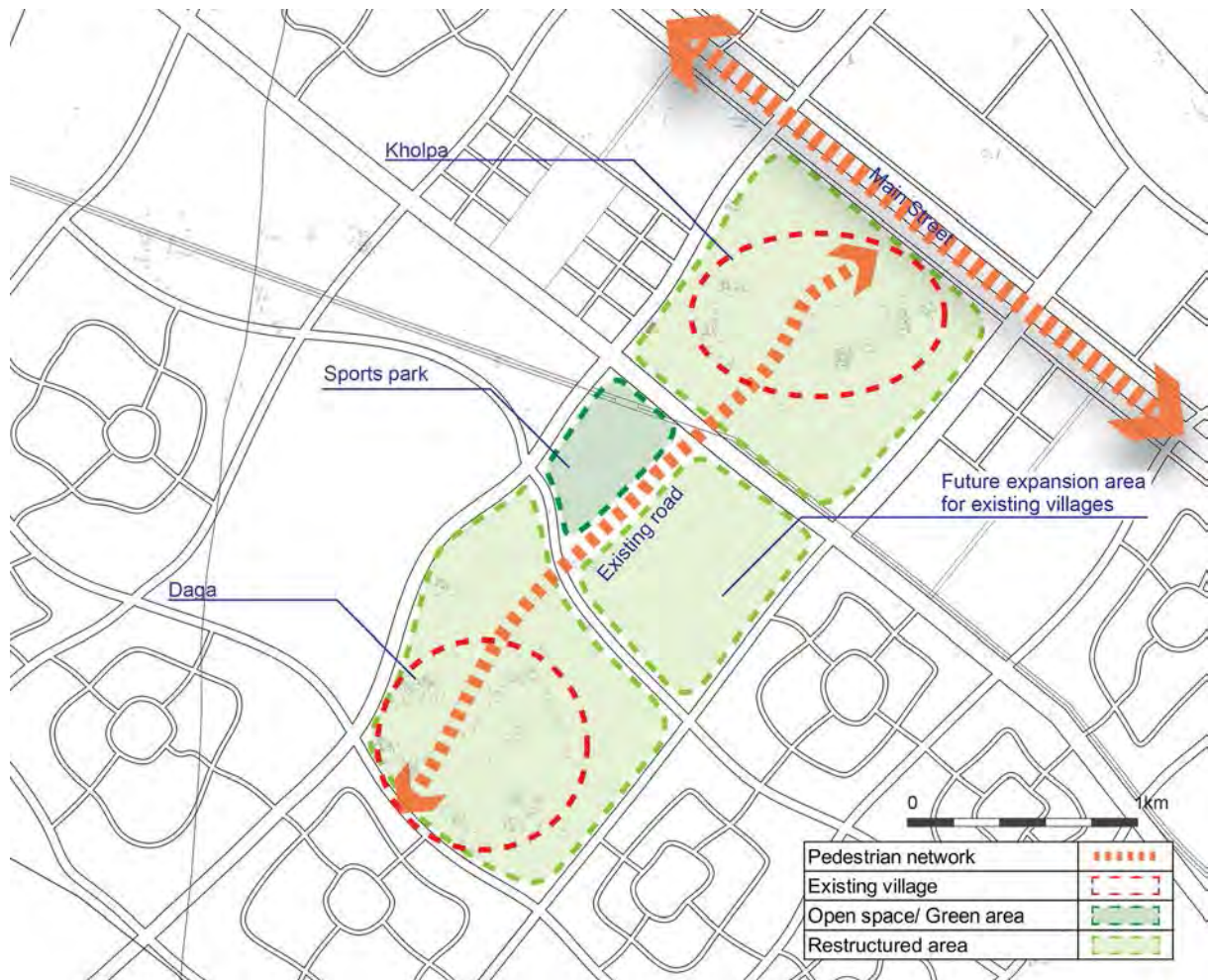
Figure 9.7.19 Exemple d'unité de voisinage

maisons. En outre, on propose des voies piétonnes qui relieront les unités résidentielles voisines, formant ainsi un réseau vert pour l'ensemble de Daga Kholpa.

On ne montre pas ici les voies de service qui doivent permettre aux résidents d'accéder à leurs maisons ici puisque ces routes doivent être planifiées par les promoteurs immobiliers. Il est conseillé que la DUA donne des consignes aux urbanistes pour qu'ils suivent la politique de planification ci-dessus.

5) Zone communautaire

Le concept de cette zone communautaire est de préserver le paysage existant et les communautés humaines. Suivant cette idée, il est prévu de maintenir telle quelle la route existante qui relie les deux villages existants, Daga et Kholpa. Entre ces deux villages, il est prévu un parc sportif où 1) un stade national de norme olympique, un stade couvert et une piscine couverte, 2) une salle d'entraînement, un parcours de vélo et de jogging et pour les résidents, et 3) des cafés et restaurants seront construits. Ce parc de sports qui rassemble les nouveaux résidents et qui est situé entre les deux villages existants devrait être le secteur clé qui offre un lieu qui permet aux nouveaux et aux anciens résidents de cette zone d'étude de communiquer et d'apprécier le fait de faire de l'exercice ensemble. La partie Est du parc des sports sera disponible dans l'éventualité d'une demande d'extension du village existant à l'avenir.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.20 Détail de la zone communautaire



Source: <https://kurera.jp>

Figure 9.7.21 Image de la piste de jogging



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.22 Photo du village de Kholpa

9.7.2 Dispositions générales sur la planification applicables à tous les domaines

Les dispositions générales de la conception applicables à tous les secteurs sont les suivantes.

- 1) Un objectif clé du cadre de d'aménagement consiste à veiller à ce que l'affectation des terres soit mise en avant de façon stratégique et globale. Le cadre d'aménagement fournit des conseils et de plus amples détails sur les principes d'aménagement énoncés dans le concept de conception adopté.
- 2) Des solutions alternatives et des dispositions relatives à l'occupation des sols pourraient se présenter dans le cadre du processus de demande de planification et devraient expliquer les raisons des différences significatives notées dans l'approche.
- 3) Afin de s'assurer que l'affectation stratégique des terres est mise en avant de façon stratégique et globale, les autorisations de planification ne devraient être accordées que pour les aménagements respectant le cadre d'aménagement. Les codes de conception nécessaires pour chaque phase ou site, devront être préparés par le promoteur et approuvés par la DUA (ou l'agence d'exécution qui sera choisie).
- 4) Le nombre d'accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions ne peuvent être autorisées que sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Pour être constructible, un terrain doit avoir un accès à une voie publique ou privée ouverte à la circulation automobile et en bon état de viabilité.

Les caractéristiques des accès doivent permettre de satisfaire aux exigences de la sécurité, de la défense contre l'incendie et de la protection civile.

- 5) Constitue un lotissement toute opération ayant pour effet l'aménagement, l'équipement et la division en lots d'une ou plusieurs propriétés foncières pour la vente, la mutation à titre gratuit, ou la location. Pour les lotissements, les divisions doivent être organisées pour prévoir des parcelles contiguës sous réserve que la longueur cumulée des façades n'excède pas 120 m. Dans le cas du lotissement de la zone d'habitat grand standing la longueur cumulée de la façade ne peut dépasser 60 m.
- 6) Les différentes emprises définies par le Plan d'Urbanisme de Détails s'imposent à toutes les opérations d'aménagement. L'accès à des unités de voisinage et d'autres unités d'aménagement (telles que QCA1, QCA2, zone industrielle, etc.) doit être soigneusement planifié et conçu pour éviter toute obstruction ou tous risques potentiels.
- 7) Des aires de stationnement doivent être prévues pendant toute construction selon les caractéristiques suivantes:

Longueur:	5,0 m
Largeur:	2,5 m
Dégagement:	6,00 m

Les aires de stationnement minimales sont les suivantes.

Logement individuel:	1 place pour 1 maison
Immeuble:	1 place pour 100 m ² (surface de plancher brute)
Usage commercial et de bureau:	1 place pour 50 m ² (surface de plancher brute)
Hôtels:	1 place pour 10 chambres
Industries:	1 place pour 100 m ² (surface de plancher brute)

Pour les bâtiments ouverts au public, au moins 20% de la surface de plancher brute seront réservés au parking

- 8) En règle générale, les bâtiments du même type et ayant des hauteurs similaires devraient faire face les uns aux autres à travers les rues principales; les transitions entre les types de bâtiments ayant des différences considérables ont lieu idéalement sur les ruelles ou à travers les rues latérales.

Les aspects les plus importants de la conception d'un lotissement classique sont que de grandes routes desservent la zone de quartier résidentiel et que les parcelles résidentielles ne donnent pas directement sur ces routes comme le montre la Figure 7.9.23. Beaucoup de parcelles font dos aux routes principales, et des culs-de-sac sont utilisés pour désenclaver le quartier et fournir un accès aux résidences à partir des rues intérieures plutôt que de partir directement des routes principales. Les rues collectrices ne sont pas continues, mais elles sont compensées à l'intérieur du quartier, ce qui décourage la circulation de transit. Les services tels que les écoles, les centres commerciaux, les dispensaires, etc. sont situés au centre de l'unité de quartier le long des rues collectrices.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 7.9.23 Exemple de lotissement préféré

9.7.3 Dispositions spéciales sur la planification applicables à des domaines spécifiques

(1) Quartier central des affaires QCA1

Types de bâtiments autorisés

Les types de bâtiments suivants sont autorisés.

- Siège social et les bâtiments à usage de bureau
- Services tertiaires et infrastructures supports, tels que les boutiques, les pharmacies, les restaurants et les bars, les banques, etc.
- Principales infrastructures urbaines et bâtiments religieux
- Bâtiments résidentiels
- Centres de conférence
- Hôtels
- Hôpitaux

Types de bâtiments et de lotissements interdits

Les types de bâtiments et de lotissements suivants sont interdits.

- Lotissement dans le but de construire des maisons d'habitation individuelles
- Maisons d'habitation individuelles
- Lotissement dans le but de construire des bâtiments industriels
- Bâtiments et activités industrielles
- Lotissements pour l'artisanat et les industries légères
- Activités artisanales

Superficie de la parcelle

Une superficie minimale de 1800 m² serait autorisée pour tous type d'utilisation, le côté le plus court de la parcelle ne devant pas être inférieur à 30 mètres.

Conditions d'occupation du sol

Le CES (coefficient d'emprise au sol) est variable avec un minimum de 60% et peut atteindre 100% de la superficie totale du terrain. Ceci découle d'une volonté d'accorder plus de souplesse aux promoteurs qui devront proposer des avant projets sommaires pour chaque zone de développement. L'avant-projet sera soumis à la DUA ou tout autre organisme chargé de la mise en œuvre du développement de Daga Kholpa. Ces mêmes promoteurs sont tenus de proposer un coefficient d'occupation au sol (COS) compatible avec les densités proposées pour chaque activité, et avec la hauteur maximale fixée à 10 étages (ou 40 mètres de hauteur maximum), ainsi qu'une proposition d'un plan de masse pour toute la zone.

Aménagement paysager

Pour créer une image distinctive de la ville, un aménagement paysager doit être intégré dans la conception de tout bâtiment. Ainsi une surface équivalente à la surface de la parcelle doit être traitée en formes de terrasses et toits verts. Les toits et terrasses des immeubles doivent être considérés comme une cinquième façade et conçus pour compléter la forme générale et peuvent ainsi être utilisables comme espace extérieurs

Toutes les aires de service, les parkings, les locaux techniques tels que les postes de transformation électriques, les chambres mécaniques, les réservoirs d'eau, etc., doivent être pleinement intégrés dans l'enveloppe globale du bâtiment et visuellement bien conçus par le haut et sur tous les côtés.

Éclairage de nuit

Tous les bâtiments au sein de la zone des affaires QCA1 doivent comprendre un éclairage de nuit qui exprime la conception architecturale et la forme du bâtiment afin de contribuer à l'ambiance nocturne de la ville.

Réseau piétonnier

Le centre des affaires est prévu dans une zone piétonne faisant partie d'une voirie piétonne au niveau des rez-de-chaussée. Cette voirie offre des connections pratiques, confortables, et ininterrompues entre les différents bâtiments, les espaces publics, les arrêts de bus. Il assure ainsi le confort en tout temps pour les piétons.

Aires de stationnement

Pour tous les aménagements (au sein de QCA1), y compris ceux situés à des approches clés de la QCA1 et donnant sur les routes principales et les espaces ouverts, les parkings pour tous les véhicules doivent être situés au niveau du sous-sol.

Alignement

Pour créer des rues bien définies, tous les bâtiments doivent généralement être implantés aux limites des axes routiers à une hauteur minimale de 24 m (6 étages). Toutefois jusqu'à 40% de la longueur de la façade d'un bâtiment, peuvent être en retrait des réserves routières pour permettre une meilleure articulation de la forme du bâtiment. La hauteur de la façade le long de la ligne d'implantation doit avoir exactement 24 mètres de hauteur. Au-delà des 24 mètres, un recul obligatoire de la façade d'au moins 4 mètres devrait être programmé.

Murs mitoyens

Dans la zone des affaires, les murs mitoyens ne sont pas autorisés. Tout bâtiment doit être indépendant de l'autre, et une ouverture dans la façade permettant l'accès vers le fond de la parcelle doit être prévue sur un intervalle de 60 mètres.

Clôtures

Aucune clôture n'est autorisée dans cette zone et tout l'espace résiduel devrait être accessible et faire partie de l'espace public.

(2) Quartier administratif et culturel QCA2

Types de bâtiments autorisés

Les types de bâtiments suivants sont autorisés.

- Bâtiments administratifs et édifices publics (sous-préfecture, police, mairie, etc ...)
- Services tertiaires et infrastructures supports tels que les supermarchés, les boutiques, les pharmacies, les restaurants les bars, les banques, etc ...
- Les équipements urbains majeurs et édifices culturels
- Bâtiments résidentiels
- Ecoles et universités
- Les aires de stationnement en surface et en sous-sols

Types de bâtiments et de lotissements interdits

Les types de bâtiments et de lotissements suivants sont interdits.

- Lotissement et bâtiments à usage résidentiel individuel

- Maisons d'habitation individuelles
- Lotissement et bâtiments à usage industriel
- Bâtiments et activités industrielles
- Lotissements pour l'artisanat et les industries légères
- Activités artisanales

Superficie des parcelles

Les superficies minimales des parcelles ne sont pas fixées dans cette zone. Il revient au développeur/promoteur d'en décider des surfaces pertinentes pouvant accueillir les différents édifices requis pour cette zone. Pour un immeuble résidentiel la surface minimale requise d'une parcelle ne doit pas être inférieure à 1600 m². Le côté le plus court d'une parcelle ne doit pas être inférieur à 30 mètres.

Conditions d'occupation du sol

Le CES (coefficient d'emprise au sol) est variable avec un minimum de 50% et peut atteindre 70 % de la superficie totale du terrain. Ceci découle d'une volonté de donner une souplesse aux promoteurs qui devront proposer des avant-projets sommaires pour chaque zone de développement. L'avant-projet sera soumis à la DUA ou tout autre organisme chargé de la mise en œuvre du développement de Daga Kholpa. Ces mêmes promoteurs sont tenus à proposer un coefficient d'occupation au sol (COS) compatible avec les densités proposées pour chaque activité, et avec la hauteur maximale fixée à 10 étages (ou 40 mètres de hauteur maximum), ainsi qu'une proposition d'un plan de masse pour toute la zone.

Aménagement paysager

Pour créer une image distinctive de la ville, un aménagement paysager doit être intégré dans la conception de tout bâtiment. Ainsi une surface équivalente à la surface de la parcelle doit être traitée sous forme de terrasses et toits verts. Les toits et terrasses des immeubles doivent être considérés comme une cinquième façade et conçus pour compléter la forme générale et peuvent ainsi être utilisables comme espaces extérieurs

Toutes les aires de service, les parkings, les locaux techniques tels que les postes de transformation électriques, les chambres mécaniques, les climatiseurs, les réservoirs d'eau, etc., doivent être pleinement intégrés dans l'enveloppe globale du bâtiment et visuellement bien conçus par le haut et sur tous les côtés.

Voirie piétonne

Le centre administratif et culturel est prévu dans une zone piétonne faisant partie d'un réseau piétonnier au niveau des rez-de-chaussée. Ce réseau offre des connections pratiques, confortables, et ininterrompues entre les différentes zones, les bâtiments, les espaces publics, les parcs naturels, et les arrêts de bus. Il assure ainsi le confort en tout temps pour les piétons. Il convient ainsi d'assurer ces liaisons lors de la conception du projet.

Aires de stationnement

Les aires de stationnement sont autorisées au niveau du sol et aux sous-sols des bâtiments. Des aires de stationnement publiques sont aussi autorisées sur des zones faciles d'accès. Elles doivent faire cependant l'objet d'un traitement paysager pour atténuer leur impact visuel.

Alignement

Aucun alignement n'est prévu pour cette zone.

Murs mitoyens

Les murs mitoyens ne sont pas autorisés. Tout bâtiment doit être indépendant de l'autre, et une ouverture dans la façade permettant l'accès vers le fond de la parcelle doit être prévue sur un intervalle de 60 mètres.

Clôtures

Des clôtures transparentes ou vertes sont autorisées dans cette zone, cependant il serait préférable d'éviter la construction de clôtures opaques quand cela est possible.

(3) Boulevard commercial

Types de bâtiments autorisés

Les types de bâtiments suivants sont autorisés.

- Boutiques et établissements commerciaux
- Services tertiaires et infrastructures supports tels que les supermarchés, les boutiques, les pharmacies, les restaurants les bars, les banques, etc ...
- Grandes installations urbaines et édifices religieux
- Bâtiments à usage mixte (commercial, utilisation de bureau et appartements résidentiels)
- Siège social et bâtiments à usage de bureaux
- Hôtels

Types de bâtiments et de lotissements interdits

Les types de bâtiments et de lotissements suivants sont interdits.

- Lotissements dans le but de construire des maisons d'habitation individuelles
- Maisons d'habitation individuelles
- Lotissements dans le but de construire des bâtiments industriels
- Bâtiments et activités industrielles
- Lotissements pour l'artisanat et les industries légères
- Activités artisanales

Superficie des parcelles

Les surfaces minimales des parcelles sont fixées à 1.200 m². Le côté le plus court de la parcelle ne devant pas être inférieur à 20 mètres et doit être aligné aux limites de l'emprise de la route.

Conditions d'occupation du sol

Le CES (coefficient d'emprise au sol) est variable avec un minimum de 80% et peut atteindre 100 % de la superficie totale du terrain uniquement pour les deux premiers étages dédiés aux activités commerciales. Toutefois, la hauteur de ces deux premiers étages ne doit pas dépasser les 10 mètres. Les développeurs/promoteurs sont tenus de proposer un coefficient d'occupation au sol (COS) compatible avec les densités proposées pour ce secteur. La hauteur maximale du bâtiment ne doit pas dépasser 10 étages (ou 40 mètres), dont les deux premiers (R+1) seront dédiés aux activités commerciales.

Aménagement paysager

Pour créer une image distinctive de la ville, un aménagement paysager doit être intégré dans la conception de tout bâtiment. Ainsi une surface équivalente à la surface de la parcelle doit être traitée sous forme de terrasses et toits verts. Les toits et terrasses des immeubles doivent être considérés comme une cinquième façade et conçus pour compléter la forme générale et peuvent ainsi être utilisables comme espaces extérieurs

Toutes les aires de service, les parkings, les locaux techniques tels que les postes de transformation électriques, les chambres mécaniques, les climatiseurs, les réservoirs d'eau, etc., doivent être pleinement intégrés dans l'enveloppe globale du bâtiment et visuellement bien conçus par le haut et sur tous les côtés.

Réseau piétonnier

Le boulevard commercial fait partie intégrante du centre d'activités. Il est ainsi prévu dans une zone piétonne faisant partie d'une voirie piétonne au niveau des rez-de-chaussée. Ce réseau offre des connections pratiques, confortables, et ininterrompues entre les différentes zones, les bâtiments, les espaces publics, les parcs naturels, et les arrêts de bus. Il assure ainsi le confort en tout temps pour les piétons. Il convient ainsi d'assurer ces liaisons lors de la conception du projet.

Aires de stationnement

Les parkings sont autorisés au niveau du sol et des sous-sols des bâtiments. Les parkings publics sont également autorisés sur les parcelles facilement accessibles, cependant, un aménagement paysager approprié devrait être réalisé pour atténuer l'impact visuel.

Les aires de stationnement sont autorisées aux sous-sols des bâtiments, au niveau du sol exclusivement à l'arrière des surfaces dédiées au commerce, et en étages à l'arrière des étages dédiés aux activités commerciales sans toutefois dépasser la hauteur de 10 mètres. Elles doivent faire cependant l'objet d'un traitement paysager pour atténuer leur impact visuel. L'accès aux aires de stationnement se fera exclusivement à partir des voies de desserte situées de part et d'autre à l'arrière des bandes commerciales.

Alignement

Pour créer des rues bien définies, tous les bâtiments doivent généralement être implantés aux limites de l'emprise du boulevard. Aucun retrait de la façade n'est autorisé. La hauteur de la façade le long de la ligne d'implantation doit avoir exactement 24 mètres de hauteur. Au-delà des 24 mètres, un recul obligatoire de la façade d'au moins 3 mètres devrait être programmé. Une galerie (passage couvert) de 4 mètres de profondeur (3,4 mètres net au niveau des piliers) doit être incluse dans la façade longeant le boulevard sur les deux premiers niveaux (10 mètres). Tout changement de niveau au niveau du passage ainsi que tout obstacle à la circulation des piétons sont interdits.

Murs Mitoyens

Le long du boulevard commercial les murs mitoyens sont requis. Une ouverture dans la façade permettant l'accès vers le fond de la parcelle doit être prévu sur un intervalle de 60 mètres. Un dégagement d'au moins 6 mètres de largeur allant jusqu'au fond de la bande commerciale doit être prévu tous les 120 mètres pour faciliter l'accès des camions citernes des sapeurs-pompiers.

Clôtures

Les clôtures sont entièrement autorisées à l'arrière des parcelles.

(4) Zone industrielle, artisanale et logistique

Types de bâtiments autorisés

Les types de bâtiments suivants sont autorisés.

- Entrepôts de matériaux et magasins installés le long de la route nationale
- Industries légères non-polluantes (air et eau) (emballage industriel, industries de retraitement, de conditionnement)
- Siège des entreprises industrielles
- Industries technologiques et espace de travail aggloméré
- Bâtiments comprenant les activités artisanales (stationnement, menuiseries, etc.)
Exclusivement dans les zones dédiées aux activités artisanales.
- Les magasins de produits industriels, les quincailleries, etc. exclusivement dans la zone dédiée aux activités artisanales.
- Bâtiment pour gardiens
- Salle de vente et d'exposition
- Immeubles de bureaux
- Services de proximité et postes de santé
- Aires de stationnement permanentes seulement dans la limite des parcelles disponibles
- Stations service

Types de bâtiments et de lotissements interdits

Les types de bâtiments et de lotissements suivants sont interdits

- Lotissement destinés à l'habitat individuel
- Maisons individuelles

Superficie des parcelles

Les superficies minimales des parcelles sont fixées à 10 000 m², le côté le plus court de la parcelle ne devant pas être inférieur à 50 mètres et doit être aligné avec la limite de l'emprise de la route. Les parcelles contiguës peuvent toutefois être regroupées pour constituer un seul terrain.

Conditions de l'occupation du sol

Le CES (coefficient d'emprise au sol) est fixé à 50% de la superficie totale du terrain. La hauteur du bâtiment ne doit pas dépasser les 12 mètres (y compris la hauteur des combles).

Aucun COS n'est fixé dans cette zone.

Aménagement paysager

Pour créer une image distinctive de la zone, un aménagement paysager doit être intégré dans la conception de tout bâtiment. Ainsi une surface équivalente à 10% de la surface de la parcelle doit être traitée sous forme d'espace vert aménagé.

Les aires de stationnement doivent toutes être prévues à l'intérieur de la parcelle. Le stationnement des camions n'est pas autorisé à l'extérieur de la parcelle.

Voirie piétonne et piste cyclable

Il convient d'assurer des liaisons piétonnes et cyclables entre la zone industrielle et les autres zones du projet

Recul de Bâtiment

Un recul d'au moins 6 mètres de chaque côté de la parcelle est requis.

Clôtures

Des clôtures d'une hauteur de 2 mètres sont autorisées sur tout le périmètre de la parcelle. Une clôture transparente d'une hauteur additionnelle d'un mètre peut être rajoutée à la clôture initiale.

(5) Zone résidentielle (unité de voisinage)

Types de bâtiments autorisés

Les types de bâtiments suivants sont autorisés.

- Maisons individuelles séparées
- Maisons sociale collées
- Bâtiment pour logement collectif
- Infrastructures culturelles, religieuses, sociales et commerciales
- Terrains de jeux et espaces verts qui font partie de logements collectifs
- Bâtiments commerciaux et autres activités connexes telles que les supermarchés de quartier et les magasins de proximité, les restaurants,
- Lotissements résidentiels pour les bâtiments sociaux, individuels ou collectifs

Types de bâtiments et de lotissements interdits

Les types de bâtiments et de lotissements suivants sont interdits

- Lotissements dans le but de construire des bâtiments industriels
- Bâtiments et activités industrielles
- Lotissements pour l'artisanat et les industries légères
- Activités artisanales
- Stations service et parcs de stockage
- Abris fixes mobiles utilisés à usage d'habitation ou non, les entrepôts en fer, les entrepôts de liquide ou de combustible solide et de matériaux
- Activités artisanales qui pourraient nuire aux voisins (la pollution de l'air, la pollution de l'eau, le bruit, la circulation automobile dense, l'utilisation de produits dangereux, etc.)
- Fouilles, décapage, élévation des sols, exploitation de carrières qui ne sont pas liées à des travaux de construction.

Superficie des parcelles

Des parcelles de tailles différentes sont autorisées afin de répondre à des besoins variés.

- La surface minimale des parcelles est fixée à 200m², mais elles peuvent toutefois atteindre 300m² et 500m². Le côté le plus court de la parcelle n'étant pas inférieur à 10 mètres.
- Les parcelles d'habitat collectif ne devraient pas être inférieures à 1 500m².

D'une manière générale, chaque bloc de parcelles devra être homogène en termes de taille et de type de maisons.

L'attribution des trois types de parcelles à dimensions différentes devrait être planifiée en tenant compte de facteurs tels que: (i) la pente: les plus petites parcelles dans les zones où la pente est plus accentuée et les plus grandes parcelles dans les zones où les pentes sont moins accentuées ou zones plates, (ii) l'équilibre entre les sites respectueux de la nature (parcelles plus grandes) et les sites axés sur les commodités (petites parcelles), (iii) le niveau de revenu et la possession d'un véhicule (grandes

parcelles pour des revenus plus élevés et la possession d'un véhicule), et (iv) l'accessibilité à la route principale (les grandes parcelles plus proches de la route principale et les petites parcelles à l'intérieur).

Conditions de l'occupation du sol

Pour l'habitat social et les maisons individuelles le coefficient d'emprise au sol (CES) est fixé à 60% de la superficie totale du terrain. La hauteur du bâtiment est fixée à R+1.

Le coefficient d'occupation du sol (COS) est fixé à 0,8.

Pour l'habitat collectif le CES est fixé à 40%. Ceci découle d'une volonté d'assurer des espaces collectifs suffisant, des aires de jeux, ainsi que des aires de stationnement au niveau du site. Cependant, une certaine souplesse est aussi envisagée pour permettre aux développeurs/promoteurs de proposer des avant projets sommaires pour chaque zone de développement. L'avant projet sera soumis à la DUA ou tout autre organisme chargé de la mise en œuvre du développement de Daga Kholpa. Ces mêmes promoteurs sont tenus à proposer un coefficient d'occupation au sol (COS) compatible avec les densités proposées pour chaque type de logement, ils devront soumettre aussi une proposition d'un plan de masse pour toute la zone de développement visée. Il est à préconiser toutefois d'implanter les projets d'habitat collectif aux abords des réseaux routiers dont les largeurs sont égales à 80m, 40m et 20m pour constituer une barrière visuelle et sonore. Les équipements publics et de proximité seront implantés au centre de l'unité de voisinage permettant ainsi un accès équilibré à tous les résidents.

Aménagement paysager

Pour créer une image distinctive de la zone résidentielle, un aménagement paysager doit être proposé pour chaque lotissement. Ainsi une surface équivalente à 10% de la surface de la parcelle doit être traitée sous forme d'espace vert aménagé.

Les aires de stationnement doivent toutes être prévues à l'intérieur de la parcelle.

Voirie piétonne et piste cyclable

Il convient d'assurer des liaisons piétonnières et cyclables au sein de chaque zone résidentielle et entre les autres zones du projet.

Aires de stationnement

Les aires de stationnement pour l'habitat collectif sont autorisées aux sous-sols des bâtiments, au niveau du sol exclusivement à l'arrière des bâtiments; elles doivent faire cependant l'objet d'un traitement paysager pour atténuer leur impact visuel.

Recul des Bâtiments

Pour les habitations individuelles et sociales, un recul obligatoire de 3 m de la limite séparative de la parcelle avec la route d'accès est préconisé. Pour les logements individuels dont la surface de la parcelle est supérieure ou égale à 300 m², un recul de 3m de chaque côté de la parcelle est nécessaire.

Pour les habitations collectives et de haut standing, un recul obligatoire d'au moins 5 mètres des quatre cotés de la parcelle est préconisé. La zone de recul devrait faire toutefois l'objet d'un traitement paysager pour atténuer leurs impacts visuels et sonores des grands axes routiers.

Clôtures

Des clôtures d'une hauteur de 2 mètres sont autorisées sur tout le périmètre de la parcelle. Toutefois les développeurs/ promoteurs, ou les propriétaires des parcelles sont encouragés à construire une clôture verte ou transparente le long de la limite séparative de la parcelle avec la route d'accès.

9.7.4 Demande en matière d'équipements

(1) Equipements scolaires

Dans une nouvelle zone d'aménagement comme Daga-Kolpa, on suppose que le cinquième des résidents sera en âge de scolarité (source: Projet d'aménagement de la nouvelle ville de Diamniadio). Cela signifie que 36 780 étudiants au total sont divisés en quatre catégories que sont l'enseignement primaire, secondaire, et tertiaire.

Tableau 9.7.5 Surfaces requises pour les équipements scolaires

Rubrique	Hypothèses	Nombre (personnes)	Besoins en foncier par personne	Superficie totale requise
• Population totale	183.900 habitants			
• Education préscolaire, la maternelle 60 unités	1,25% de la population totale	2.300	10 m ² /par étudiant	23.000 m ²
• Population estudiantine sans la maternelle	36.780 (1/5 de la population totale)			
• Enseignement primaire Ecoles primaires 60 unités	60% de la population estudiantine ¹⁾	22.068	12 m ² /par étudiant	260.000 m ²

Note : 1) la proportion d'élèves des écoles primaires est calquée sur celle de Diamniadio.

(2) Equipements de santé

L'équipement de santé présentera tout l'éventail des établissements de soins courants et, notamment des dispensaires (postes de santé), des centres de PMI (centres de protection maternelle et infantile), des centres de santé et des hôpitaux publics et privés généraux ou spécialisés.

Postes de santé (dispensaires)

Ces postes de santé devraient être très accessibles, c'est-à-dire éloignés de moins de 2 km les uns des autres, et dans tous les quartiers. La logique est celle d'un poste de santé pour trois unités de voisinage (soit un total de 5) plus un poste de santé pour chaque village environnant à Yenne et dans le Nord-Ouest (2 au total).

Nombre = 7 postes de santé, c'est-à-dire (1) pour 27.000 habitants.

Superficie: 1.000 m² x 7 = 7 000 m² (0,7 ha)

Centres de Protection Maternelle et Infantile (PMI)

Ces centres devraient être éparpillés et accessibles dans l'agglomération. Un service de sécurité sociale pourrait se joindre aux centres de PMI pour les rendre plus disponibles et opérationnels.

Ils peuvent être installés à côté des postes de santé

- Nombre = 7 postes de santé, c'est-à-dire (1) pour 27.000 habitants.
- Superficie: 1.000 m² x 7 = 7 000 m² (0,7 ha)

Hôpitaux

Les grands hôpitaux offrent une gamme complète de services de soins de santé et de spécialisations.

- Nombre = 1 Hôpital, c'est-à-dire (1) pour 200.000 habitants.
Superficie: 50.000 m² x 1 = 50 000 m² (5 ha)
- RESUME: EQUIPEMENTS DE SANTE

- Postes de santé: (7 U) = 7.000 m²
Centres PMI: (7 U) = 7.000 m²
Hôpitaux: (1 U) = 50.000 m²
- SUPERFICIE TOTALE ETABLISSEMENTS DE SANTE = 640,00 m² (6.4 HA)

(3) Equipements culturels

L'équipement culturel doit être complet et comprendre des salles de spectacle, des salles de conférences et concerts, des musées et galeries d'exposition, des bibliothèques et salles de lectures pour adultes et enfants.

Cet équipement culturel doit être conçu de façon à animer les différents centres des différents quartiers.

Le principal centre culturel: pour l'ensemble de l'agglomération sera équipé de:

- Une grande salle de théâtre polyvalente, qui peut contenir environ 2.000 personnes et dotée de tous les équipements connexes.
- Une grande bibliothèque municipale,
- Un musée et des galeries d'exposition
 - Superficie : 30 000 m² (3 ha)
 - Les centres culturels secondaires au niveau de chaque îlot urbain comprendront:
 - Une bibliothèque
 - Une salle de lecture
 - Une salle de théâtre polyvalente relié à un théâtre en plein
 - Superficie: 3.000 m² x 7 = 21 000 m² (2,1 ha)
 - SUPERFICIE TOTALE DES INFRASTRUCTURES CULTURELLES = 5.1 ha (51,000 m²)

(4) Equipements sociaux

Les équipements sociaux à retenir ont été déterminés dans le souci de doter Daga Kholpa d'une possibilité réelle d'activités modernes et sociales.

Il s'agit notamment, des foyers pour jeunes et pour personnes âgées et des centres d'action sociale.

Un grand centre social qui abriterait outre les services d'assistance et de bienfaisance, des bureaux d'aide sociale à la réinsertion, à l'emploi etc.

- Superficie: 10.000 m² (1 ha)

Centres de proximité: un centre de jeunesse, un foyer des femmes et un centre pour personnes âgées seront fournis par unité de 100.000 habitants, soit:

- Nombre = 3 x (200.000 / 100; 000) = 6 centres
- Superficie = 2 000 m² x 6 = 12 000 m² (1,2 ha)
- SUPERFICIE TOTALE DES EQUIPEMENTS SOCIAUX = 22,000 m² (2.2 ha)

(5) Normes pour les espaces ouverts

Les normes des espaces ouverts sont les suivantes.

Tableau 9.7.6 Surfaces requises pour les espaces ouverts

	Norme/1.000 Population	Zone de Couverture	Surface minimale requise ha/ Unité de voisinage
Aire de jeu locale	0,35 ha	300 m	3,5
Parc local	0,4 ha	600 m	4,0
Parc unité d'îlot urbain	0,8 ha	1.200 m	8,0
Terrains de jeu	1,5 ha		1,5

(6) Cimetières publics

Deux grands sites distincts ont été identifiés pour accueillir de grands cimetières publics pour les communautés chrétiennes et musulmanes, non seulement pour les résidents actuels et futurs de Daga-Kholpa, mais aussi pour toute la région de Dakar. Cela procède de la nécessité de trouver une solution aux cimetières déjà saturés de Yoff et de Saint-Lazarre, qui sont sur le point d'atteindre leurs capacités maximales. Les sites choisis de 40 ha et 60 ha sont situés respectivement sur les frontières orientales et occidentales de la zone d'aménagement le long de la route principale qui passe par centre de la zone du projet. Cela facilitera l'accès à ces cimetières, tandis qu'au même moment les mesures nécessaires seront prises pour protéger les deux sites des établissements humains environnants

9.7.5 Demande en matière d'aménagement d'infrastructures

Les demandes d'aménagement d'infrastructures sont estimées sur la base des conditions de planification du plan présent présenté au chapitre 7 pour ce qui concerne l'eau, l'électricité et l'assainissement, comme indiqué au Tableau 9.7.7 ci-dessous.

Tableau 9.7.7 Demande d'infrastructures à Daga Kholpa

Electricité			
Zone d'étude	Capacité	348	MW en 2013
	Population	3.206	Milliers de pers.
Daga Kholpa	Capacité per capita	109	W/personne
	Population	199.500	personnes en 2035
	Capacité per capita	109	W/personne
	Capacité totale requise	22	MW en 2035
Eau			
Daga Kholpa	Population	199.500	Personnes en 2035
	Consommation d'eau	75	(litre/capita/jour)
	Taux de l'eau non génératrice de revenus	10.00%	(on considère qu'il s'agit de fuites)
	Demande en eau	16.625	m ³ par jour
		6.068.125	m ³ par jour
Gestion des eaux usées			
Daga Kholpa	Demande en eau	16.625	m ³ par jour
	Proportion d'eaux usées par rapport à la demande en eau	90%	de la demande en eau
	Volume de décharge des eaux usées	14.963	m ³ par an

Remarque: Les valeurs de la Zone d'Etude sont présentées pour obtenir la capacité de production d'électricité par habitant, qui est utilisée comme base d'estimation de la demande d'électricité dans la Zone du Projet.

Source: Mission d'Etude de la JICA

9.7.6 Ampleur de l'investissement

Ce qui suit est une estimation stratégique des coûts pour fournir des conseils stratégiques au stade

initial concernant le développement du PUD de Daga Kholpa. Ce niveau d'estimation des coûts implique un minimum de détails et de certitude. Normalement, l'estimation comprend des valeurs à risque relativement élevé pour tenir compte de la quantité limitée de détail. Les estimations à ce niveau sont généralement basées sur des valeurs étalonnées provenant de projets similaires récents (ajustés en fonction du projet en cours) et ne sont pas destinées à être utilisées pour obtenir le financement du projet. Au contraire, elles doivent être utilisées pour l'évaluation et la comparaison des initiatives.

Les coûts suivants sont ceux estimés pour être pris en charge par le Gouvernement et ne comprennent pas ceux qui doivent être à la charge des promoteurs privés, tels que les routes de service, les tuyaux de distribution d'eau et d'assainissement et les canaux de drainage secondaires.

Tableau 9.7.8 Estimation préliminaire des coûts et analyse comparative des prix

Désignation	Coût total (Millions CFA)	Coût total (Millions USD)	Source
Routes & Ponts	98 852,82	166,41	PDU Tivaouane-DUA
Usine et réseau de traitement des eaux usées	54 528,00	91,79	PROGEP
Coût du réseau principal d'eaux usées	21 000,00	35,35	PROGEP
Approvisionnement en eau	11 031,19	18,57	PDU Tivaouane-DUA
Electricité	16 236,11	27,33	PDU Tivaouane-DUA
Communication*	24 752,00	41,67	Similar Projects
Espace public / Espace vert/Parcs	19 639,92	33,06	DCVEVU
Restructuration des villages existantss	1 350,87	2,27	PDU Tivaouane-DUA
Total Infrastructures	247 390,91	416,45	
	<i>Coût/Hectare</i>	<i>0,11</i>	
Subdivision du travail par des promoteurs privés	227 622,81	383,18	PDU Tivaouane-DUA
	<i>Coût/Hectare</i>	<i>0,10</i>	
Total des Coûts préliminaires	475 013,72	799,63	
	<i>Coût Total /Hectare</i>	<i>0,21</i>	

* Comparé à d'autres projets similaires

Note: Taux de change USD= 594,04 CFA au 3 novembre 2015, Aménagement d'une zone de 3.000 hectares
Source : Mission d'Etude de la JICA

9.7.7 Définition de phases

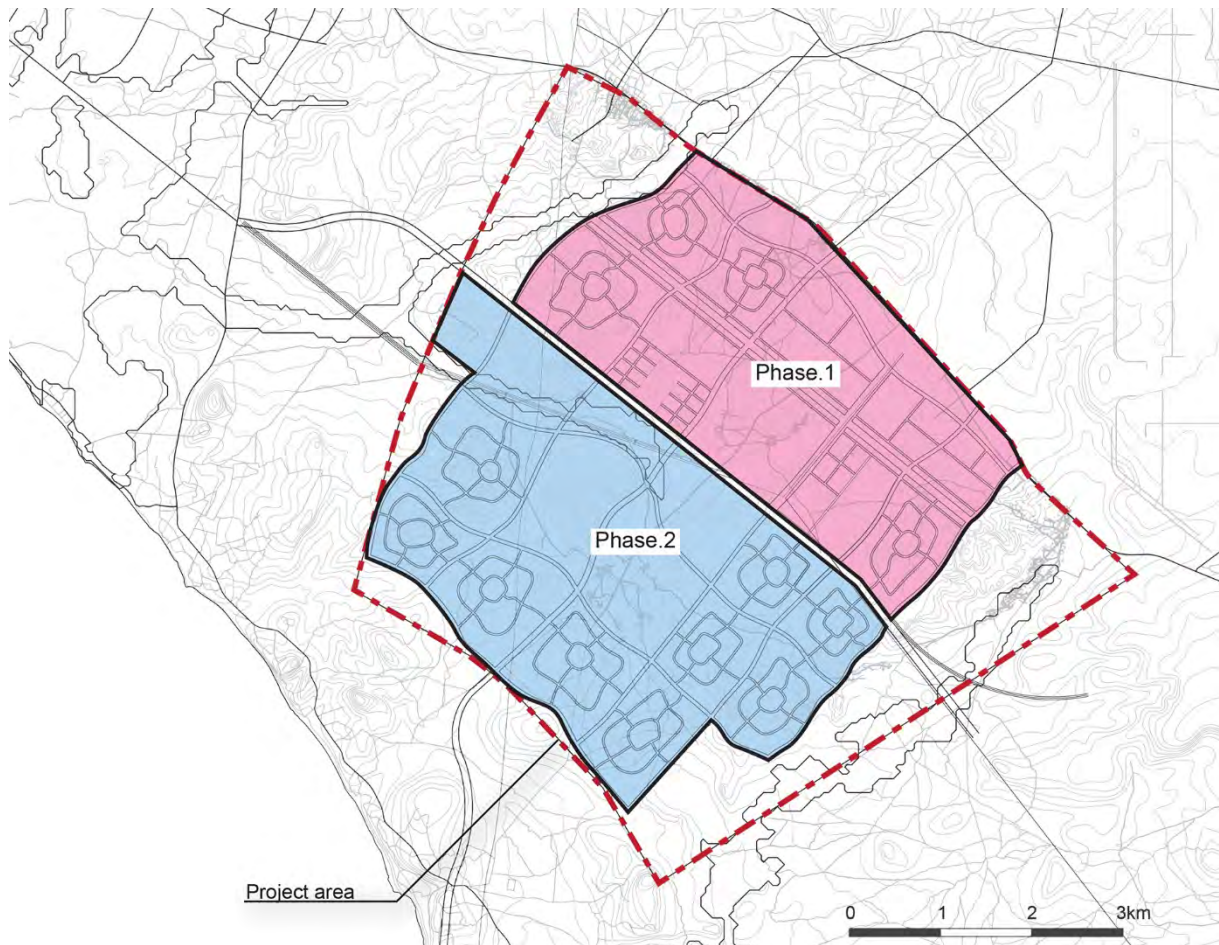
L'aménagement de Daga-Kholpa devrait prendre en compte le facteur temps car différentes zones auront besoin de plus de temps pour se développer, et lorsque cela se produit, il est important que soit mis en place un programme de phases. Le but de ce phasage est de veiller à ce que l'infrastructure physique et sociale nécessaire soit fournie avec l'aménagement résidentiel. Le programme de phasage va indiquer le nombre de phases proposé et les travaux d'habilitation requis dans chaque phase, avant de pouvoir passer à la phase suivante. Ce programme de mise en phases sera proposé une fois que le concept d'aménagement sera approuvé. Il sera alors le reflet de la volonté de la DUA d'aménager le site et à quel rythme. Dans tous les cas, et même si l'aménagement de Daga-Kholpa est programmé pour l'horizon 2035, il serait souhaitable de prévoir un certain recalibrage tout au long du processus d'aménagement. Par conséquent, il faudrait réserver des zones spécifiques pour un aménagement futur ce qui permettra une plus grande flexibilité à certaines étapes. Ainsi, un seul grand bloc devrait être ouvert à l'aménagement à un moment donné, après la construction de la principale infrastructure routière; ce qui va aussi éliminer la spéculation foncière

Concrètement, le projet serait mis en œuvre en deux grandes phases. On peut concevoir que le territoire s'étende au nord de la zone d'aménagement et qui est adjacente à la route nationale existante qui devrait être aménagée dans une première phase, comme indiqué dans la Figure 9.7.24, puisque

l'infrastructure de base est déjà disponible. En réalité, cela peut réduire certaines charges financières et opérationnelles dans la mesure où l'on peut rendre les terres immédiatement disponibles à la vente et à la construction. Bien plus encore, cette zone d'aménagement spécifique peut accueillir des activités logistiques ainsi que des activités industrielles légères et devrait donc faire l'objet d'une demande considérable surtout que de nombreuses entreprises de logistique et industrielles à la recherche d'une visibilité de leur localisation préfèrent déménager le long de la route nationale en face de la Zone Economique Spéciale Intégrée de Diass (ZESID). Ils n'auront pas à se conformer à certaines des restrictions qui pourraient s'imposer à l'avenir dans la zone du triangle de la ZESID située de l'autre côté de la route nationale n ° 1, qui est prévue par l'APIX pour être la zone d'aménagement de la première phase en termes de contrôle d'accès contrôlé et d'exploitation du site. De même, la première phase d'aménagement devrait inclure suffisamment de projets de logement avec les équipements nécessaires, les structures commerciales, et surtout des équipements publics structurants afin de donner un sentiment d'espace et d'ancrer les résidents potentiels dans la nouvelle zone. La Phase 1 nécessiterait également des engagements substantiels en termes d'investissements et de développement des infrastructures. Parmi ceux-ci, on trouve la construction d'une deuxième route principale parallèle à la route nationale existante reliant Diamniadio à la zone d'aménagement de Daga Kholpa Cette route spécifique constituera l'épine dorsale de la zone de développement avec une route perpendiculaire Sud-Nord qui relie la zone côtière à la partie nord de Dakar. Ces deux axes routiers majeurs sont prévus pour desservir la plupart des activités liées aux véhicules au sein de la zone de développement et sont également conçus pour faciliter le trafic de passage potentiel. Cette phase doit être lancée le plus tôt possible, car elle représente le noyau principal de l'aménagement et comprend le quartier central des affaires ; elle est destinée à accueillir la plupart des fonctions commerciales, d'affaires et administratives ainsi que les principales installations publiques.

La deuxième phase devrait être planifiée une fois que la phase 1 sera presque terminée, ce qui laisse assez de temps et d'espace pour les ajustements requis en termes de calibrage de l'occupation des terres et des densités en fonction de la demande réelle. La zone d'aménagement désignée dans la phase 2 comprend une zone basse qui nécessite des investissements supplémentaires en termes de drainage et d'infrastructures. Cette zone spécifique doit être considérée comme une réserve foncière qui peut être utilisée une fois que l'aménagement aura atteint son point de saturation.

Il est important de garder à l'esprit que toutes les phases d'aménagement vont nécessiter des efforts supplémentaires en termes de restructuration urbaine, surtout qu'elles comprennent les villages existants de Daga et Kholpa. Il est donc important de prévoir les adaptations nécessaires dès les premières phases afin de prendre en charge les complications possibles et d'essayer en même temps de répondre aux besoins des villageois en termes d'allocation de l'espace pour leurs activités traditionnelles, et la fourniture des services publics nécessaires.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 9.7.24 Phases d'aménagement

9.7.8 Schéma institutionnel de mise en oeuvre

Le projet d'aménagement de Daga Kholpa devrait être abordé comme un projet intégré unique, avec des structures désignées verticales à la fois pour les phases de lancement, d'initiation et de mise en œuvre du projet. Trois configurations différentes sont proposées pour la mise en œuvre du projet et la structure de gestion. Parmi les tâches à traiter dans toutes les trois configurations on retrouvera tous les aspects et les procédés techniques, administratifs et financiers, y compris la proposition de phases d'aménagement, la préparation des terres, l'acquisition de terres, la réinstallation, l'indemnisation, les appels d'offres et l'attribution des projets, le permis d'aménagement, la surveillance et le suivi des projets de construction de grandes infrastructures. Parmi ces tâches, on inclurait également l'apport de services de gestion des infrastructures, des services publics, des parkings et espaces ouverts paysagers, la préparation des plans spéciaux d'aménagement de la zone, la délivrance de permis de construction, etc.

Le plan d'aménagement de Daga Kholpa pourrait tout d'abord être dirigé par le secteur public et mené par le ministère de l'aménagement du territoire qui désignera un Délégué spécial et une agence de gestion publique pour superviser et coordonner toutes les tâches requises susmentionnées avec différentes entités gouvernementales et des organes exécutifs comme la DUA, AGEROUTE, etc. Cela va aussi induire la budgétisation et la recherche des fonds nécessaires pour la mise en œuvre du projet.

Une deuxième option serait l'instauration d'un partenariat public-privé qui impliquerait, en plus du ministère de l'aménagement, l'APIX, les promoteurs, les entreprises de construction, des banquiers et

des conseillers financiers. Cette structure ne devrait être constituée qu'après la préparation de directives détaillées pour le Partenariat Public Privé et une évaluation des investissements afin d'éviter des blocages inutiles et des lacunes.

La troisième option pour la gestion et l'exécution du projet serait de créer un organisme d'aménagement indépendant qui, en plus d'effectuer les tâches indiquées ci-dessus, en coordination avec les différents acteurs publics et non étatiques, pourrait avoir également les avantages suivants:

- Clarifier l'objectif
- Embaucher des professionnels qualifiés pour l'exécution et le suivi du projet
- Oter les influences politiques
- Agir comme une entité pour la réception des fonds
- Agir comme une entité pouvant s'engager avec des tiers
- Agir comme une entité pour le financement et la construction des infrastructures et du domaine public pour l'aménagement complet de la zone de développement pour le compte de l'Etat

Pour ces services, l'agence indépendante d'aménagement pourrait être rémunérée par le paiement de frais spécifiques, ou par l'attribution de zones spécifiques pour l'aménagement.

9.8 Évaluation Environnementale Stratégique

La DUA et la Mission d'Etude de la JICA ont mobilisé les services d'un bureau d'étude pour la mise en œuvre de l'Évaluation Environnementale Stratégique (EES) de PUD de Daga Kholpa, suite à la réception d'une lettre de la DEEC datée du 1er juin 2014, qui indiquait la nécessité de réaliser une EES par une société agréée. Comme l'exige la procédure légale, les termes de référence de l'EES ont été officiellement soumis à la DEEC, à travers une lettre signée par le directeur de la DUA. La validation des termes de référence a été officiellement annoncée dans une lettre de réponse de la DEEC en date du 10 août 2015.

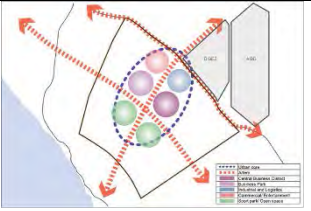
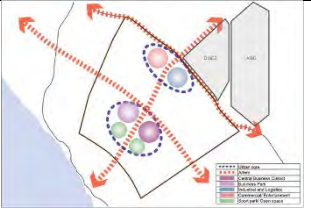
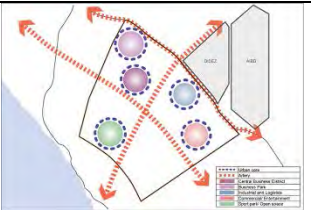
Le rapport d'EES final du PUD de Daga Kholpa, rédigé par un consultant local agréé par la DEEC et finalisé en novembre 2015, est un document volumineux qui répond à toutes les exigences de la DEEC. En dernier lieu, ce rapport sera présenté à cette dernière par la DUA pour la validation officielle de l'EES à travers la procédure administrative normale du Comité technique. Les sections suivantes transcrivent de manière condensée les résultats essentiels de l'EES: d'une part le travail prospectif de comparaison des (9.8.1) différentes options de structure urbaine, et d'autre part (9.8.2) l'évaluation des impacts de l'organisation spatiale du PUD, pour lesquels (9.8.3) des mesures d'amélioration pour des impacts positifs et la suppression, la réduction, et les mesures d'atténuation des impacts négatifs seront proposées.

9.8.1 Comparaison des options de structure urbaine

Dans le cadre de l'EES, l'évaluation des options est faite sur la base des considérations environnementales et sociales générales.

Le tableau suivant présente les résultats de la comparaison des options en termes de structures urbaines proposées par le PUD de Daga Kholpa.

Tableau 9.8.1 Comparaison des options de structure urbaine

Types d'options de structure urbaine	Evaluation
 <p>Type 1 : Noyau central</p>	<p>Du point de vue strictement environnemental, il semble risqué d'agglomérer des zones résidentielles et d'habitat avec des zones industrielles où il pourrait y avoir des activités potentiellement nocives (provoquant la pollution, le bruit, les odeurs, etc.) pour la population locale.</p> <p>Néanmoins, la concentration des fonctions permettra de réduire les distances entre les zones résidentielles et d'affaires, ce qui limitera les déplacements nécessaires et donc l'empreinte carbone. En outre, la concentration permettra d'accroître la diversité sociale, avec le regroupement privilégié de différents groupes de population sur une plage de temps assez longue.</p>
 <p>Type 2 : Noyaux séparés</p>	<p>L'idée de séparer les fonctions industrielles et de bureaux des zones résidentielles et des zones d'habitat communes semble cohérente avec la perspective de protection du cadre de vie de la population contre les perturbations potentielles générées par les activités industrielles.</p> <p>Cependant, le fait de séparer les fonctions va, d'une certaine façon, augmenter les déplacements nécessaires entre les lieux de résidence et les lieux de travail, et donc augmentera l'empreinte carbone locale. En outre, la zone industrielle et des affaires dans le nord pourrait être complètement désertée après les heures de travail, ce qui peut conduire à une situation de contrôle social réduit et à l'augmentation de la délinquance et du sentiment d'insécurité chez les résidents vivant loin de là.</p>
 <p>Type 3 : Noyaux décentralisés</p>	<p>La dispersion des fonctions, en particulier lorsque cela se produit sur une vaste zone à l'image de celle de la zone d'étude du PUD de Daga Kholpa, pourrait ne pas créer les conditions de l'hospitalité urbaine continue. En effet, elle fixera chaque fonction dans de grandes enclaves ne communiquant pas les unes avec les autres. La majorité des déplacements se faisant à pied, les gens ne pourront pas profiter des différentes infrastructures prévues, et il leur sera très difficile d'atteindre leur lieu de travail. Les déplacements nécessaires vont provoquer une pollution atmosphérique importante. Ce scénario fonctionnaliste doit être évité.</p>

Source: Mission d'Etude de la JICA sur la base du "Rapport d'EES" du PUD de Daga Kholpa

En ce qui concerne la comparaison des différentes options de structure urbaine, il apparaît que la "structure urbaine avec un noyau central," de type 1, est l'option qui semblent causer le moins d'impacts environnementaux et sociaux, en particulier parce que les soi-disantes zones industrielles susceptibles de causer des problèmes sont, en fait, des zones logistiques ne provoquant pas des perturbations significatives.

9.8.2 Evaluation des impacts de l'organisation spatiale

Une fois que le choix d'une structure urbaine aura été fait et que le plan d'occupation du sol aura été esquissé, l'évaluation environnementale stratégique visera à évaluer les impacts de l'organisation spatiale proposée dans le PUD. Les critères adoptés pour l'évaluation d'impact, qui ont été choisis lors de l'enquête¹ sur la sensibilité environnementale, sont les plus pertinents pour refléter les caractéristiques locales de la zone de Daga Kholpa et les enjeux urbains du PUD.

Le tableau suivant présente le récapitulatif global des résultats de l'évaluation des impacts de tous les aspects du PDU à la lumière des critères adoptés.

¹ Analyse de la sensibilité environnementale et sociale du site du PDU de Daga Kholpa, en mars 2015.

Tableau 9.8.2 Résultats de l'évaluation des impacts du PUD de Daga Kholpa

	impact global	Court terme	Moyen terme	Long terme	Observations
Qualité des eaux de surface et souterraines	C-	C-	C-	C-	<p>En ce qui concerne les ressources en eau, même si rien est indiqué sur les sources d'eau potable pour les zones résidentielles, il semble raisonnable de les connecter au réseau de la SDE et de ne pas pomper les eaux souterraines des aquifères locaux. Puisque les zones industrielles prévues ne comprennent que des activités de logistique et non d'extraction, l'impact sur les ressources en eaux souterraines sera limité.</p> <p>D'un point de vue qualitatif, comme il semblerait que les égouts seront bien dimensionnés, même si rien n'est vraiment clarifié en termes de techniques d'assainissement, il est toujours possible qu'il y ait des rejets intempestifs à l'environnement naturel, ce qui pourrait contaminer les eaux souterraines.</p> <p>La même chose est valable pour la gestion des eaux pluviales, dont le plan semble n'avoir pas été élaboré. Le dimensionnement des canaux de drainage doit être bien étudié, et en termes d'organisation spatiale, il semble inquiétant que la majorité des unités de voisinage aient des surfaces artificielles, sans tenir compte de l'infiltration à la parcelle ou dans des tranchées de percolation situées à côté.</p>
Qualité de l'air et tranquillité des populations	B-	B-	B-	B-	L'impact de l'aménagement urbain proposé dans le PUD, notamment en termes de déplacements motorisés (réseau routier assez dense jusqu'à l'intérieur des unités de voisinage), couplé avec la proximité du nouvel aéroport et de ses zones logistiques, sera relativement négatif, d'autant plus que l'air est actuellement très pure dans la zone.
Conservation de la biodiversité	C-	C-	C-	C-	<p>La forme compacte de la nouvelle ville permet de garder, à la périphérie de la zone du PUD, des espaces naturels où faune et flore resteront intacts.</p> <p>Par ailleurs, le vaste parc central relié aux zones cultivées des deux villages de Daga et de Kolpa offriront un refuge à la faune, chassée par l'urbanisation. Cependant, l'organisation spatiale sous forme urbaine à côté du Nord, du Sud, et de l'Est ne favorise le transit optimal des animaux à une plus grande échelle.</p>
Accès aux services sociaux de base (santé, éducation, transport, comm., Etc.)	A+	A+	A+	A+	<p>L'accès aux services sociaux, que ce soit l'éducation ou la santé, sera nettement améliorée grâce à la création d'un hôpital et d'une université.</p> <p>De même, au niveau local, dans le tissu résidentiel, les nombreux services locaux fournis dans les unités de voisinage (centres commerciaux, écoles, centres de santé et parcs) permettront un accès suffisant de la population à tous les besoins sociaux élémentaires.</p>
Niveau d'érosion des sols	C+	C+	C+	C+	La région étant assez sensible au lavage et à l'érosion des sols, une bonne planification de l'espace urbain en amont et en aval des cours d'eau temporaires est une condition préalable pour éviter le risque d'inondations ou d'érosion incontrôlée. L'orientation du tissu urbain, ses routes suivant les courbes de niveau, semble remplir cette fonction d'évacuation des eaux de pluie et ainsi prévenir tout risque d'érosion, même si aucun plan de drainage des eaux pluviales n'a été établi.
Qualité des sols et pollution	C-	C-	C-	C-	Source potentielle de pollution des sols, les déchets domestiques et industriels n'ont pas été qualifiés dans la partie développement des infrastructures du PUD. En matière d'espace, il se pourrait que le vaste espace vert, contigu aux zones résidentielles sans contrôle spécial ou

					entretien, devienne le réceptacle de certains déchets domestiques qui pourraient polluer le sol. L'incertitude demeure, par conséquent, en ce qui concerne le degré de l'impact du développement urbain sur la qualité du sol.
Qualité du paysage et qualité de vie des populations (le calme, l'espace, etc.)	B+	C-	C	B+	<p>D'une manière générale, l'urbanisation maîtrisée proposée par le PUD va entraîner l'amélioration des conditions de vie des nouveaux résidents, mais aussi des populations autochtones qui pourront tous deux profiter d'un tissu urbain régulier et d'espaces paysagers différents.</p> <p>Tenant compte du périmètre des zones inondables, l'organisation spatiale proposée dans le PUD de Daga Kholpa assure que les zones résidentielles et d'activité ne soient pas affectées par des inondations.</p> <p>En outre, les parcs et les espaces verts, prévus en nombre conséquent et une vaste superficie (228ha représentant 10% de la superficie totale), fourniront un cadre de vie considérablement amélioré pour les futurs résidents issus la plupart de milieux urbains.</p> <p>Cependant, dans le court ou moyen terme, la population autochtone pourrait ne pas accepter facilement l'augmentation significative du trafic, du nombre de projets de construction qui aura des répercussions en termes de niveau de bruit et engendrera certainement une perte de tranquillité et de calme.</p> <p>Même si les populations autochtones ne feront pas l'objet de déplacement du fait que leur vie restera inchangée, les avantages des changements environnementaux majeurs (de terres agricoles presque désertiques à noyau urbain densément peuplé) dans leur voisinage immédiat peuvent être acceptés sur le long terme.</p>
L'occupation du sol (agriculture, élevage, habitat, etc.)	B+	C-	B+	C	<p>L'impact en termes d'occupation du sol est extrêmement important. Un environnement peu peuplé où l'activité principale est l'agriculture va se transformer en un centre urbain densément peuplé en seulement quelques années. La perte de terres agricoles peut déstabiliser les marchés voisins et perturber les habitudes de la population indigène à court terme.</p> <p>L'organisation spatiale prévoit la conservation de certaines terres agricoles autour des villages de Daga et de Kolpa, mais cela ne suffira pas pour garder un caractère rural dans une zone traditionnellement marquée par la présence de vergers. Dans le long terme, il est même possible que ces terres deviennent le réceptacle de l'extension urbaine des deux villages et que l'agriculture disparaisse complètement de la région.</p> <p>Cependant, le développement urbain apportera de nombreux nouveaux types d'occupation du sol, y compris les services sociaux, les activités secondaires et tertiaires, ce qui montre que l'impact du développement sera globalement positif.</p>

Source: Mission d'Etude de la JICA sur la base du "Rapport d'EES" du PUD de Daga Kholpa

9.8.3 Mesures d'atténuation et d'amplification

Les tableaux suivants présentent les résultats des mesures d'atténuation des impacts négatifs ainsi que les mesures d'amplification des impacts positifs.

Tableau 9.8.3 Atténuation et mesures d'amplification des impacts de la stratégie de développement économique

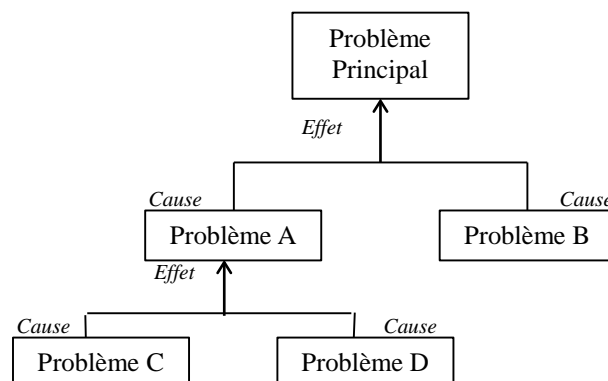
Points affectés	Impact potentiel	Niveau d'impact	Atténuation ou mesures d'amplification	Efficienne prévue
Qualité des eaux de surface et souterraines	Drainage des eaux pluviales qui constitue une question importante dans la zone de Daga Kolpa, car étant la source de l'érosion et de la pollution du sol, n'est pas correctement étudié.	Faible (-)	Le drainage des eaux pluviales doit être bien étudié, afin de réaliser un bon dimensionnement des canaux de drainage. En outre, dans les règlements de la planification à rédiger dans les prochaines étapes, cette question doit être bien étudiée pour contrôler la proportion de surfaces bâties des unités de voisinage et envisager l'infiltration au niveau de la parcelle. Une carte thématique axée sur le drainage des eaux pluviales peut identifier les endroits stratégiques de recharge des nappes phréatiques afin d'identifier les tranchées de percolation des sites de construction potentiels.	Pas d'impact
Qualité du sol et pollution	La gestion des déchets domestiques et industriels n'a pas été correctement étudiée.	Faible (-)	Une bonne gestion des déchets ménagers et industriels, double d'une application stricte des lois de gestion et de suivi environnementales avant tout investissement, va maintenir la bonne qualité actuelle du sol.	Pas d'impact

Source: Mission d'Etude de la JICA sur la base du "Rapport d'EES" du PUD de Daga Kholpa

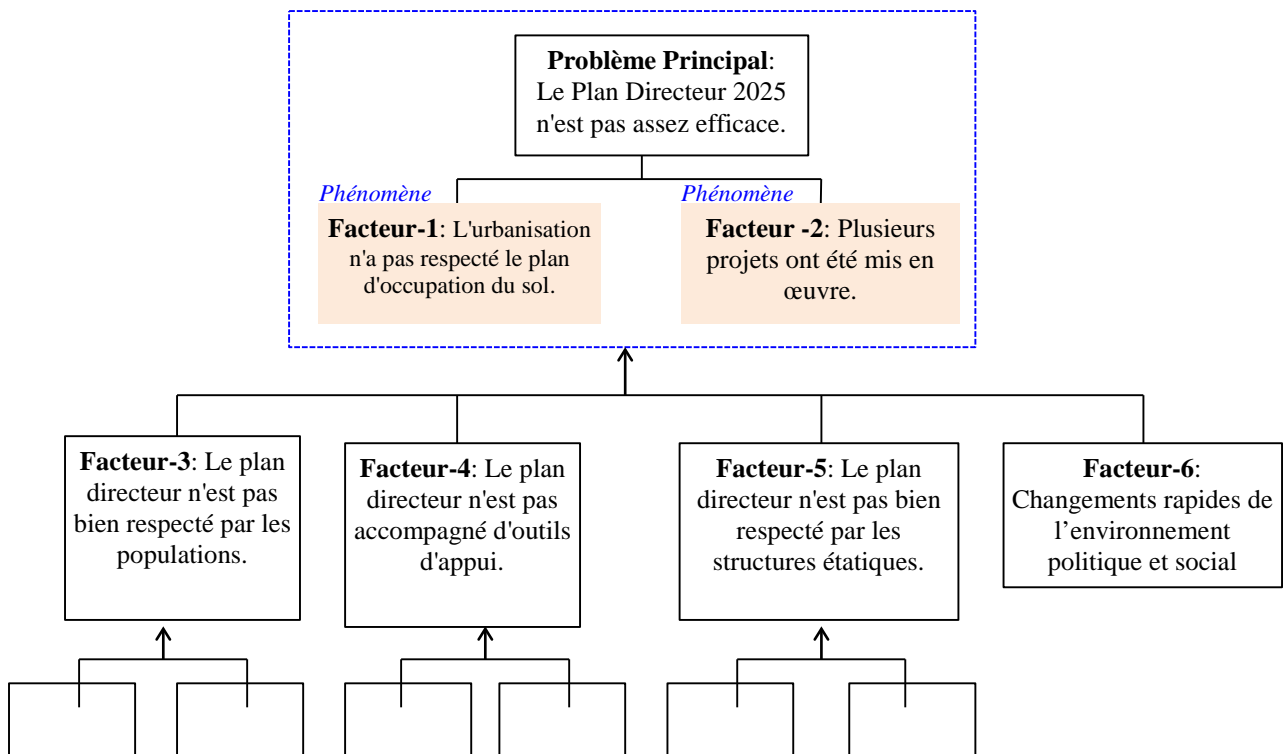
CHAPITRE 10 GESTION DE LA PLANIFICATION URBAINE

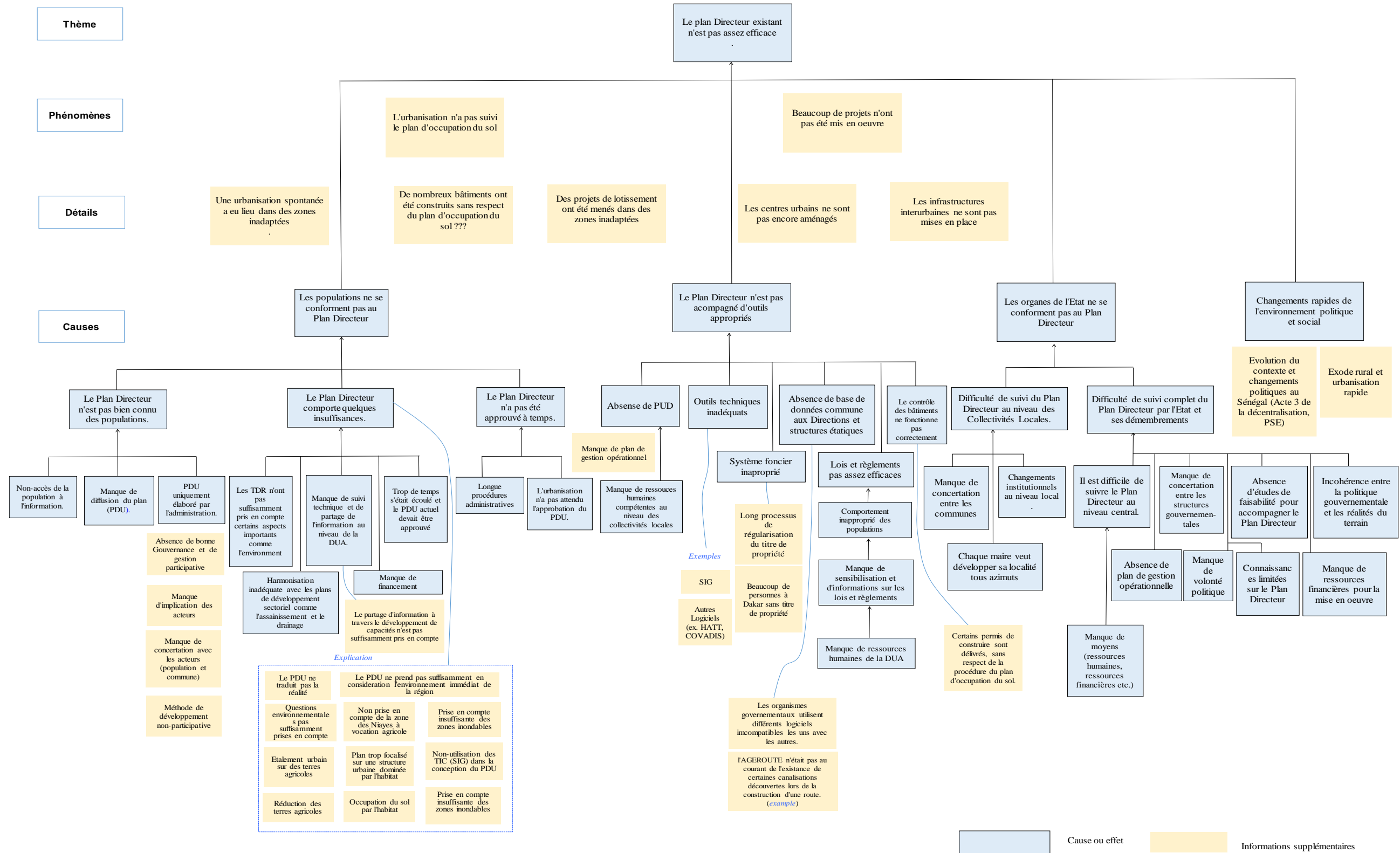
10.1 Situation actuelle de la gestion de la planification urbaine

En vue de clarifier les problèmes du système actuel de gestion de la planification urbaine, une analyse dénommée « Analyse des Problèmes » a été réalisée sous forme d'atelier en avril 2015 par la Mission d'Etude de la JICA et les homologues de la DUA. L'analyse des problèmes est une technique pour identifier les causes et effets de divers phénomènes qui ont lieu sous différentes formes. C'est une étape de la technique appelée « Gestion du Cycle de Projet (PCM) » développé au Japon. L'arbre à problèmes provisoire ci-après a été élaboré à partir de l'analyse des problèmes en général.



Le problème principal à savoir que “le plan directeur 2025 n'est pas assez efficace” est l'hypothèse dans la présente étude. Suite à l'atelier et à l'analyse des experts de la Mission d'Etude de la JICA un arbre à problèmes provisoire a été élaboré puis finalisé lors des ateliers qui ont suivi en juillet et septembre comme indiqué à la Figure 10.1.1. Les concepts dans la partie supérieure sont résumés ci-après.





Source : DUA et Mission d'Etude de la JICA.

Note : Les causes dans le fond blanc sont celles évoquées par la DUA lors de l'atelier. Celles dans le fond orange ont été rajoutées par la Mission d'Etude de la JICA

Figure 10.1.1 Analyse des problèmes liés à la gestion de la planification urbaine

L'analyse de chacun des enjeux figurent ci-après:

Problème principal: Le Plan directeur 2025 n'est pas assez efficace

Ce problème principal doit être basé sur la série de discussions tenues avec la DUA à ce jour. La principale raison de la présente étude de révision du plan directeur 2025 est le fait qu'il comporte des faiblesses, et par conséquent doit être révisé. La question est de savoir pourquoi il n'est pas assez efficace et quels sont les facteurs à la base de ce problème. Les solutions pourraient être formulées à partir de l'analyse des problèmes.

Facteur-1: L'urbanisation n'a pas respecté le plan d'occupation du sol

Ce Facteur-1 est un phénomène pour expliquer le problème principal plutôt qu'une cause. Les trois cages sous le Facteur-1 à la Figure 10.1.1 précise cette situation. On observe un modèle d'urbanisation ne correspondant pas au plan d'occupation du sol, tels les établissements urbains spontanés dans des zones non désirables, plusieurs structures bâties sans respect du plan d'occupation du sol et la mise en œuvre de projets de lotissement dans des zones inappropriées.

Facteur-2: Plusieurs projets ont été mis en œuvre

Ce Facteur-2 est aussi un phénomène pour expliquer le problème principal. Les deux cages sous ce Facteur-2 à la Figure 10.1.1 précisent la situation. On a noté la non mise en œuvre de projets entraînant ainsi le non développement de centres urbains et d'infrastructures primaires.

Par exemple, les projets de transports incluant l'extension de la VDN du littoral jusqu'à Diamniado, ou les voies structurantes reliant le Lac Rose, Diamniado et Bargny, n'ont pas été mis en œuvre, bien que ces projets aient été proposés dans le Plan directeur 2025 pour réaliser la structure urbaine envisagée.

Facteur-3: Le plan directeur n'est pas bien respecté par les populations.

Ce Facteur-3 est un facteur entraînant une urbanisation qui ne respecte pas le plan directeur. Quant aux raisons qui justifient le fait que le plan directeur n'est pas respecté par les populations, trois facteurs sont listés. Une étude sociale dans le Projet révèle que 75,6% des répondants dans la zone du Projet ignorent l'existence du Plan directeur. Ils ne reconnaissent pas que leurs propriétés doivent être conformes aux exigences spécifiées dans le Plan directeur 2025. Les causes qui le justifient sont aussi mentionnées.

- (a) Le Plan directeur n'est pas bien connu des populations.
 - ✓ Parce que les efforts pour diffuser les informations sur le plan directeur sont insuffisants et que les personnes n'ont pas accès aux informations ;
 - ✓ Parce que le plan directeur a été élaboré par l'administration toute seule et que les populations n'ont pas participé au processus de planification.
- (b) Le plan directeur n'a pas été bien planifié.

Les faiblesses comprennent le fait que le plan directeur ne reflète pas la réalité, la prise en compte inappropriée des aspects environnementaux, l'autorisation d'empiètement des zones urbaines sur les terres agricoles telles que les Niayes, l'accent mis sur une structure urbaine dominée par l'habitat, l'insuffisance de la prise en compte des zones inondées et le non recours aux TIC.

Le plan directeur présente des faiblesses

- ✓ Parce que les directives pour l'élaboration du plan n'étaient pas bien définies et étaient inadéquates, par exemple l'environnement ;
- ✓ Parce qu'il n'y avait pas une bonne coordination entre les plans sectoriels de développement tels que les plans d'assainissement et de drainage ;

- ✓ Parce que le suivi technique et le partage de l'information au sein de la DUA n'étaient pas suffisants ;
 - ✓ Parce qu'il manquait de financement ;
 - ✓ L'établissement du PDU et du PUD exige une base de données pour analyser les conditions actuelles. Le système budgétaire actuel n'attribue pas un montant suffisant à la création de la base de données.
 - ✓ Parce que le plan directeur a été approuvé tardivement.
- (c) Le plan directeur n'a pas été élaboré en temps opportun.
- ✓ Parce que la procédure administrative était longue ;
 - ✓ Parce ce qu'il n'y avait pas d'anticipation dans la planification urbaine.

Facteur-4: Le plan directeur n'est pas accompagné d'outils d'appui

Ce Facteur-4 est un facteur entraînant une urbanisation qui n'est pas conforme au plan directeur. Six raisons et facteurs d'appui indiqués ci-dessous sont à la base.

- (a) Absence de PUD
 - ✓ Parce que les collectivités locales manquent de ressources humaines techniques.
- (b) Les outils de contrôle technique sont inadaptés
- (c) Le système foncier est inefficace
- (d) Absence d'une base de données commune pour les directions et organisations de l'Etat ;
- (e) Lois et règlements inefficaces
 - ✓ Parce que les populations se comportent mal à cause du manque de sensibilisation et d'information sur les lois et règlements, il en résulte un manque de ressources de la DUA.
- (f) Lois et règlements inefficaces

Facteur-5: Le plan directeur n'est pas souvent bien respecté par l'administration

Les deux facteurs expliquant le Facteur-5 sont que les collectivités locales ne respectent pas le plan directeur et les organisations de l'administration centrale ne sont pas en mesure de faire le suivi du plan directeur. Les facteurs qui le justifient sont les suivants :

- (a) Les collectivités locales ne respectent pas le plan directeur ;
 - ✓ Parce qu'il n'y a pas assez d'échanges entre les communes ;
 - ✓ Parce que les maires veulent développer leurs communes tous azimuts.
- (b) Les structures de l'administration centrale ne respectent pas le plan directeur.
 - ✓ Parce qu'il est difficile de faire le suivi du plan directeur au niveau central, à cause du manque de moyens ;
 - ✓ Parce qu'il n'y a pas de plan de gestion opérationnelle ;
 - ✓ Parce qu'il y a un manque de consultation entre les structures étatiques ;
 - ✓ Parce qu'il n'y a pas de volonté politique ;
 - ✓ Parce que le plan directeur n'est pas accompagné d'études de préféabilité des projets prioritaires ;
 - ✓ Parce que les ministères ne connaissent pas le plan directeur ;
 - ✓ Parce qu'il y a une incohérence entre la politique de l'Etat et la réalité sur le terrain ;
 - ✓ Parce que les ressources financières pour la mise en œuvre manquent.

Facteur-6: Changements rapides de l'environnement politique et social

Le sixième facteur à la base du problème principal est le changement rapide de l'environnement

politique et social ; tels que l'acte III de la décentralisation, le PSE et l'exode de populations rurales et les migrations vers Dakar.

La politique de décentralisation a été promue avant que les collectivités locales n'aient développé adéquatement leurs capacités pour exécuter les tâches assignées.

10.2 Orientations pour améliorer le système de gestion urbaine

Les orientations pour améliorer les plans de gestion urbaine existants sont déterminées de sorte à pouvoir aborder les trois causes des facteurs de l'arbre à problèmes provisoire que sont Facteur-3, Facteur-4 et Facteur-5 hors de contrôle et prendre en charge les questions fondamentales à la base de tous ces problèmes. Le facteur-6 est un facteur externe incontrôlable et qui est donc exclu. L'efficacité du plan directeur 2035 en cours, à travers la révision du plan directeur 2025, sera renforcée une fois que seront prises les mesures allant dans le sens des orientations ci-dessous. Lesdites orientations ont fait l'objet d'une révision au cours des ateliers organisés en septembre et octobre 2015, à travers une analyse objective, suivie de l'analyse des problèmes dans la technique de PCM. Les situations prévues et les moyens permettant d'y parvenir sont indiqués ci-dessous :

(1) Renforcer la reconnaissance par les populations du plan directeur (correspondant à Facteur-3)

Situation attendue: les populations connaissent bien le Plan Directeur.

- (a) Promotion de l'approche de planification participative afin de refléter l'opinion des différents acteurs dans le plan directeur. La participation des populations est légiférée dans la loi sur l'urbanisme et les réglementations relatives. Les réunions publiques de consultation doivent être tenues au moins trois fois comme indiqué ci-dessous.
 - ✓ Travaux d'analyse pour identifier les problèmes, les contraintes et les zones à protéger ;
 - ✓ Travaux de planification pour le choix des alternatives de développement et des visions ;
 - ✓ Travaux de planification pour discuter du projet de plan d'occupation du sol.
- (b) Diffusion de l'information sur les mesures de réglementation sur le plan directeur et l'aménagement auprès des populations à travers divers moyens tels que des campagnes médiatiques (TV, radio), publicités, site web, distribution gratuite de brochures sur le plan d'occupation du sol accompagné des réglementations connexes en langue nationale et programmes d'enseignement scolaire.
- (c) Amélioration de l'accessibilité pour fournir au public les informations nécessaires sur le plan directeur. Mise en place d'une cellule spéciale chargée des relations publiques au niveau des départements de Dakar, Pikine, Guédiawaye et Rufisque, des municipalités de la région de Dakar et des communes de Keur Moussa et Diass situées dans la région de Thiès.

Situation attendue: Le Plan Directeur est élaboré correctement.

- (a) Le renforcement des capacités des agents compétents à travers l'augmentation en nombre suffisant du personnel technique qualifié au niveau des départements de Dakar, Pikine, Guédiawaye et Rufisque, des municipalités de la région de Dakar et des communes de Keur Moussa et Diass. Le système de tutorat doit être renforcé. Un guide et un manuel d'analyse et de planification ont été élaborés pour formuler un plan d'urbanisme de détails.

- (b) Amélioration de la base de données en vue d'élaborer une carte d'occupation du sol prenant en compte l'occupation du sol, la taille du bâtiment, la structure du bâtiment, l'année de construction, etc. L'information est suivie à intervalles réguliers par les collectivités locales des départements de Dakar, Pikine, Guédiawaye et Rufisque, des municipalités de la région de Dakar et des communes de Keur Moussa et Diass. Un budget annuel est alloué pour ce travail de suivi et de cartographie. L'utilisation d'outils d'analyse spatiale appropriés tels que Google Earth, Quantum GIS, et Manifold est améliorée pour ces travaux simples.

Situation attendue: Le Plan Directeur est élaboré à temps.

- (a) Assurer le budget annuel pour élaborer le plan directeur à temps. Les critères d'élaboration et de révision des plans directeurs sont déterminés pour assurer le financement.
- (b) Allocation d'un budget annuel pour l'élaboration d'un plan d'urbanisme de détails dans les collectivités locales. La base de données est régulièrement mise à jour et utilisée pour formuler le plan d'urbanisme de détails. Ce travail régulier réduit les grandes dépenses à la fois.

(2) Directive 2: Améliorer les outils de soutien du Plan Directeur (correspond au Facteur-4)

Situation attendue: L'administration foncière fonctionne bien.

- (a) Renforcement de la hiérarchie des plans d'urbanisme et projets de développement urbain. Le plan d'urbanisme de détails doit être cohérent avec le plan directeur d'urbanisme. Les lotissements doivent être conformes au plan d'urbanisme de détails.
- (b) L'encouragement de la population à l'acquisition de parcelles dans des zones appropriées. La période de grâce exemptant le paiement des impôts et qui est fixée actuellement de 4 à 5 ans est repassée à 10 ans comme auparavant pour les personnes vivant dans des endroits appropriés en phase avec le plan directeur.
- (c) Renforcement de la formalisation du système foncier en raccourcissant et simplifiant le processus d'enregistrement foncier

Situation attendue: Le bureau de contrôle des constructions fonctionne bien.

- (a) Renforcement de la surveillance contre les abus fonciers et la construction illégale.
 - ✓ Une boîte à idées publique pour lutter contre la construction illégale est mise en place au niveau des départements de Dakar, Pikine, Guédiawaye, des municipalités du département de Rufisque et des communes de Keur Moussa et Diass. La DSCOS (Direction de la Surveillance, du Contrôle et de l'Occupation des Sols) mène des patrouilles régulières dans les zones inappropriées à l'urbanisation, comme les parcs, les aéroports, les forêts et les côtes.
- (b) Renforcement des capacités en matière de permis de construire
 - ✓ Il devrait y avoir une sensibilisation du public à propos d'un nouveau service en ligne appelé "TéléDAK", qui a été initié par l'ADIE (Agence De l'Informatique de l'Etat) pour la demande et la délivrance du permis de construire dans la région de Dakar. Ce système devrait être progressivement étendu à tous les secteurs de Dakar.
 - ✓ Un guichet unique a été créé dans les communes de Keur Moussa et de Diass en attendant l'introduction de TéléDAK.
- (c) Renforcement des capacités relatives au permis d'urbanisation. Un guide de planification est élaboré pour les grands projets de développement, qui disposent par exemple d'une superficie de plus de 1000 m².

- (d) Renforcement des sanctions. Les constructions illégales en termes de forme du bâtiment d'occupation du sol sont arrêtées et saisies par la DSCOS. Les sanctions impliquent la suspension des services publics tels que l'approvisionnement en eau, l'approvisionnement en électricité, et le traitement des eaux usées.

(3) Directive 3: Renforcer la reconnaissance du plan directeur par les Structures Etatiques et les collectivités locales (correspond au Facteur-5)

Situation attendue: Les collectivités locales suivent le Plan Directeur.

- (a) Participation accrue des collectivités locales dans l'élaboration du plan directeur et du plan d'urbanisme de détails.
- (b) Renforcement de la hiérarchie des plans d'urbanismes et des projets de développement urbains comme spécifié les moyens au niveau de Orientation 2.
- (c) Appropriation renforcée du plan directeur par les populations.

Situation prévue: Les ministères et les agences suivent le plan directeur

- (a) Renforcement de la coopération entre les services centraux concernés, les ministères, directions et organisations par la diffusion et le partage des informations. Les ministères et agences compétents mettront à jour leurs plans directeurs sectoriels conformément au Plan directeur 2035.
- (b) Authentification du plan directeur, y compris la législation d'une limite de croissance urbaine et l'émission du décret présidentiel accompagné de la réglementation pour l'application du plan directeur. La procédure d'approbation sera achevée en temps voulu peu après l'élaboration du Plan directeur 2035.
- (c) Désigner une organisation exclusivement responsable de l'élaboration et la gestion des pôles urbains qui s'étend sur plus d'une unité administrative. La base juridique de l'APIX dans la gestion du développement de Daga Kholpa doit être déterminée dans ce sens. La DGPU est responsable du développement de Diamniadio.

Il y a un certain nombre de défis à relever, qui sont à la base de tous les problèmes susmentionnés. Ils peuvent être résumés comme suit :

Problèmes fondamentaux à la base de la gestion globale du développement urbain

- Amélioration des capacités techniques des planificateurs de la DUA par la formation périodique, des orientations techniques et l'application des directives de planification
- Renforcement du rôle des villes pour appuyer les communes dans les zones environnantes dans la planification et les prestations de service à travers le mécanisme d'assistance technique de la DUA
- Transition progressive de l'objectif de la DUA vers la formulation d'une politique urbaine, l'établissement de normes et règlements et l'appui institutionnel en parallèle avec la dévolution de responsabilités aux collectivités locales

(4) Plan d'action pour la gestion de plan d'urbanisme

Les moyens suggérés pour l'amélioration de la gestion du plan d'urbanisme sont alignés sur un calendrier en trois phases, court terme (3 ans), moyen terme (5 ans) et long terme (10 ans) comme indiqué au tableau 10.2.1. Ce calendrier montre une feuille de route des améliorations proposées vers la réalisation du plan directeur 2035.

Les moyens proposés comprennent des activités comme la réunion des acteurs, qui étaient déjà exécutées dans le cadre de l'étude et qui ont pour but d'encourager la participation des populations. Certains de ces moyens, telle que la diffusion de l'information qui est à la base de la sensibilisation des populations relèvent de la compétence de la DUA. Le PDU approuvé sera transmis aux archives nationales pour des raisons de sécurité. Ces moyens doivent être mis en œuvre dans le court terme.

D'autre part, le développement des ressources humaines prend du temps. Le personnel technique qualifié ne peut s'acquérir qu'avec l'accumulation d'une certaine durée d'expérience. Tout d'abord, le guide de planification et le matériel de formation correspondant est élaboré dans le court terme. La formation des tuteurs (ou formateurs) est déroulée en même temps. Deuxièmement, les capacités du personnel technique sont développées à moyen terme au niveau local intermédiaire comme dans les départements de Dakar, de Pikine, de Guédiawaye, les communes du département de Rufisque, les communes de Keur Moussa et de Diass. Ces collectivités locales intermédiaires sont les points focaux qui devront superviser et orienter les communes à l'avenir. Enfin, le renforcement des capacités du personnel technique au niveau de la commune se fera à long terme.

Bien que les moyens financiers de l'exonération des taxes soient acceptables par la population, cette approche devrait être discutée attentivement au sein des autorités gouvernementales. Parce que cette approche peut réduire le chiffre d'affaires annuel dans le gouvernement, qui fait face à l'augmentation des dépenses pour soutenir la politique de décentralisation. Il est recommandé que cette approche soit mise en place, lorsque le gouvernement aura une situation financière stable. Au fur et à mesure que le développement économique progresse, ces moyens financiers deviennent une option à moyen terme.

Tableau 10.2.1 Plan d'action pour la gestion de la planification urbaine

Rubrique	Court	Moyen	Long
(1) Améliorer la reconnaissance du plan directeur par les populations			
(1-1) Le plan directeur est bien connu par populations			
(a) Renforcement de la participation des populations prévu par la loi et les règlements d'urbanisme	X		
(b) Diffusion de l'information sur les contrôles du plan directeur et du développement (campagnes médiatiques, annonces, site web, distribution gratuite de brochure, programmes d'éducation scolaires)	X		
(c) Amélioration de l'accessibilité au niveau des divisions fixes et du personnel pour les relations publiques	X		
(1-2) Le plan directeur est bien élaboré.			
(a) Renforcement des capacités des agents en charge			
i) Mise en place des directives et du manuel pour le plan d'urbanisme de détails	X		
ii) Création d'un système de tutorat	X		
ii) Augmentation du nombre d'agents techniques qualifiés		X ¹⁾	X ²⁾
(b) Amélioration de la base de données sur l'information pour la carte du plan d'occupation du sol			
i) Allocation d'un budget annuel pour le suivi	X		
ii) Utilisation d'outils appropriés	X		
(1-3) Le plan directeur est élaboré à temps.			
(a) Allocation d'un budget annuel pour le plan directeur	X		
(b) Allocation d'un budget annuel pour le plan d'urbanisme de détails	X		
(2) Améliorer les outils de soutien du plan directeur			
(2-1) Situation attendue: L'administration foncière fonctionne bien.			
(a) Renforcement de la hiérarchie des plans d'urbanisme et des projets de développement urbain	X		

(b) L'encouragement des populations à acquérir des parcelles dans les zones appropriées avec période de grâce sur les impôts		X	
(2-2) Situation attendue: Le bureau de contrôle des constructions fonctionne bien			
(a) Renforcement de la surveillance contre les abus fonciers et la construction illégale. (Suggestion d'une boîte à idées publique et patrouilles de la DSCOS)	X		
(b) Renforcement de capacité des permis de construire			
i) Sensibilisation sur le TéléDAK.	X		
ii) Mise en place d'un guichet unique pour les communes de Keur Moussa et de Diass	X		
(c) Renforcement des capacités en matière de permis de construire			
i) Mise en place de directives de planification des projets de d'aménagement à grande échelle	X		
ii) Formation en vue d'un personnel technique qualifié		X ¹⁾	X ²⁾
(d) Renforcement des sanctions pour lutter contre les travaux de construction illégaux	X		
(3) Renforcer la reconnaissance du plan directeur dans les structures étatiques et les collectivités locales			
(3-1) Les collectivités locales suivent le plan directeur			
(a) Participation accrue des collectivités locales pour élaborer le plan directeur et le plan d'urbanisme de détails.	X		
(b) Renforcement de la hiérarchie des plans d'urbanisme et des projets de développement urbain	X		
(c) Appropriation accrue du plan directeur par la population		X	
(3-2) Les ministères et structures étatiques suivent le plan directeur			
(a) Renforcement de la coopération entre les organisations apparentées par la diffusion de l'information et le partage	X		
(b) Autorisation du plan directeur			
i) Émission du décret présidentiel accompagné de la réglementation sur les limites de croissance urbaine et les prescriptions techniques particulières	X		
ii) Authentification du plan directeur	X		
(c) Mise en place d'une base juridique pour gérer le développement de Daga Kholpa pour l' APIX	X		

Note: 1) Activités à cibler pour les départements de Dakar, de Pikine, de Guédiawaye, les communes du département de Rufisque, les communes de Keur Moussa et de Diass.

2) Activités ciblées pour les communes.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

10.3 Plan de développement des capacités de la DUA

10.3.1 Objectif et stratégies pour le développement des capacités

L'objectif du développement des capacités est de mettre en place un système et renforcer les capacités des ressources humaines grâce auxquelles les espaces urbains souhaitables seront créés dans le contexte de l'Acte III de la décentralisation. Voici les stratégies de développement des capacités.

Stratégie 1: Clarifier les rôles ultimes et les fonctions des organisations compétentes telles que la DUA, les collectivités locales et le secteur privé dans l'élaboration et la gestion des plans d'urbanisme 2035 et d'identifier les étapes de transition pour atteindre la situation idéale.

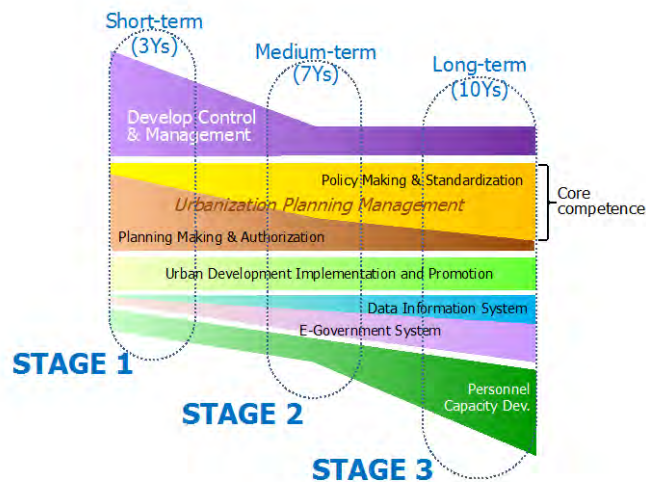
Stratégie 2: Renforcer les capacités institutionnelles et organisationnelles des structures étatiques compétentes.

Stratégie 3: Renforcer les capacités individuelles techniques et managériales des agents des organisations compétentes à appuyer les rôles et fonctions attendues de chaque organisation.

10.3.2 Développement des capacités aux niveaux institutionnel et organisationnel

(1) Transformation du rôle de la DUA

Les rôles et les fonctions de la DUA seront progressivement transférés de la participation directe à l'élaboration, la gestion et suivi de la mise en œuvre du plan à l'élaboration de politique et stratégie et l'appui des collectivités locales. La Figure 10.3.1 suivante présente un processus dans lequel les fonctions de la DUA vont changer jusqu'en 2035.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 10.3.1 Schéma conceptuel pour la feuille de route de développement de la DUA

Ce processus se caractérise comme suit.

- La planification et la gestion urbaine est la compétence de base que DUA doit toujours avoir, ce qui nécessite donc une amélioration continue. Toutefois, son application, peut avoir différentes priorités en fonction de la situation. La DUA s'est vue confiée l'élaboration des plans d'urbanisme comme le PDU et le PUD ainsi que leur gestion, y compris la délivrance des permis d'aménagement et la construction des bâtiments. Ces fonctions seront progressivement transférées aux collectivités locales, tandis que la DUA participera de plus en plus à l'élaboration des politiques et stratégies, et fournira des orientations pour les activités liées à la normalisation et la promotion du développement des capacités des collectivités locales.
- Les travaux de planification liés à la mise en œuvre tels que les Zones d'Aménagement Concertées (ZAC), la Rénovation Urbaine (RU), le Remembrement (RE) et la Restructuration et Régularisation Foncière (RRF) resteront les tâches de la DUA jusqu'en 2035, puisque la déconcentration des fonctions de planification aux collectivités locales sera limitée aux PDU et PUD compte tenu de la longue période nécessaire pour développer la capacité des collectivités locales.

- La mise en œuvre appropriée des plans est garantie par le contrôle de l'aménagement et les investissements publics dans les infrastructures et des équipements publics. Deux organismes ont joué ce rôle au Sénégal: il s'agit de la DUA pour la planification du contrôle et la délivrance des permis et de la DSCOS pour l'application et le suivi des contrôles et de la réglementation. Une partie de la mission de contrôle et de délivrance des permis de la DUA sera dévolue aux collectivités locales, à l'exception des travaux de grande envergure ou multi-juridictionnels et dans les cas de planification et d'introduction de mesures de contrôle innovatrices telle qu'une mesure obligeant les promoteurs privés à garantir une partie des terres comme espace de stationnement.
- La gestion de l'information est devenue un outil indispensable dans le gouvernement du Sénégal, comme on le voit dans le cas de l'introduction d'un nouveau système de l'ADIE dans le cadre de l'effort du gouvernement pour créer un système de cyber-gouvernement. En phase avec cette politique du gouvernement, la DUA devrait jouer un rôle plus positif dans la mise en place d'un système efficace de gestion de l'information au sein de sa propre organisation afin de partager les informations en interne et avec les structures étatiques compétentes, de partager et d'échanger des informations en externe. La planification urbaine nécessite également un appui efficace en système d'information sur les données spatiales (SIG). La fourniture d'équipement et de logiciels SIG accompagnés de la formation des agents de la DUA en SIG dans le cadre de l'étude peut constituer une première étape pour renforcer cette politique. Une évolution vers l'élaboration de politiques et la standardisation ne peut pas se faire sans le renforcement du système de gestion de l'information.
- Le rôle ultime de la DUA dans le développement des capacités individuelles sera d'aider les collectivités locales dans le développement de leurs connaissances techniques de base. Il est proposé qu'un centre de formation en planification urbaine soit mis en place pour porter cette fonction comme une approche à long terme (2026-2035) après que la DUA aura développé ses capacités à l'étape initiale (2016-2018) et que la mise à niveau des agents des collectivités locales aura été réalisée à moyen terme (2019-2025). Le rôle de la DUA à encourager le développement des capacités des collectivités locales s'élargira avec le temps.

(2) Les mesures visant à renforcer la capacité organisationnelle de la DUA et des collectivités locales

Un certain nombre de problèmes doivent être abordés pour améliorer la capacité organisationnelle de la DUA comme suit.

À court terme (2016-2018)

- Il est nécessaire de développer les capacités du personnel de niveau intermédiaire. La structure actuelle du personnel de la DUA est biaisée, monopolisée par un groupe d'agents seniors expérimentés et un autre groupe de jeunes agents. On note un manque de personnel de niveau intermédiaire pour servir de liaison entre ces deux groupes. Plus de la moitié des jeunes agents ont un diplôme de maîtrise. Les compétences techniques et administratives des jeunes agents devraient être renforcées grâce à la formation sur le tas, et c'est le personnel de niveau intermédiaire, qui peut jouer un rôle dans cet aspect.
- La description de poste de chaque agent de la DUA doit être élaborée en fonction des services sous la responsabilité de la division afin de clarifier les responsabilités de chaque agent. Les types de connaissances et de compétences qui nécessitent un renforcement peuvent être plus facilement identifiés avec des descriptions de postes claires et précises.

- Un système d'appui de l'auto-apprentissage par les agents de la DUA doit être mis en place grâce à la création d'une mini-bibliothèque proposant une variété d'ouvrages techniques et au renforcement des archives actuelles de la DUA, en cours de réhabilitation.
- Le MRUHCV devraient garantir un budget pour offrir une bourse d'étude dans une école d'urbanisme aux agents de la DUA.
- La DUA va coopérer avec les établissements d'enseignement dans l'élaboration de programmes scolaires pour résoudre les problèmes urbains actuels et réduire l'écart entre le programme scolaire et les besoins pratiques en matière d'urbanisme.
- Un programme de stage stratégique devrait être mis en place pour remplacer les dispositions informelles existantes. Certaines composantes comme la définition d'objectifs clairs, la préparation des termes de référence et l'évaluation rendraient le système de stage stratégique. Les diplômés des écoles supérieures pourraient être mobilisés comme stagiaires pour des périodes plus longues, contribuant ainsi au travail de la DUA. Une sorte de mécanisme de rémunération serait nécessaire dans ce cas. Même dans le cas où les stagiaires ne sont pas employés par DUA après l'obtention du diplôme, leur expérience en tant stagiaires contribuerait à faciliter la coopération et la communication entre la DUA et les organisations compétentes, où les ex-stagiaires ont commencé à travailler.

A moyen terme (2019-2025)

- Offrir des opportunités à certains agents de la DUA pour qu'ils découvrent les travaux d'autres structures étatiques intervenant dans le développement urbain et la planification urbaine, l'approvisionnement en eau par exemple, l'assainissement ou la gestion des déchets solides, leur donnerait de bonnes occasions de renforcer leurs connaissances et compétences dans des domaines pertinents.
- Un mécanisme de transfert de personnel inter-organisationnel entre le niveau central et le niveau local sera également créé, dans lequel la DUA en tant que structure nationale et la DRUH/SDU en tant que services opérationnels en contact avec les populations feront un échange de personnel pour enrichir leurs expériences.
- Un groupe d'agents devrait être désigné pour se spécialiser dans des domaines spécifiques tels que la création de base de données SIG, l'analyse et l'économie par exemple. Les compétences de ces domaines spécialisés peuvent être concentrées dans certaines divisions et ne doivent pas être partagées par tout le personnel.
- Garantir le nombre adéquat d'agents et des agents ayant un statut stable serait un facteur important pour assurer des travaux stables et efficaces par les agents. La situation actuelle, où on note un manque d'agents permanents et un grand nombre d'agents recrutés dans le cadre de projets (agents contractuels) n'est pas souhaitable, et devrait par conséquent être progressivement améliorée.

À long terme (2026-2035)

Il est proposé qu'un centre de formation en planification urbaine soit mis en place comme approche à long terme (2026-2035) après que la DUA aura développé sa capacité à l'étape initiale (2016-2018) et que la mise à niveau des agents des collectivités locales aura été initiée à moyen terme (2019 au 2025). Les agents de la DUA y compris la DRUH/SDU seront les formateurs et se chargeront de coordonner le programme, le matériel de formation, etc. Ce qui suit devra être pris en considération.

- Inviter les agents des collectivités locales expérimentés qui ont participé à la formation à moyen terme comme formateurs.

- Travailler en collaboration avec les organisations apparentées telles que l'ENEA et d'autres agences.
- Y compris les domaines de transfert de responsabilités/compétences aux collectivités locales par la DUA.
- Mettre en place un système d'e-learning pour l'autoformation et apporter un appui aux agents des régions éloignées.

(3) Fonctions prévues de la DUA à long terme (2026-2035)

Les domaines et tâches clés de la DUA à long-terme sont identifiés comme indiqué dans le tableau 10.3.1. Une structure organisationnelle appropriée doit être mise en place de telle sorte que la DUA soit en mesure d'exercer correctement ces tâches.

Tableau 10.3.1 Fonctions techniques souhaitables de l'administration centrale de la DUA en 2035

Catégorie	Domaine clés	Tâches clés
1. Politique et stratégie	Intégration, des politiques (questions transversales)	• Formulation de l'environnement d'une ville durable
		• Adaptation du changement climatique à l'urbanisation
		• Intégration du transport public et du développement urbain
		• Encouragement de l'économie grâce à la gestion urbaine
		• Adaptation de la décentralisation et de la déconcentration
		• Coordination et intégration sectorielles
	Elaboration de politique d'urbanisme	• Amélioration de la gestion et du contrôle de la croissance urbaine
		• Promotion du développement et de la revitalisation urbains
		• Environnement de l'agglomération et de l'habitat urbains
		• Conception urbaine et gestion du paysage
	Dispositions Institutionnelles et Juridiques	• Dispositions institutionnelles et juridiques pour le système de planification urbaine
		• Développement institutionnel pour le mécanisme de promotion du réaménagement
		• Dispositions institutionnelles pour les mesures de contrôle de la croissance urbaine
Normes Techniques et Directives et Recherche	• Normes d'urbanisme et élaboration de directives	
	• Elaboration des directives en matière de lotissement et normes d'urbanisme	
	• Normes de développement et directives en matière de cadre de vie	
	• Analyse et évaluation des impacts (impact sur le trafic, impact sur l'environnement)	
2. Planification et autorisation	Gestion de la Planification	• Gestion et coordination de la planification (SDAU/PDU/PUD/PL)
	Autorisation de la Planification	• Evaluation et inspection des plans d'urbanisme pour l'autorisation • Amélioration et gestion du système d'autorisation (cyber gouvernement)
3. Mise en œuvre et promotion du développement urbain	Formulation et coordination de projet	• Programmation de la mise en œuvre du développement urbain (ZAC, R, RE, RU, etc.)
		• Financement du développement urbain and dispositions institutionnelles
		• Coordination et intégration techniques
	Gestion de la communauté urbaine	• Formulation de projet de planification participative avec les collectivités locales
		• Coordination et gestion de l'audience publique
		• Diffusion et éclaircissements de la promotion du développement urbain
4. Gestion de la croissance urbaine	Contrôle et Règlementation	• Elaboration et planification du système d'administration de zonage
		• Application et amélioration du système de code de zonage
		• Evaluation, amélioration à travers la surveillance et l'inspection par la DSCOS
	Guide relatif aux permis	• Diffusion et éclaircissements de la promotion de la règlementation sur le zonage

	et consultation	
5. Gestion des données et informations urbaines	Gestion de l'information de la planification	• Mise en place d'un système de dépôt numérique des archives et de la documentation du projet
		• Fonctionnement du système de gestion de la base de données du projet en cours
	Gestion du système e-DUA (cyber DUA)	• Analyse spatiale et gestion du soutien à la planification (SIG)
		• Gestion du système d'information du zonage en ligne
6. Personnel Développement de capacité et formation	Urbanisme	• Gestion en ligne de la certification urbanistique (intégration Télé-DAC)
		• Gestion en ligne du permis de construire (intégration Télé-DAC)
		• Formation sur la théorie et les techniques de planification urbaine
	Formation sur la gestion de l'exploitation	• Formation sur la théorie et les techniques de gestion du contrôle urbain
		• Formation et perfection du personnel externe à l'organisation
	• Développement de compétences en gestion et fonctionnement de projet	
	• Compétences innovantes et développement des connaissances	

Note: Télé-DAC : Demande en ligne d'autorisation de construire.

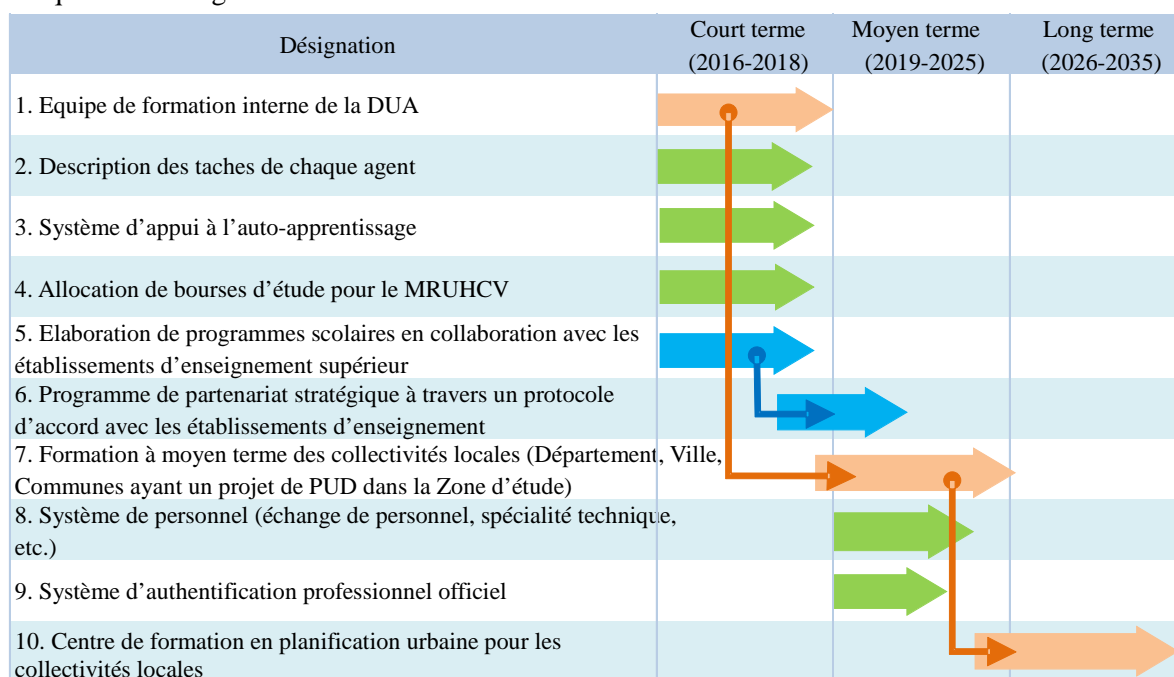
Source: Mission d'Etude de la JICA.

(4) Systèmes et réglementation relatifs à l'élaboration et à la gestion du plan d'urbanisme

Un système de certification professionnelle sera créé grâce à la coopération entre la DUA et l'association des professionnels de l'urbanisme pour déterminer la définition de planificateur au Sénégal. Une fois introduit, le certificat servira de mesure pour évaluer la qualification pour non seulement la DUA, mais aussi pour d'autres structures étatiques et pour le secteur privé. Le niveau de planification urbaine devrait être mis à niveau.

10.3.3 Développement des capacités individuelles

Un plan de développement des capacités pour la DUA et les collectivités locales est élaboré en trois étapes à court terme (2016-2018), à moyen terme (2019-2025) et à long terme (2026-2035), comme indiqué dans la Figure 10.3.2 ci-dessous.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 10.3.2 Plan de développement des capacités proposé

Les activités de chacune des trois étapes sont expliquées ci-dessous.

Activités à court terme (2016-2018)

Une équipe de formation interne de la DUA sera mise en place et sera composée d'anciens agents de la DUA en retraite ayant accumulé beaucoup d'expérience qui joueront le rôle de formateurs. Les agents à la retraite maîtrisent bien le fonctionnement de la DUA et les capacités de ses agents. Les principales activités sont les suivantes.

- Les formateurs seront formés sur la méthode d'enseignement en collaboration avec des établissements d'enseignement.
- Les formateurs recevront des programmes de formation pratique appliquant une méthode PFVA (Planifier-Faire-Vérifier-Agir).
- Ils vont utiliser le guide du PUD qui va être mis à jour grâce à la formation. Un manuel de procédure des travaux de la DUA et d'autres documents de formation seront élaborés.
- Des ateliers relatifs aux compétences de base et aux compétences avancées en matière de planification urbaine seront organisés pour les agents DUA.
- Les formateurs assisteront les jeunes agents dans le développement de leurs compétences également en tant que tuteurs.
- Le nombre d'agents de niveau intermédiaire sera augmenté et ils seront formés en gestion et leadership afin qu'ils soient en mesure de diriger et de gérer des équipes de travail composées du jeune personnel de la DUA. Ils seront les futurs responsables et formateurs.
- Des formateurs venant d'autres établissements d'enseignement, d'autres organisations sectorielles et associations professionnelles sont également invité pour diverses formations
- Des outils pratiques et utiles et pas du tout coûteux, comme Quantum GIS et Google Earth seront utilisés par bon nombre d'agents.
- Un certain nombre de mesures prises pour renforcer la capacité organisationnelle des DUA tels que la préparation des descriptions de poste, mise en place d'un système pour soutenir l'auto-apprentissage et les bourses d'étude par le MRUHCV contribueraient à améliorer les capacités individuelles du personnel de la DUA.

Activités à moyen terme (2019-2025)

La formation des collectivités locales à moyen terme se fera comme suit.

- Les cibles de la formation pour les collectivités locales à moyen terme sont les départements, villes et communes, qui élaborent un PUD dans la zone d'étude. La priorité leur est donnée compte tenu de l'urgence dans ces collectivités locales et de l'utilisation efficiente des ressources limitées de la DUA. Les grandes collectivités locales sont considérées comme les cibles, parce que les ressources humaines et le budget pour l'élaboration des PUD sont beaucoup plus disponibles.
- Les programmes et matériels de formation seront élaborés sur la base des expériences de l'équipe de formation interne de la DUA.
- La coopération sera poursuivie avec les organisations apparentées comme l'ENEA.
- Un système de coopération entre collectivités locales sera mis en place, dans lequel les départements et les villes pourront appuyer les communes dans leurs juridictions et leur voisinage dans l'élaboration du PDU/PUD.

Un certain nombre de mesures visant à renforcer la capacité organisationnelle de la DUA telles que promouvoir des échanges de personnel inter-gouvernemental et assurer un personnel permanent en nombre suffisant contribuerait à améliorer la capacité individuelle du personnel de la DUA à moyen

terme. L'introduction d'un système de certification pour les urbanistes à ce stade aiderait également à améliorer leurs niveaux de compétences, y compris ceux de la DUA.

Activités à long terme (2026-2035)

Le centre de planification urbaine à mettre en place à cette étape contribuerait non seulement à améliorer les capacités de planification des agents des collectivités locales, mais aussi celles des agents de la DUA.

CHAPITRE 11 PROJETS PRIORITAIRES IDENTIFIES DANS LE PLAN DIRECTEUR HORIZON 2035

11.1 Sélection des projets prioritaires

Une liste de projets est formulée dans chaque plan de développement sectoriel. Parmi les projets proposés, ceux qui satisfont les critères suivants sont sélectionnés comme projets prioritaires.

- Cohérence avec la politique nationale;
- Contribution à la réalisation de la vision, des objectifs et des stratégies du Plan directeur 2035;
- Effets pour atteindre un développement durable qui contribue à l'amélioration du cadre de vie dans les zones urbaines existantes, la préparation de nouvelles zones urbaines pour l'augmentation de la population, l'atténuation de la détérioration environnementale sévère, et l'amélioration de la prévention des sinistres;
- Urgence, et
- Absence d'engagement des partenaires internationaux.

Un ensemble de projets à haute priorité a été établi pour réaliser le Plan directeur 2035, dont les détails et les emplacements sont indiqués dans le Tableau 11.1.1.

Tableau 11.1.1 Listes des projets potentiels pour les études de préféabilité du Plan Directeur 2035

Projets prioritaires	Description
(a) Routes et Transport	
(a)-1 Amélioration des carrefours Cité Keur Gorgui, SDE, et Aimé Césaire sur la VDN	La VDN a été initialement conçue comme voie de dégagement régionale desservant Dakar via la partie Nord de la péninsule. A l'heure actuelle, la Section 1 (6 km) située dans la ville de Dakar est en service, et les travaux sont en cours sur la Section 2 (9 km) et une partie de la Section 3 (17 km). Sur la Section 1, des goulots d'étranglement sont notés au niveau de trois carrefours (Station SDE, Cité Keur Gorgui, et Aimé Césaire, du Nord au Sud). Ce projet vise en particulier à améliorer la circulation à ces différents carrefours en construisant des échangeurs en vue de restituer à la VDN sa fonction de voie de dégagement régionale et de faire face à la future croissance de la demande de trafic, et de contribuer au développement des activités économiques et logistiques globales du pays.
(a)-2 Amélioration des carrefours Bourguiba et Khar Yalla sur la route de Front de Terre	La route de Front de Terre est une artère principale de la ville de Dakar, reliant la VDN, la Routes des Niayes, l'autoroute à péage et la route nationale 1. A l'heure actuelle, il a été identifié des goulots d'étranglement au niveau de trois carrefours (Liberté 6, Khar Yalla, et Bourguiba, d'Ouest en Est) de cette route. Ce projet vise en particulier à améliorer la circulation au carrefour de Khar Yalla et au carrefour en forme de T de l'Avenue Bourguiba en construisant des échangeurs en vue de fluidifier le trafic à l'intérieur de la ville, de faire face à la croissance future de la demande de trafic, et de contribuer au développement des activités économiques dans la région métropolitaine de Dakar.
(a)-3 Amélioration des carrefours Kapa, Hann, Pont de l'Amitié et Thiaroye	Dans le cadre du PATMUR, les projets d'amélioration de la circulation aux carrefours Kapa (passage à niveau), Hann, Pont de l'Amitié (reconstruction), Thiaroye (rond-point) sont en cours à travers la construction d'échangeurs. Il existe quelques autres carrefours sources de congestion dont les travaux n'ont pas encore démarré, à savoir, Liberté 6 (carrefour à six voies) et Keur Massar (rond-point).
(a)-4 Amélioration de la route d'accès à la gare routière des Baux Maraîchers (route de la Roseaie)	Baux Maraîchers est la principale gare routière interurbaine qui a été déménagé de Pompiers situé au centre de Dakar. Elle a été érigée sur un site idéal, juste à côté de la route nationale (RN1), de l'autoroute à péage, et d'une gare de train de banlieue (PTB). Cependant, puisqu'aucun plan de circulation n'a été mis en place, il y a des embouteillages chroniques sur la route d'accès à la gare routière, ce qui compromet gravement non seulement la ponctualité des autobus interurbains, mais aussi

	<p>l'accessibilité à la gare des véhicules de rabattement publics et privés. Ainsi, grâce à une amélioration physique à travers l'élargissement de la route d'accès et la construction d'un carrefour dénivelé, d'une bretelle d'accès direct à la RN1 ou à l'autoroute, à des mesures d'amélioration de la gestion du trafic comme l'instauration d'une voie de circulation à sens unique et la réglementation de la circulation, la gare devrait recouvrer sa fonction d'origine en devenant l'une des gare routières multimodales les plus performantes d'Afrique. Ce projet cadre aussi avec l'une des stratégies durables du PDU, qui est, l'amélioration de l'intermodalité entre les différents modes de transport.</p>
(a)-5 Extension de la VDN/Aménagement de la "La Cotière"	<p>Après la Section 3 de la VDN de nouveaux aménagements de route, à savoir, l'extension de la VDN à l'intérieur vers Diarniadio et le développement d'un tronçon de la VDN qui continuera le long de la côte (La Cotière) pour rejoindre la route régionale des Niayes en direction de St. Louis, sont prévus, mais le financement n'est pas encore disponible. La première devrait constituer en partie un important axe Nord-Sud traversant la Zone d'Etude, tandis que le second devrait contribuer au développement de la région côtière du Nord avec le Lac Rose comme un sous-centre.</p>
(a)-6 Aménagement de la route des Niayes	<p>La route des Niayes, située dans la péninsule de Dakar, notamment du rond-point Liberté VI à Keur Massar, constitue un axe majeur qui relie les principales zones de développement de la banlieue. A ce titre, elle devrait servir à absorber le trafic généré par les activités commerciales et sociales le long de cette route. En dehors de la Route nationale 1 et de la section prévue de la VDN, elle constitue la seule future grande artère d'Est en Ouest qui traverse la péninsule avec une emprise relativement grande. Ainsi, l'Etat du Sénégal a demandé la modernisation de cette route en élargissant les deux voies existantes en quatre voies. Au même moment, la phase pilote du projet de BRT est prévue sur cette route; par conséquent, son aménagement peut contribuer au développement du BRT. En outre, l'aménagement de cette route devrait améliorer l'accès à la gare de Thiaroye, qui est une gare importante utilisée par de nombreux passagers de l'actuel PTB.</p> <p>Cependant, la largeur d'une façade à l'autre de certains tronçons de route entre Liberté 6 et le Croisement Béthio Thioune est très limitée, ce qui fait qu'elle devrait pouvoir accueillir que quatre voies, provoquant un conflit entre l'aménagement de ce réseau routier et le projet BRT. Ainsi, AGEROUTE et le CETUD doivent coordonner pour arriver à une conclusion. Si la circulation sur la route des Niayes se compose principalement de trafic de transit, la VDN peut être proposée comme route alternative pour le trafic de transit afin qu'une voie puisse être utilisée dans chaque direction de la route des Niayes pour la phase pilote du BRT.</p>
(a)-7 Développement du BRT	<p>Un projet pilote de BRT a officiellement été décidé et le couloir a été choisi parmi les trois itinéraires prévus (la VDN, la Rue 10, et la route de Keur Massar) par le ministère des Transports. Il s'agit de la ligne BRT-1 devant aller de Guédiawaye à la Place Cabral en passant par la route des Niayes et la Rue 10. Environ 4 millions de dollars américains seront alloués par la Banque Mondiale pour aider à réaliser les études de la phase pilote du BRT dans le cadre du projet PATMUR. Toutefois, les fonds restants pour la mise en œuvre du projet n'ont pas encore été déterminés. Même pour le financement de la phase pilote du projet il n'y a pas d'engagement ferme de la part de la BM, elle appuie seulement la réalisation des études. Au cas où la Banque devrait s'engager, il y aura un déficit de financement qui pourrait être comblé par la JICA. On espère également que la JICA apportera son concours pour la réalisation des études et la mise en œuvre d'une deuxième ou troisième ligne de BRT.</p>
(a)-8 Développement du transport en commun par le chemin de fer	<p>Un tramway ou ligne de Train Léger sur Rail (TLR) est prévu pour relier le centre-ville (Plateau) et la nouvelle cité des affaires qui doit être réalisée sur le site de l'actuel aéroport le long de la côte ouest de la péninsule. La connectivité entre ces deux centres a été évaluée et un transport en commun par le chemin de fer a été préféré par la partie sénégalaise. Ainsi, de nombreux partenaires internationaux ont manifesté leur intérêt pour un projet de tramway. Il ya de fortes chances qu'il soit réalisé sous forme d'un PPP. Aucune étude de faisabilité n'a été menée pour ce projet. Cependant, une étude récente réalisée pour le compte du CETUD a montré que l'option pour le BRT est plus avantageuse que l'option pour le tramway en termes de coût.</p>
(b) Infrastructures logistiques	
(b)-1 Amélioration des infrastructures de transport de marchandises par voie terrestre (Route)	<p>Divers problèmes ont été identifiés par rapport à l'état de routes tels que les embouteillages et le manque d'entretien des dommages causés par les véhicules lourds, et de nombreuses contre-mesures telles que la réhabilitation de chaussée s'avèrent vraiment nécessaires. En outre, la durabilité de l'entretien des routes doit être assurée, par conséquent, la gestion d'actifs de la chaussée doit être introduite afin que l'état des routes puisse être suivi en permanence et que les travaux d'entretien puissent être effectués correctement et efficacement.</p>

(b)-2 Amélioration des infrastructures de transport de marchandises par voie terrestre (chemin de fer)	Compte-tenu de la réduction du temps de voyage et du renforcement de la sécurité et de la sûreté qu'il offre, le chemin de fer est le mode de transport le plus commode pour les longues distances. Afin de promouvoir le port de Dakar pour le transport du fret de transit malien, il est essentiel d'améliorer l'efficacité et d'accroître la capacité de transport de marchandises entre Dakar et Bamako. Bien que la Banque Mondiale finance un examen préliminaire de la réforme de la structure organisationnelle, une étude de faisabilité peut être réalisée séparément par d'autres agences.
(b)-3 Développement d'infrastructures logistiques	L'une des raisons qui expliquent les bouchons dans les environs du port de Dakar, c'est le fait que la zone industrielle est située dans le centre-ville. Afin d'éviter ces bouchons, la zone industrielle existante doit être déplacée vers la banlieue ou alors de nouvelles infrastructures logistiques doivent être construites en dehors du centre-ville, et des infrastructures support telles que la route et la voie ferrée doivent être construites entre le port et la nouvelle zone industrielle ou les nouvelles infrastructures logistiques. L'emplacement stratégique du centre logistique devrait être examinée en tenant compte de la structure industrielle future et du développement futur d'infrastructures de transport.
(b)-4 Renforcement des avantages comparatifs du port de Dakar	Afin de renforcer la compétitivité du port de Dakar par rapport aux autres ports des pays voisins, il est très essentiel d'améliorer l'efficacité du port et de réduire les charges portuaires. En outre, pour réaliser des économies d'échelle, le port de Dakar doit accueillir de plus gros navires. Cependant, le port de Dakar n'a pas assez de profondeur pour accueillir de tels navires pour le moment. Par conséquent, il est nécessaire d'augmenter non seulement la profondeur devant les quais, mais aussi celle du canal d'accès afin que les plus gros navires, qui peuvent accoster aux ports voisins comme le port de Lomé et celui de Lagos, puissent également accoster au port de Dakar. En outre, comme mentionné ci-dessus, la liaison du port avec l'extérieur doit être améliorée en même temps que l'amélioration en soit du port.
(c) Ressources en eau et Approvisionnement en eau	
(c)-1 Assistance technique pour l'élaboration d'un plan de Gestion intégrée des ressources en eau pour la Zone d'Etude	Le projet d'assistance technique proposé devrait appuyer la préparation du plan de GIRE dans la Zone d'Etude. Le projet comprendra les activités suivantes. <ul style="list-style-type: none"> • Etude de base sur les sources d'eau et leur usage en termes de quantité et de qualité de l'eau. • Modélisation et analyse du cycle de l'eau. • Identification des problèmes et difficultés du point de vue du concept de GIRE. • Formulation du plan de Gestion intégrée des ressources en eau. • Réunions des acteurs. Dans le cadre des études de pré-faisabilité, une étude préliminaire sera menée pour valider sa pertinence en tant que projet d'assistance technique.
(c)-2 Traitement des eaux souterraines de qualité non standard pour pallier aux pénuries de ressources en eau	Des stations de traitement pour éliminer les éléments nuisibles présents dans les eaux souterraines devraient être construites dans les endroits où elles sont pompées par des batteries de forages de mauvaise qualité, à savoir les réservoirs de stockage et les stations de pompage. L'eau traitée peut être pompée dans le système d'approvisionnement existant pour renforcer les volumes distribués en vue de couvrir les besoins en eau croissants.
(c)-3 Campagne de sensibilisation à la conservation de l'eau pour limiter les besoins	Pour résorber le déséquilibre entre les besoins élevés et les rares sources en eau, une campagne de sensibilisation des consommateurs à la conservation de l'eau s'avère essentielle. Les sujets de sensibilisation peuvent inclure la correction des habitudes quotidiennes, telles que la fermeture du robinet pendant le brossage des dents et lavage de la vaisselle en utilisant un seau rempli d'eau au lieu d'utiliser directement l'eau du robinet, et l'utilisation de robinets de prévention des fuites ou de robinets économiseurs d'eau. Les autres pratiques de conservation de l'eau peuvent inclure l'utilisation de l'eau de pluie recueillie pour l'arrosage des jardins, l'abreuvement du bétail et pour le lavage des véhicules. Pour les industriels et les agriculteurs, au lieu d'utiliser l'eau domestique à partir du système d'approvisionnement, utiliser d'autres sources appropriées à leurs besoins telles que les eaux usées traitées ou les eaux souterraines de moindre qualité. Parallèlement, un projet pilote d'installation et d'utilisation d'un système de collecte des eaux de pluie est recommandé. Un tel système peut être facilement installé sur le toit des maisons et des bâtiments pour recueillir les eaux de pluie pendant l'hivernage. Dans le cadre d'un projet pilote, quelques maisons et bâtiments peuvent être choisis pour l'installation effective du système et des applications pratiques peuvent être démontrées pour mettre en évidence son efficacité en matière de conservation de l'eau.
(c)-4 Réduction de l'eau non facturée (ENF) pour améliorer l'efficacité de l'approvisionnement en eau	La formation portera sur des sujets tels que la détection et la prévention des fuites, ainsi que la reddition des comptes et une facturation appropriée. La formation devrait inclure un volet formation sur le tas dans les installations existantes du système d'approvisionnement en eau de Dakar et des visites sur le terrain devraient être effectuées au niveau des installations d'approvisionnement en eau des autres

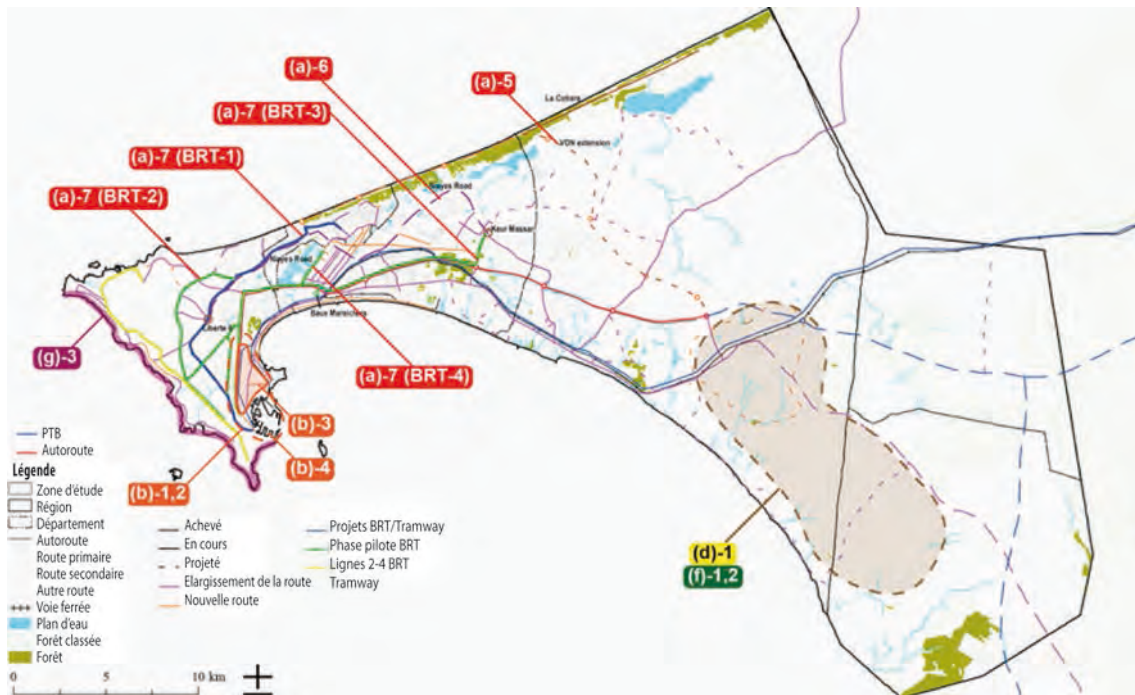
	municipalités où la réduction de l'ENF est pratiquée.
(c)-5 Utilisation des eaux usées traitées à des fins non domestiques	La capacité moyenne totale prévue pour le traitement des eaux usées de la Zone d'Etude à l'horizon 2035 est d'environ 165.000m ³ / jour avec une production journalière prévisionnelle d'environ 132. 000 m ³ d'eaux usées traitées. L'utilisation de ce volume à des fins non domestiques peut contribuer à réduire considérablement la quantité d'eau nécessaire pour l'approvisionnement en eau de Dakar et à conserver les précieuses ressources en eau.
(d) Assainissement	
(d)-1 Projet d'installation d'un système d'assainissement dans la zone stratégique d'expansion urbaine	<p>Dans la zone stratégique d'expansion urbaine de Diamniadio et Daga-Kholpa, une infrastructure urbaine appropriée doit être installée dès la phase initiale de l'aménagement afin que la zone soit attrayante. Ce projet couvre les composantes prioritaires du développement stratégique d'un réseau d'assainissement dans la zone réservée à l'assainissement de Diamniadio et Daga-Kholpa. La composante du projet devrait inclure les activités suivantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulation d'un Plan directeur d'assainissement dans la zone réservée à l'assainissement de Diamniadio et Daga-Kholpa à l'horizon 2035, sous la coordination des entités concernées. • Sécurisation d'un site de traitement des eaux usées et de l'assiette foncière nécessaire correspondant à 100% de la capacité requise. • Préparation des dispositions de mise en œuvre telles que la démarcation des composantes publiques et privées: par exemple, la station d'épuration et le collecteur principal peuvent relever du secteur public, et l'égout secondaire ainsi que le développement d'autres infrastructures urbaines et l'aménagement des terres du secteur privé. • Mise en œuvre des composantes prioritaires, telles que la construction d'une station d'épuration et d'un collecteur principal pour atteindre un taux de couverture de 40% à l'horizon 2025.
(d)-2 Projet d'installation et de gestion appropriée d'installations de traitement des boues de vidange dans la zone prévue à cet effet à l'Est et au Nord de Rufisque	<p>Afin d'amoindrir la contamination des eaux souterraines, il est nécessaire non seulement d'installer des fosses septiques, mais aussi de traiter convenablement les boues de vidanges. Dans certaines zones urbaines telles que la zone réservée à l'assainissement à l'Est et au Nord de Rufisque, puisqu'il est prévu d'y installer des fosses septiques en attendant qu'elle soit connectée au réseau d'assainissement, il est nécessaire d'y installer une station de traitement des boues. La composante du projet devrait inclure les activités suivantes prévues dans la zone réservée à l'assainissement à l'Est et au Nord de Rufisque.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudes de faisabilité sur l'installation d'une station de traitement des boues. • Elaboration d'un système de collecte et de gestion des boues. • Elaboration du plan définitif. • Mise en œuvre de la construction d'une station de traitement des boues.
(e) Gestion des déchets solides	
(e)-1 Analyse comparative des alternatives appropriées de traitement des déchets	<p>Les éléments suivants sur les méthodes de traitement des déchets seront examinés et évalués globalement, puis la méthode appropriée sera choisie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préservation de l'environnement: a) la réduction des déchets, b) la réduction des gaz à effet de serre, c) la prévention de la pollution de l'environnement ambiant, d) la récupération des ressources et de l'énergie. • Stabilisation et sécurité: a) l'exploitation et l'entretien, b) la composition des déchets, c) la capacité de traitement des déchets, d) les performances précédentes. • Efficacité économique: a) le coût de la construction, b) les charges d'exploitation et d'entretien, c) les coûts de récupération des ressources et de l'énergie.
(e)-2 Identification et construction de centres d'enfouissement techniques	<p>Puisque la durée de vie du centre d'enfouissement technique de Sindia est relativement courte et que l'exploitation du centre est toujours confrontée à une sérieuse opposition de la part des riverains, il est indispensable de trouver des sites d'installation de centre d'enfouissement technique supplémentaires dans des endroits raisonnables à l'avenir. Par conséquent, l'identification et la construction d'un CET post-Sindia devrait être un projet urgent et possible (à condition que CADAK-CAR se charge de sa construction et de son exploitation, au lieu de recourir au PPP).</p>
(e)-3 Promotion des 3R	<p>En raison de la durée de vie limitée des sites des CET existants, la coopération technique pour encourager le concept des 3R est utile dans le long terme. Plus précisément, l'amélioration du rejet et de la collecte des déchets doit être prise en charge, y compris la sensibilisation du public et le développement des capacités des responsables locaux.</p>
(e)-4 Introduction du système de valorisation énergétique des déchets	<p>La valorisation énergétique des déchets est le processus de production d'énergie sous forme d'électricité et / ou de chaleur à partir de l'incinération des déchets. Sur le long terme, l'introduction de cette technologie peut être l'une des options visant à faire une utilisation efficace des ressources. Elle peut également contribuer à l'extension de la durée de vie des CET en réduisant le volume des déchets.</p>

(f) Electricité et Energies renouvelables	
(f-1) Installation de nouvelles sous-stations et systèmes de distribution dans la nouvelle zone d'aménagement	Bien qu'il soit prévu une augmentation considérable de la demande d'électricité dans la nouvelle zone d'aménagement de la Zone d'Etude dans un avenir proche, la densité de l'installation de lignes de transport et de distribution de la SENELEC reste faible dans la zone à l'heure actuelle. Ainsi, cette situation va poser un grave problème en termes de stabilité de la fourniture d'électricité. Pour une fourniture d'électricité en quantité suffisante à cette zone, de nouvelles sous-stations qui réduisent la tension en la faisant passer de la tension de transmission (90 kV ou 226kV) à la tension de distribution (30 kV et / ou 6,6 kV) et de systèmes de distribution associés, doivent être installés à l'intérieur ou à proximité de cette zone dans les meilleurs délais. Ces infrastructures secondaires seront plus efficaces après l'achèvement du projet de réhabilitation de la sous station principale de SOCOCIM dans l'avenir.
(f-2) Modernisation des systèmes de gestion de la distribution (DMS) dans la nouvelle zone d'aménagement	Le Système national de gestion de la distribution de l'électricité de la SENELEC a été modernisé il y a de cela 7 ans. Mais, les systèmes régionaux de gestion de la distribution (en d'autres termes Systèmes de gestion de la distribution; DMS), le sous-système, sont vétustes. De ce fait, des DMS de dernière génération devraient être installés dans les nouveaux postes de DMS construits dans la nouvelle zone d'aménagement. Il est recommandé d'installer les DMS en tandem avec les systèmes (g) -1. Ainsi ils devraient être plus efficaces. En outre, des DMS de dernière génération devraient être installés non seulement dans la nouvelle zone d'aménagement, mais aussi dans la région métropolitaine de Dakar où on trouve à certains endroits des postes de DMS. La SENELEC souhaite voir ces DMS modernisés à l'avenir.
(f-3) Projet d'assistance technique pour l'étude détaillée des systèmes de transport et de distribution dans les zones urbaines actuelles de Dakar	Les systèmes de transport et de distribution de la ville de Dakar sont vétustes et de faible capacité. Ainsi, les catastrophes liées aux incendies de câble dus à une production de chaleur extrême et des problèmes d'équipement se produisent fréquemment en raison de surcharges d'électricité dans le système. Pour faire face à l'augmentation de la demande d'électricité, il est nécessaire de procéder au remplacement des lignes électriques et à la réhabilitation des équipements connexes. D'autre part, comme les systèmes électriques sont très compliqués dans la ville, des études détaillées sont nécessaires pour trouver où et comment améliorer le système. A cet effet, un ingénieur électrique spécial expérimenté d'un pays développé comme le Japon devrait être envoyé à la SENELEC dans le cadre d'un projet d'assistance technique.
(f-4) Installation d'une centrale électrique pour "la valorisation énergétique des déchets"	La situation actuelle de l'élimination des déchets municipaux dans les décharges de la Zone d'Etude est considérée comme étant catastrophique par les parties prenantes et le gouvernement a besoin de solutions radicales. En outre, la recherche et l'obtention de nouveaux sites de décharge s'avère difficile dans le contexte social actuel. Fort de ce constat, la réduction du volume des déchets, l'amélioration des conditions sanitaires, l'installation d'une unité de "valorisation énergétique des déchets » dans la Zone d'Etude, et la production d'électricité à partir de déchets combustibles (biomasse, l'une des sources d'énergie renouvelable) devraient être envisagées.
(f-5) Mise en place d'installations "solaires d'envergure" dans un établissement public communal	La promotion de l'utilisation des ER est extrêmement importante pour le Sénégal, et l'objectif de 25% de la production d'énergie provenant des ER est fixé à l'horizon 2025. Pour atteindre cet objectif, la DUA, en tant que structure publique, devrait prendre l'initiative d'introduire l'utilisation des ER. Il serait préférable d'installer des panneaux PV sur le toit des établissements publics des communes situées dans la nouvelle zone d'aménagement.
(f-6) Mise en place d'installations de production "d'énergie éolienne"	L'énergie éolienne est une ressource d'ER possible qui devrait être utilisée pour la production. La zone côtière présente surtout des conditions favorables. Dans le cadre de la politique nationale "d'auto-consommation", les installations éoliennes devraient être installées au dessus des établissements publics et / ou sur des terrains environnants (à env. 50 km) à l'intérieur de la Zone d'Etude. Une partie de l'électricité produite doit être utilisée dans ces établissements et l'excédant d'électricité envoyé au réseau de transport / distribution de la SENELEC pour être commercialisé.
(f-7) Installation de "centrales hydroélectriques de basse chute" dans le bassin du fleuve Gambie	Le Fleuve Gambie est un grand fleuve au Sénégal, et dispose d'un grand potentiel hydroélectrique. Le potentiel dans la zone située à côté de la frontière guinéenne est énorme et à ce titre, il doit être utilisé comme l'une des sources d'énergie renouvelable. Le développement d'un grand barrage hydroélectrique est difficile à planifier en raison des conditions topographiques. Ainsi, le développement d'une centrale hydroélectrique de basse chute s'avère le plus prometteur pour le secteur de l'électricité du Sénégal, et l'énergie hydroélectrique de basse chute est respectueuse de l'environnement. Certaines centrales hydroélectriques de basse chute ayant la capacité 5-10MW class et beaucoup de petites et mini-centrales hydroélectriques pourraient être prévues dans le bassin du fleuve Gambie en aval de la centrale hydroélectrique de Sambangalou (128MW).

(g) Gestion des risques de catastrophe	
(g)-1 Projet d'assistance technique pour le développement des capacités de gestion de l'occupation du sol en insistant sur le concept de zone de gestion des inondations	<p>Dans le Plan Directeur 2035, le concept de Zone de gestion des inondations est proposé pour gérer le risque d'inondations dans les zones urbaines. Puisqu'il n'existe pas de cadre légal à ce jour, la Zone de gestion des inondations et la Zone contrôlée pour la gestion des inondations ne pourraient être efficaces que dans le cadre du Plan Directeur de 2035. Il est nécessaire pour les organisations compétentes de renforcer leurs capacités sur les questions de Zone de gestion des inondations : comment le nommer scientifiquement, comment réglementer les activités de développement en son sein, comment réviser la demande d'autorisation de construire, etc.</p> <p>Le projet pourrait inclure les activités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparation de la directive sur la façon de désigner la "Zone de gestion des inondations" la formation connexe. • Préparation de la directive sur la façon de prendre en compte la "Zone de gestion des inondations" dans le PUD et la formation connexe. • Préparation de la directive sur la façon de réglementer les activités de développement dans la "Zone de gestion des inondations" et la formation connexe. • Campagne de sensibilisation sur l'importance de l'instauration de la "Zone de gestion des inondations".
(g)-2 Formulation de Plans Directeurs de drainage urbain dans les zones d'urbanisation émergentes de Rufisque et de Thies	<p>Il y aura une expansion rapide de la zone urbaine vers Rufisque et Thies y compris dans les nouveaux pôles urbains de Diamniadio et de Daga Kholpa. Il urge donc de formuler un plan directeur de drainage urbain dans ces zones avant l'invasion de l'urbanisation, afin d'éviter de créer des zones inondables par l'urbanisation, comme ce qui est arrivé dans les départements Pikine et de Guediawaye.</p> <p>La formulation des plans directeurs pourrait comprendre les activités suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudes de base y compris la situation actuelle de la région et les effets de l'urbanisation future sur la zone et celle située en aval. • Identification des mesures structurelles nécessaires et la mise en place du plan d'ensemble des installations de drainage telles que les canaux de drainage et les bassins de rétention. • Instauration de la zone de gestion des inondations en tant que zone réglementée pour le développement urbain. • Identification des mesures possibles pour atténuer le risque de catastrophe causé par les inondations dans la zone de contrôle pour la gestion des inondations. • Discussions sur d'autres mesures non-structurelles nécessaires telles que la cartographie du risque d'inondation et système d'alerte précoce.
(g)-3 Projet de gestion intégrée de la zone côtière de la corniche de Dakar	<p>Du point de vue de la conservation des sols, les trois zones côtières (Grande-Côte, Corniche et Petite-Côte) devraient être convenablement gérées. De plus, la zone de la Corniche de Dakar est une des zones à conserver absolument en tant que lieu symbolique de Dakar. Cette zone est depuis longtemps menacée par l'érosion côtière. Il y a également des développements incontrôlés le long de la ligne côtière. Un système de gestion globale et des plans d'aménagement doivent être établis d'urgence.</p> <p>Le projet consiste à gérer correctement la corniche de Dakar, en poursuivant la réglementation des aménagements anarchiques le long du littoral, et en appliquant des contre-mesures optimales pour lutter contre les aléas côtiers en vue de préserver l'environnement.</p> <p>Le projet devrait inclure les activités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparation d'un plan de gestion intégré des zones côtières, y compris des études de base sur l'érosion côtière, l'identification des contre-mesures nécessaires, des priorités, des orientations en matière d'aménagement du littoral et du cadre institutionnel de gestion. • La mise en œuvre des composantes prioritaires des mesures structurelles / non-structurelles.

Source: Mission d'Etude de la JICA

La localisation des projets est indiquée à la Figure 11.1.1, à l'exception des projets de coopération technique, et ceux dont la localisation n'est pas précisée.



Note: Seuls les projets dont l'emplacement exact est connu sont représentés sur cette carte.

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 11.1.1 Emplacement des projets prioritaires pour la réalisation du Plan Directeur 2035

11.2 Choix des projets prioritaires pour les études de pré-faisabilité

Les projets potentiellement éligibles pour études de pré-faisabilité sont choisis parmi les projets prioritaires énumérés dans le tableau 11.1.2 en se focalisant sur le développement des infrastructures potentielles suivantes,

- Pas de chevauchement avec les bailleurs, les organisations gouvernementales dans le cadre de la mise en œuvre.
- Pas d'impact environnemental et social négatif.

Les projets (e)-1 "Analyse comparative des alternatives appropriées de traitement des déchets" et (e)-4 "Introduction du système de valorisation énergétique des déchets" du Tableau 11.1.1 sont incorporés en un seul projet, parce qu'ils abordent la même problématique d'amélioration du système de traitement des déchets : (e)-1 d'une manière générale et (e)-4 en se concentrant que le système d'énergie renouvelable des déchets. Le projet (e)-4 pourrait être une solution potentielle au projet (e)-1. Le projet est intitulé "Analyse comparative des alternatives appropriées de traitement des déchets axée sur le système de valorisation énergétique des déchets".

Les projets potentiels choisis sont évalués sur la base d'un ensemble de critères qui couvre les cinq aspects suivants :

- Cohérence avec la politique nationale et le Plan directeur 2035.
- Urgence: La gravité du problème est évaluée. Un score plus élevé est donné au projet qui permettra de résoudre les problèmes apparemment observés lors de l'étude de l'état des lieux, tandis qu'un score inférieur donné à un projet correspond à d'éventuels problèmes.
- Maturité: un projet est bien reconnu par les organisations concernées et érigé en priorité dans un plan de développement sectoriel.
- Adéquation avec la coopération japonaise.
- Probabilité de problèmes sociaux.

Le score le plus élevé, 13 points, est accordé à l'Analyse comparative des alternatives de traitement approprié des déchets (e-1). Le deuxième score le plus élevé, 12 points, a été accordé à l'amélioration des trois carrefours de la VDN ((a)-1), à l'amélioration des carrefours de Bourguiba et de Khar Yalla sur la route de Front de Terre ((a)-2) et à l'amélioration de la route d'accès aux Baux Maraîchers ((a)-4).

L'analyse comparative des alternatives de traitement approprié des déchets est une étude préliminaire permettant d'identifier la meilleure solution pour améliorer la gestion des déchets solides dans la zone d'étude. Les trois autres projets d'amélioration des transports sont choisis comme projets prioritaires pour une étude de pré-faisabilité en vue d'évaluer la viabilité de ces projets d'un point de vue technique, environnemental, économique et financier.

Tableau 11.2.1 Choix des projets pour les études de pré-faisabilité

Projets potentiels	Critères de sélection					Score Total
	Cohérence	Urgence	Maturité	Adéquation avec la coopération japonaise	Probab. de problèmes sociaux	
Critères du scoring	3= fort 2=moyen 1=faible					1=Pas de problème 0= Pas de risque de problème
(a)-1 Amélioration des carrefours Cité Keur Gorgui, SDE, et Aimé Césaire sur la VDN	3	3	3	2	1	12
(a)-2 Amélioration des carrefours Bourguiba et Khar Yalla sur la route Front de Terre	3	3	3	2	1	12
(a) - 4 Amélioration de la route d'accès aux Baux Maraichers	3	3	3	1	1	11
(a) - 7 BRT-2/BRT-3	3	3	3	2	1	12
(b)-4 Projet d'amélioration de la circulation autour du port de Dakar ¹	3	2	2	3	1	10
(d) - 1 Système d'assainissement des zones de Diarniadio et de Daga Kholpa	3	2	2	1	1	9
(d) -2 Système d'assainissement dans le Nord de Rufisque	3	2	2	1	1	9
(e) - 1 Analyse comparative des alternatives de traitement des déchets solides. Analyse comparative des alternatives appropriées de traitement des déchets axée sur le système de valorisation énergétique des déchets	3	3	2	3	1	13

Note: Les plans et programmes liés aux projets prioritaires énumérés ci-dessus sont les suivants.

(a-1), (a-2): Les Grand projets routiers de l'AGEROUTE 2014-2018.

(a-4), (a)7): Le Plan Directeur du secteur des transports 2025.

(b)4): Projet Phare 18 du PSE- Hub logistique intégré, Pilier 1: Transformation structurelle de l'économie et croissance.

(d-1), (d-2): Le Plan Directeur d'Assainissement 2025.

(e-1): Le programme national sur la gestion des déchets, plan stratégique 2013-2020, Plan Directeur de gestion des déchets solides de Dakar.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

¹ Ce projet n'est pas énuméré sur la liste des projets du Plan d'Action Prioritaire (PAP). Il peut cependant être considéré comme levier (point no. 5 et point no. 6) décrits comme leviers pour le « Pilier 1: Transformation structurelle de l'économie et croissance » du PSE.

CHAPITRE 12 PROJET D'AMÉLIORATION DE CARREFOURS SUR LA VDN ET LA ROUTE DE FRONT DE TERRE

12.1 Introduction

La VDN (Voie de Dégagement Nord) a initialement été prévue comme un axe routier régional aidant la circulation vers et de Dakar via la partie nord de la péninsule. Actuellement, la Section 1 (6 km) dans la ville de Dakar est en service, et les travaux sont en cours sur la Section 2 (9 km) et une partie de la Section 3 (17 km). Comme indiqué dans le Chapitre 7, Section 7.2, il existe trois carrefours qui constituent des goulots d'étranglement (T01 : Station SDE, T02 : Cité Keur Gorgui et T03 : Aimé Césaire, du nord au sud) sur la Section 1 de la VDN

Toutefois, la route Front de Terre est un axe routier majeur dans la ville de Dakar, effectuant la connexion est-ouest avec la VDN, les Routes des Niayes, l'autoroute à péage et la Route Nationale 1. Comme également présenté dans la Section 7.2, il y a trois carrefours qui constituent des goulots d'étranglement (T04 : Liberté 6, T05 : Khar Yalla et T06 : Bourguiba, d'ouest en est) sur cette route. Parmi ces trois intersections, l'amélioration de l'intersection Liberté 6 (T04) est étudiée avec la mise en œuvre du projet pilote de BRT de la Banque Mondiale



Note : A (autoroute), N (route nationale), R (route régionale), D (route départementale), P (piste listée), VU (voie urbaine)

Source : Mission d'Etudes de la JICA

Figure 12.1.1 Localisation des voiries VDN et Front de Terre

Bien que les résultats de la dernière étude des déplacements des ménages qui servira de base d'appui aux nouveaux plans n'aient pas encore été publiés, il n'y a pas jusqu'ici de plan de développement de nouveaux axes routiers dans le centre de Dakar qui changera radicalement l'état de la circulation future. Pour cette raison, ces intersections resteront des goulots d'étranglement si des mesures d'amélioration convenables les concernant ne sont pas prises. De ce fait, l'étude de pré faisabilité vise en particulier un projet consistant en cinq sous-projets, à savoir l'amélioration des cinq intersections précitées (Station SDE, Cité Keur Gorgui et Aimé Césaire sur la VDN, et Khar Yalla et Bourguiba sur la route Front de Terre) en vue de rétablir la fonctionnalité de la circulation de l'axe routier régional et de réaliser une circulation plus fluide dans la ville, qui fait face à la croissance future de la demande de circulation, et contribuant au développement de l'ensemble des activités économiques et logistiques de la zone métropolitaine de Dakar ainsi que de tout le pays.

12.2 Situation actuelle

12.2.1 Carte de situation

La Figure 12.2.1 montre une carte de localisation de la zone cible pour les cinq (5) carrefours objet de l'étude. Station SDE, Cité Keur Gorgui, et Aimé Césaire sont les carrefours situés sur la VDN, alors que Khar Yalla et Bourguiba sont situés sur la route de Front de Terre. Pour comprendre la situation actuelle de ces intersections, un comptage routier directionnel, une étude des phases des feux, une étude de la longueur de file d'attente, et une étude de la vitesse de déplacement des véhicules ont été menées. Les résultats de ces études sont présentés dans les sous-sections suivantes:



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.2.1 Carte de situation des zones cible

12.2.2 Comptage routier directionnel

Le Tableau 12.2.1 résume les volumes de trafic aux différents emplacements des sous-projets le long de la VDN et Front de Terre obtenus à partir du comptage routier directionnel. Le sens des échangeurs / passages inférieurs proposés comme options d'amélioration (comme indiqué à la Section 12.5) sont également ajoutés dans le tableau pour vérifier la cohérence entre les sens des échangeurs et le sens du flux de trafic. La Figure 12.2.2 présente le volume de la circulation par sens de rotation à chaque carrefour. Une description plus détaillée du comptage routier directionnel est présentée à l'Annexe A, section A.6.1.

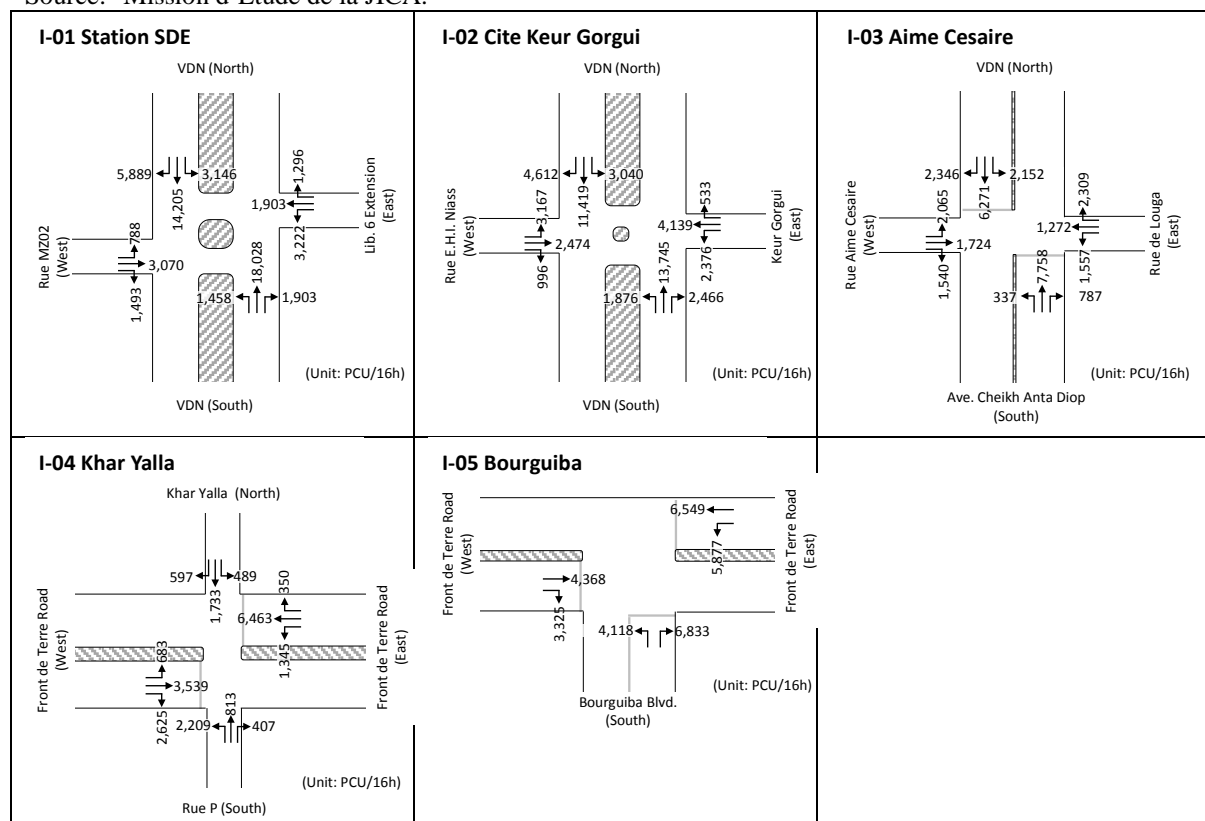
Parmi les cinq carrefours, (I-01) SDE et (I-02) Cité Keur Gorgui sont des carrefours relativement importants puisque le volume de trafic de passage pendant 16 heures dépasse les 50.000 PCU. On observe que le sens des échangeurs / passages inférieurs proposés comme options d'amélioration correspondent avec les grandes orientations du trafic.

Tableau 12.2.1 Volumes de trafic aux différents emplacements des sous-projets

Code	Location	Trafic Volume (PCU/16hrs)				Total	Sens de l'échangeur / passage inférieur
		En provenance du nord	En provenance du sud	En provenance de l'est	En provenance de l'ouest		
I-01	SDE	23.240	21.388	4.907	5.350	54.886	N-S
I-02	Cite Keur Gorgui	19.071	18.087	7.048	6.637	50.842	N-S
I-03	Aime Cesaire	10.769	8.883	5.138	5.328	30.117	N-S
I-04	Khar Yalla	2.820	3.429	8.158	6.874	21.281	E-O
I-05	Bourguiba	-	10.951	12.426	7.693	31.071	E-S / E-O

Note: Les cellules grisées indiquent les directions principales de circulation pour lesquelles les améliorations sont proposées en termes de passage supérieur / passage inférieur

Source: Mission d'Etude de la JICA.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.2.2 Volume de trafic directionnel aux différents emplacements des sous-projets

12.2.3 Etude des phases de la signalisation

Les longueurs du cycle de la signalisation aux cinq emplacements des sous-projets à la suite de l'étude des phases de la signalisation sont résumées dans le Tableau 12.2.2. Une description plus détaillée de l'étude est présentée à l'Annexe A, section A.6.1.

La durée moyenne globale des cycles des carrefours le long de la VDN est de plus de trois minutes et celle des intersections le long de la route de Front de Terre est de près de trois minutes. D'une manière générale, les longues durées de cycle provoquent non seulement des retards, mais elles entraînent aussi des conduites dangereuses telles que la précipitation pour arriver au carrefour.

Tableau 12.2.2 Durée moyenne des cycles aux différents emplacements des sous-projets

Code	Emplacement	Caractéristique	Durée du cycle (sec)			Sens de l'échangeur/ passage inférieur
			Matin (6:00-9:00)	Après-midi (11:00-14:00)	Soir (17:00-20:00)	
I-01	SDE	Sans signalisation	210	139	412	N-S
I-02	Cite Keur Gorgui	Sans signalisation	105	186	251	N-S
I-03	Aime Cesaire	Sans signalisation	200	112	223	N-S
I-04	Khar Yalla	Avec signalisation	-	-	-	E-O
I-05	Bourguiba	Avec signalisation	152	194	138	E-S / E-O

Note: Aux carrefours sans signalisation, le trafic est régulé par des agents; à l'intersection (I-04), Khar Yalla, les feux de signalisation n'ont pas fonctionné et il n'y avait pas eu d'agent pendant toute la durée de l'étude.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.2.4 Etude de la vitesse de déplacement des véhicules

La vitesse moyenne de déplacement des véhicules aux différents carrefours dans la matinée (6: 00-9: 00), dans l'après-midi (11: 00-14: 00) et le soir (17: 00-19: 00) est consignée dans le Tableau 12.2.3. De plus amples détails de l'étude de la vitesse de déplacement des véhicules sont fournis à l'Annexe A, Section A.6.1.

D'une manière générale, la vitesse moyenne de déplacement est faible, et les chiffres les plus bas sont souvent observés pendant les heures du soir. Parmi les cinq intersections, les vitesses de déplacement des véhicules autour du carrefour (I-05), Bourguiba, sont considérablement faibles par rapport aux autres comme en témoignent les nombreux embouteillages notés à presque toutes les heures de la journée en raison de l'afflux excessif de véhicules de l'est en provenance de l'autoroute et du sud en provenance du centre-ville de Dakar.

Tableau 12.2.3 Vitesse de déplacement moyenne aux différents emplacements des sous-projets

Code	Emplacement	Sens du trafic entrant	Vitesse de déplacement moyenne (km/h)			Sens de l'échangeur/ passage inférieur
			Matinée (6:00-9:00)	Après-midi (11:00-14:00)	Soirée (17:00-20:00)	
I-01	SDE	Du nord	24,7	25,8	23,8	N-S
		De l'est	12,4	10,8	9,8	
		Du sud	37,5	38,2	15,5	
		De l'ouest	11,2	9,9	8,0	

¹La durée du cycle c'est la durée totale de la signalisation incluant toutes les phases de signalisation, y compris la durée du feu vert des autres couleurs du feu. Des cycles plus longs pourront accueillir plus de véhicules par heure, mais cela va également produire des moyennes de retard plus conséquentes.

I-02	Cite Keur Gorgui	Du nord	28,6	24,3	22,7	N-S
		De l'est	12,8	8,6	9,5	
		Du sud	52,1	43,3	32,0	
		De l'ouest	19,0	14,8	14,6	
I-03	Aime Cesaire	Du nord	29,4	11,8	28,4	N-S
		De l'est	23,7	20,2	17,1	
		Du sud	27,1	12,2	14,3	
		De l'ouest	19,0	17,3	19,4	
I-04	Khar Yalla	Du nord	9,4	6,1	5,5	E-O
		De l'est	22,6	13,3	8,8	
		Du sud	10,7	6,5	5,6	
		De l'ouest	11,8	6,4	6,5	
I-05	Bourguiba	Du nord	11,5	7,6	6,2	E-S / E-O
		De l'est	10,0	7,7	3,1	
		Du sud	27,9	13,5	16,9	

Note: Les cellules grisées indiquent une longueur moyenne des embouteillages supérieure à 100m.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.2.5 Etude de la longueur des embouteillages

Le Tableau 12.2.4 présente la longueur moyenne de la file aux différents carrefours objet de l'étude. De longues files d'attente (plus de 100 mètres) sont notées sur la plupart des carrefours pendant les heures de la soirée (17: 00-20: 00). Le résultat de l'étude des embouteillages suggère que le carrefour (I-05), Bourguiba, est l'objet de fortes congestions en raison du trafic en provenance de l'est au cours des trois périodes de l'étude (c'est-à-dire dans les heures de la matinée, de l'après-midi et de la soirée). De plus amples détails de l'étude de longueur des embouteillages sont fournis en Annexe A, section A.6.1.

Tableau 12.2.4 Longueur moyenne des embouteillages aux différents emplacements des sous-projets

Code	Emplacement	Sens du trafic entrant	Longueur moyenne des embouteillages (m)			Sens de l'échangeur/ passage inférieur
			Matinée (6:00-9:00)	Après-midi (11:00-14:00)	Soirée (17:00-20:00)	
I-01	SDE	Du nord	51	87	81	N-S
		De l'est	40	48	85	
		Du sud	40	87	450	
		De l'ouest	60	52	71	
I-02	Cite Keur Gorgui	Du nord	40	54	53	N-S
		De l'est	80	60	76	
		Du sud	-	50	106	
		De l'ouest	33	69	69	
I-03	Aime Cesaire	Du nord	-	42	36	N-S
		De l'est	30	21	23	
		Du sud	20	27	25	
		De l'ouest	27	43	59	
I-04	Khar Yalla	Du nord	-	63	51	E-O
		De l'est	53	70	72	
		Du sud	49	67	68	
		De l'ouest	36	57	59	
I-05	Bourguiba	Du nord	145	145	189	E-S / E-O
		De l'est	49	42	31	
		Du sud	43	95	122	

Note: Les cellules grisées indiquent que la longueur moyenne des embouteillages est supérieure à 100m.

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.3 Options d'amélioration proposées

Sur la base des résultats du comptage routier présentés plus tôt, il a été constaté la congestion du trafic au niveau de tous les carrefours objet de l'étude. Pour faire face à la congestion du trafic, un certain nombre d'options d'amélioration, y compris la construction de d'échangeurs (c'est-à-dire des passages supérieurs et des passages inférieurs) et d'autres options d'amélioration adaptés à niveau (par exemple, les feux de signalisation, des culs de sac), ont été proposées comme indiqué dans le Tableau 12.2.1 dans lequel les chiffres de référence sont également indiqués pour leurs conceptions respectives présentées ci-dessous dans la section Section 12.5. Sur la base de ces options, les analyses nécessaires ont été effectuées comme indiqué dans des sections ultérieures de ce chapitre.

Les bases fondamentales qui président à la proposition de ces options pour chaque carrefour se résument comme suit.

(1) Amélioration du carrefour SDE

Profitant de la grande emprise et du grand terre-plein central, une variété d'options d'amélioration a été proposée. Il y a quatre options d'échangeurs et deux options à niveau, comme indiqué dans le Tableau 12.3.1. Les discussions sur le pourquoi et le comment nous sommes arrivés à quatre (4) options d'échangeur sont détaillées à la Section 12.5.

Quant aux deux (2) options à niveau, des feux de signalisation ont été proposés parce qu'il s'agit d'un carrefour sans signalisation qui permet actuellement l'accès direct à la VDN des véhicules qui traversent en provenance de l'est et de l'ouest, obstruant le trafic et provoquant des bouchons, surtout pendant les heures de pointe. En outre, avec les voies sous forme de cul de sac, les véhicules en provenance de l'est et de l'ouest qui traversent actuellement au niveau de ce carrefour sont appelés à tourner à droite pour se fondre dans le trafic de la VDN (c'est-à-dire vers le nord et vers le sud) jusqu'aux endroits où sont aménagées des voies sous forme de cul de sac afin de minimiser les conflits de trafic.

(2) Amélioration du carrefour Cité Keur Gorgui

La caractéristique du site est similaire à celle de SDE décrit ci-dessus; par conséquent, les mêmes options d'amélioration sont proposées comme le montre le Tableau 12.3.1. Les discussions sur le pourquoi et le comment nous sommes arrivés à quatre (4) options d'échangeur sont détaillées à la La Section 12.5. Les deux (2) options à niveau sont proposées pour ce carrefour sans signalisation pour les mêmes raisons décrites ci-dessus pour le carrefour de la SDE.

(3) Amélioration du carrefour Aimé Césaire

Le Carrefour Aimé Césaire est un point de démarcation entre la VDN et l'avenue Cheikh Anta Diop qui est fortement congestionné. Il a une petite emprise (environ 25m) et est étroitement entouré de bâtiments avec la circulation automobile et piétonne dense.

A l'instar des autres sous projets, une série de discussions a été tenue avec les services compétents sur les options d'amélioration et leurs plans respectifs. AGEROUTE est convaincue que le passage inférieur constitue la solution la plus appropriée pour le carrefour Aimé Césaire car elle minimise l'impact sur les propriétés privées environnantes. Comme vous le verrez ci-dessous à la Section 12.5, la largeur de l'échangeur nécessite au moins 31,8 m, compte tenu de la largeur minimale de tous les éléments, ce qui dépasse l'emprise existante. Fort de cet engagement, AGEROUTE a commandité l'étude d'un passage inférieur au cours des dernières années, mais elle a été suspendue jusqu'à

présent. Des échanges ont également eu lieu à l'occasion des réunions hebdomadaires avec le personnel de la DUA, qui se sont soldées par une recommandation similaire compte-tenu du nombre important de piétons qui passent à proximité de ce carrefour où se trouvent un hôpital, une université, et des commerces. Avec un passage inférieur pour la circulation automobile en direction du nord et sud, certains espaces existants au sol peuvent être mis à profit pour les piétons. Par conséquent, le passage inférieur a été considéré comme l'unique option d'amélioration. Les options d'amélioration à niveau, notamment les feux de signalisation et les voies sous forme de cul de sac, ont été abandonnées.

(4) Amélioration du carrefour Khar Yalla

Il ya actuellement un carrefour avec signalisation sur la route de Front de Terre qui dispose d'une emprise étroite (environ 30 mètres), qui n'est pas adaptée pour l'aménagement de voies sous forme de cul de sac. Par conséquent, seulement deux (2) options d'échangeur ont été proposées comme indiqué dans le Tableau 12.3.1. Discussion à pourquoi et comment les deux (2) options de séparation de qualités dérivées sont décrites plus loin dans la Section 12.3. Les discussions sur le pourquoi et le comment nous sommes arrivés à deux (2) options d'échangeur sont détaillées à la Section 12.5.

(5) Amélioration du carrefour Bourguiba

Il s'agit actuellement d'un carrefour en T avec signalisation sur la route de Front de Terre qui souffre de fortes congestions. A l'instar de Khar Yalla, une voie sous forme de cul de sac ne convient pas à ce carrefour en raison de l'étroitesse de son emprise et de sa proximité avec le rond-point de l'échangeur de l'autoroute (Hann).

Il y a trois (3) options d'échangeur proposées comme le montre le Tableau 12.2.1, c'est-à-dire un passage supérieur dans le sens est-ouest, un passage inférieur dans le sens est-ouest, et un passage supérieur dans le sens est-sud. Le passage supérieur dans le sens est-sud est fortement envisagé parce qu'il ya d'importants flux de trafic en provenance de l'est et du sud, conformément au Tableau 12.2..1. et à la Figure 12.1.2 En outre, le CETUD a prévu un itinéraire du BRT à travers le carrefour dans le sens est-sud. Les discussions sur le pourquoi et le comment nous sommes arrivés à trois (3) options d'échangeur sont détaillées à la Section 12.5.

Tableau 12.3.1 Options d'amélioration proposées

Sous-projets	Options		Types de structure	Illustration de référence	
Amélioration du carrefour SDE	I-01a	Passages supérieurs des deux côtés	Echangeur	Figure 12.5.1	
	I-01b	Passages inférieurs des deux côtés		Figure 12.5.3	
	I-01c	Un passage supérieur au centre		A niveau	Figure 12.5.5
	I-01d	Un passage inférieur au centre			Figure 12.5.6
	I-01e	Amélioration à niveau par la signalisation	A niveau	Figure 12.5.5	
	I-01f	Amélioration à niveau avec des voies sous forme de cul de sac		Figure 12.5.6	
Amélioration du carrefour Cité Keur Gorgui	I-02a	Passages supérieurs des deux côtés	Echangeur	Figure 12.5.7	
	I-02b	Passages inférieurs des deux côtés		Figure 12.5.9	
	I-02c	Un passage supérieur au centre		A niveau	Figure 12.5.11
	I-02d	Un passage inférieur au centre			Figure 12.5.12
	I-02e	Amélioration à niveau par la signalisation	A niveau	Figure 12.5.11	
	I-02f	Amélioration à niveau avec des voies sous forme de cul de sac		Figure 12.5.12	
Amélioration du carrefour Aimé Cesaire	I-03	Passage inférieur	Echangeur	Figure 12.5.13	
Amélioration du carrefour Khar Yalla	I-04a	Passage supérieur	Echangeur	Figure 12.5.16	
	I-04b	Passage inférieur			

Amélioration du carrefour Bourguiba	I-05a	Passage supérieur est-ouest	Echangeur	Figure 12.5.18
	I-05b	Passage inférieur est-ouest		Figure 12.5.20
	I-05c	Passage supérieur est-sud		

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.4 Analyse du trafic futur

12.4.1 Prévisions de la demande de transport

Pour chacun des cinq sites de sous-projets, une estimation de la demande en trafic à chaque intersection a été menée. Celles-ci étaient basées sur les résultats de l'enquête de la circulation présentée dans la section 2.1 et le modèle de prévision de la demande, qui a été développé dans la dernière étude menée par le CETUD dans le cadre du projet BRT de Dakar. Certains ajustements ont été apportés, en tenant compte du cadre socio-économique (population et PIB) et la motorisation estimée par la Mission d'Etude de la JICA dans le présent projet. Le Tableau 12.4.1 indique le volume de trafic prévu aux emplacements des sous-projets.

Tableau 12.4.1 Prévisions de la demande de trafic aux différents carrefours à l'étude

Code	Emplacement	Volume de trafic quotidien (PCU)			Croissance 2025/2015	Croissance 2035/2015	Sens du passage supérieur / passage inférieur
		2015 Existant	2025 Prévu	2035 Prévu			
I-01	SDE	64.425	128.016	208.469	1,99	3,24	N-S
I-02	Cité Keur Gorgui	58.010	118.808	193.688	2,05	3,34	N-S
I-03	Aimé Cesaïre	34.076	69.627	112.986	2,04	3,32	N-S
I-04	Khar Yalla	26.466	43.624	71.498	1,65	2,70	E-O
I-05	Bourguiba	34.318	70.400	115.411	2,05	3,36	E-S / E-O

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.4.2 Analyse du trafic aux différents carrefours

(1) SDE [I-01]

Comme le montre la figure 12.4.1, les principaux sens du trafic sont le trafic de transit vers le Nord et vers le Sud. On observe que la congestion notée sur ce carrefour est généralement causée par le conflit du trafic qui tourne à gauche en provenance de l'Est et du Nord.

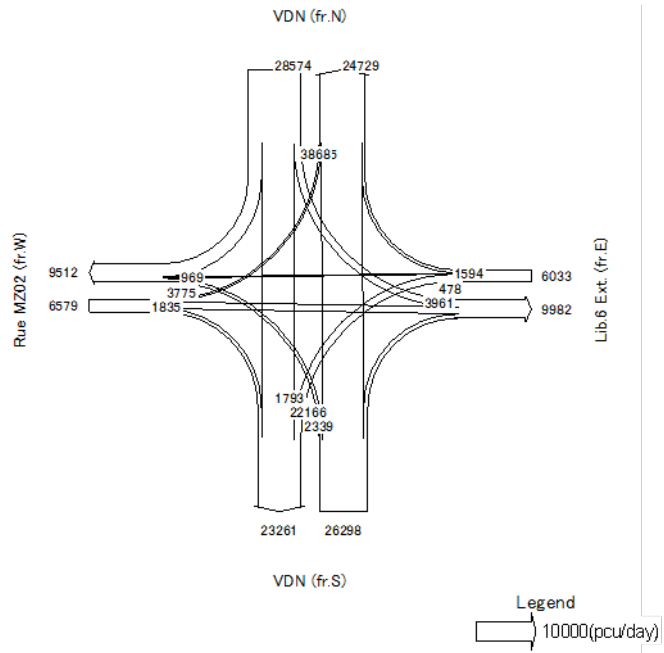
Les options d'amélioration de la circulation sur ce carrefour sont présentées au Tableau 12.4.2. Les options I-01a, I-01b, 01c et I-I-01D sont des échangeurs.

Option I-01e: Amélioration au niveau du sol avec des feux de signalisation;

Option I-01f: Amélioration au niveau du sol avec des voies en U.

Les résultats d'analyse du trafic consignés dans le Tableau 12.4.3 indiquent que le carrefour SDE est actuellement sursaturé. L'amélioration au niveau du sol par l'installation de feux de signalisation et l'aménagement de voies en U, à savoir, les options I-01e et I-01f présentées respectivement aux figures Figure 12.4.2 et 12.4.3, sont à même de résoudre le problème de congestion du trafic à court terme (à l'horizon 2020), alors que l'échangeur constitue une solution à long terme pour faire face au problème de circulation à ce carrefour.

En résumé, l'installation de feux de circulation (option I-01e) est recommandée comme immédiate pour régler le problème de congestion du trafic, car ils sont plus performant que les voies en U (I-01f) et nécessitent un coût moindre et un temps d'installation plus court par rapport à l'échangeur. Pour recevoir les 81m de file d'attente nécessaire sans perturber la circulation des autres sens, il est conseillé d'élargir les voies d'accès courtes reliant les voies de circulation vers le Nord et vers le Sud de la VDN à deux fois deux voies.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.1 Volume de trafic directionnel existant au carrefour SDE

Tableau 12.4.2 Options d'amélioration de la circulation au carrefour SDE

Alternatives for Improvement			Analyse du trafic
I-01a	Passages supérieurs des deux côtés	Echangeur	√
I-01b	Passages inférieurs des deux côtés		
I-01c	Un passage supérieur au centre		
I-01d	Un passage inférieur au centre		
I-01e	Amélioration au niveau du sol par la signalisation	Au niveau du sol	√
I-01f	Amélioration au niveau du sol avec des voies en U		√

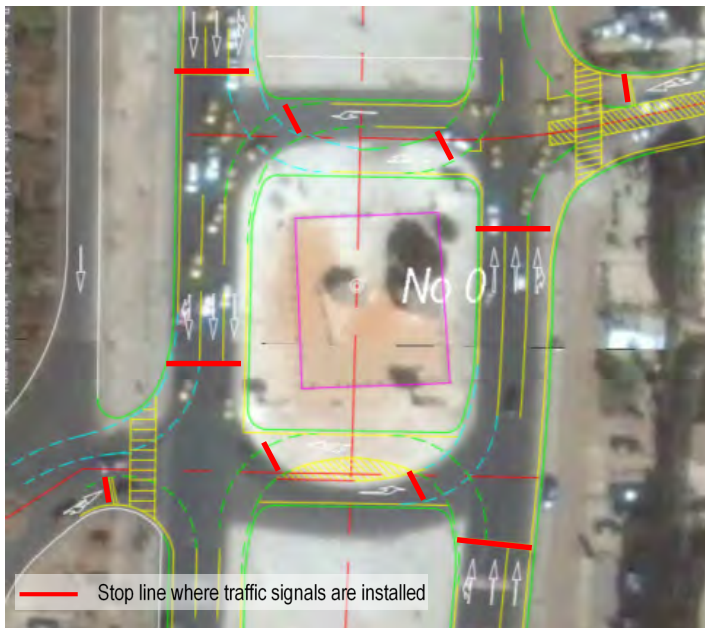
Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.4.3 Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour SDE

Année	Indicateurs	Options d'amélioration			
		Etat des lieux	I-01a/I-01b/I-01c /I-01d	I-01e	I-01f
2015	Niveau de saturation	1,48	-	0,69	0,80
	Longueur de l'embouteillage (m)	153	-	65	81
2020	Niveau de saturation	-	-	1,02	1,10
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	-	81	117

2025	Niveau de saturation	-	1,11	-	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	123	-	-
2035	Niveau de saturation	-	1,59	-	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	176	-	-

Source: Mission d'Etude de la JICA



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.2 Installation de feux de signalisation au carrefour SDE



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.3 Voies en U au carrefour SDE

(2) Cité Keur Gorgui [I-02]

A l'image du carrefour SDE, les principaux sens de la circulation à ce carrefour sont le trafic de transit vers le Nord et le trafic de transit vers le sud, comme le montre la Figure 12.4.4 Cependant, l'ampleur des flux de trafic entrant en provenance de Est et de l'Ouest est plus importante et les mouvements des véhicules qui tournent à gauche en provenance de toutes les entrées sont considérablement plus importants par rapport à ceux de SDE.

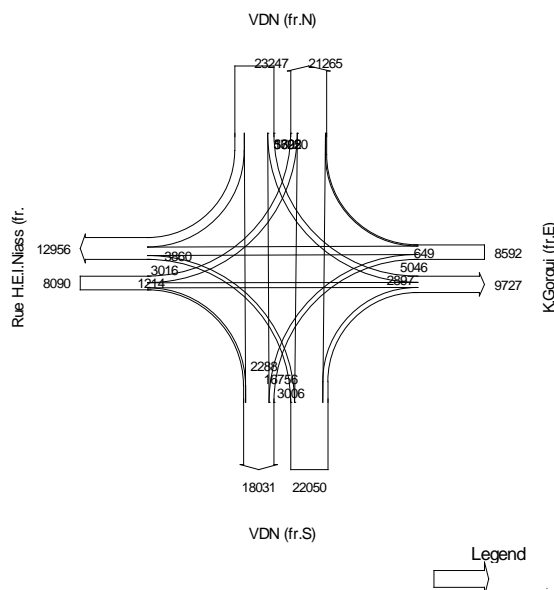
Les options d'amélioration pour ce carrefour sont présentées au Tableau 12.4.4. Les options I-02a, I-02b, I-02c et I-02d sont des échangeurs. Les autres options d'amélioration possibles au niveau du sol ci-dessous sont également prises en compte dans l'analyse du trafic:

Option I-02e: Amélioration au niveau du sol par l'installation de feux de signalisation;

Option I-02f: Amélioration au niveau du sol avec des voies en U.

Les résultats du Tableau 12.4.5 montrent que les options d'amélioration au niveau du sol ne sont pas adaptées pour ce carrefour. Même dans le cadre de la présente demande de trafic, les degrés de saturation sont de l'ordre de 0,970 et 0,966, respectivement pour les option I-02e et I-02f.

En bref, l'option pour l'échangeur est la meilleure pour résoudre le problème de congestion du trafic au niveau de ce carrefour. A l'horizon 2035, ce carrefour devrait redevenir sursaturé, en raison de l'augmentation des flux de trafic en provenance de l'Est et de l'Ouest compte-tenu de la contrainte liée à capacité de l'approche constituée par une seule voie. Pour surmonter ce problème futur, il est recommandé de procéder à l'augmentation de la capacité en élargissant la voie d'accès/approche Est-Ouest.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.4 Volume de trafic directionnel existant au carrefour Keur Gorgui

Tableau 12.4.4 Options d'amélioration de la circulation au carrefour Cité Keur Gorgui

Alternatives for Improvement			Analyse du trafic
I-02a	Passages supérieurs des deux côtés	Echangeur	✓
I-02b	Passages inférieurs des deux côtés		
I-02c	Un passage supérieur au centre		
I-02d	Un passage inférieur au centre		
I-02e	Amélioration au niveau du sol par la signalisation	Au niveau du sol	✓
I-02f	Amélioration au niveau du sol avec des voies en U		✓

Source: Mission d'Etude de la JICA

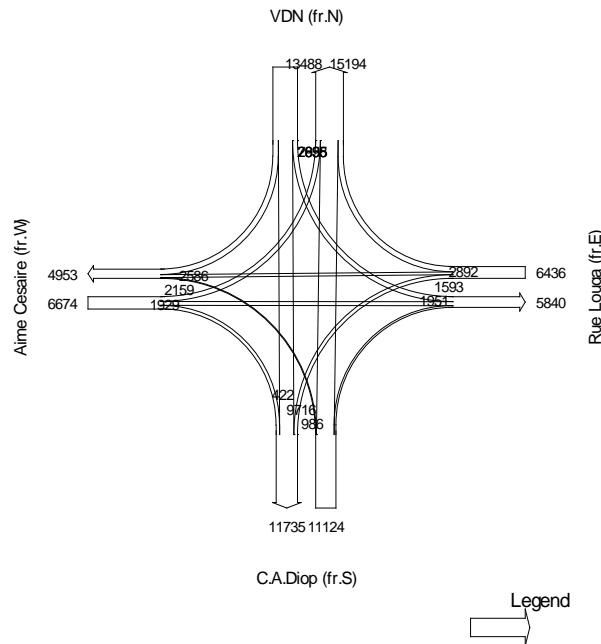
Tableau 12.4.5 Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Cité Keur Gorgui

Année	Indicateurs	Options d'amélioration			
		Etat des lieux	I-02a/I-02b/I-02c/I-02d	I-02e	I-02f
2015	Niveau de saturation	1,77	-	0,97	0,966
	Longueur de l'embouteillage (m)	182	-	65	90
2020	Niveau de saturation	-	-	1,65	1,473
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	-	81	135
2025	Niveau de saturation	-	0,91	-	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	176	-	-
2035	Niveau de saturation	-	1,86	-	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	270	-	-

Source: Mission d'Etude de la JICA

(3) Aimé Césaire [I-03]

Ce carrefour se situe au Sud des carrefours SDE et Cité Keur Gorgui à une extrémité de la VDN, où la largeur de la route se rétrécit considérablement. Bien que le trafic de transit vers le Nord et vers le Sud constitue les principaux sens de la circulation comme le montre la figure 12.3.5, les flux de la circulation en provenance de l'Est et de l'Ouest sont relativement élevés. On observe que la congestion au niveau de ce carrefour est généralement causée par les conflits occasionnés par les véhicules qui tournent à gauche en provenance de l'Est, du Nord, et de l'Ouest avec les principaux sens de circulation.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.5 Volume de trafic directionnel existant au carrefour Keur Gorgui

Une seule option d'amélioration est proposée pour ce carrefour, un passage souterrain, comme présenté dans la Section Section 12.4 Comme indiqué par le résultat de l'analyse de la circulation dans le Tableau 12.4.6 le carrefour fonctionne comme un carrefour sursaturé. La construction d'un passage inférieur permettra de réduire la congestion de la circulation, car il assure un flux continu du trafic de transit nord et sud. Néanmoins, la future croissance du trafic entrant de l'Est et de l'Ouest devrait provoquer à nouveau une congestion de la circulation au niveau du carrefour à l'horizon 2035, à moins que soient envisagées des mesures supplémentaires pour accroître la capacité des voies d'accès de l'Est et de l'Ouest, ou pour gérer le mouvement de la circulation autour de la zone.

Tableau 12.4.6 Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Aimé Césaire

Années	Indicateurs	Options d'amélioration	
		Etat des lieux	I-03 Passage inférieur
2015	Niveau de saturation	2,07	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	108	-
2025	Niveau de saturation	-	1,05
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	132
2035	Niveau de saturation	-	1,79
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	331

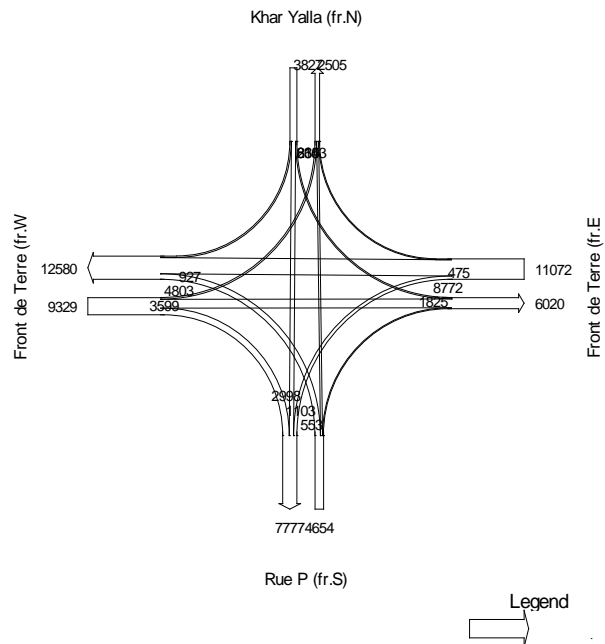
Source: Mission d'Etude de la JICA

(4) Khar Yalla [I-04]

Comme présenté à la figure 12.4.6, les principaux sens de mouvement du trafic sont le trafic de transit Est et Ouest. Les options d'amélioration pour ce carrefour sont un passage supérieur et un passage inférieur dans les principaux sens de la circulation, tel que présenté dans le Tableau 12.4.7.

Il est à noter que Khar Yalla est actuellement un carrefour à feux, dont le Tableau 12.4.8 montre le niveau de sursaturation et de congestion. Compte tenu du résultat de l'analyse et de l'étrécissement de l'emprise existante, une voie en U ne conviendrait pas comme option d'amélioration du trafic au carrefour.

Le Tableau 12.4.8 montre que la construction d'un échangeur est une solution à long terme pour ce carrefour du point de vue de la performance de la circulation.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.6 Volume de trafic directionnel existant au carrefour Khar Yalla

Tableau 12.4.7 Options d'amélioration de la circulation au carrefour Khar Yalla

Options d'amélioration			Analyse du trafic
I-04a	Passage supérieur	Echangeur	✓
I-04b	Passage inférieur		

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.4.8 Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Khar Yalla

Années	Indicateurs	Options d'amélioration	
		Etat des lieux	I-04a/ I-04b
2015	Niveau de saturation	1,72	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	26	-
2025	Niveau de saturation	-	0,61
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	113
2035	Niveau de saturation	-	1,45
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	189

Source: Mission d'Etude de la JICA

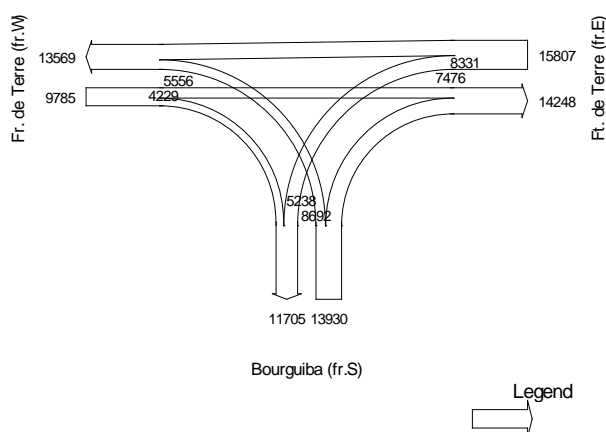
(5) Bourguiba [I-05]

La Figure 12.4.7 montre que le trafic de transit Est-Ouest et les flux de trafic entre l'Est et le Sud constituent les principaux sens de la circulation au carrefour .

Les options d'amélioration de la circulation au niveau du carrefour sont présentées au Tableau 12.4.9. Comme on le verra plus loin dans la Section 12.5, les options I-05a et I-05c sont les meilleures parmi les trois options. Néanmoins, du point de vue des flux de trafic, l'option I-05c est recommandée, car elle contribue à réduire les points de conflit des principaux sens de la circulation au carrefour et en particulier les conflits entre les flux du tourne-à-gauche de l'Est et ceux du Sud. En outre, l'une des lignes de Bus à haut niveau de service (BRT) prévues par le CETUD est envisagée également dans ce sens.

A l'image de Khar Yalla [I-04], le carrefour Bourguiba est un carrefour à feux qui est actuellement encombré, comme indiqué dans le Tableau 12.4.10. Compte tenu du résultat de l'analyse et de l'étrécissement de l'emprise existante, une voie en U ne conviendrait pas comme option d'amélioration du trafic au carrefour.

Sur la base des résultats de l'analyse de la circulation consignés dans le Tableau 12.4.10., on peut conclure que l'option I-05c est adaptée pour résoudre le problème de la circulation au carrefour. L'option I-05c devrait contribuer de manière significative à la réduction de la congestion de la circulation qui a toujours été un problème chronique à ce carrefour.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.4.7 Volume de trafic directionnel existant au carrefour Bourguiba

Tableau 12.4.9 Options d'amélioration de la circulation au carrefour Bourguiba

Options d'amélioration			Analyse de la circulation
I-05a	Passage supérieur Est-Ouest	Echangeur	√
I-05b	Passage inférieur Est-Ouest		
I-05c	Passage supérieur Est-Ouest		

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.4.10 Résultats de l'analyse du trafic pour les options d'amélioration de la circulation au carrefour Bourguiba

Années	Indicateurs	Options d'amélioration	
		Etat des lieux	I-05c
2015	Niveau de saturation	1,91	-
	Longueur de l'embouteillage (m)	401	-
2025	Niveau de saturation	-	0,61
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	113
2035	Niveau de saturation	-	1,45
	Longueur de l'embouteillage (m)	-	189

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.5 Options de plan pour les routes et les ouvrages d'art d'amélioration des carrefours

Un certain nombre d'alternatives d'amélioration, incluant des structures étagées (à savoir passage supérieur ou inférieur) et des options d'amélioration à niveau (par ex. feux, voies de demi-tour) ont été proposées. Avant de se pencher sur la comparaison de ces alternatives, cette section décrit les analyses et évaluations qui ont été effectuées pour sélectionner l'option de conception la plus souhaitable techniquement pour les alternatives à chaque emplacement de sous-projet.

Le Tableau 12.5.1 présente un abrégé résumant la comparaison des alternatives pour les intersections individuelles, au sein desquelles quelques-unes des caractéristiques principales, telles que la longueur de la structure, le volume de la circulation, l'économie, le coût et l'évaluation sont présentés. Une comparaison détaillée, prenant en compte toutes les caractéristiques, est donnée dans le Tableau 12.5.2.

La conception géométrique repose sur les « normes japonaises en matière de conception de route », et les principaux paramètres géométriques de la vitesse nominale $V = 40, 50$ et 60 km/h sont présentés au Tableau 12.4.3.

Tableau 12.5.1 Résumé de la comparaison des options

		I-01 SDE					
		Des deux côtés		Centre		Feux de signalisation	Voies de demi-tour
		Passage supérieur	Passage inférieur	Passage supérieur	Passage inférieur		
ID	I-01a	I-01b	I-01a	I-01b	I-01e	I-01f	
Longueur de l'ouvrage	Pont	99m	-	99m	-	-	-
	Dalot	-	99m	-	99m	-	-
	Mur de soutènement	432m	522m	432m	522m	-	-
Volume de trafic		54.886 PCU/16heures					
Economie		Inférieur au plan du centre en raison des ouvrages séparés dans les sens entrant et le sens sortant	En plus du plan du passage supérieur, l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	Inférieur au plan du centre en raison des ouvrages séparés dans les sens entrant et le sens sortant	En plus du plan du passage supérieur, l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	Très économique par rapport aux options d'étagement des niveaux.	Très économique par rapport aux options d'étagement des niveaux.
Coût (mil. FCFA)		18.491	29.756	18.491	29.756	1,229	178
Evaluation		Moyen	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon	Bon

		I-02 Cité Keur Gorgui					
		Des deux côtés		Centre		Feux de signalisation	Voies de demi-tour
		Passage supérieur	Passage inférieur	Passage supérieur	Passage inférieur		
ID	I-02a	I-02b	I-02c	I-02d	I-01e	I-01f	
Longueur de l'ouvrage	Pont	74m	-	74m	-	-	-
	Dalot	-	74m	-	74m	-	-
	Mur de soutènement	611m	342m	611m	342m	-	-
Volume de trafic		50.842 PCU/16heures					
Economie		Inférieur au plan du centre en raison des ouvrages séparés dans le sens entrant et le sens sortant	En plus du plan du passage supérieur, l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	Excellente car l'option nécessite seulement des ouvrages intégrés pour le sens entrant et le sens sortant	En plus du plan du passage supérieur, l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	Très économique par rapport aux options d'étagement des niveaux.	Très économique par rapport aux options d'étagement des niveaux.

Coût (mil. FCFA)	19.758	29.246	14.881	19.091	591	230
Evaluation	Moyen	Mauvais	Bon	Moyen	Mauvais	Mauvais

		I-03 Aime Cesaire	I-04 Khar Yalla		I-05 Bourguiba		
		Passage inférieur	Passage supérieur	Passage inférieur	Passage supérieur (Sens Est-Ouest)	Passage inférieur (Sens Est-Ouest)	Passage supérieur (Sens Est-Sud)
ID		I-03	I-04a	I-04b	I-05a	I-05b	I-05c
Longueur de l'ouvrage	Pont	34m	54m	-	54m	-	64m
	Dalot	-	-	54m	-	54m	-
	Mur de soutènement	439m	510m	531m	345m	513m	328m
Volume de trafic		30.117 PCU/16heures	21.281 PCU/16heures		31.071 PCU/16heures		
Economie		Produits préfabriqués adoptés pour réduire la période de construction et l'acquisition de terrains.	Préférez au passage inférieur pour lequel l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	En plus du plan du passage supérieur, l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	Préférez au passage inférieur pour lequel l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires.	En plus du plan du passage supérieur, l'installation et l'entretien du drainage et de la pompe sont nécessaires	Inférieur au passage supérieur Est-Ouest en raison du coût plus élevé de la superstructure en acier
Coût (mil. FCFA)		28.805	12.715	41.612	10.451	32.103	13.990
Evaluation		Bon	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon*

Note: (*) Bien qu'un passage supérieur dans le sens Est-Sud soit économiquement inférieure à un passage supérieur dans le sens Est-Ouest, il correspond à l'itinéraire du BRT prévu par le CETUD dans ce sens.
Source: Mission d'Etude de la JICA.

(1) Carrefour SDE (I-01)

1) Alternatives à étages (I-01a, I-01b, I-01c, et I-01d)

La VDN est une route à trois fois trois voies avec un terre-plein central de 23m. Il existe déjà plusieurs carrefours dotés d'échangeurs le long de la VDN à des endroits autres que les trois carrefours actuellement à l'étude.

Cependant, les carrefours actuels créent des conflits de trafic avec la VDN, qui est la route principale, et les routes de desserte qui arrivent de l'Est et de l'Ouest. Par conséquent, la congestion est due aux conflits de trafic. Les véhicules venant de la route principale bloquent le passage du flux de trafic en provenance et en direction de la route de desserte, ce qui retient le trafic et obstrue la route principale. Le conflit causé par les véhicules qui traversent peut être enrayé par l'aménagement d'un carrefour doté d'un échangeur. La vitesse nominale de la route prévue est de $V = 60$ km/h, avec deux fois deux voies sur la section de l'échangeur et une voie dans chaque sens de la section de la rampe.

Le terre-plein est large de 23 mètres environ. Par conséquent, l'aménagement d'un échangeur au carrefour n'empiétera sur les terres appartenant à des privés.

Le carrefour peut être aménagé en construisant un passage supérieur ou un passage inférieur. Toutefois, compte tenu du profil longitudinal pour le rattachement avec la route existante, un passage inférieur nécessitera une plus grande distance de 620m de long (par rapport à une distance de 530m requise pour un passage supérieur) et en plus, les installations de drainage, telles que les pompes, vont augmenter le coût de la mise en œuvre du projet. En ce qui concerne le drainage des routes, il n'y a pas de problème à utiliser les installations en dessous du trottoir.

La configuration de l'alignement principal proposée est de deux voies de 3,6 m (7,2 m) en plus d'une bande d'arrêt d'urgence de 0,25m sur les deux côtés avec une largeur totale de 7,7 m. La largeur de la bretelle de 5,45m (largeur nominale 5,5 m) a été adopté comme minimum nécessaire pour permettre le passage des véhicules en cas de défaillance d'un petit ou d'un grand véhicule.

En outre, deux options d'alignement horizontal ont été étudiées. L'option latérale (1) consiste à utiliser l'espace du côté en contrôlant la route et le trottoir existants; l'option centrale (2) consiste à utiliser l'espace central. La différence entre ces deux options est que l'alignement horizontal de l'option centrale nécessite une courbe en S, ce qui fait que les performances de déplacement ne sont pas aussi fluide que pour l'option latérale; toutefois, des murs de soutènement sont nécessaires sur seulement deux points de la digue avant / après la section du pont, entraînant un coût de projet moins cher, ce qui constitue le point fort de cette option.

La Figure 12.5.1 présente l'aménagement des passages supérieurs et inférieurs sur les deux côtés. La Figure 12.5.3 présente l'aménagement des passages supérieurs et inférieurs au centre.

2) Alternatives à niveau (I-01e et I-01f)

Cette intersection est un carrefour à sens giratoire où les routes d'approche est et ouest sont sur des alignements différents. Le conflit de circulation et d'interférence sur les sections d'entrecroisement du carrefour à sens giratoire sont prédominants et constituent la cause des embouteillages. Ordinairement, le réaligement des approches est-ouest pourrait être réalisé en décalant une des approches horizontalement. Mais la présence de bâtiments du côté sud de l'approche et d'un cimetière du côté nord de l'approche ouest rend leur réaligement horizontal difficile. Par ailleurs, l'installation de feux aux quatre points de croisement (I-01e) est envisagée pour essayer d'éliminer les conflits de circulation au carrefour à sens giratoire.

Une autre possibilité est d'éviter le croisement entre les véhicules en transit et ceux tournant à droite/gauche, cette alternative implique la fermeture du carrefour à sens giratoire actuel et la construction de nouvelles voies de demi-tour à 200 m de l'intersection existante à la fois des côtés nord et sud. La sécurité de la circulation sera améliorée par cette alternative, mais les conducteurs auront l'inconfort d'une distance de conduite augmentée. Et la capacité de circulation des voies de demi-tour devra aussi être validée.

Les améliorations à niveau telles que l'installation des feux de signalisation et les voies de demi-tour sont présentées en Figure 12.5.5 et 12.5.6, respectivement.

Tableau 12.5.2 Comparaison des options

	I-01 Carrefour SDE					
	Des deux côtés		Au centre		Feux de signalisation	Voies de demi-tour
	Passage supérieur	Passage inférieur	Passage supérieur	Passage inférieur		
ID	I-01a	I-01b	I-01c	I-01d	I-01e	I-01f
Aperçu de la planification	<p>Le terre-plein central du site de construction est large. Par conséquent, les travaux de l'échangeur peuvent occuper le terre-plein.</p> <p>Cette option prévoit la construction de la piste principale et de la rampe sur le terre-plein tout en contrôlant le trottoir existant. Il y a un forage au centre du terre-plein. Le plan du passage supérieur peut éviter les installations mais le plan de passage supérieur ne peut pas l'éviter.</p> <p>Par conséquent, en cas de passage inférieur, il est nécessaire de déplacer l'installation d'approvisionnement en eau.</p>	<p>Le terre-plein central du site de construction est large. Par conséquent, les travaux de l'échangeur peuvent occuper le terre-plein.</p> <p>Cette option prévoit la principale piste au centre de la route comme les autres intersections échangeurs existants.</p> <p>Il y a un forage au centre du terre-plein. Le plan du passage supérieur peut éviter les installations mais le plan de passage supérieur ne peut pas l'éviter.</p> <p>Par conséquent, en cas de passage inférieur, il est nécessaire de déplacer l'installation d'approvisionnement en eau.</p>	<p>Cette intersection est un rond-point où les voies d'accès Est et Ouest sont sur différents alignements. Les conflits de circulation et les interférences au niveau des sections du rond-point sont importantes et sont la cause des embouteillages. Généralement, ré-aligner les approches Est-Ouest pourrait être fait en déplaçant horizontalement l'un d'eux. Toutefois, les bâtiments existants sur le côté sud de l'approche Est et un cimetière sur le côté nord de l'approche Ouest posent des difficultés pour le ré-alignement horizontal de ces approches.</p> <p>Par conséquent, cette solution vise à éliminer les conflits de trafic par l'installation d'un feu de signalisation au niveau des quatre points de passage.</p>	<p>Pour éviter le croisement entre les véhicules du trafic central et ceux qui tournent à gauche / droite, cette alternative implique la fermeture du rond-point existant et la construction de nouvelles voies de demi-tour situées à 200 mètres.</p> <p>Même si la sécurité routière sera renforcée par cette alternative, la distance à conduire sera augmentée.</p>		
Vitesse nominale	V=60km/h		V=60km/h		-	-

Nombre de voies		Echangeur: 2 x 2voies Rampe: 1-voie		Echangeur: 2 x 2voies Rampe: 1-voie		Tourne-à-droite suppl. seulement : 1-voie	Tourne-à-droite : 1-voie
Critères de conception	Rayon max.	1000m		1000m		15m (rayon du virage à l'intersection)	18m (rayon demi-tour)
	Pente max.	5%		5%		0%	0%
	Autre					-	-
Longueur de la structure	Pont	99m	-	99m	-	-	-
	Dalot	-	99m	-	99m	-	-
	Mur de soutènement	432,2m	521,5m	432,2m	521,5m	-	-
Installation de drainage		Les installations de drainage existantes qui se trouvent sous les trottoirs des deux côtés peuvent être utilisés.	Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route. Le terre-plein central est large; Par conséquent, on a pas besoin d'espace supplémentaire pour la pompe	Les installations de drainage existantes qui se trouvent sous les trottoirs des deux côtés peuvent être utilisés.	Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route. Le terre-plein central est large; Par conséquent, on a pas besoin d'espace supplémentaire pour la pompe	Le drainage peut être prévu de la même manière que dans la situation actuelle.	Le drainage peut être prévu de la même manière que dans la situation actuelle.
Emprise	Compensation	Pas d'indemnisation		Pas d'indemnisation		Pas d'indemnisation	Pas d'indemnisation
	Acquisition du foncier	Pas d'acquisition de foncier		Pas d'acquisition de foncier		Pas d'acquisition de foncier	Pas d'acquisition de foncier
Appréciation du plan		Une déviation de (3 voies) sera construite au centre de la VDN. Le plan est disponible.		Les travaux de construction de l'échangeur peuvent se faire en utilisant les 3voies de la chaussée existante. Mais une partie desection du mur de soutènement doit être construit la déviation. Le plan est disponible.		Le contrôle du trafic est nécessaire parce que la morphologie des intersections change.	Pas de problème particulier puisque les travaux portent sur la voie médiane qui est à 200m de l'intersection existante.
Relation avec les autres infrastructures		Le canal de drainage existantsur le trottoir peut être utilisé pour l'écoulement des eaux de pluie. Le forage qui se trouve sur le terre-plein central doit être déplacé.		Le canal de drainage existant sur le trottoir peut être utilisé pour l'écoulementdes eaux de pluie. Le forage qui se trouve sur le terre-plein central doit être déplacé.		Il s'agit d'une rénovation d'installations existantes ; aucun problème.	Pas de problème particulier.
Traffic Volume		Volume de trafic existant : 54.886 PCU/16hrs Pour faire face aux embouteillages et pour accueillir le trafic futur prévu, les alternatives de séparation des principales directions de la circulation sont également étudiés.				Volume de trafic existant : 54.886 PCU/16hrs Cette alternative peut résoudre le problème actuel d'embouteillages. Pourtant, l'intersection sera saturée en 2020. Par conséquent, c'est une solution à court terme.	Volume de trafic existant : 54.886 PCU/16hrs Cette alternative peut résoudre le problème actuel d'embouteillages mais seulement à court terme (2020). Par ailleurs, elle a une capacité relativement plus basse que la solution par feux de signalisation. La diffusion de l'information et l'installation de panneau sont nécessaires parce que les habitudes de déplacement changent.
Faisabilité		Une déviation est nécessaire.	Pareil que sur le côté gauche.	Déviation pas nécessaire. Par conséquent, la faisabilité est meilleure que pour l'option latérale.	Pareil que sur le côté gauche.	Une voie de détour n'est pas nécessaire. L'impact sur le flux de trafic est mineur.	Une voie de détour n'est pas nécessaire. L'impact sur le flux de trafic est mineur.
Economie		Le plan de cette option est inférieure en termes d'efficacité économique au plan central en raison des structures séparées pour le trafic entrant et le trafic sortant	En plus du plan de construction du passage supérieur, l'installation et l'entretien des installations de drainage (stations de pompage) est nécessaire.	Le plan de cette option est excellent en terme d'efficacité économique par rapport au plan latéral puisque la structure intègre le trafic entrant et sortant.	En plus du plan de construction du passage supérieur, l'installation et l'entretien des installations de drainage (stations de pompage) est nécessaire.	En tant qu'amélioration au niveau du sol, cette solution est très économique par rapport aux autres solutions de séparation des niveaux.	En tant qu'amélioration au niveau du sol, cette solution est très économique par rapport aux autres solutions de séparation.
Coût (Million CFA)		18 491	29 756	15 040	19 603	1 229	178
Evaluation		Moyen	Mauvais	Bon	Moyen	Bon	Moyen

		I-02 Carrefour Cité Keur Gorgui							
		Des deux côtés		Au centre		Feux de signalisation	Voies de demi-tour		
		Passage supérieur	Passage inférieur	Passage supérieur	Passage inférieur				
ID	I-02a	I-02b	I-02c	I-02d	I-02e	I-02f			
Aperçu de la planification		Cette intersection est actuellement sursaturée et des améliorations au niveau du sol ne sont pas adaptées pour résoudre les embouteillages actuels (degré de saturation dépasse 0,9). Par conséquent, les solutions de séparation de niveaux sont nécessaires de toute urgence. Le terre-plein central du site de construction est large. Par conséquent, les travaux de l'échangeur peuvent occuper le terre-plein. Cette option prévoit la construction de la piste principale et de la rampe sur le terre-plein tout en contrôlant le trottoir existant.		Cette intersection est actuellement sursaturée et des améliorations au niveau du sol ne sont pas adaptées pour résoudre les embouteillages actuels (degré de saturation dépasse 0,9). Par conséquent, les solutions de séparation de niveaux sont nécessaires de toute urgence. Le terre-plein central du site de construction est large. Par conséquent, les travaux de l'échangeur peuvent occuper le terre-plein. Cette option prévoit la construction de la piste principale et de la rampe sur le terre-plein tout en contrôlant le trottoir existant.		Cette intersection est un rond-point formé par une traversée oblique inclinée (environ 65 degrés), où les entrées de la circulation en provenance du Nord et du Sud sont séparées par une large bande médiane. Les conflits de circulation et les interférences au niveau des sections du rond-point sont importantes et sont la cause des embouteillages. Par conséquent, l'installation de feux de signalisation est proposé comme alternative d'amélioration.		Pour éviter le croisement entre les véhicules du trafic central et ceux qui tournent à gauche ou à droite, cette alternative implique la fermeture du rond-point existant et la construction de nouvelles voies de demi-tour situés à 200 mètres des deux côtés. Même si la sécurité routière sera renforcée par cette alternative, la distance à conduire sera augmentée.	
Vitesse nominale		V=60km/h		V=60km/h		-			
Nombre de voies		Echangeur: 2 x 2voies Rampe: 1-voie		Echangeur: 2 x 2voies Rampe: 1-voie		Tourne-à-droite suppl. seulement : 1-voie		Tourne-à-droite : 1-voie	
Critères de conception	Rayon max.	700m		700m		15m (rayon du virage à l'intersection)		18m (rayon demi-tour)	
	Pente max.	5%		5%		0%		0%	
	Autre	-		-		-		-	
Longueur de la structure	Pont	74m		74m		-		-	
	Dalot	-		-		-		-	
	Mur de soutènement	611m		611m		-		-	
Installation de drainage		Les installations de drainage existantes qui se trouvent sous les trottoirs des deux côtés peuvent être utilisés.		Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route. Le terre-plein central est large; Par conséquent, on a pas besoin d'espace supplémentaire pour la pompe		Les installations de drainage existantes qui se trouvent sous les trottoirs des deux côtés peuvent être utilisés.		Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route. Le terre-plein central est large; Par conséquent, on a pas besoin d'espace supplémentaire pour la pompe	
Emprise	Compensation	Pas d'indemnisation		Pas d'indemnisation		Pas d'indemnisation		Pas d'indemnisation	
	Acquisition du foncier	Pas d'acquisition de foncier		Pas d'acquisition de foncier		Pas d'acquisition de foncier		Pas d'acquisition de foncier	
Appréciation du plan		Une déviation de (3 voies) sera construite au centre de la VDN. Le plan est disponible.		Les travaux de construction de l'échangeur peuvent se faire en utilisant les 3 voies de la chaussée existante. Cependant, une voie de déviation doit être construite pour une partie du mur de soutènement. Le plan est disponible.		Le contrôle du trafic est nécessaire parce que la morphologie des intersections change.		Pas de problème particulier puisque les travaux portent sur la voie médiane qui est à 200m de l'intersection existante.	
Relation avec les autres infrastructures		Le canal de drainage existant sur le trottoir peut être utilisé pour l'écoulement des eaux de pluie. Le forage qui se trouve sur le terre-plein central doit être déplacé.		Le canal de drainage existant sur le trottoir peut être utilisé pour l'écoulement des eaux de pluie. Le forage qui se trouve sur le terre-plein central doit être déplacé.		Il s'agit d'une rénovation d'installations existantes ; aucun problème.		Pas de problème particulier.	
Traffic Volume		Volume de trafic existant : 50.842 PCU/16hrs Au vu du volume de trafic actuel, les améliorations au niveau du sol ne sont pas en mesure de résoudre la congestion actuelle du trafic. Par conséquent, les solutions de séparation des niveaux pour les principales directions de la circulation sont nécessaires pour faire face à la congestion de la circulation et pour la croissance future du trafic.				Volume de trafic existant : 50.842 PCU/16hrs Cette alternative ne peut pas résoudre le problème d'embouteillages, même au niveau actuel. La séparation des niveaux est l'alternative qui doit être mise en place le plus urgemment.		Volume de trafic existant : 50.842 PCU/16hrs Cette alternative ne peut pas résoudre le problème d'embouteillages, même au niveau actuel. Pour cette alternative, la diffusion de l'information et l'installation de panneau sont nécessaires parce que les habitudes de déplacement changent. La séparation des niveaux est l'alternative qui doit être mise en place le plus urgemment.	
Faisabilité		Une déviation est nécessaire.		Pareil que sur le côté gauche.		Déviation pas nécessaire. Par		Pareil que sur le côté gauche.	
		Une voie de détour n'est pas nécessaire. L'impact sur le flux				Une voie de détour n'est pas nécessaire. L'impact sur le flux		Une voie de détour n'est pas nécessaire. L'impact	

			conséquent, la faisabilité est meilleure que pour l'option latérale.		de trafic est mineur.	sur le flux de trafic est mineur.
Economie	Le plan de cette option est inférieure en termes d'efficacité économique au plan central en raison des structures séparées pour le trafic entrant et le trafic sortant	En plus du plan de construction du passage supérieur, l'installation et l'entretien des installations de drainage (stations de pompage) est nécessaire.	Le plan de cette option est excellent en terme d'efficacité économique par rapport au plan latéral puisque la structure intègre le trafic entrant et sortant.	En plus du plan de construction du passage supérieur, l'installation et l'entretien des installations de drainage (stations de pompage) est nécessaire.	En tant qu'amélioration au niveau du sol, cette solution est très économique par rapport aux autres solutions de séparation des niveaux.	En tant qu'amélioration au niveau du sol, cette solution est très économique par rapport aux autres solutions de séparation.
Coût (Million CFA)	19 758	29 246	14 881	19 091	591	230
Evaluation	Moyen	Mauvais	Bon	Moyen	Mauvais	Mauvais

ID	I-03 Aimé Césaire	I-04 Khar Yalla		I-05 Bourguiba		
	Passage inférieur	Passage supérieur	Passage inférieur	Passage supérieur (Est-Ouest)	Passage inférieur (Est-Ouest)	Passage supérieur (Est-Sud)
	I-03	I04a	I-04b	I-05a	I-05b	I-05c
Aperçu de la planification	<p>Cette intersection est actuellement sursaturée (degré de saturation: 2,07). Par conséquent, la séparation de niveaux est considéré. Bien que la séparation de niveaux pourrait être supérieure ou inférieure, il y a déjà un passage supérieur existant sur le côté nord-ouest de l'intersection. Par conséquent, seul un passage souterrain est prévu, car un passage aérien a été jugé difficile pour la construction du point de vue de l'alignement et de la performance de l'écoulement de la circulation. La condition de conception est étudiée dans l'emprise (en évitant la propriété privée). Cependant, il y a la possibilité d'élargir sur le côté ouest (où se trouve l'hôpital).</p> <p>La partie de ruissellement de la pente de la voie principale élevée existant adjacent doit être démolie et reliée à une structure souterraine nouvellement prévue.</p> <p>Dans le cas d'un plan de passage supérieur, toutes les sections du mur de soutènement de la voie principale élevée existant adjacent doivent être démolis. Par conséquent, ce plan a été exclu des alternatives.</p> <p>La largeur minimum requise de 32m (trottoir de 1,5 m et sans bande de la voie principale) est nécessaire pour le plan d'intersection élevée parce que l'emprise existante est étroite (25m).</p> <p>Des équipements de drainage existants traversent cette route. Par conséquent, les réseaux de drainage doit être déplacés.</p>	<p>La capacité de la route et l'intersection est affectée par les états sur rue sur la médiane (sur le drainage souterrain) et les véhicules de stationnement des commerces en bordure de route. En outre, le niveau actuel de saturation de l'intersection est de 1,7, alors que l'état de la conception de l'intersection doit être fait dans le reste du monde. Par conséquent, une alternative de séparation de niveaux est étudié.</p> <p>Comme l'emprise existante est seulement de 30 m, la structure de séparation de niveaux sera raccourcie sans voie d'accotement et avec seulement 1,1 m de largeur de trottoir.</p> <p>Le marché du samedi est maintenu en utilisant la bande médiane (sur la boîte de drainage ponceau de 4,0 m de largeur). Par conséquent, son déménagement est un problème.</p> <p>La sécurisation de la longueur de la trame du rond-point existant est contrôlée.</p> <p>En outre, la boîte de caniveau (largeur = 4m) sous le terre-plein central doit être déplacée.</p>	<p>La capacité de la route et l'intersection est affectée par les états de rue sur la médiane (sur le drainage souterrain) et les véhicules de stationnement des commerces en bordure de route.</p> <p>Cette intersection est une intersection en forme de T autour de laquelle l'élargissement sur le côté nord de la route est possible.</p> <p>Malgré l'existence d'un feu de circulation, la plupart du temps, cette intersection est commandée manuellement par des policiers en raison des volumes de trafic excessifs. On observe que la contrôle manuel contribue également à l'accumulation de retard et une réduction globale du point d'intersection.</p> <p>En outre, le niveau actuel de saturation de l'intersection est de 1,9, alors que l'état de la conception de l'intersection doit être fait dans le reste du monde. Par conséquent, une alternative de séparation de qualité est étudié.</p> <p>Comme l'emprise existante est seulement de 30 m, la structure de séparation de niveaux sera raccourcie sans voie d'accotement et avec seulement 1,1 m de largeur de trottoir.</p> <p>Le marché du samedi est maintenu en utilisant la bande médiane (sur la boîte de drainage ponceau de 4,0 m de largeur). Par conséquent, son déménagement est un problème.</p> <p>La sécurisation de la longueur de la trame du rond-point existant est contrôlée.</p> <p>En outre, la boîte de caniveau (largeur = 4m) sous le terre-plein central doit être déplacée.</p>	<p>La capacité de la route et l'intersection est affectée par les états de rue sur la médiane (sur le drainage souterrain) et les véhicules de stationnement des commerces en bordure de route.</p> <p>Cette intersection est une intersection en forme de T autour de laquelle l'élargissement sur le côté nord de la route est possible.</p> <p>Malgré l'existence d'un feu de circulation, la plupart du temps, cette intersection est commandée manuellement par des policiers en raison des volumes de trafic excessifs. On observe que la contrôle manuel contribue également à l'accumulation de retard et une réduction globale du point d'intersection.</p> <p>En outre, le niveau actuel de saturation de l'intersection est de 1,9, alors que l'état de la conception de l'intersection doit être fait dans le reste du monde.</p> <p>Par conséquent, une alternative de séparation de qualité est étudié.</p> <p>Cette alternative est proposée en coordination avec le futur BRT prévu par le CETUD. Il n'y a pas d'impact sur le terre-plein central et sur les échoppes du marché du samedi.</p> <p>En outre, il n'y a pas de problème concernant le déplacement de l'installation de drainage sur le terre-plein central, car autour de cette zone, le drainage est sous la forme d'un ponceau de tuyau (ø0.8 + 0,4 m) sous la route.</p> <p>La sécurisation de la longueur de la trame du rond-point existant est contrôlée.</p>		
Vitesse nominale	V=40km/h	V=60km/h		V=50km/h		V=40km/h
Vitesse nominale Nombre de voies	Grade Separation: Two-lane x 2 Ramp: One-lane	Grade Separation: Two-lane x 2 Ramp: One-lane		Grade Separation: Two-lane x 2 Ramp: One-lane		Grade Separation (S⇌E): Two-lane x 2 Straight Lane: 2-lane x 2
Design Criteria Critères	500m	∞		∞		70m
	Rayon minimum	4,5%		5%		6%

de conception	Pente max						
Length de Structure Longueur de la structure	Autre	34m (pour traverser la route)	54m	-	54m	-	64m
	Pont	-	-	54m	-	54m	-
	Dalot	439,4m	510,3m	531,2m	345,2m	513,4m	327,6m
Installation de drainage		Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route. L'espace à côté du carrefour peut être utilisé pour l'installation de la pompe.	La boîte de caniveau existante (largeur : 4m), située au centre, peut être utilisée comme terminal de drainage. Cependant, avec la structure élevée prévue dans le terre-plein central, le drainage doit être déplacé sur les deux côtés.	Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route. Il faut disposer séparément de l'espace pour la pompe.	La boîte de caniveau existante (largeur : 4m), située au centre, peut être utilisée comme terminal de drainage. Cependant, avec la structure élevée prévue dans le terre-plein central, le drainage doit être déplacé sur les deux côtés.	Des installations de pompage sont nécessaires pour le drainage de la route.	La boîte de caniveau existante (largeur : 4m), située sur le côté ouest de l'intersection, et les conduites existantes (ø800 et ø400) situées sur le côté est du centre de la route peuvent être utilisées pour le drainage.
Emprise	Indemnisation	La séparation de niveaux est impossible dans l'emprise existante de 25m. Il est nécessaire d'élargir l'emprise à 32m au minimum. Par conséquent, les acquisitions foncières de 5m de large de l'espace vert sur le côté Est et 2m de large de le côté ouest sont nécessaires. Nombre de maisons à indemniser: 2 maisons	Il est nécessaire d'acquérir du foncier pour le coin coupé. L'installation d'un mur fonctionnant comme une insonorisation devrait être considérée pour protéger du bruit de la route et la vie privée des habitants le long de cette route. L'emprise de 30 m et la distance entre la structure de la séparation de niveaux et les maisons privées est de 6,8 m. Nombre de maisons à indemniser: 3 maisons	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour la construction de deux voies de virage à droite (dans le sens Est-Sud) à l'exception du coin coupé du carrefour. L'installation d'un mur fonctionnant comme une insonorisation devrait être considérée pour protéger du bruit de la route et la vie privée des habitants le long de cette route. L'emprise de 30 m et la distance entre la structure de la séparation de niveaux et les maisons privées est de 6,8 m. Nombre de maisons à indemniser: 3 maisons	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.	Deux voies droites sont prévues. Par conséquent, une indemnisation supplémentaire pour les maisons est nécessaire, sauf pour le coin coupé du carrefour. L'installation d'un mur fonctionnant comme une insonorisation devrait être considérée pour protéger du bruit de la route et la vie privée des habitants le long de cette route. L'emprise de 30 m et la distance entre la structure de la séparation de niveaux et les maisons privées est de 6,8 m. Nombre de maisons à indemniser: 2 maisons
	Acquisition du foncier	Il est nécessaire d'élargir l'emprise en utilisant la ceinture verte du côté nord de la route.	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.	Il est nécessaire d'acquérir de l'espace pour le coin coupé du carrefour.
Appréciation du plan		Le restaurant fermé situé sur le côté est de la bretelle de sortie est contrôlée pour le plan d'alignement. Pour éviter ce restaurant, l'alignement devrait en forme de S. Cependant, l'alignement rectiligne est adopté à l'heure actuelle. Des installations ou des mesures de sécurité sont nécessaires parce que la valeur des critères minimaux géométriques est en cours d'adoption.	Pour le passage inférieur, la longueur de trame ne peut être maintenue au delà de la norme à partir du rond-point existant. Par conséquent, ce plan est impossible. Le passage supérieur peut être envisagé puisque que la longueur de trame peut être conservée au delà de 300 m jusqu'au carrefour I-05.	Pour le passage supérieur, la vitesse nominale et la pente longitudinale deviennent respectivement 50 km/h et 6%, compte tenu de la distance de tissage entre la bretelle de l'autoroute et rond-point, mais sa planification est possible. Pour le passage inférieur, la planification est possible car la longueur de tissage peut être maintenue au delà de longueur standard. La longueur de trame peut être maintenue à plus de 300 m jusqu'au carrefour I-04.	Afin de planifier le pont dans le sens Est-Sud du carrefour, le rayon de la courbe horizontale et la vitesse nominale doivent utiliser un petit rayon et la vitesse nominale doit être de 40 km/h, mais la planification est possible.		
Relation avec les autres infrastructures		Le canal de drainage du centre devrait être déplacé sur le côté. Le canal de drainage déplacé sera utilisé pour l'évacuation des eaux de pluie.	L'installation du drainage (dalot: B = 4m) au centre de la route devrait être déplacé. Le canal de drainage déplacé sera utilisé pour l'évacuation des eaux de pluie.	Installation de drainage (dalot: B = 4m) au centre de la route devrait être déplacé. Le canal de drainage déplacé sera utilisé pour l'évacuation des eaux de pluie après la construction du passage inférieur.	Les deux conduites de drainage existantes (ø800 et ø400) situées à l'Est de l'intersection devront être déplacées pour la construction des fondations du nouveau pont.		
Volume du trafic		Volume de trafic existant: 30 117 PCU / 16 heures En raison de la lourde congestion de la circulation (degré de saturation de 2,07), l'amélioration au niveau du sol n'est pas adaptée. L'alternative de séparation de niveaux est immédiatement requise. Malgré la séparation de niveaux, l'intersection éprouvera un degré de saturation de 1,05 et 1,79 en 2025 et 2035, respectivement. En effet, l'emprise disponible	Volume de trafic existant: 21 281 PCU / 16 heures La séparation de niveaux peut résoudre la congestion du trafic à l'horizon 2025. Toutefois, en 2035, le degré de saturation sera de 1,45. Par conséquent, sur le long terme, l'acquisition de terrains est prévu pour plus d'élargissement de la route et l'amélioration de l'intersection.	Volume de trafic existant: 31 071 PCU / 16 heures Du point de vue du fonctionnement de la circulation, la structure de séparation de niveaux dans le sens Est-Ouest est inférieure à celle dans le sens Est-Sud.	Volume de trafic existant: 30,117 PCU / 16 heures Cette alternative est préférable du point de vue des flux de trafic, car elle contribue à réduire les points de conflit des directions majeures et c'est dans la même direction que l'une des lignes de BRT, prévue par CETUD. La séparation de niveaux est capable de résoudre la congestion du trafic à l'horizon 2025. Toutefois,		

	limite la conception du nombre satisfaisant de voies. Par conséquent, l'acquisition de terrains et l'indemnisation deviendront une problématique future.					en 2035, le degré de saturation sera de 1,31. Par conséquent, sur le long terme, l'acquisition de terrains est prévu pour plus d'élargissement de la route et l'amélioration de l'intersection.
Faisabilité	La méthode de fonçage d'un écran de pieux métalliques sera adoptée afin d'éviter les vibrations et le bruit, pour raccourcir la période de construction parce que le chantier de construction se situe dans une zone urbaine étroite parsemée de magasins et d'un hôpital. Le pont métallique à dalle rectangulaire sera également adopté pour raccourcir la période de construction du pont de passage. Il est possible d'éliminer l'espace de construction requis et le type de matériel de construction, et la faisabilité reste excellente. Cette option adoptera la technologie japonaise. Par conséquent, le transport devient coûteux. Toutefois, la période de construction sera réduite et le coût d'acquisition du foncier sera également réduit. Une déviation sera nécessaire parce que le site sera fermé pendant la période de construction.	Une déviation est nécessaire parce que le site de construction sera fermé pendant la période de construction.	La méthode de fonçage d'un écran de pieux métalliques sera adoptée afin d'éviter les vibrations et le bruit, pour raccourcir la période de construction parce que le chantier de construction se situe dans une zone urbaine étroite. Une déviation sera nécessaire parce que le site sera fermé pendant la période de construction.	Une déviation est nécessaire parce que le site de construction sera fermé pendant la période de construction.	La méthode de fonçage d'un écran de pieux métalliques sera adoptée afin d'éviter les vibrations et le bruit, pour raccourcir la période de construction parce que le chantier de construction se situe dans une zone urbaine étroite. Une déviation sera nécessaire parce que le site sera fermé pendant la période de construction.	Avec une courbe abrupte de l'alignement horizontal, la superstructure devrait être en acier; la méthode de montage est également limitée par rapport au pont droit dans le sens Est-Ouest. Cependant, la faisabilité peut être meilleure que la direction que l'option du pont droit dans le sens Est-Ouest par la méthode de construction et par le coût parce que la structure est en acier. Une déviation sera nécessaire parce que le site sera fermé pendant la période de construction.
Economie	Cette option adopte la technologie japonaise qui consiste à utiliser des éléments préfabriqués. Par conséquent, le transport devient coûteux. Toutefois, la période de construction sera réduite et le coût d'acquisition du foncier sera également réduit.	Ce plan est excellent en matière d'efficacité économique par rapport au plan du passage inférieur parce que l'installation de drainage n'est pas nécessaire.	En plus du plan de construction du passage supérieur, l'installation et l'entretien des installations de drainage seront nécessaires.	Ce plan est excellent en matière d'efficacité économique par rapport au plan du passage inférieur parce que l'installation de drainage n'est pas nécessaire.	En plus du plan de construction du passage supérieur, l'installation et l'entretien des installations de drainage seront nécessaires.	Cependant, cette option est inférieure économiquement à l'option du pont droit dans le sens Est-Ouest en raison de la superstructure en acier.
Coût (Million CFA)	28 805	12 715	41 612	10 451	32 103	13 990
Evaluation	Bon*	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon

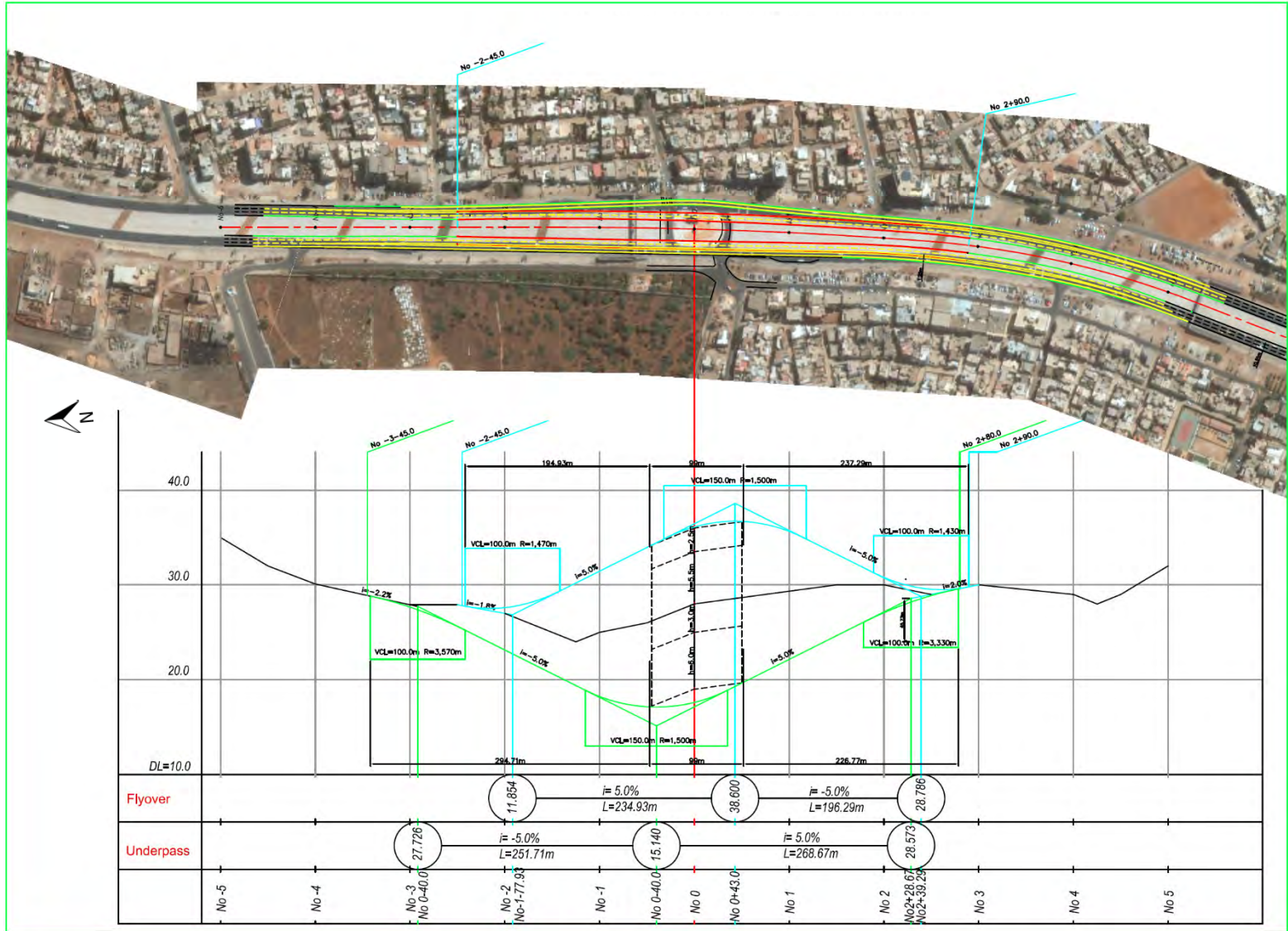
Note : Les cellules grisées indiquent les options qui ont été identifiées comme étant supérieures aux autres sur la base de leurs attributs comparés. « * » indique qu'une alternative unique pour le sous-projet et l'ombrage des cellules est pas nécessaire.

Source : Mission d'Etude de la JICA.

Tableau 12.5.3 Critères géométriques

Vitesse nominale V (km/h)		60	50	40	Remarque	
Les coefficients de frottement compacts pour la conception: f		0,13	0,14	0,15		
Combinaison des alignements	Rayon de courbe limite	Horizonta	200	—	100	
		Vertical	2,500(25Δ)	—	2,000(20Δ)	
Alignement Horizontal	Rayon minimum de la courbe: R (m)	Valeur souhaitable	200	150	100	
		Valeur standard	150	100	60	
		Valeur spéciale	120	80	50	
	Longueur minimale de la courbe: L (m)	$\theta \geq \gamma^\circ$	100	80	70	
Rayon minimal de la courbe pour annuler le dévers: R (m)	Route revêtue	Standard	700/θ	600/θ	500/θ	
		Spécial	100	80	70	
		2,0%	2.000	1.300	800	
		1,5%	1.500	1.000	600	
Conception f = 0,035						
Le dévers maximal de la section de la courbe: i						
		Catégorie de route	Emplacement de la route	i %		
		Catégorie-3		10		
		Catégorie-4		6		
Dans le cas de la catégorie -3 route sans piste cyclable, le dévers doit être inférieure à 6%. Au cas où cela serait inévitable à cause du terrain et pour d'autres raisons particulières, la de catégorie 4 route peut ne pas avoir de dévers.						
Superelevation	Rayon de la courbe et Dévers	Standard Superelevation 2%	10%	120 ou plus moins de 150	80 or more less than 100	50 or more less than 65
			9	190	130	80
			8	230	160	100
			7	270	200	130
			6	330	240	160
			5	420	310	210
			4	560	410	280
			3	800	590	400
		2	2.000	1.300	800	
		1,5%	2%	800 ou plus moins de 1.000	590 ou plus moins de 1.000	400 ou plus moins de 600
1,5	1.370		—	—		
Le rayon de courbe et la pente de la valeur spéciale en ville	Dévers Standard 2%	6%	—	—	60 ou plus moins de 63	
		5	—	100 ou plus	—	
		4	150 or more	moins de 105	55	
		3	Moins de 160	110	70	
		2	165	115	74	
		2	220	150	100	
		1,5%	2%	155 ou plus Moins de 170	115 ou plus moins de 120	74 or more moins de 75
			1,5	—	—	—
	Elargissement de la courbe (par 1-voie).					
			Rayon de la courbe: R (m)		Largeur de l'élargissement (m)	
		Catégorie-3	Autres catégories		0,25	
		Catégorie -4, Class-1	moins de 160			
		moins de 280	90 ou plus		0,50	
		150 ou plus	60		0,75	
		100	45		1,00	
		70	32		1,25	
		50	26		1,50	
		—	21		1,75	
		—	19		2,00	
		—	16		2,25	
		—	15		—	
Longueur du dévers de ruissellement: $L_s = B \cdot \Delta / u$						
Transition section	Longueur minimale de la section de transition: L (m)	50	40	35	Pour les routes nationales et les routes principales dont les vitesses nominales sont de 60 km/h ou moins. Pour les zones montagneuses et d'autres sections spéciales	
	Paramètre minimum admissible: A	0,6	70	50		
Rayon limite de courbure qui devrait faire: R (m)	Valeur standard	1.000	700	500	En cas de sections droites et en courbes	
	Valeur spéciale	500	350	250		
Runoff	Taux de ruissellement maximum pour le dévers: α	1/125	1/115	1/100	Le ruissellement est effectuée dans la section de transition	
	Taux de ruissellement minimum pour fluctuation du nombre de voies	Rural	1/40	1/30	1/25	Ruissellement pour la fluctuation du nombre de voiersur la voie unique
Sight Distance	Distance de visibilité d'arrêt	Valeur standard	75	55	40	
	Distance minimale de vue de passage		250	200	150	
Gradient	Vitesse d'escalade autorisée(Véhicule long): V (km/h)		30	30	25	
	Pente longitudinale maximale (%)		5	6	7	
	Valeur spéciale et longueur limite	6%	500	—	—	
		7%	400	500	—	
		8%	300	400	400	
		9%	—	300	300	
10%	—	—	200			
Vertical curve	Rayon minimum de la courbe: R (m)	Valeur souhaitable	2.000	1.200	700	
		Valeur standard	1.500	1.000	700	
	Longueur minimale de la courbe: L (m)	—	1.400	800	450	
		—	1.000	700	450	
		50	40	35	Le creux vertical de type convexe pour la route de catégorie-4 classe 1 V = 60 km/h peut être réduit comme un cas particulier à R = 1000m. Rayon de la courbe $R = \frac{100Lr}{11-7}$ Distance de visibilité $Y = \frac{11-7}{200Lr} X^2$	
Dévers de section droite (%)		Crossfall (%)		Letrottoir ou la piste cyclable sont de 2% standard.	Pente composite $S = \sqrt{r} + r'$ Les routes dont les vitesses V=30km/h, 20km/h devraient être de l'ordre de 12,5% ou moins comme spécial.	
		Une voie	Deux voies ou plus			
		1,5	2			
Pente composite: S (%)		10,5	11,5			

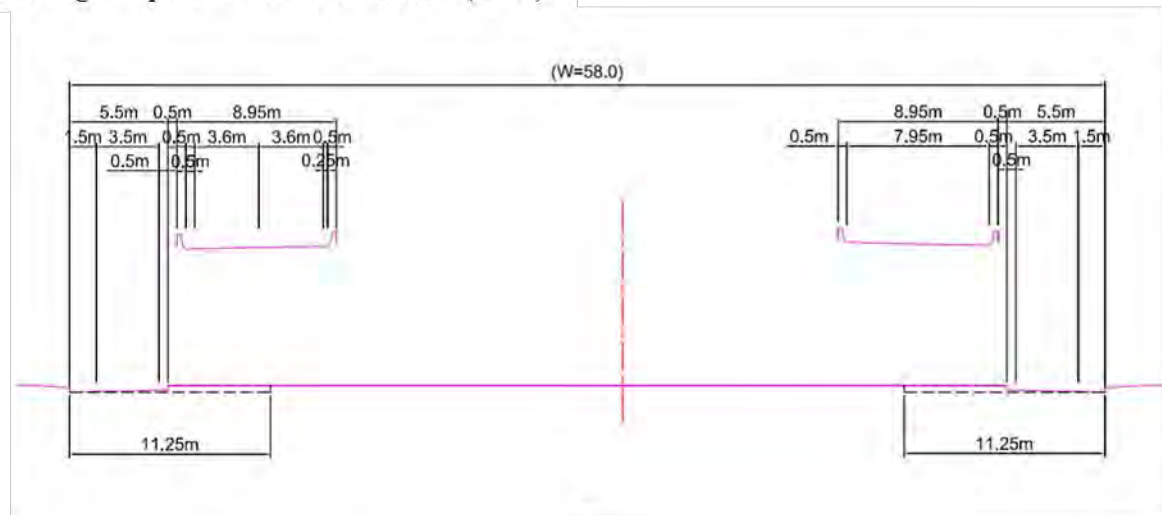
Source: Mission d'Etude de la JICA.



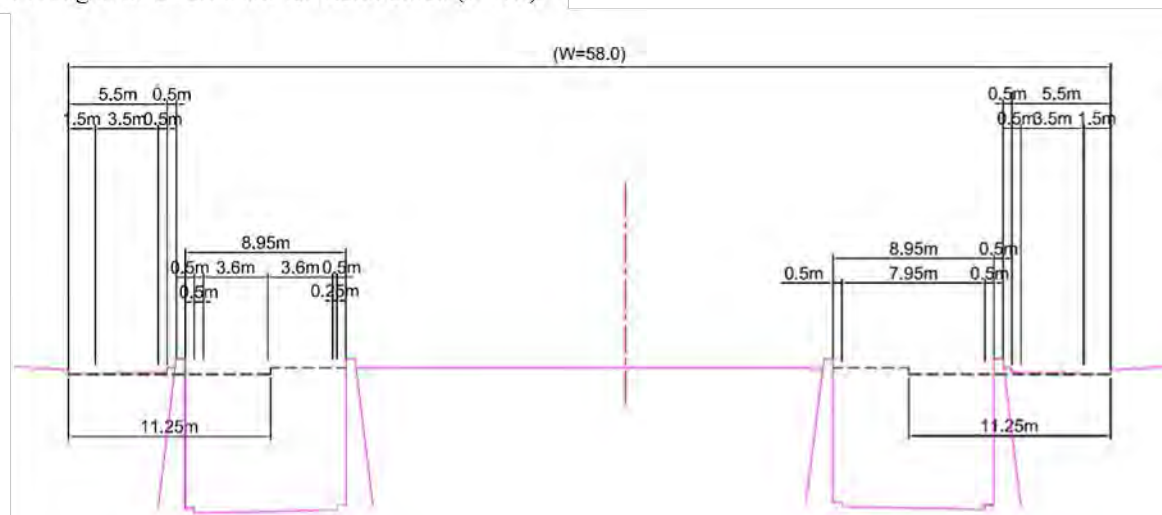
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.1 Passages inférieurs et supérieurs sur les deux côtés au niveau de SDE (I-01a, I-01b)

Passages supérieurs sur les deux côtés (I-01a):

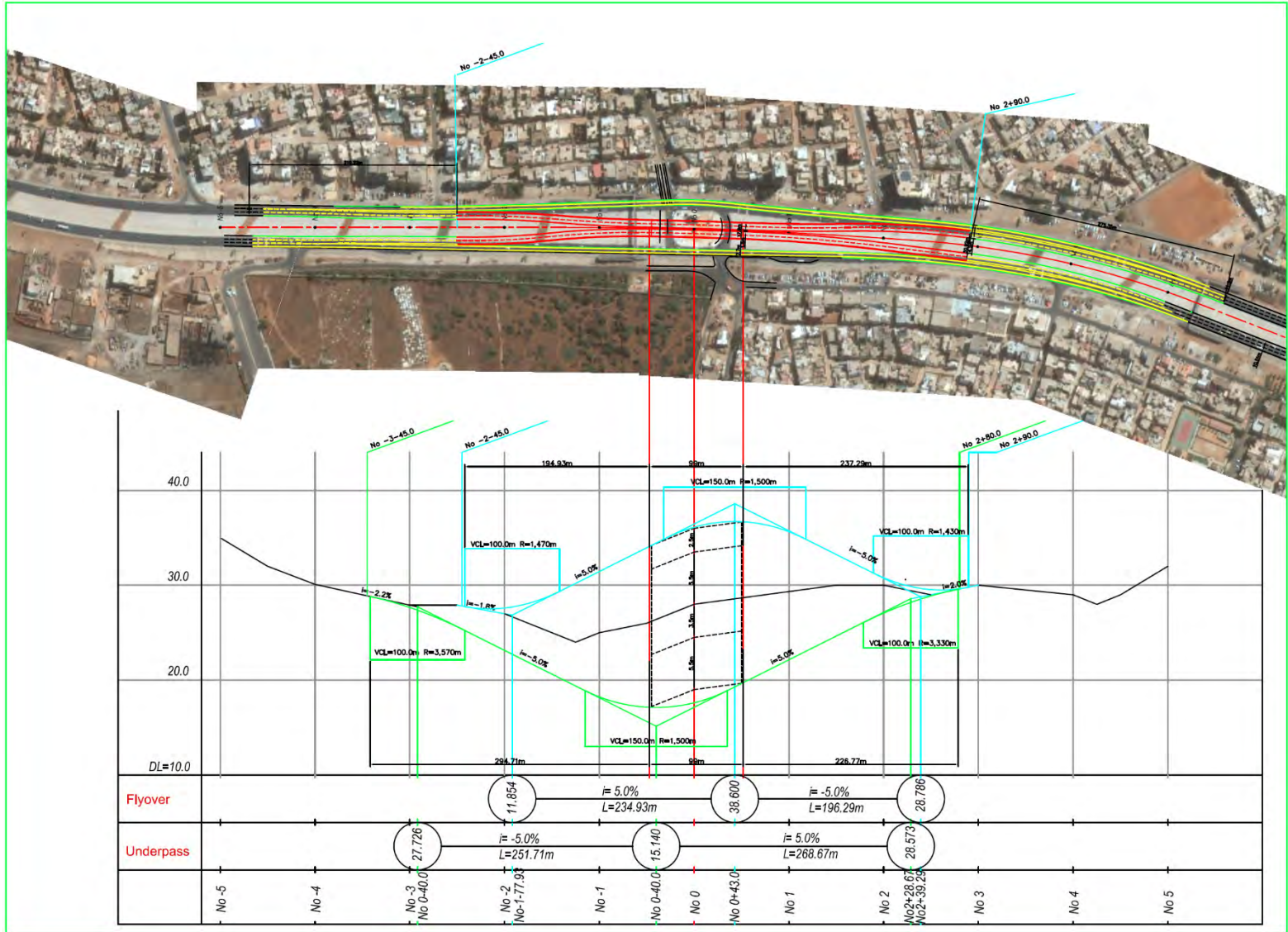


Passages inférieurs sur les deux côtés (I-01b):



Source: Mission d'Etude de la JICA

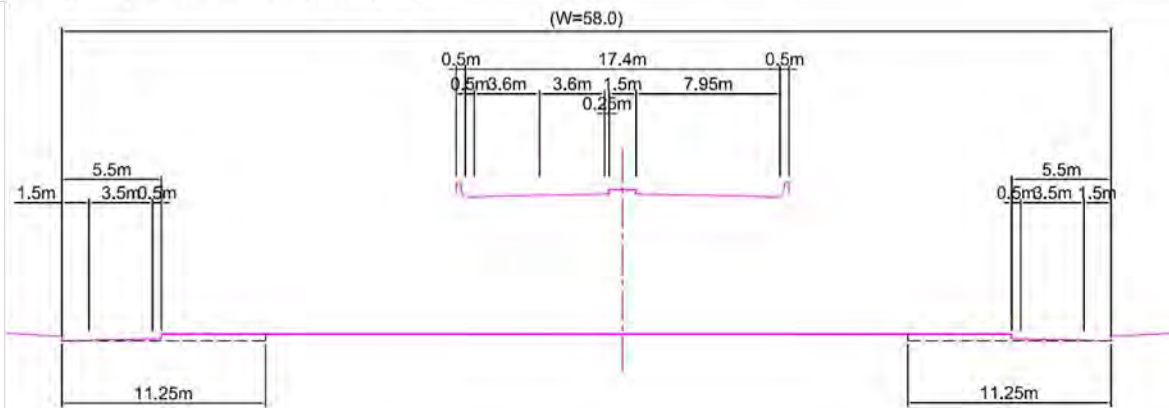
Figure 12.5.2 Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs des deux côtés au niveau de SDE



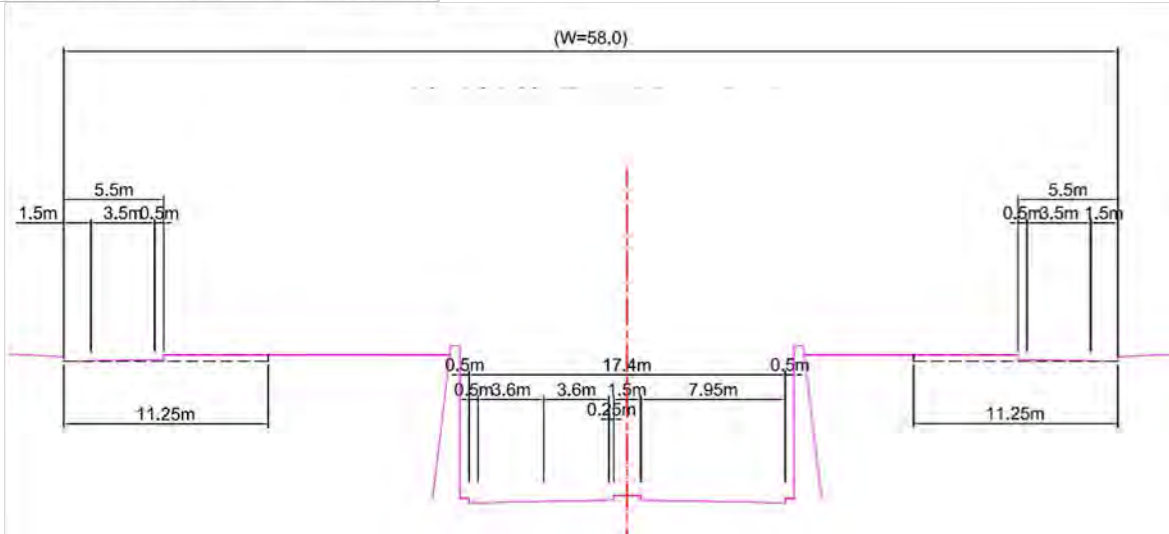
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.3 Passages inférieurs et supérieurs au centre au niveau de SDE (I-01c, I-01d)

Passage supérieur central (I-01c):



Passage inférieur central (I-01d):



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.4 Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs au centre au niveau de SDE



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.5 Amélioration au niveau du sol avec des feux de signalisation au niveau de SDE (I-01e)



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.6 Amélioration au niveau du sol avec des voies en U au niveau de SDE (I-01e)

(2) Carrefour Cité Keur Gorgui (I-02)

1) Alternatives à niveau (I-02a, I-02b, I-02c, et I-02d)

La situation actuelle est similaire à celle du carrefour I-01, cependant la courte distance de la confluence du côté nord ne permet pas d'avoir un carrefour indépendant. Le gradient décroissant de la route actuelle peut être utilisé pour le passage inférieur, ce qui constitue un avantage du point de vue de l'alignement.

Dans le cas d'un passage supérieur, une distance de 60 m serait trop courte, et une courbe en S ne serait pas souhaitable du point de vue des performances de déplacement. Cependant, compte tenu de l'excavation d'un tunnel souterrain dans la couche de roches dures et l'installation des équipements de drainage tels que les pompes, le coût de mise en œuvre du projet sera 1,5 fois plus élevé que celui de l'option d'un passage supérieur.

La Figure 12.5.7 illustre les schémas d'encombrement des passages inférieurs et supérieurs sur les deux côtés, et la Figure 12.4.9 montre les schémas d'encombrement des passages inférieurs et supérieurs au centre du carrefour.

2) Alternatives à niveau (I-02e et I-02f)

Cette intersection est un carrefour à sens giratoire formé d'un croisement à l'oblique (environ 65°) où les afflux de circulation du nord et du sud sont séparés par un large terre-plein central. Le conflit de circulation et l'interférence sur les sections d'entrecroisement au carrefour à sens giratoire sont prédominants et constituent la cause des embouteillages. Aussi, l'installation de feux (I-02e) est envisagée comme alternative d'amélioration à niveau.

Une autre possibilité est d'éviter le croisement entre les véhicules en transit et ceux tournant à droite/gauche, cette alternative implique la fermeture du carrefour à sens giratoire et la construction de nouvelles voies de demi-tour à environ 200 m des deux côtés (I-02f). La sécurité de la circulation sera améliorée par cette alternative, mais les conducteurs auront l'inconfort d'une distance de conduite augmentée. Et la capacité de circulation des voies de demi-tour devra aussi être validée.

Les Figures 12.5.11 et 12.5.12 indiquent respectivement les schémas des alternatives d'amélioration à niveau, à savoir installation de feux et de voies de demi-tour.

(3) Carrefour Aime Cesaire (I-03)

Ce carrefour est situé dans une section d'extension des carrefours I-01, 02, mais l'emprise est plus étroite (25m). Aussi, cette route à quatre voies est très passante à cause de l'hôpital et des commerces installés long de la route.

Il existe un passage supérieur dans le côté nord de ce carrefour dans les conditions actuelles. Par conséquent, le plan de construction d'un nouveau passage inférieur nécessite la démolition partielle du mur de soutènement existant en raison de la courte distance entre le passage supérieur existant et le passage inférieur prévu.

Si le passage supérieur est choisi, la section du mur de soutènement de la route existante qui doit être démolie est plus grande que le plan du passage souterrain. En outre, l'alignement vertical entraîne des inconvénients pour la circulation. Par conséquent, le plan d'un passage inférieur a été choisi comme une extension de l'état actuel de la pente descendante du passage supérieur existant.

Toutefois, l'emprise de la route qui est de 25m ne suffit pas pour mettre en œuvre un plan d'échangeur qui nécessite au moins $W = 31,8$ m compte tenu de la largeur minimale nécessaire de tous les éléments.

Par conséquent, ce plan va utiliser 4~5m de l'espace vert situé à proximité du carrefour sur le côté Est de la route ainsi qu'un minimum de 1~2 m de l'espace situé sur le côté Ouest de la route (côté de l'hôpital) pour accueillir l'échangeur. Cependant, il est difficile d'obtenir l'espace nécessaire pour une bande d'arrêt d'urgence, ce qui fait que la configuration qui s'impose est de 3,6m x 2 voies = largeur de 7,2m. Pour la bretelle, la valeur réduite $W = 5,2$ m est adoptée puisqu'il est impossible d'obtenir la largeur de trottoir de 1,5 m indiquée au carrefour I-01. La Figure 12.5.13 présente les schémas d'encombrement du plan du passage inférieur du carrefour I-03.

Sur la base de l'avant-projet sommaire présenté à la Figure 12.5.13, le restaurant situé sur le côté Est de la route vers le point de séparation entre la rampe et l'alignement principal de la structure du passage inférieur du flux du trafic entrant du Sud sera en partie affecté. Au cas où il serait nécessaire d'éviter de toucher le restaurant, une option supplémentaire a été envisagée à titre indicatif. La Figure 12.5.14 présente cette option supplémentaire proposée comme un passage inférieur horizontal sous forme de S modifiant ainsi l'alignement sur le côté de l'hôpital (à savoir le côté Ouest), évitant le restaurant et réduisant des coûts d'indemnisation. Toutefois, les deux plans nécessiteront une indemnisation pour reconstruire / déplacer le GAB (1 ~ 2m) affecté et les établissements hospitaliers situés sur le côté Ouest de la route.

En outre, une option avec une courbe horizontale en S au point de jonction entre l'alignement principal et la bretelle déplaçant l'alignement sur le côté de l'hôpital en évitant le restaurant et en réduisant les coûts du dédommagement, ce qui constitue une préoccupation pour l'étude. Toutefois, en conséquence, les deux plans donneront lieu à un dédommagement pour reconstruire / déplacer le GAB (1~ 2m) qui sera affecté et l'hôpital situé sur le côté Ouest de la route.

Le schéma d'encombrement du carrefour I-03 s'établit tel que présenté à la Figure 12.3.5 et 6.

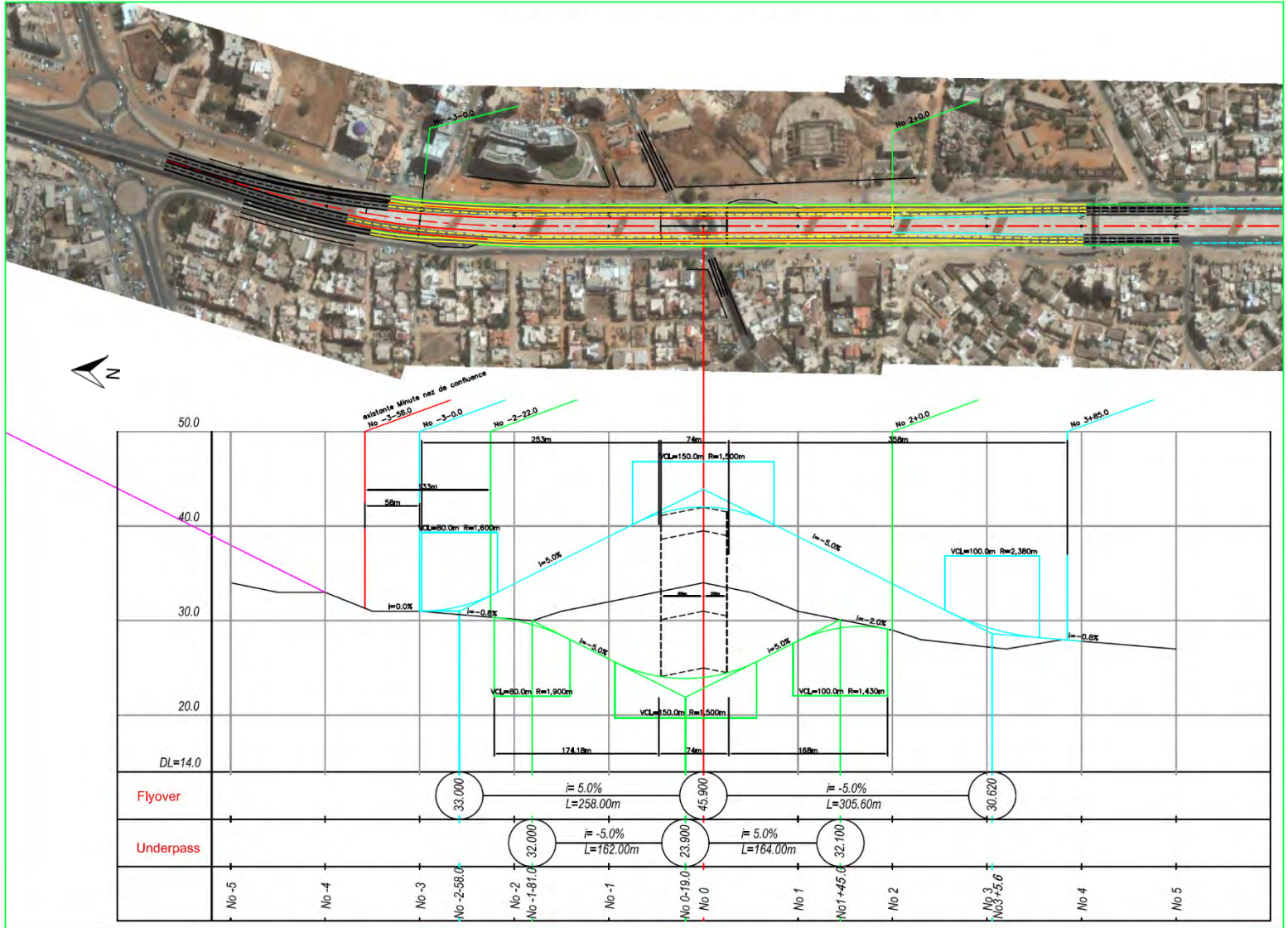
(4) Carrefour Khar Yalla (I-04)

La route actuelle a une emprise de 30 mètres avec deux fois deux voies et un terre-plein central de 5 mètres. Juste en dessous du terre-plein central, il existe un grand dalot de drainage d'une largeur de quatre mètres et d'une profondeur variable. Par conséquent, le déplacement du drainage du terre-plein central à la bretelle latérale sera nécessaire pour la construction d'un échangeur au niveau du carrefour. En outre, il y a des stands ouvertes sur le terre-plein central pour les besoins du marché hebdomadaire du samedi, d'où la question du dédommagement des personnes qui seraient touchées par une évacuation éventuelle des lieux. Il sera également difficile d'élargir la route puisque les bas-côtés sont occupés par des maisons et des magasins.

Par conséquent, bien que ce plan ait envisagé la section transversale minimale (pas de bande d'arrêt d'urgence sur la route principale et une bretelle d'une largeur totale de 5,2m), la largeur de trottoir devient très étroite. Par conséquent, la vitesse nominale de 60 km/h a été adoptée compte tenu de la situation actuelle.

L'option d'un passage inférieur a également été envisagée, mais compte tenu de la courte distance entre la jonction existante sur le côté ouest et l'alignement vertical, il est difficile d'obtenir la distance nécessaire pour la section de tissage. Pour cette raison, le passage supérieur a été adopté comme alternative.

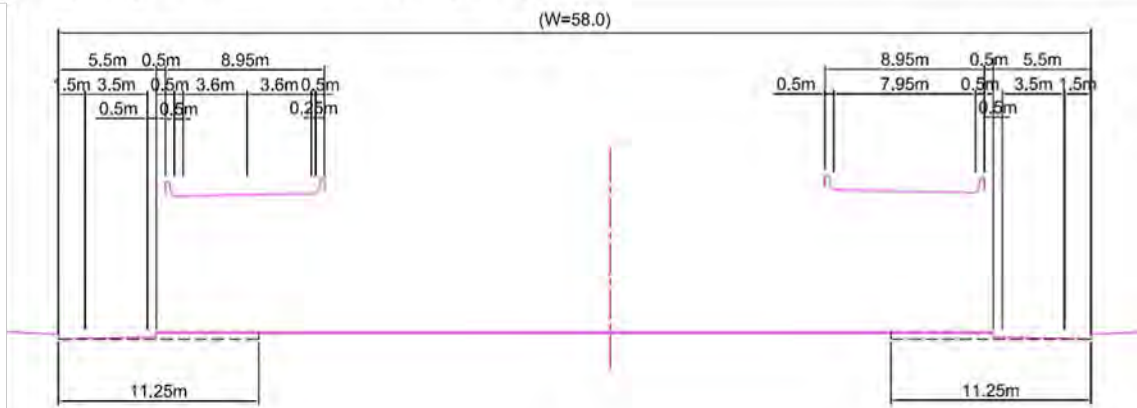
Un schéma d'encombrement d'un passage supérieur et inférieur au carrefour Khar Yalla est illustré à la Figure 12.5.16.



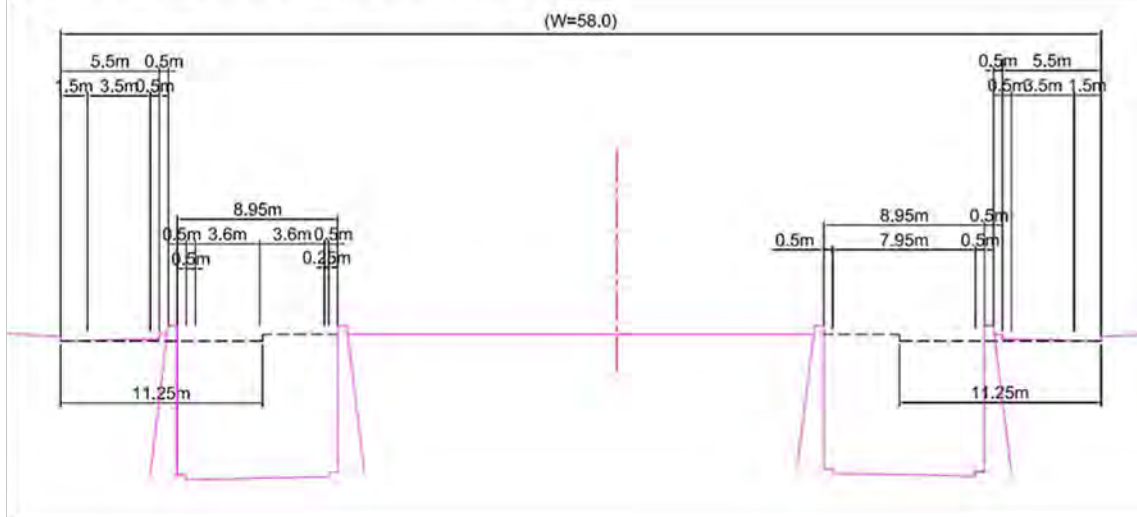
Source: Mission d’Etude de la JICA

Figure 12.5.7 Passages inférieurs et supérieurs sur les deux côtés au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02a, I-02b)

Passages supérieurs sur les deux côtés (I-02a):

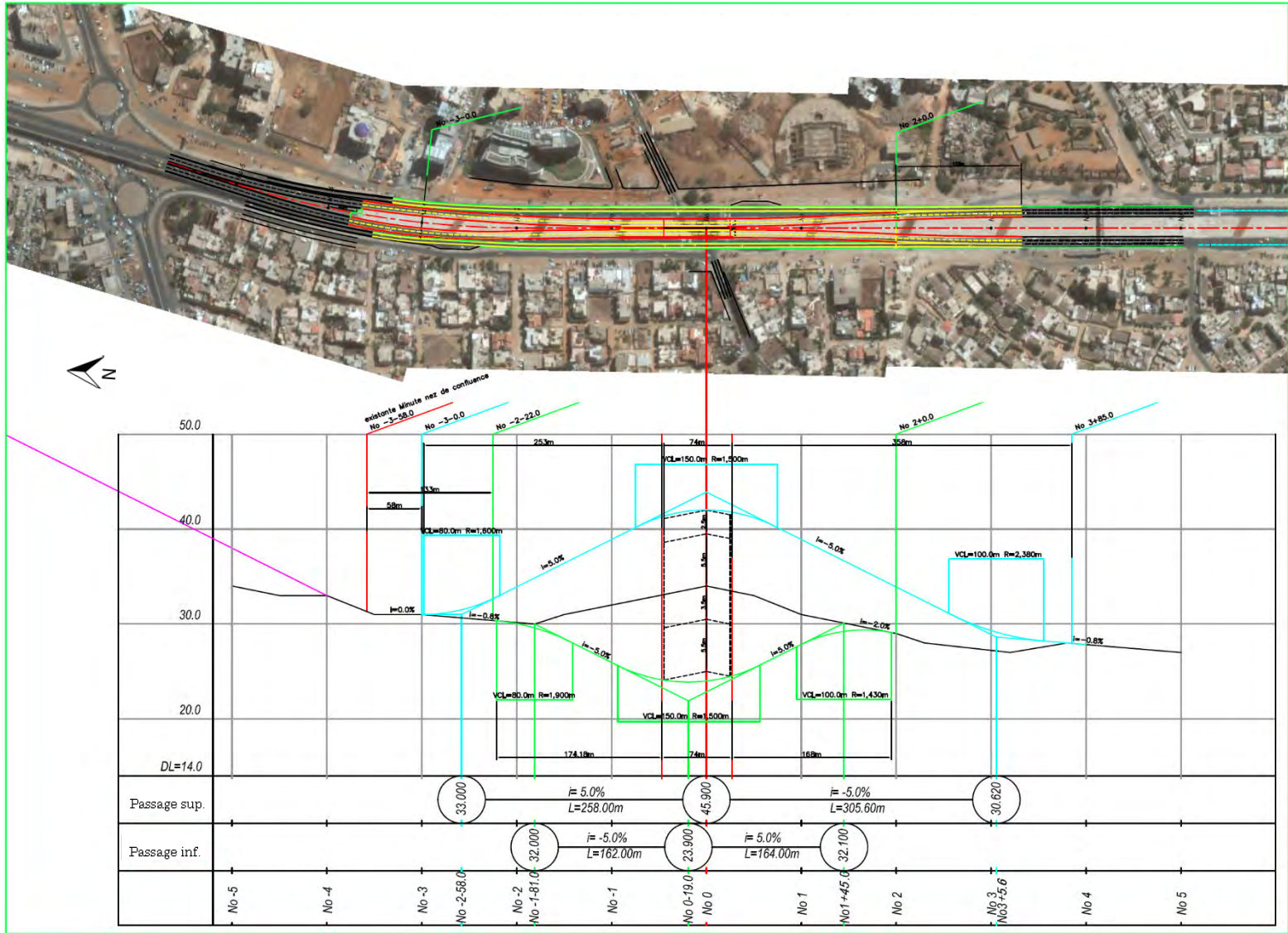


Passages inférieurs sur les deux côtés (I-02b):



Source: Mission d'Etude de la JICA

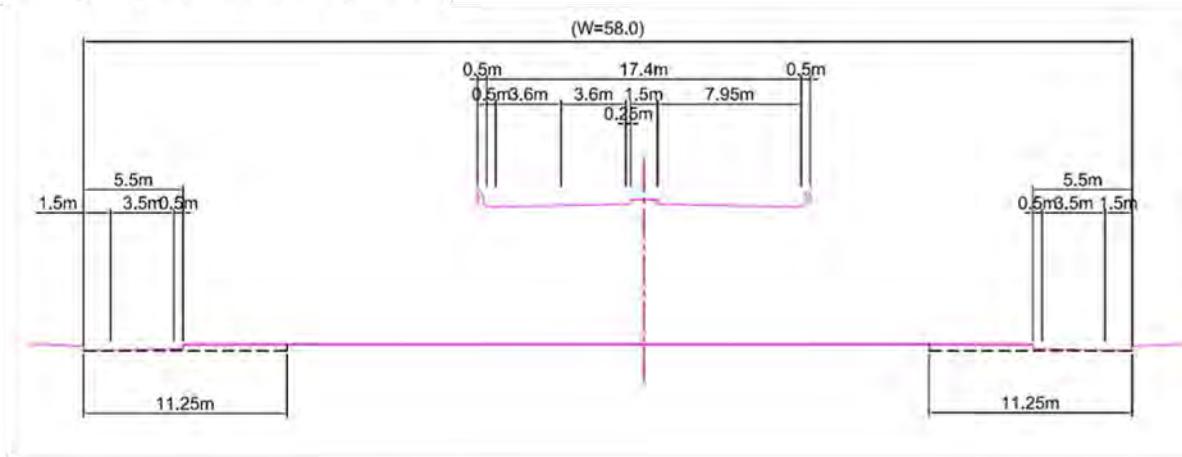
Figure 12.5.8 Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs des deux côtés au niveau de Cité Keur Gorgui



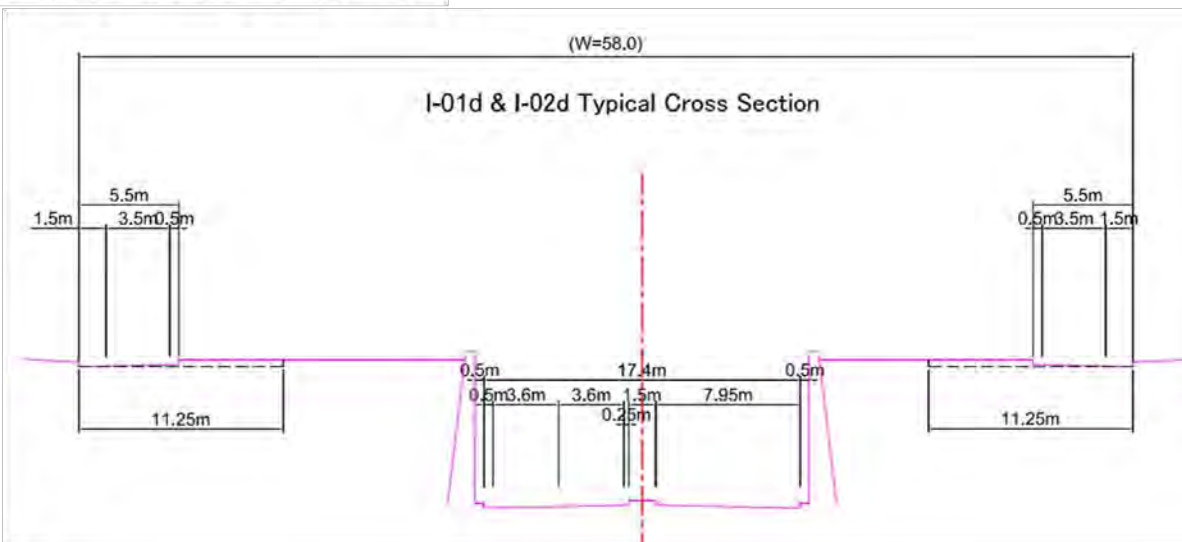
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.9 Passages inférieurs et supérieurs au centre au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02c, I-02d)

Passage supérieur au centre (I-02c):



Passage inférieur au centre (I-02d):



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.10 Coupe transversale typique des passages supérieurs et inférieurs au centre au niveau de Cité Keur Gorgui



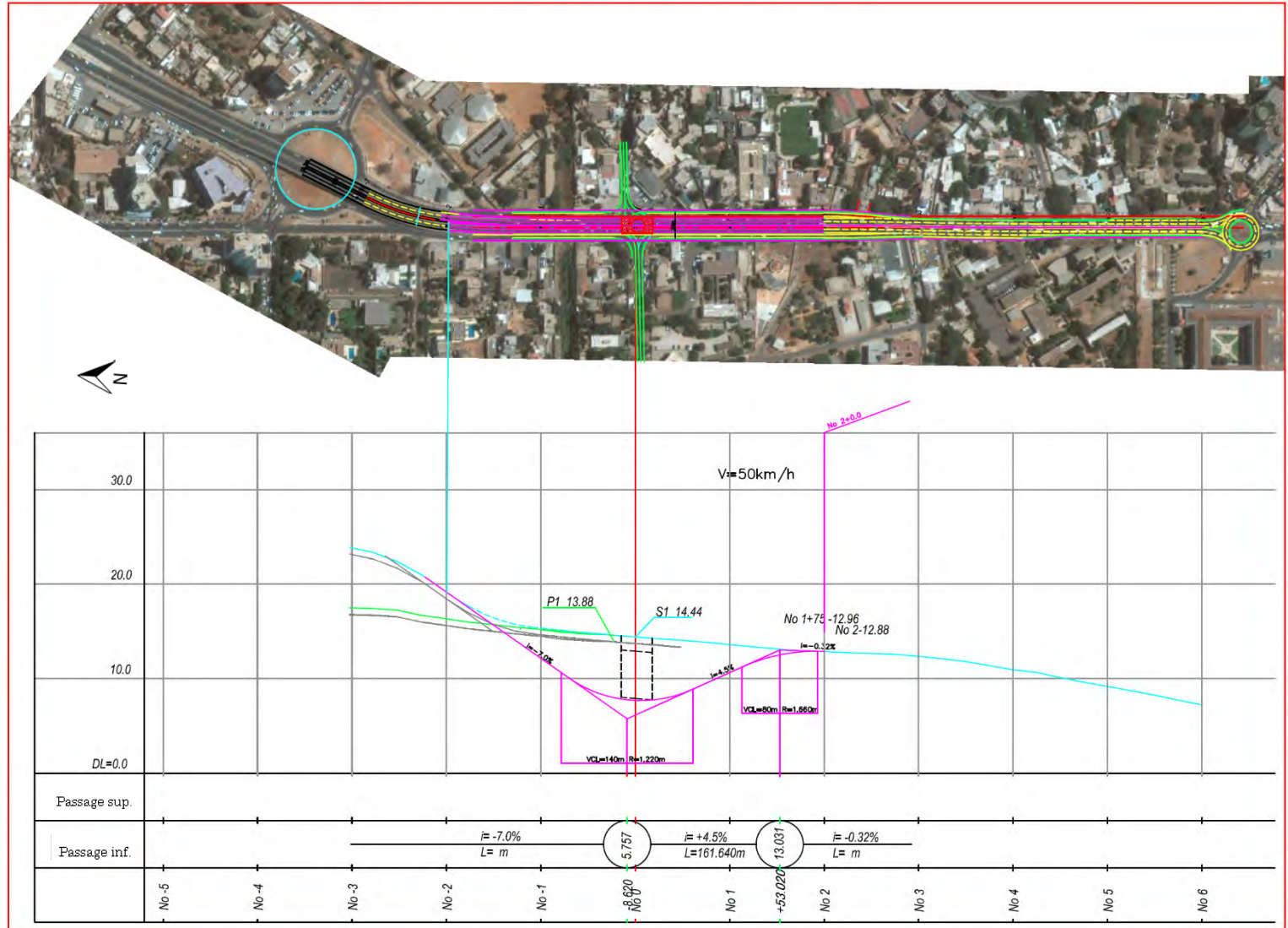
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.11 Amélioration au niveau du sol avec des feux de signalisation au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02e)



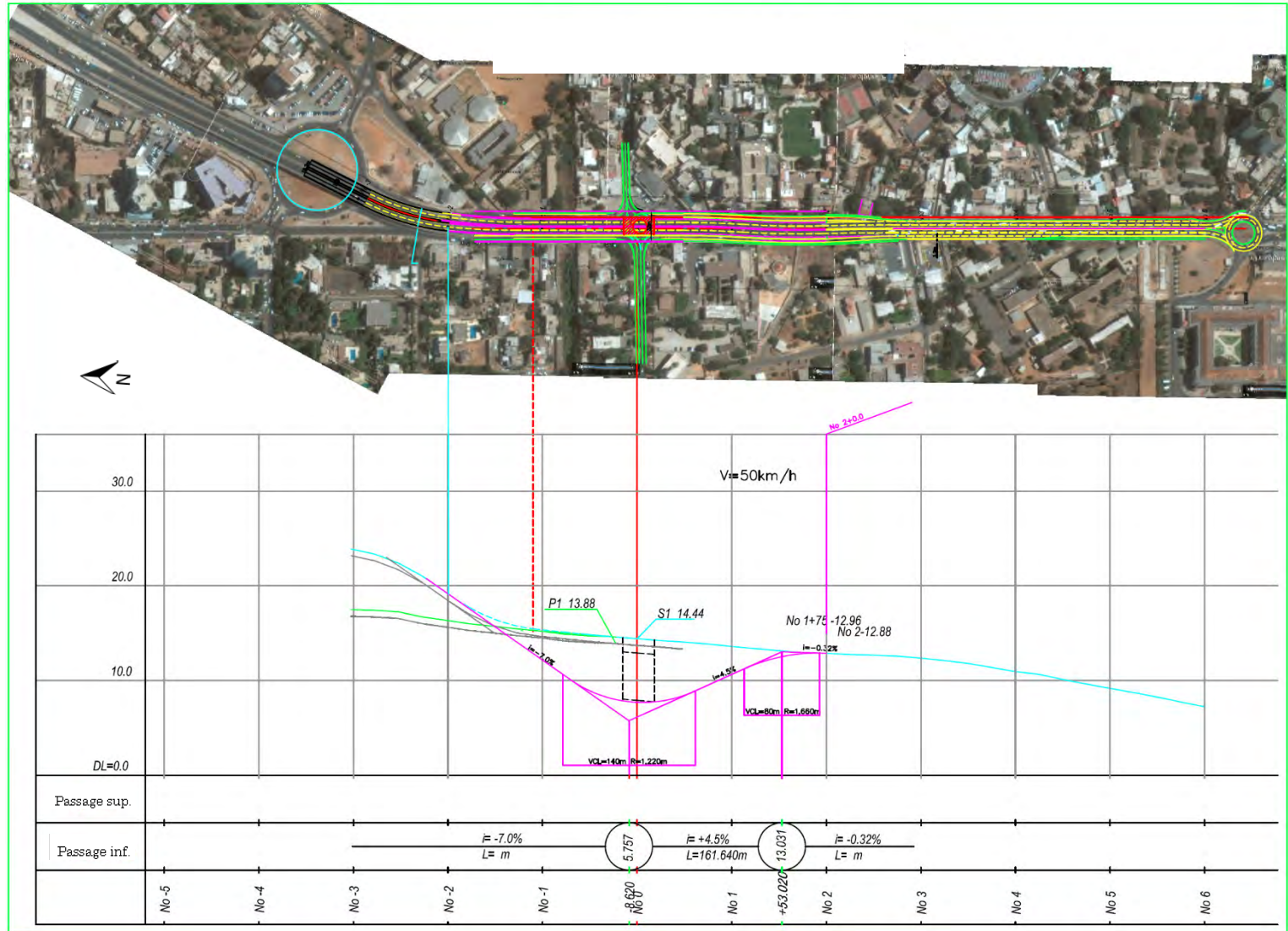
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.12 Amélioration au niveau du sol avec des voies en U au niveau de Cité Keur Gorgui (I-02f)



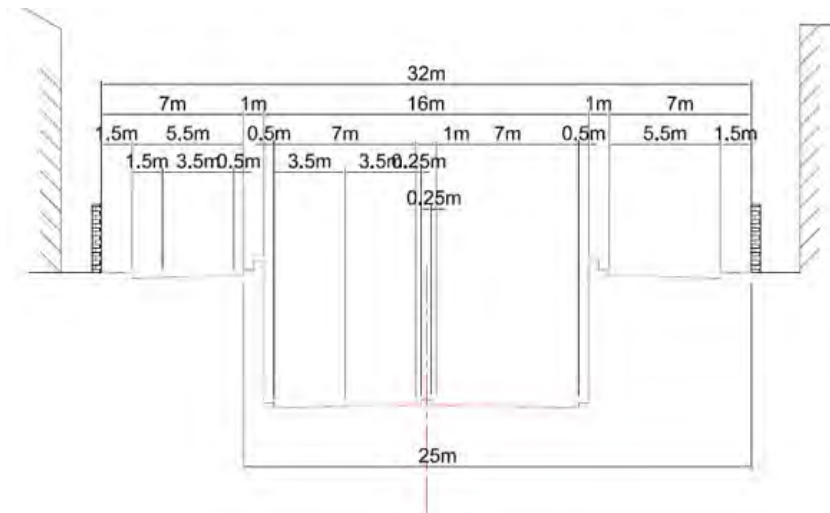
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.13 Passage inférieur au niveau de Aimé Césaire (I-03)



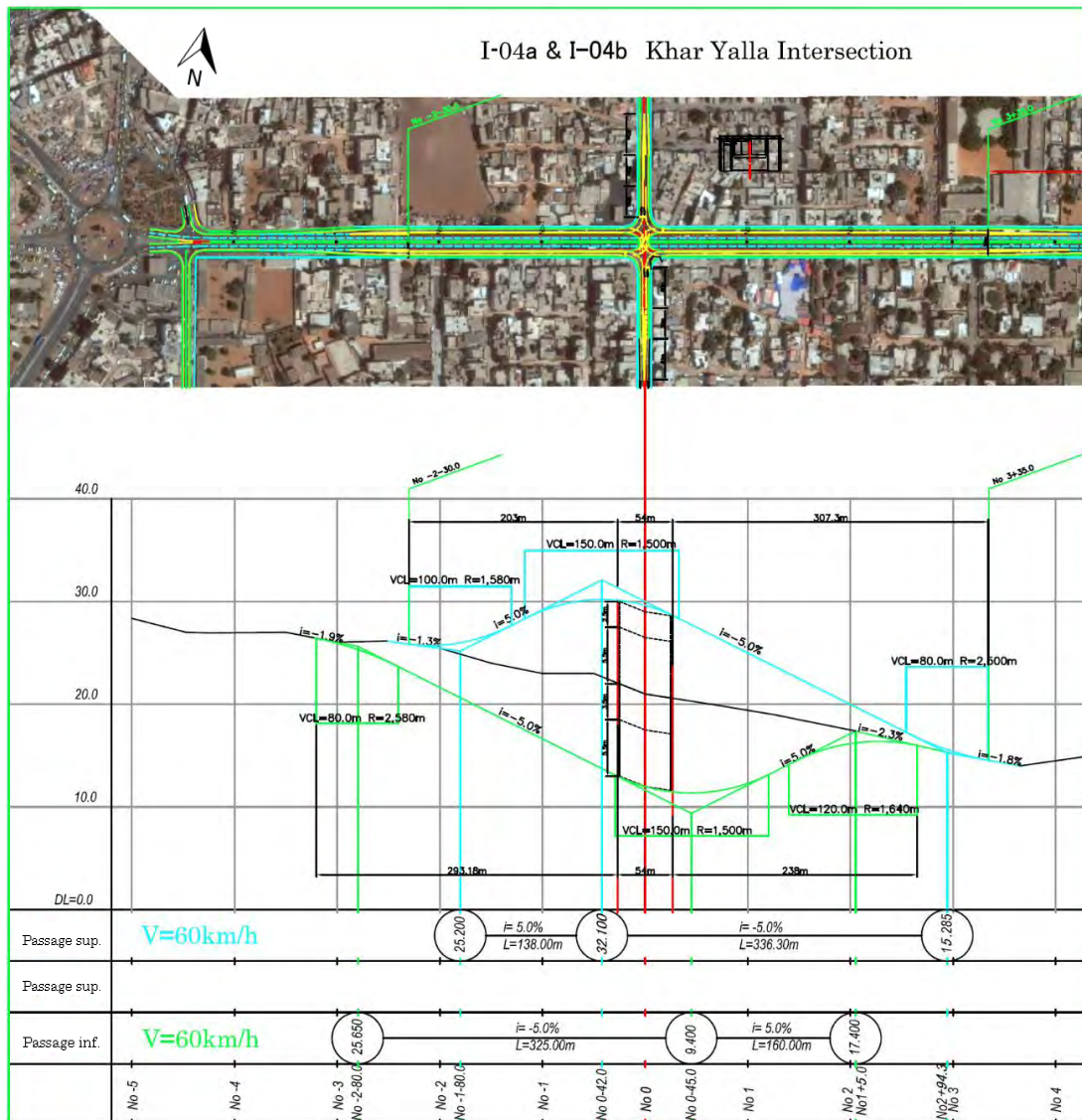
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.14 Passage inférieur incurvé en S au niveau de Aimé Césaire (référence)



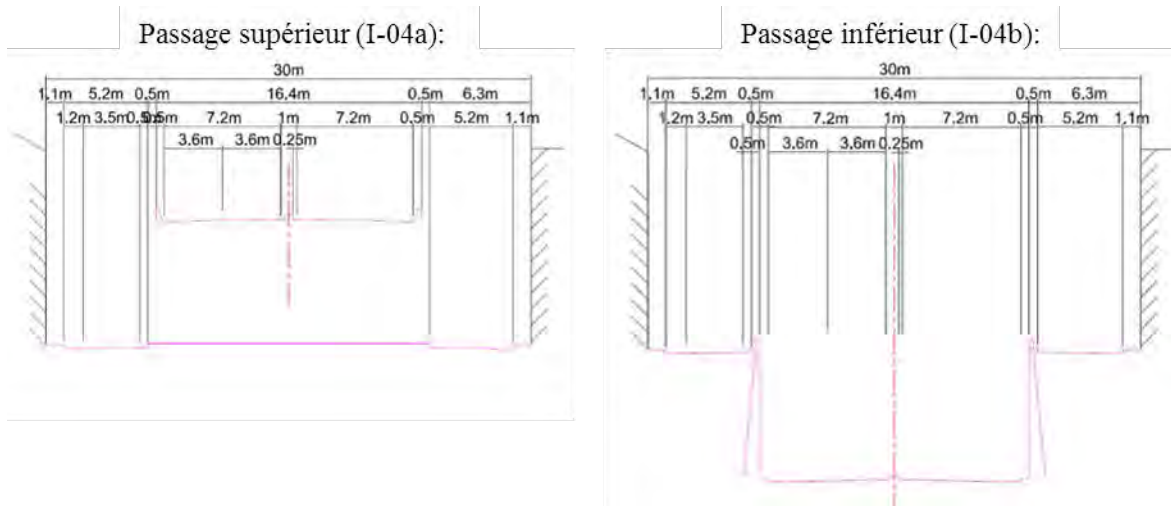
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.15 Coupe transversale typique des passage inférieur au centre au niveau de Aimé Césaire



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.16 Passages supérieurs et inférieurs au niveau de Khar Yalla (I-04a, I-04b)



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.17 Coupe transversale typique de passages supérieurs et inférieurs au niveau de Khar Yalla

(5) Carrefour Bourguiba (I-05)

Les plans d'un passage supérieur dans le sens Est-Ouest sur la route de Front de Terre et dans le sens Est-Sud qui va relier la voie qui tourne à gauche en provenance de l'Est de la route de Front de Terre au Sud ont été réalisés.

La situation actuelle à la même que celle du carrefour I-04.

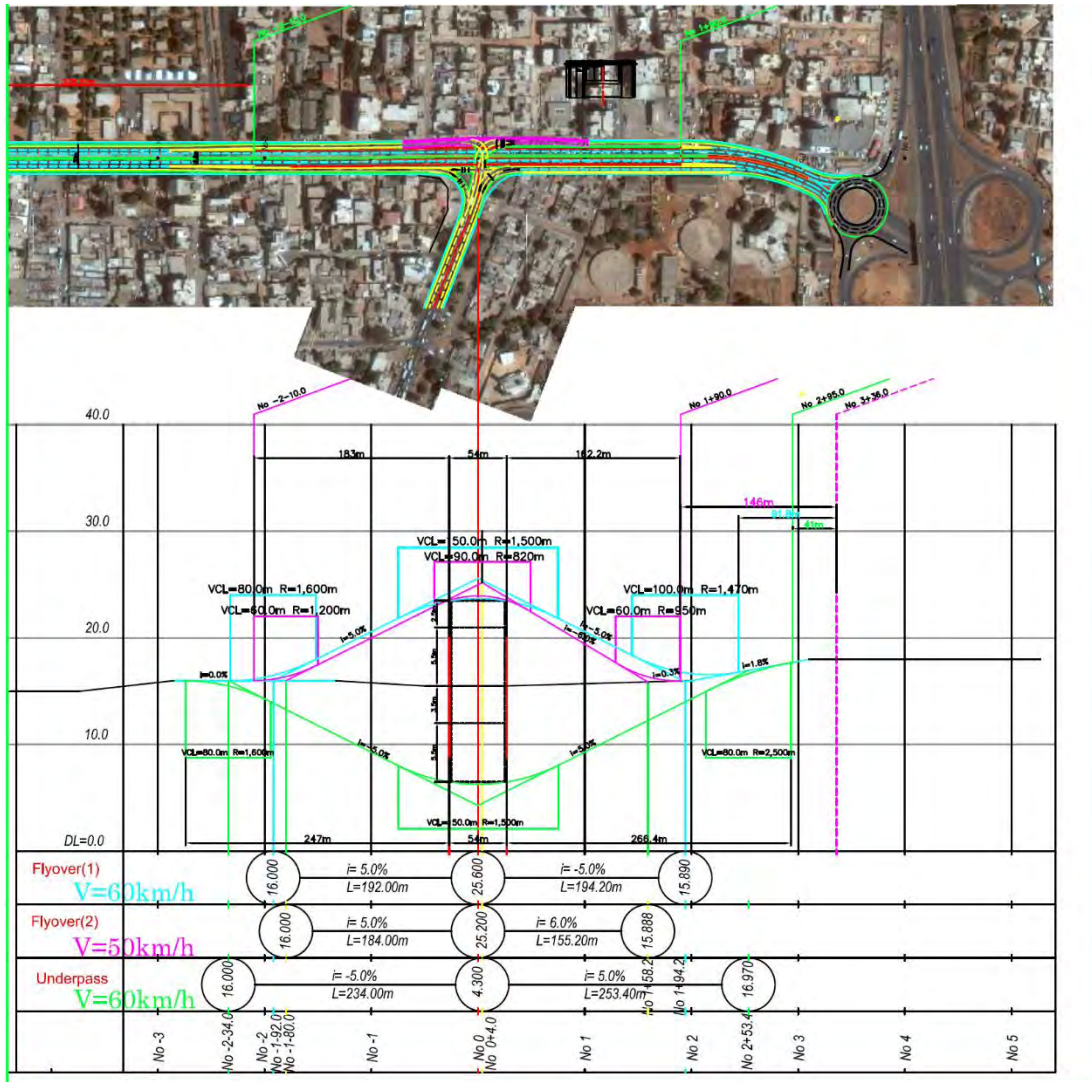
Toutefois, dans le cas d'un passage supérieur dans le sens Est-Ouest, la longueur maximale de la section de tissage sera de 140m, même si elle est conçue avec une vitesse de 40 km/h, et le gradient vertical de 6%, ce qui est trop court pour assurer une connexion sécurisée entre le carrefour et le rond-point situé sur la partie Est. Ainsi, le nombre de voies devrait passer de 2 à 3, et la section de tissage de l'alignement principal devrait également passer à 3 voies (alignement principal: 2 voies + bretelle: 1 voie = 3 voies).

Dans le cas d'un passage supérieur dans le sens Est-Sud, dans l'hypothèse où le carrefour prévu occuperait la même zone, le rayon horizontal $R = 70m$ et la vitesse nominale $V = 40 km/h$. Puisque la section de tissage nécessaire $L=110m$ parce que la distance qui le sépare du rond-point de l'autoroute est courte, le même traitement que l'intersection droite doit être appliqué aux trois voies.

L'option pour le passage inférieur est difficile à réaliser en raison de l'alignement vertical et de la distance nécessaire pour la section de tissage.

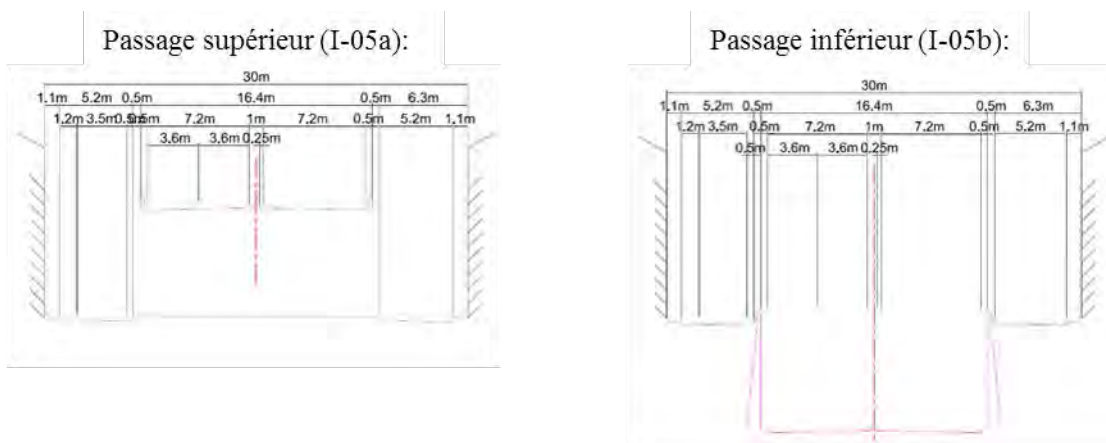
Le drainage existant dans la partie centrale du Carrefour I-04 a été installé depuis le début du carrefour et raccordé au bassin de rétention sur le côté nord. Ce système de drainage se compose de deux conduites de drainage ($\varnothing 800$ et $\varnothing 600$). Elles doivent être déplacées ou transférées selon le processus de construction.

La Figure 12.5.18 présente les schémas d'encombrement des passages supérieur et inférieur Est-Ouest et la Figure 12.5.19 présente les schémas d'encombrement du passage supérieur Est-Sud.



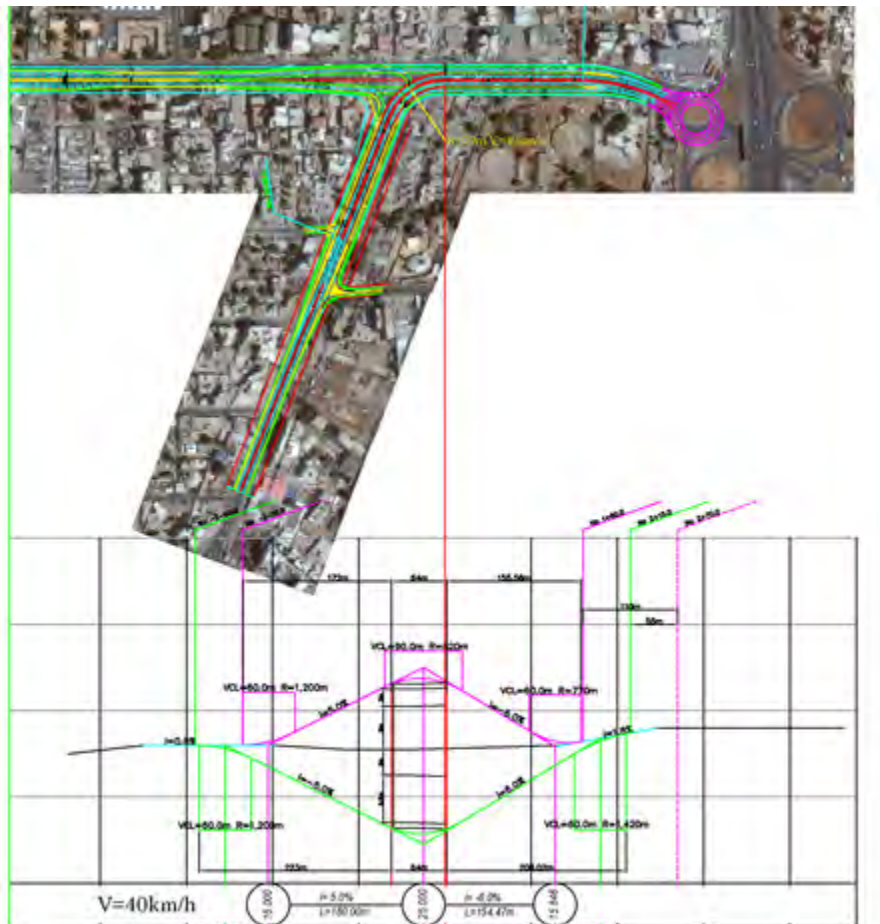
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.18 Passage supérieur et inférieur Est-Ouest au niveau de Bourguiba (I-05a, I-05b)



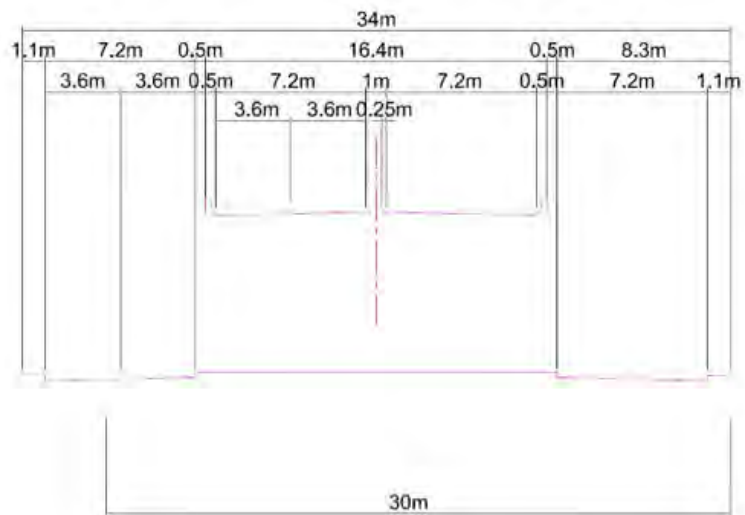
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.5.19 Coupe transversale typique de passage supérieur et inférieur Est-Ouest au niveau de Bourguiba (I-05a, I-05b)



Source: Mission d'Étude de la JICA

Figure 12.5.20 Passage supérieur Est-Sud au niveau de Bourguiba (I-05c)



Source: Mission d'Étude de la JICA

Figure 12.5.21 Coupe transversale typique de passage supérieur Est-Sud au niveau de Bourguiba

12.6 Plan de construction

12.6.1 Caractéristiques des carrefours

(1) SDE (I-01) et Cité Keur Gorgui (I-02)

Ces carrefours sont situés sur la VDN qui a grande emprise. Il ya une distance suffisante entre la route et les bâtiments qui la bordent. Ainsi, il est facile d'obtenir de l'espace pour les déviations et la construction. Toutefois, les volumes de trafic sont importants et les véhicules roulent généralement à grande vitesse sur cette route. Par conséquent, il est préférable d'opter pour une méthode de construction qui nécessite une courte période de construction. La nouvelle technologie de construction adaptable à ce projet est présentée ci-dessous.



Carrefour SDE (I-01)



Carrefour Cité Keur Gorgui (I-02)

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.6.1 Situation des carrefours SDE (I-01) et Cité Keur Gorgui (I-02)

(2) Aimé Cesaire (I-03), Khar Yalla (I-04), et Bourguiba (I-05)

Les sites des sous-projets I-03, I-04 et I-05 sont situés dans une zone urbaine étroite, où il ya des bâtiments, tels que des maisons, des magasins, un hôpital et une école, situés à côté de la route. Ainsi, il est généralement difficile d'obtenir l'espace nécessaire pour les déviations et la construction. En outre, le trafic sera fermé pendant la période de construction. Compte tenu de ces facteurs, la méthode de construction préférable devrait avoir les caractéristiques suivantes: (i) la suppression du bruit, (ii) suppression des vibrations, (iii) le raccourcissement de la période de construction; et (iv) la réduction de l'espace. La nouvelle technologie de construction adaptée à ces carrefours est présentée ci-dessous.



Carrefour Aime Cesaire (I-03)



Carrefour Khar Yalla (I-04)



Carrefour Bourguiba (I-05)

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.6.2 Situation des carrefours Aimé Césaire (I-03), Khar Yalla (I-04) et Bourguiba (I-05)

12.6.2 Nouvelle technologie de construction

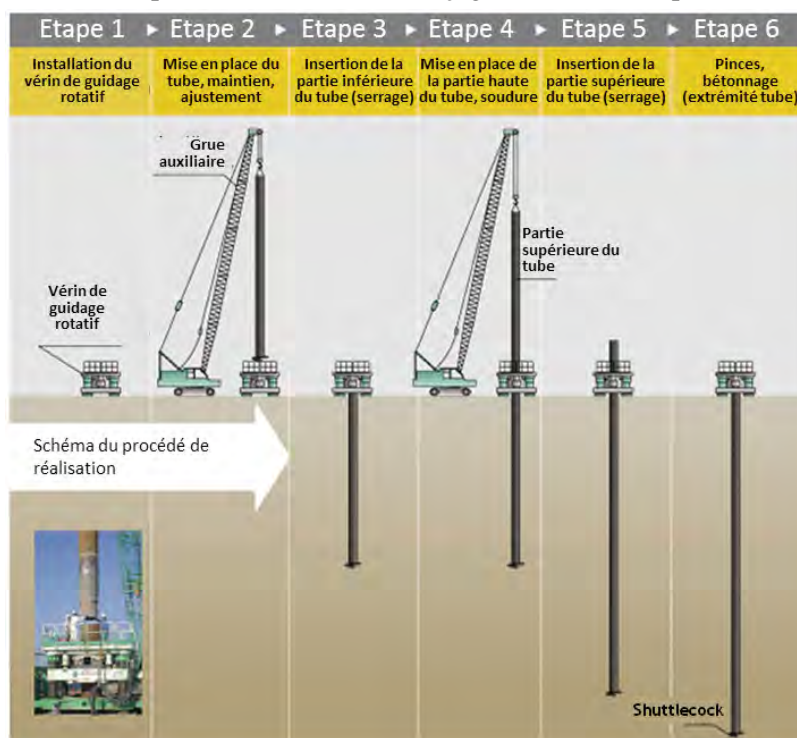
En ce qui concerne les préoccupations sur les problèmes de construction aux différents carrefours, cette sous-section présente les nouvelles technologies de construction, ainsi que leurs avantages qui sont appropriés aux sites des sous-projets. En outre, l'application de chaque technologie de la construction est présentée au Tableau 12.6.1.

(1) Fonçage d'un écran de pieux métalliques

Les avantages de la technologie sont les suivants:

- En utilisant le fonçage, il n'y a pas production de surplus de sable ou d'eaux usées.
- Le transport de l'excédent de sable à la décharge n'est pas nécessaire.
- Il ne produit ni bruit et ni vibration.
- Il peut être appliqué dans les chantiers de construction étroits.
- La période de construction est courte par rapport aux pieux coulés sur place.

Par conséquent, il est efficace d'adopter la méthode de construction de fondation en milieu urbain. La Figure 12.6.3 présente les étapes de la méthode de fonçage d'un écran de pieux métalliques.



Source: Catalogue d'un fabricant

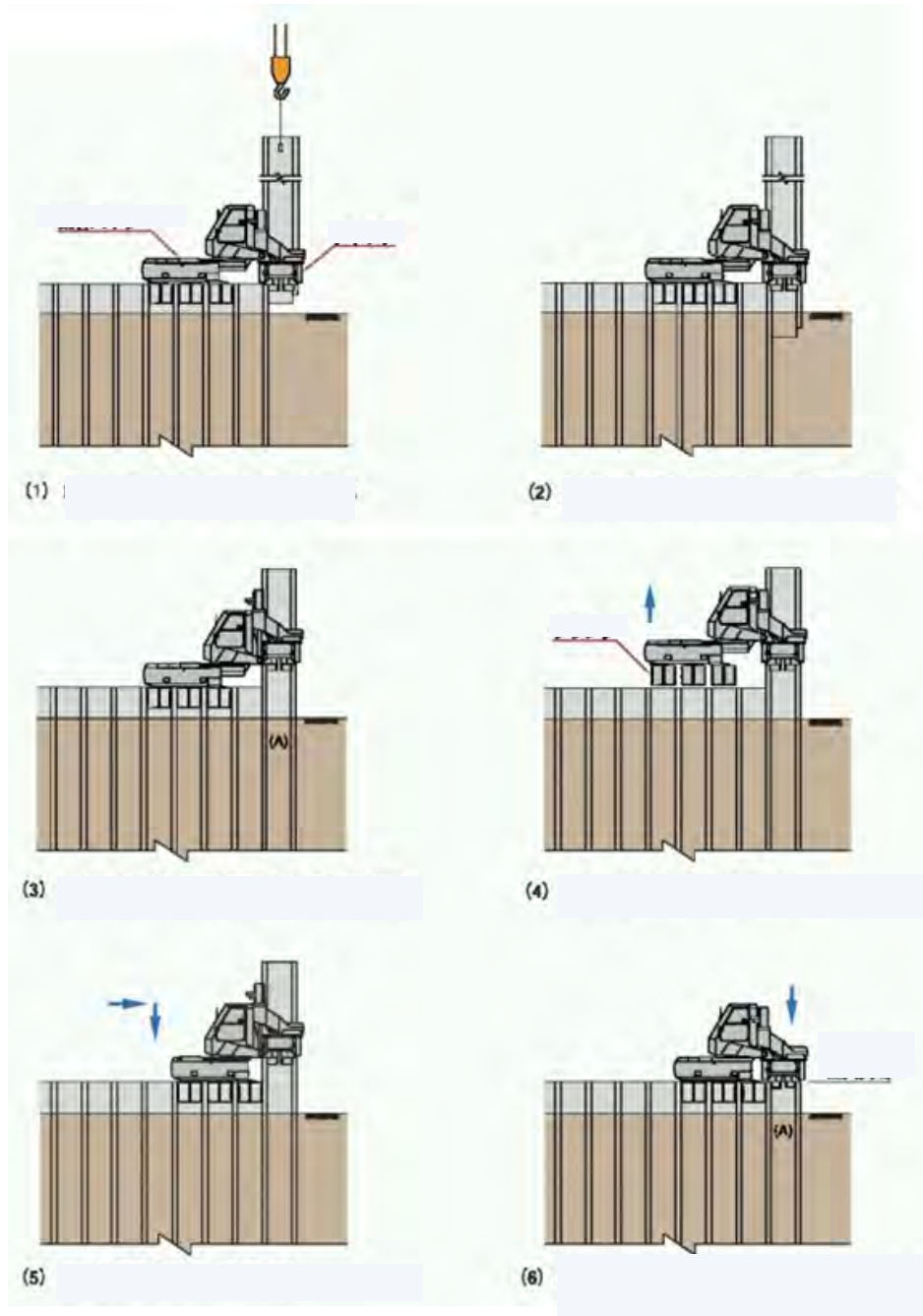
Figure 12.6.3 Méthode de fonçage d'un écran de pieux métalliques

(2) Foreuse pour écran de pieux métalliques

Les avantages de la technologie sont les suivants:

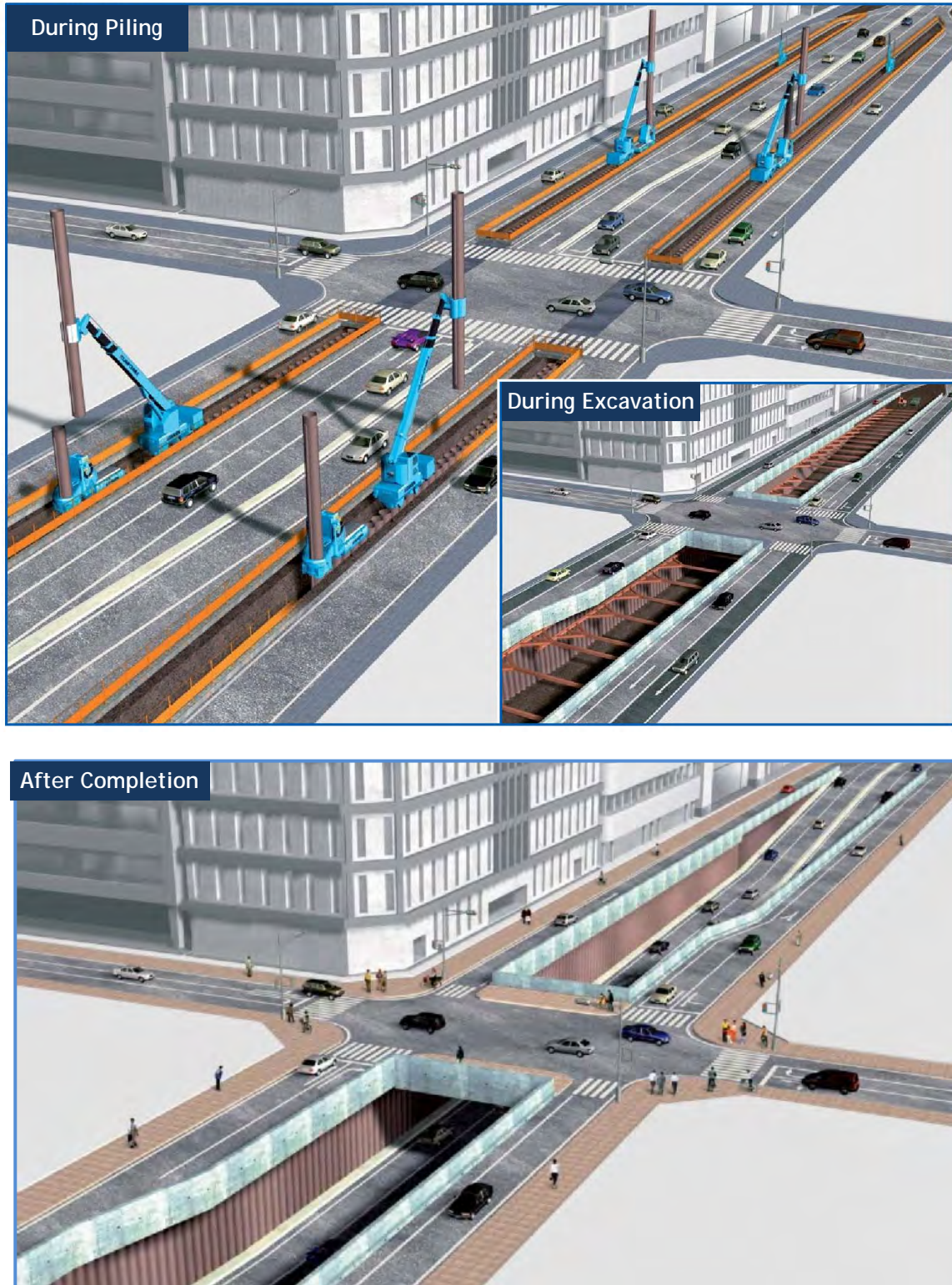
- Les travaux d'excavation ne sont pas nécessaires.
- Par conséquent, elle peut être appliquée dans les chantiers de construction étroits.
- Elle ne produit ni bruit et ni vibration.
- C'est une paroi rigide en raison du matériel de haute qualité par une unité de production industrielle.

Par conséquent, la méthode est efficace pour la construction de mur de soutènement en milieu urbain. La Figure 12.6.4 illustre la procédure de construction en utilisant la foreuse pour écran de pieux métalliques, tandis que la Figure 12.6.5 donne un exemple de construction en utilisant la méthode.



Source: Catalogue d'un fabricant

Figure 12.6.4 Procédure de réalisation d'un écran de pieux métalliques par fonçage



Source: Catalogue d'un fabricant

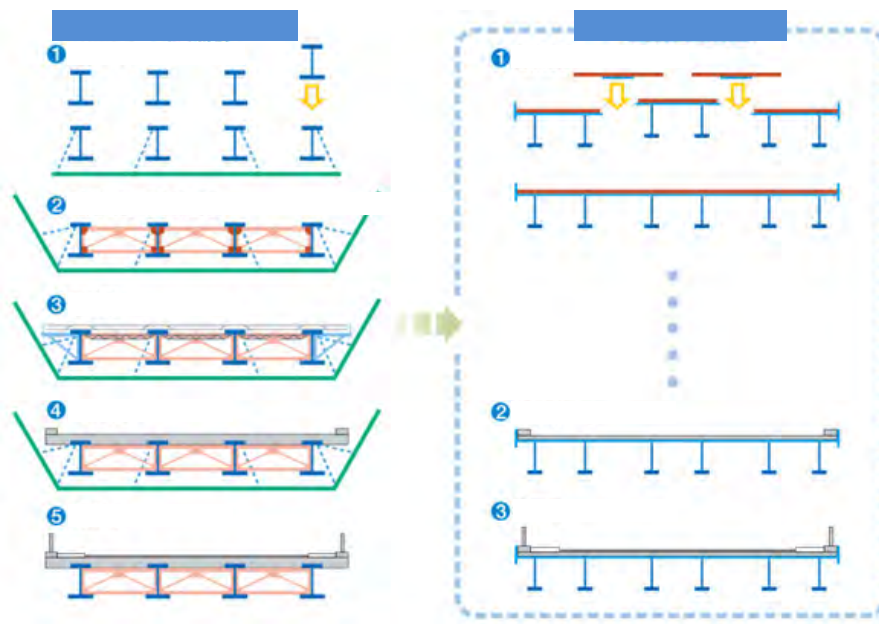
Figure 12.6.5 Exemple de méthode de réalisation d'un écran de pieux métalliques par fonçage

(3) Pont modulaire

Les avantages de la technologie sont:

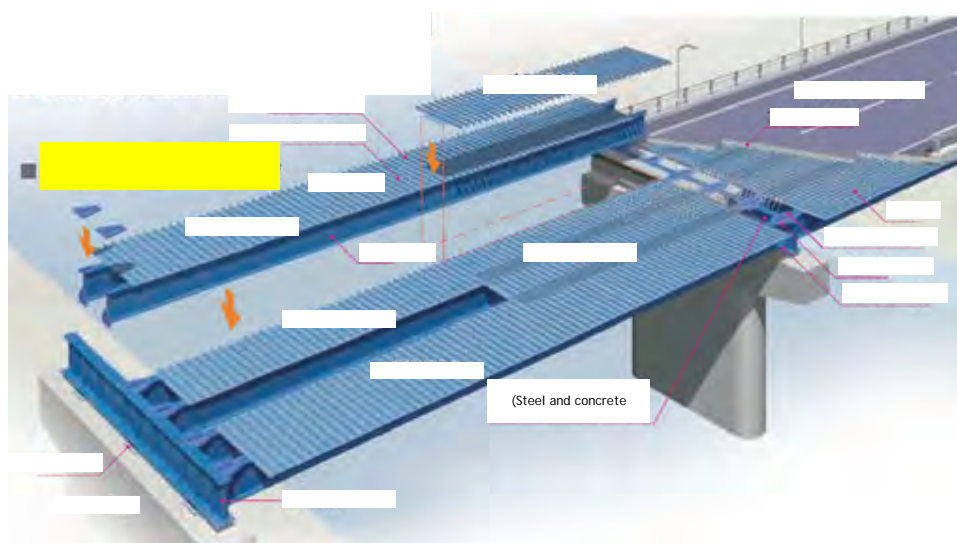
- La construction est rapide car la poutre principale et le pont synthétique sont intégrés.
- Elle est de haute qualité par la production de l'usine.
- Réduction de maintenance car un traitement préventif de la rouille est effectuée.
- Il n'y a pas de travail sous le pont, donc aucune incidence sur les flux de trafic.

Par conséquent, il est efficace pour la construction du pont modulaire dans un endroit étroit en zone urbaine ou sur une route à circulation dense. La Figure 12.6.6 montre une comparaison entre le pont modulaire et la méthode conventionnelle de pont à poutres d'acier, tandis que la Figure 12.6.7 illustre la configuration des éléments du pont modulaire.



Source: Catalogue d'un fabricant

Figure 12.6.6 Comparaison entre le pont à poutres métalliques et le pont modulaire



Source: Catalogue d'un fabricant

Figure 12.6.7 Schéma illustrant les différents du pont modulaire

(4) Pont métallique en forme de H

Les avantages de la technologie sont les suivants:

- Possibilité de le construire sur un site étroit parce que les éléments du pont sont petits et légers et sont produits en usine.
- Possibilité de construire par petite machine et la construction première.
- La longueur de la travée peut dépasser le pont modulaire.
- Entretien facilité par l'utilisation d'aciercorten.

Par conséquent, il est efficace pour la construction de pont dans un endroit étroit en zone urbaine ou sur une route à forte densité de circulation. La Figure 12.6.8 présente des exemples de construction de pont métallique en forme de H.



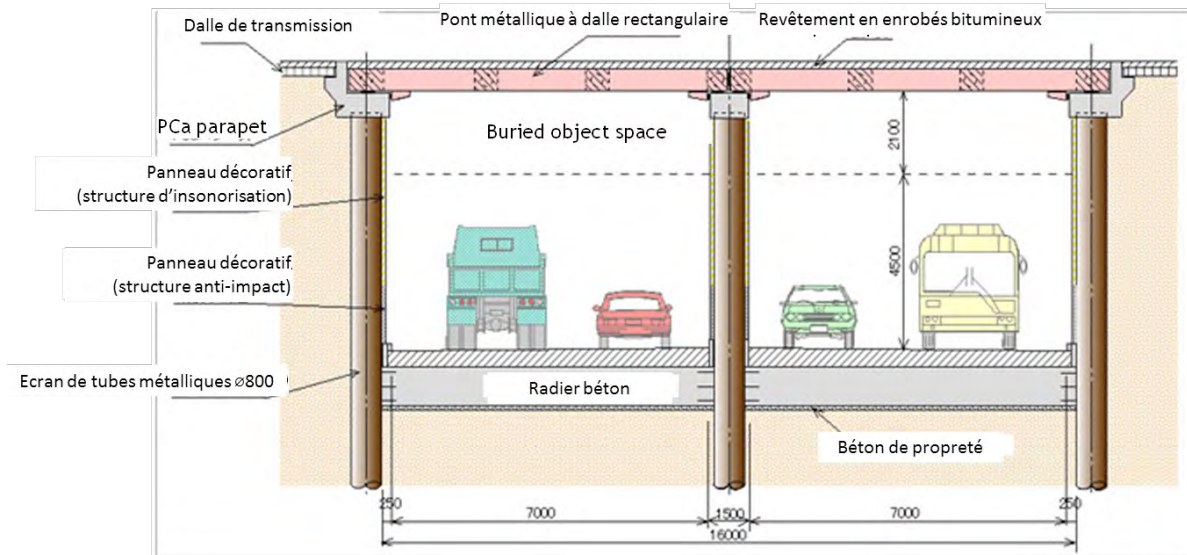
Figure 12.6.8 Exemple de construction de pont métallique en forme de H

(5) Pont métallique à dalle rectangulaire

Les avantages de la technologie sont les suivants:

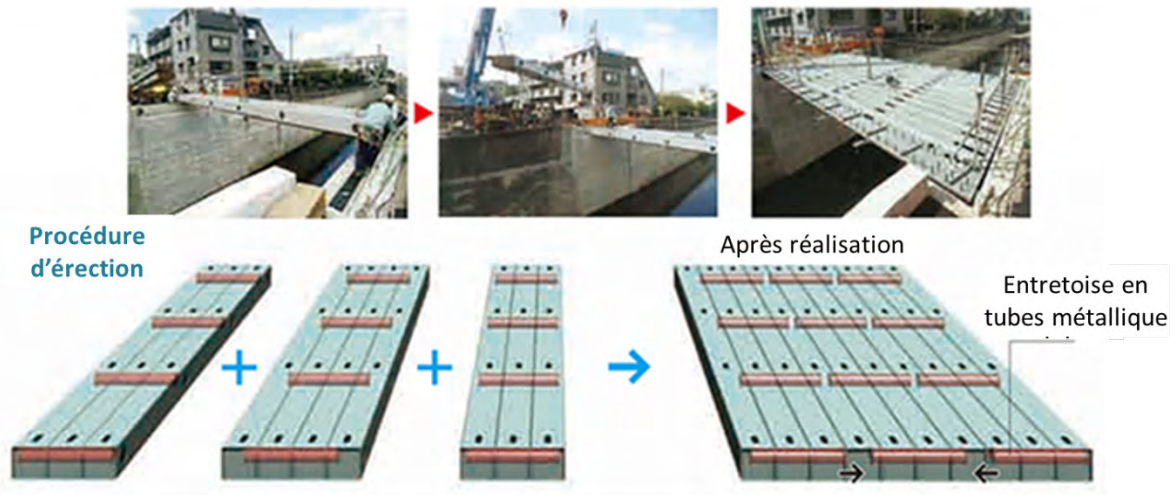
- Faible hauteur de la poutre.
- La construction est rapide en raison de l'utilisation d'une unité de production industrielle.
- Il peut être monté par de petits équipements lourds parce que les éléments du pont sont de petite taille.
- Il est adapté pour la construction sur un site étroit.

Par conséquent, il est efficace pour la construction de pont dans un endroit étroit en zone urbaine. La Figure 12.6.9 présente un passage inférieur utilisant un pont métallique à dalle rectangulaire, et la Figure 12.6.10 présente la procédure de montage.



Source: Catalogue d'un fabricant

Figure 12.6.9 Passage inférieur au carrefour dans le cas d'une route à 4 voies



Source: Catalogue d'un fabricant

Figure 12.6.10 Procédure de montage d'un pont métallique à dalle rectangulaire

Tableau 12.6.1 Nouvelles technologies de construction et application

Nouvelle technologie	Application	Suppression de la terre	Suppression du bruit	Suppression des vibrations	Réduction de la période de construction	Entretien et réparation	Application
Fonçage d'un écran de pieux métallique	Fondation des pieux	—	○	○	—	—	I-01, I-02 Passage supérieur
Foreuse pour écran de pieux métallique	Mur de soutènement	○	○	○	○	—	I-03, I-04, I-05 Passage inférieur
Pont modulaire	Pont	—	○	—	○	○	I-01, I-02, I-04, I-05 Passage supérieur
Pont métallique en H	Pont	—	○	—	○	○	I-01, I-02 Passage supérieur
Pont métallique à dalle rectangulaire	Pont	○	○	—	○	—	I-03 Passage inférieur

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.7 Estimation du coût du projet

12.7.1 Conditions de l'estimation des coûts

(1) Durée de l'estimation des coûts

Selon le Manuel de la JICA de conception et d'estimation des coûts pour l'APD, l'estimation des coûts de cette étude date du mois d'août 2015.

(2) Taux de change

Selon le Manuel de la JICA de conception et d'estimation des coûts pour l'APD, le taux de change doit être basé sur le taux moyen pour les trois derniers mois. Il s'agit du taux moyen de mai 2015 à juillet 2015. Les taux de change EURO (€) et Franc CFA (FCFA) sont présentés dans le Tableau 12.6.1.

Tableau 12.7.1 Taux de change

Monnaie	Taux de change
EURO (€)	CFA659,95/€
Dollar américain (USD)	CFA594,04/USD

Source : Taux de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO)

(3) Taxes et droits

Les principales taxes sont présentées comme suit:

1) Droits de douane

Un taux d'imposition entre 0 et 20% est appliqué seulement pour les marchandises d'importation. Cependant, pour le Projet de subvention, l'impôt sera exempté.

2) Impôt sur les sociétés

Un taux de 30% est adopté pour l'impôt des sociétés.

3) Impôt sur les revenus

Un taux de 3% est adopté pour l'impôt sur le revenu.

4) Taxe sur la valeur ajoutée (TVA)

Un taux de 18% est adopté pour la TVA.

(4) Autres indicateurs

1) Indexation des prix

Le taux de 2.066% par an du FMI sera appliqué. Par conséquent, l'indexation des prix de 2015 à 2020 est de 11% environ.

2) Fonds de prévoyance

Un taux de 5,0% du coût total de la construction est appliqué.

3) Coût d'administration de AGEROUTE

10,0% du coût de construction direct est appliqué.

4) Année de base pour l'indexation des coûts

L'année de base est fixée au mois d'août 2015 ; les travaux de construction sont censés commencer en avril 2017 pour se terminer en mars 2021.

12.7.2 Coût unitaire pour l'étude de pré-faisabilité

Le coût unitaire pour l'étude de pré-faisabilité a été déterminé en fonction du prix du devis estimatif (BOQ en anglais) d'autres projets similaires à Dakar transmis par AGEROUTE, tandis que les prix unitaires des travaux spéciaux utilisant les nouvelles technologies ont été fixés en référence aux prix unitaires au Japon pour lesquels des données étaient accessibles. Les coûts unitaires appliqués pour cette étude sont les suivants.

Tableau 12.7.2 Prix unitaires pour le projet d'amélioration de carrefours sur la VDN et la route de Front de Terre

Description	Unité	Prix unitaire (CFA)
Travaux d'excavation	m3	5,200
Travaux de remplissage	m3	10,400
Travaux sur le pont : poutres d'acier	m2	2,581,300
Travaux de pont : caisson métallique	m2	3,226,600
Travaux de pont : caisson métallique (section de la courbe)	m2	5,162,600
Mur de soutènement pour passage supérieur	m2	548,600
Mur de soutènement pour passage inférieur	m2	1,075,600
Travaux de démolition du mur existant	m2	4,800
Travaux caniveau	m	9,679,800
Travaux de chaussée pour la section de pont	t	180,700
Travaux de chaussée de terre	m2	60,300
Travaux de chaussée pour les trottoirs	m2	19,000
Panneau de signalisation	no	1,118,600
Marquage de route	m2	4,800
Pompe de drainage	ls	2,077,915,900
Relocalisation du drainage	ls	645,315,500
Pont métallique à dalle rectangulaire	m2	2,151,100
Tubes métalliques	m2	15,702,700
Démolir le drainage de la boîte existante et l'installation de drainage tubulaire	ls	430,210,400
Installation des feux de circulation (4 unités)	ls	413,002,000

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.7.3 Estimation des coûts pour l'étude préliminaire

Les résultats de l'estimation des coûts pour le projet d'amélioration de l'intersection sur la VDN et Front de Terre sont présentés dans le Tableau 12.7.3.

Tableau 12.7.3 Résultats de l'estimation des coûts pour le projet d'amélioration de l'intersection sur la VDN et Front de Terre

Unité: Million de FCFA

	I-01				I-02				I-03	I-04	I-05	
	Centre	Côtés	Feux	Voie U	Centre	Côtés	Feux	Voie U			E - O	E - S
ID	I-01c	I-01a	—	—	I-02c	I-02a	—	—	—	I-04a	I-05a	I-05c
Passage supérieur	15 040	18 491	—	—	14 881	19 758	—	—	—	12 715	10 451	13 990
ID	I-01d	I-01b	—	—	I-02d	I-02b	—	—	I-03	I-04b	I-05b	—
Passage inférieur	19 603	29 756	—	—	19 091	29 246	—	—	28 805	41 612	32 103	—
ID	—	—	I-01e	I-01f	—	—	I-02e	I-02f	—	—	—	—
A niveau	—	—	1 229	178	—	—	591	230	—	—	—	—

Source: Mission d'Etude de la JICA

(1) Carrefour SDE

Les résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour SDE sont présentés dans le Tableau 12.6.5, qui peut être résumé comme suit.

1) Coût de construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à 11 407 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan central(I-01c), à 14 024 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan latéral(I-01a), à environ 14 867 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan central(I-01d), à 22 568 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan latéral(I-01b), à 930 millions CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /signalisation (I-01e) et à 133 millions CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /Voie en U (I-01f)

2) Coût d'ingénierie (F)

Les coûts des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à 1 195 millions de francs CFA environ pour un passage supérieur / plan central, à environ 1 469 millions de francs CFA pour un passage supérieur 591 millions CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /signalisation (I-02e) et à 230 millions CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /Voie en U(I-02f) / plan latéral, à environ 1 558 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan central, et environ 2 364 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan latéral.

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris le dédommagement (acquisition du foncier et autres), les coûts d'administration, les impôts, les intérêts et les frais de commission, est estimé approximativement à 15 040 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan central, 18 491 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan latéral, à 19 603 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan central, et 29 756 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan latéral, respectivement.

Tableau 12.7.4 Résumé des coûts estimés pour le carrefour SDE

Description		Montant (mil. FCFA)				Remarques
		Centre	Côtés	Feux	Voie U	
ID		I-01c	I-01a	—	—	
Passage supérieur	Coût de construction	11,407	14,024	—	—	Y compris l'indexation des prix et la prévoyance
	Coût d'ingénierie	1,195	1,469	—	—	
	Coût du projet	15,040	18,491	—	—	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
ID		I-01d	I-01b	—	—	
Passage inférieur	Coût de construction	14,867	22,568	—	—	Y compris l'indexation des prix et la prévoyance
	Coût d'ingénierie	1,558	2,364	—	—	
	Coût du projet	19,603	29,756	—	—	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
ID		—	—	I-01e	I-01f	
A niveau	Coût de construction	—	—	930	133	Y compris l'indexation des prix et la prévoyance
	Coût d'ingénierie	—	—	97	14	
	Coût du projet	—	—	12.50	178	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.7.5 Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour SDE

Alternative	Description		Prix unitaire (FCFA)	Unité	Plan central		Plan de côté		Remarque
					Quantité	Montant (FCFA)	Quantité	Montant (FCFA)	
Passage supérieur	ID				I-01c		I-01a		
	Travaux préparatoires		965,100,000	ls	1	965,100,000	1	965,100,000	9.86
	Travaux du pont		2,581,300	m2	1,723	4,446,547,380	1,723	4,446,547,380	Panel Bridge
	Mur de soutènement		548,600	m2	4,322	2,371,158,920	8,644	4,742,317,840	Terre Armeé Method
	Travaux de terre	Remplissage	10,400	m3	42,202	438,900,392	30,083	312,858,125	
	Travaux de chaussée	Pont	180,700	t	45	8,131,500	45	8,131,500	
		Travaux de terre	60,300	m2	25,028	1,509,199,736	25,028	1,509,199,736	
	Travaux accessoires		48,260,000	ls	1	48,260,000	1	48,260,000	0.49
	Sous-total (A)					9,787,297,928		12,032,414,581	
	Indexation des prix (B)					1,076,602,772		1,323,565,604	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					10,863,900,700		13,355,980,185	
	Prévoyance (D)					543,195,035		667,799,009	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					11,407,095,735		14,023,779,194	
	Service d'ingénierie (F)					978,729,793		1,203,241,458	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					107,660,277		132,356,560	11% de (F)
	Prévoyance (H)					108,639,007		133,559,802	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					1,195,029,077		1,469,157,820	
	Coût d'indemnisation (J)					0		0	
	Coûts administratifs (K)					119,502,908		146,915,782	10% de (I)
	Taxes (L)					2,268,382,466		2,788,728,663	18% de ((E)+(I))
	Intérêts (M)					37,806,374		46,478,811	0.5% de ((E)+(I))
	Frais d'engagement (N)					12,702,125		15,492,937	0.1% de ((E)+(I))
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					15,040,418,685		18,490,553,207	
Passage inférieur	ID				I-01d		I-01b		
	Travaux préparatoires		1,053,000,000	ls	1	1,053,000,000	1	1,053,000,000	8.25
	Travaux de caniveau		9,679,800	m	99	958,300,200	99	958,300,200	
	Mur de soutènement		1,075,500	m2	6,197	6,665,686,808	12,594	13,331,373,616	
	Travaux de terre	Cutting	5,200	m3	59,515	309,480,409	48,225	250,771,706	
	Travaux de chaussée	Box Culvert Part	180,700	t	45	8,131,500	45	8,131,500	
		Travaux de terre	60,300	m2	27,048	1,630,997,536	27,048	1,630,997,536	
	Travaux accessoires		52,650,000	ls	1	52,650,000	1	52,650,000	0.41
	Travaux de drainage		2,077,915,900	ls	1	2,077,915,900	1	2,077,915,900	
	Sous-total (A)					12,756,162,353		19,363,140,458	
	Indexation des prix (B)					1,403,177,859		2,129,945,450	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					14,159,340,212		21,493,085,908	
	Prévoyance (D)					707,967,011		1,074,654,295	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					14,867,307,223		22,567,740,203	

	Service d'ingénierie (F)				1,275,616,235	1,936,314,046	10% de (A)
	Indexation des prix (G)				140,317,786	212,994,545	11% de (F)
	Prévoyance (H)				141,593,402	214,930,859	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				1,557,527,423	2,364,239,450	
	Coût d'indemnisation (J)				0	0	
	Coûts administratifs (K)				155,752,742	236,423,945	10% de (I)
	Taxes (L)				2,956,470,236	4,487,756,338	18% de ((E)+(I))
	Intérêts (M)				49,274,504	74,795,939	0.5% de ((E)+(I))
	Frais d'engagement (N)				16,424,835	24,931,980	0.1% de ((E)+(I))
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				19,602,756,963	29,755,887,855	
	ID				I-01e		
Signal	Travaux préparatoires		77,800,000	ls	1	77,800,000	8.25
	Travaux de terre	Cutting	5,200	m3	775	4,030,000	
		Remplissage	10,400	m3	110	1,144,000	
	Travaux de chaussée	Travaux de terre	60,300	m2	48,000	289,440,000	
	Signal Work		413,002,000	ls	1	413,002,000	
	Travaux accessoires		3,890,000	ls	1	3,890,000	
	Sous-total (A)					798,205,079	
	Indexation des prix (B)					87,802,559	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					886,007,638	
	Prévoyance (D)					44,300,382	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					930,308,020	
	Service d'ingénierie (F)					79,820,508	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					8,780,256	11% de (F)
	Prévoyance (H)					8,860,076	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					97,460,840	
	Coût d'indemnisation (J)					3,000,000	
	Coûts administratifs (K)					9,746,084	10% de (I)
	Taxes (L)					184,998,395	18% de ((E)+(I))
Intérêts (M)					3,083,307	0.5% de ((E)+(I))	
Frais d'engagement (N)					1,027,769	0.1% de ((E)+(I))	
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					1,229,624,415		
	ID				I-01f		
U-turn	Travaux préparatoires		11,200,000	ls	1	11,200,000	8.25
	Travaux de terre	Cutting	5,200	m3	775	1,378,000	
		Remplissage	10,400	m3	110	4,316,000	
	Travaux de chaussée	Travaux de terre	60,300	m2	48,000	96,480,000	
	Travaux accessoires		560,000	ls	1	560,000	
	Sous-total (A)					113,934,000	
	Indexation des prix (B)					12,532,740	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					127,466,740	
	Prévoyance (D)					6,323,337	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					132,790,077	
	Service d'ingénierie (F)					11,393,400	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					1,253,274	11% de (F)
	Prévoyance (H)					12,74,667	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					13,911,341	
	Coût d'indemnisation (J)					3,000,000	
	Coûts administratifs (K)					1,391,134	10% de (I)
	Taxes (L)					26,406,255	18% de ((E)+(I))
	Intérêts (M)					440,104	0.5% de ((E)+(I))
Frais d'engagement (N)					146,701	0.1% de ((E)+(I))	
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					178,085,612		

Source: Mission d'Etude de la JICA

(2) Carrefour Cité Keur Gorgui

Les résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Cité Keur Gorgui sont présentés dans le Tableau 12.7.7 qui peut être résumé ainsi qui suit

1) Coût de construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à environ 11286 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan central (I-02c), à environ 14 985 millions de francs CFA pour un passage supérieur (I-02a), / plan latéral à environ 14 479 millions de francs CFA pour un passage inférieur (I-02d) / plan central, et à environ 22 181 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan latéral, 591 millions CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /signalisation (I-02e) et à 230 millions CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /Voie en U(I-02f).

2) Coût d'ingénierie (F)

Les coûts des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés

à 1182 millions de francs CFA environ pour un passage supérieur / plan central (I-02c), à environ 1570 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan latéral(I-02a), 1 51-6 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan central(I-02d), et à environ 2 324 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan latéral 62 million de francs CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol /signalisation(I-02e) et à 24 millions de francs CFA pourle plan d'amélioration au niveau du sol/Voie en U(I-02f).

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris le dédommagement (acquisition du foncier et autres), les coûts d'administration, les impôts, les intérêts et les frais de commission, est estimé approximativement à 14 881 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan central (I-02c), à 19758 millions de francs CFA pour un passage supérieur / plan latéral (I-02a), à environ 19091 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan central, et à environ 29246 millions de francs CFA pour un passage inférieur / plan latéral (I-02b), 782 million de francs CFA pourle plan d'amélioration au niveau du sol /signalisation (I-02e) et à 307 millions de francs CFA pour le plan d'amélioration au niveau du sol/Voie en U (I-02f).

Tableau 12.7.6 Résumé des coûts estimés pour le carrefour Cité Keur Gorgui

Description		Montant (mil. FCFA)				Remarques
		Centre	Côtés	Feux	Voie U	
ID		I-02c	I-02a	—	—	
Passage supérieur	Coût de construction	11,286	14,985	—	—	Y compris l'indexation des prix et la prévoyance
	Coût d'ingénierie	1,182	1,570	—	—	
	Coût du projet	14,881	19,758	—	—	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
ID		I-02d	I-02b	—	—	
Passage inférieur	Coût de construction	14,479	22,181	—	—	Y compris l'indexation des prix et la prévoyance
	Coût d'ingénierie	1,516	2,324	—	—	
	Coût du projet	19,091	29,246	—	—	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
ID		—	—	I-02e	I-02f	
A niveau	Coût de construction	—	—	591	230	Y compris l'indexation des prix et la prévoyance
	Coût d'ingénierie	—	—	62	24	
	Coût du projet	—	—	782	307	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.7.7 Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Cité Keur Gorgui

Alternative	Description	Prix unitaire (FCFA)	Unité	Center		Side		Remarque
				Quantité	Montant (FCFA)	Quantité	Montant (FCFA)	
Passage supérieur	ID			ID-2c		ID-02a		
	Travaux préparatoires	954,900,000	ls	1	954,900,000	1	954,900,000	9.86
	Travaux du pont	2,581,300	m2	1,288	3,323,681,880	1,288	3,323,681,880	Panel Bridge

	Mur de soutènement		548,600	m2	6,110	3,351,946,000	12,220	6,703,892,000	Terre Armeec Method
	Travaux de terre	Remplissage	10,400	m3	59,658	620,443,616	42,526	442,266,240	
	Travaux de chaussée	Pont	180,700	t	34	6,143,800	34	6,143,800	
		Travaux de terre	60,300	m2	22,865	1,378,783,620	22,865	1,378,783,620	
	Travaux accessoires		47,750,000	ls	1	47,750,000	1	47,750,000	0.49
	Sous-total (A)					9,683,648,916		12,857,417,540	
	Indexation des prix (B)					1,065,201,381		1,414,315,929	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					10,748,850,297		14,271,733,469	
	Prévoyance (D)					537,442,515		713,586,673	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					11,286,292,812		14,985,320,142	
	Service d'ingénierie (F)					968,364,892		1,285,741,754	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					106,520,138		141,431,593	11% de (F)
	Prévoyance (H)					107,488,503		142,717,335	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					1,182,373,533		1,569,890,682	
	Coût d'indemnisation (J)					0		0	
	Coûts administratifs (K)					118,237,353		156,989,068	10% de (I)
	Taxes (L)					2,244,359,942		2,979,937,948	18% de ((E)+(I))
	Intérêts (M)					37,405,999		49,665,632	0.5% de ((E)+(I))
	Commitment Ccharge (N)					12,568,666		16,555,211	0.1% de ((E)+(I))
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					14,881,138,305		19,758,358,683	
	ID					I-02d		I-02b	
	Travaux préparatoires		1,020,200,000	ls	1	1,020,200,000	1	1,020,200,000	8.21
	Travaux de caniveau		9,679,800	m	99	958,300,200	99	958,300,200	
	Mur de soutènement		1,075,600	m2	6,197	6,665,686,808	12,594	13,331,373,616	
	Travaux de chaussée	Box Culvert	180,700	t	34	6,143,800	34	6,143,800	
		Travaux de terre	60,300	m2	22,132	1,334,562,736	22,132	1,334,562,736	
	Travaux accessoires		51,010,000	ls	1	51,010,000	1	51,010,000	0.41
	Travaux de drainage		2,077,915,900	ls	1	2,077,915,900	1	2,077,915,900	
	Sous-total (A)					12,523,299,853		19,031,449,788	
	Indexation des prix (B)					1,366,562,984		2,093,459,477	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					13,789,862,837		21,125,909,265	
	Prévoyance (D)					689,493,142		1,056,245,463	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					14,479,355,979		22,181,154,728	
	Service d'ingénierie (F)					12,523,299,853		1,903,144,979	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					136,656,298		209,345,948	11% de (F)
	Prévoyance (H)					137,898,628		211,259,093	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					1,516,884,911		2,323,740,020	
	Coût d'indemnisation (J)					0		0	
	Coûts administratifs (K)					151,688,491		232,374,002	10% de (I)
	Taxes (L)					2,879,323,360		4,410,881,055	18% de ((E)+(I))
	Intérêts (M)					47,988,723		73,514,684	0.5% de ((E)+(I))
	Frais d'engagement (N)					15,996,241		24,504,895	0.1% de ((E)+(I))
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					19,091,257,705		29,246,169,384	
	ID					I-02e			
	Travaux préparatoires		49,100,000	ls	1	49,100,000	8.25		
	Travaux de terre	Cutting	5,200	m3	225	1,898,000			
		Remplissage	10,400	m3	330	3,229,200			
	Travaux de chaussée	Travaux de terre	60,300	m2	2,860	235,170,000			
	Signal Work		413,002,000	ls	1	206,501,000			
	Travaux accessoires		970,000	ls	1	2,460,000			
	Sous-total (A)					506,797,561	8.25		
	Indexation des prix (B)					55,747,732			11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					562,545,293			
	Prévoyance (D)					28,127,265			5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					590,672,558			
	Service d'ingénierie (F)					50,679,756			10% de (A)
	Indexation des prix (G)					5,574,773			11% de (F)
	Prévoyance (H)					5,625,453			5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					61,879,982			
	Coût d'indemnisation (J)					3,000,000			
	Coûts administratifs (K)					6,187,998			10% de (I)
	Taxes (L)					117,459,457			18% de ((E)+(I))

	Intérêts (M)			1,957,658	0.5% de ((E)+(I))	
	Frais d'engagement (N)			652,553	0.1% de ((E)+(I))	
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)			781,810,206		
U-turn	<i>ID</i>			<i>I-02f</i>		
	Travaux préparatoires		19,500,000	ls	1 19,500,000	
	Travaux de terre	Cutting	5,200	m3	225	1,170,000
		Remplissage	10,400	m3	330	3,432,000
	Travaux de chaussée	Travaux de terre	60,300	m2	2,860	172,458,000
	Travaux accessoires		970,000	ls	1	970,000
	Sous-total (A)				197,530,000	
	Indexation des prix (B)				21,728,300	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)				19,258,300	
	Prévoyance (D)				0,962,915	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)				30,221,215	
	Service d'ingénierie (F)				9,753,000	10% de (A)
	Indexation des prix (G)				2,172,830	11% de (F)
	Prévoyance (H)				2,192,583	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				4,118,413	
	Coût d'indemnisation (J)				3,000,000	
	Coûts administratifs (K)				2,411,841	10% de (I)
	Taxes (L)				5,781,133	18% de ((E)+(I))
	Intérêts (M)				763,019	0.5% de ((E)+(I))
	Frais d'engagement (N)				254,340	0.1% de ((E)+(I))
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				06,549,961		

Source: Mission d'Etude de la JICA.

(3) Carrefour Aimé Cesaïre

Les résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Aimé Cesaïre sont présentés dans le Tableau 12.7.9 qui peut être résumé ainsi qui suit

1) Coût de construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à environ 21 845 million CFA.

2) Coût d'ingénierie (F)

Les coûts des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à environ 2 288 million CFA.

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris le dédommagement (acquisition du foncier et autres), les coûts d'administration, les impôts, les intérêts et les frais de commission, est estimé approximativement à 28 805 million CFA.

Tableau 12.7.8 Résumé des coûts estimés pour le carrefour Aimé Cesaïre

	ID	Description	Montant (mil. CFA)	Notes
Passage inférieur	<i>I-03</i>	Coût de construction	21 845	Y compris l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	2 288	
		Coût du projet	28 805	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.7.9 Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Aimé Cesaire

Alternative	Description	Prix unitaire (CFA)	Unité	Quantité	Amount (JPY)	Remarque	
Passage inférieur	Travaux préparatoires	1,579,700,000	ls	1	1,579,700,000		
	Travaux du pont	2,151,100	m2	555	1,193,860,500	Steel rectangular slab bridge	
	Mur de soutènement	Passage inférieur Part	15,702,700	m	726	11,393,879,120	Steel pipe sheet pile press-fit method
		Embankment Part	1,075,600	m2	383	411,417,000	
	Demolish Work	Existing Retaining Wall	4,800	m2	192	919,200	
	Travaux de terre		5,200	m3	39,780	206,856,520	Steel rectangular slab bridge
	Travaux préparatoires	Travaux de terre	60,300	m2	18,213	1,098,234,873	
		Sidewalk	19,000	m2	2,923	55,540,344	
	Travaux accessoires		78,980,000	ls	1	78,980,000	
	Travaux de drainage		2,077,915,900	ls	1	2,077,915,900	
	Relocation Work	Existing Drainage Canal	645,315,500	ls	1	645,315,500	
	Sous-total (A)					18,742,618,957	
	Indexation des prix (B)					2,061,688,085	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					20,804,307,042	
	Prévoyance (D)					1,040,215,352	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					21,844,522,394	
	Service d'ingénierie (F)					1,874,261,896	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					206,168,809	11% de (F)
	Prévoyance (H)					208,043,071	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					2,288,473,776	
Coût d'indemnisation (J)					3,000,000		
Coûts administratifs (K)					228,847,378	10% de (I)	
Taxes (L)					4,343,939,311	18% de ((E)+(I))	
Intérêts (M)					72,398,989	0.5% de ((E)+(I))	
Frais d'engagement (N)					24,132,996	0.1% de ((E)+(I))	
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					28,805,314,844		

Source: Mission d'Etude de la JICA

(4) Carrefour Khar Yalla

Les résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Khar Yalla sont présentés dans le Tableau 12.6.11, qui peut être résumé comme suit.

1) Coût de construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à environ 9 642 millions de francs CFA pour un plan de passage supérieur (I-04a), à environ 31 558 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur (I-04b)

2) Coût d'ingénierie (F)

Les coûts des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à 1 010 millions de francs CFA environ pour un plan de passage supérieur (I-04a), et à environ 3 306 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur (I-04b)

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris le dédommagement (acquisition du foncier et autres), les coûts d'administration, les impôts, les intérêts et les frais de commission, est estimé approximativement à 12 715 million CFA pour un plan de passage supérieur (I-04a), et à environ 41 612 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur (I-04b).

Tableau 12.7.10 Résumé des coûts estimés pour le carrefour Khar Yalla

	ID	Description	Montant (mil. CFA)	Notes
Passage supérieur	I-04a	Coût de construction	9 641	Y compris l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	1 010	
		Coût du projet	12 715	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
Passage inférieur	I-04b	Coût de construction	31 558	Y compris l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	3 306	
		Coût du projet	41 612	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.7.11 Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Khar Yalla

Alternative	Description	Prix unitaire (CFA)	Unité	Quantité	Amount (CFA)	Remarque	
	ID			I-04a			
Passage supérieur	Travaux préparatoires	773,300,000	ls	1	773,300,000		
	Travaux du pont	3,226,600	m2	778	2,509,004,160	Small Number Main I-Girder + Synthetic Floor Bridge	
	Mur de soutènement	548,600	m2	5,103	2,799,505,800	Terre Armee Method	
	Travaux de terre	10,400	m3	39,293	408,648,240		
	Travaux de chaussée	180,700	T	23	4,156,100		
	Travaux de terre	60,300	m2	20,564	1,239,987,010		
	Side Walk	19,000	m2	3,609	68,571,000		
	Travaux accessoires	38,660,000	ls	1	38,660,000		
	Relocation Work	Existing Drainage Facility	430,210,400	ls	1	430,210,400	
	Sous-total (A)					8,272,042,710	
	Indexation des prix (B)					909,924,698	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					9,181,967,408	
	Prévoyance (D)					459,098,370	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					9,641,065,778	
	Service d'ingénierie (F)					827,204,271	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					90,992,470	11% de (F)
	Prévoyance (H)					91,819,674	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					1,010,016,415	
	Coût d'indemnisation (J)					3,000,000	
	Coûts administratifs (K)					101,001,642	10% de (I)
Taxes (L)					1,917,194,795	18% de ((E)+(I))	
Intérêts (M)					31,953,247	0.5% de ((E)+(I))	
Frais d'engagement (N)					10,651,082	0.1% de ((E)+(I))	
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					12,714,882,959		
	ID			I-04b			
Passage inférieur	Travaux préparatoires	2,422,700,000	ls	1	2,422,700,000		
	Travaux du pont	9,679,800	m2	389	3,765,442,200	Steel rectangular slab bridge	
	Mur de soutènement	15,702,700	m	1,062	16,682,548,480	Steel pipe sheet pile press-fit method	
	Travaux de terre	5,200	m3	59,690	310,390,080		
	Travaux de chaussée	180,700	t	23	4,156,100		
	Travaux de terre	60,300	m2	19,792	1,193,438,425		
	Side Walk	19,000	m2	3,609	68,573,318		
	Travaux accessoires	121,140,000	ls	1	121,140,000		
	Travaux de drainage	2,077,915,900	ls	1	2,077,915,900		
	Relocation Work	Existing Drainage Facility	430,210,400	ls	1	430,210,400	
	Sous-total (A)					27,076,514,903	
	Indexation des prix (B)					2,978,416,639	11% de (A)
	Sous-total (C)=(A)+(B)					30,054,931,542	
	Prévoyance (D)					1,502,746,577	5% de (C)
	Coût de construction (E)=(C)+(D)					31,557,678,119	
	Service d'ingénierie (F)					2,707,651,490	10% de (A)
	Indexation des prix (G)					297,841,664	11% de (F)
	Prévoyance (H)					300,549,315	5% de ((F)+(G))
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					3,306,042,469	
	Coût d'indemnisation (J)					3,000,000	
Coûts administratifs (K)					330,604,247	10% de (I)	
Taxes (L)					6,275,469,706	18% de ((E)+(I))	
Intérêts (M)					104,591,162	0.5% de ((E)+(I))	
Frais d'engagement (N)					34,863,721	0.1% de ((E)+(I))	
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					41,612,249,424		

Source: Mission d'Etude de la JICA

(5) Carrefour Bourguiba

Les résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Bourguiba sont présentés dans le Tableau 12.7.13, qui peut être résumé comme suit.

1) Coût de construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à environ 7 924 millions de francs CFA pour un plan de passage supérieur dans le sens Est-Ouest (I-05a), à environ 24 345 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur dans le sens Est-Ouest (I-05b), et à environ 10 609 millions de francs CFA pour un passage inférieur dans le sens Est-Sud (I-05c).

2) Coût d'ingénierie (F)

Les coûts des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance sont estimés à 830 millions de francs CFA environ pour un plan de passage supérieur dans le sens Est-Ouest (I-05a), à environ 2 550 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur dans le sens Est-Ouest (I-05b), et à environ 1 111 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur dans le sens Est-Sud (I-05c).

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris le dédommagement (acquisition du foncier et autres), les coûts d'administration, les impôts, les intérêts et les frais de commission, est estimé approximativement à 10 451 millions de francs CFA pour un plan de passage supérieur dans le sens Est-Ouest (I-05a), à 32 103 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur dans le sens Est-Ouest (I-05b), et à environ 13 990 millions de francs CFA pour un plan de passage inférieur dans le sens Est-Sud (I-05c).

Tableau 12.7.12 Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Bourguiba

	ID	Description	Montant (mil. CFA)	Notes
Passage supérieur Est-Ouest	I-05a	Coût de construction	7 924	Y compris l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	830	
	I-05b	Coût du projet	10 451	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
Passage inférieur Est-Ouest	I-05b	Coût de construction	24 345	Y compris l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	2 550	
		Coût du projet	32 103	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission
Passage supérieur Est-Sud	I-05c	Coût de construction	10 609	Y compris l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	1 111	
		Coût du projet	13 990	Y compris le dédommagement, les coûts d'administration, les impôts, les taxes, et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.7.13 Résultats de l'estimation des coûts pour le carrefour Bourguiba

Alternative	Description	Prix unitaire (CFA)	Unité	Quantité	Amount (JPY)	Remarque	
Passage supérieur East-West	ID			I-05a			
	Travaux préparatoires	628,000,000	ls	1	628,000,000		
	Travaux du pont	3,226,600	m2	778	2,509,004,160	Small Number Main I-Girder+Synthetic Floor Bridge	
	Mur de soutènement	548,600	m2	3,452	1,893,767,200	Terre Armee Method	
	Travaux de terre	10,400	m3	26,580	276,436,160		
	Travaux de chaussée	180,700	t	23	4,156,100		
		Travaux de terre	60,300	m2	16,293	982,471,036	
		Side Walk	19,000	m2	2,293	43,569,432	
	Travaux accessoires	31,400,000	ls	1	31,400,000		
	Relocation Work	Existing Drainage Facility	430,210,400	ls	1	430,210,400	
	Sous-total (A)				6,799,014,488		
	Indexation des prix (B)				747,891,594	11% de (A)	
	Sous-total (C)=(A)+(B)				7,546,906,082		
	Prévoyance (D)				377,345,304	5% de (C)	
	Coût de construction (E)=(C)+(D)				7,924,251,386		
	Service d'ingénierie (F)				679,901,449	10% de (A)	
	Indexation des prix (G)				74,789,159	11% de (F)	
	Prévoyance (H)				75,469,061	5% de ((F)+(G))	
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				830,159,669		
	Coût d'indemnisation (J)				3,000,000		
	Coûts administratifs (K)				83,015,967	10% de (I)	
	Taxes (L)				1,575,793,990	18% de ((E)+(I))	
	Intérêts (M)				26,263,233	0.5% de ((E)+(I))	
Frais d'engagement (N)				8,754,411	0.1% de ((E)+(I))		
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				10,451,238,656			
Passage inférieur East-West	ID			I-05b			
	Travaux préparatoires	2,102,300,000	ls	1	2,102,300,000		
	Travaux du pont	2,151,100	m2	389	836,777,900	Steel rectangular slab bridge	
	Mur de soutènement	15,702,700	m	1,062	16,682,548,480	Steel pipe sheet pile press-fit method	
	Travaux de terre	5,200	m3	59,690	310,390,080		
	Travaux de chaussée	180,700	t	23	4,156,100		
		Travaux de terre	60,300	m2	20,058	1,209,481,179	
		Side Walk	19,000	m2	3,609	68,573,318	
	Travaux accessoires	105,120,000	ls	1	105,120,000		
	Travaux de drainage	2,077,915,900	ls	1	2,077,915,900		
	Relocation Work	Existing Drainage Facility	430,210,400	ls	1	430,210,400	
	Sous-total (A)				20,888,395,457		
	Indexation des prix (B)				2,297,723,500	11% de (A)	
	Sous-total (C)=(A)+(B)				23,186,118,957		
	Prévoyance (D)				1,159,305,948	5% de (C)	
	Coût de construction (E)=(C)+(D)				24,345,424,905		
	Service d'ingénierie (F)				2,088,839,546	10% de (A)	
	Indexation des prix (G)				229,772,350	11% de (F)	
	Prévoyance (H)				231,861,190	5% de ((F)+(G))	
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				2,550,473,086		
	Coût d'indemnisation (J)				3,000,000		
	Coûts administratifs (K)				255,047,309	10% de (I)	
	Taxes (L)				4,841,261,638	18% de ((E)+(I))	
Intérêts (M)				80,687,694	0.5% de ((E)+(I))		
Frais d'engagement (N)				26,895,898	0.1% de ((E)+(I))		
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				32,102,790,530			
Passage supérieur East-West	ID			I-05a			
	Travaux préparatoires	897,600,000	ls	1	897,600,000		
	Travaux du pont	5,162,600	m2	922	4,757,852,160	Steel Box Girder Bridge	
	Mur de soutènement	548,600	m2	3,276	1,796,994,160	Terre Armee Method	
	Travaux de terre	10,400	m3	25,222	262,310,048		
	Travaux de chaussée	180,700	T	27	4,878,900		
		Travaux de terre	60,300	m2	21,335	1,286,474,450	
		Side Walk	19,000	m2	2,691	51,129,456	
	Travaux accessoires	44,880,000	ls	1	44,880,000		
	Sous-total (A)				9,102,119,174		
	Indexation des prix (B)				1,001,233,109	11% de (A)	
	Sous-total (C)=(A)+(B)				10,103,352,283		
	Prévoyance (D)				505,167,614	5% de (C)	
	Coût de construction (E)=(C)+(D)				10,608,519,897		
	Service d'ingénierie (F)				910,211,917	10% de (A)	
	Indexation des prix (G)				100,123,311	11% de (F)	
	Prévoyance (H)				101,033,523	5% de ((F)+(G))	
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				1,111,368,751		
	Coût d'indemnisation (J)				3,000,000		
	Coûts administratifs (K)				111,136,875	10% de (I)	
	Taxes (L)				2,109,579,957	18% de ((E)+(I))	
	Intérêts (M)				35,159,666	0.5% de ((E)+(I))	
	Frais d'engagement (N)				11,719,889	0.1% de ((E)+(I))	
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				13,990,485,035			

Source: Mission d'Etude de la JICA

	2021												2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Enquête préparatoire																								
L/A																								
Lancement de l'appel d'offres																								
Remise des offres																								
Contrat pour les services d'ingénierie																								
Conception détaillée																								
Lancement de l'appel d'offres entrepreneur																								
Remise des offres entrepreneur																								
Contrat entrepreneur																								
Travaux de construction																								

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.8.3 Comparaison des alternatives d'aménagement

Un certain nombre d'options d'aménagement, notamment les structures de séparation de niveaux (par exemple, les passages supérieurs et les passages souterrains) et autres alternatives d'aménagement à niveau adaptées (par exemple, les feux de circulation, voies de virage en « U »), ont été, jusqu'ici discutées et analysées sur les aspects de l'étude préliminaire de structure, l'analyse des flux de trafic et l'estimation des coûts.

Sur la base des résultats de l'analyse du trafic et de l'estimation des coûts, le Tableau 12.8.3 présente une comparaison des alternatives proposées pour chaque sous-projet, en vue de recommander la plus appropriée d'entre elles. Dans le Tableau 12.8.3, il y a deux éléments:

- L'aptitude à réduire la congestion du trafic est basée sur les résultats de l'analyse de la circulation dans la Section 12.5.2;
- Le coût est basé sur l'estimation des coûts présentée dans la Section 12.6.

Pour les sous-projets pour lesquels il n'y a qu'une seule alternative pour les raisons expliquées dans la sous-Section 12.2, cette seule alternative est sélectionnée / recommandée.

Tableau 12.8.3 Comparaison des alternatives proposées pour les sous-projets

Sous-projets	Alternatives	Aptitude à réduire la congestion du trafic	Coût	Alternative recommandée
Aménagement du carrefour SDE	I-01a Passages supérieurs bilatéraux			
	I-01b Passages souterrains bilatéraux			
	I-01c Passage supérieur central	Elevé	Elevé	
	I-01d Passage souterrain central			
	I-01e Aménagement à niveau avec des feux de circulation	Elevé	Elevé	√
	I-01f Aménagement à niveau avec des voies de virage en « U »	Modéré	Faible	
Aménagement du carrefour Cité Keur Gorgui	I-02a Passages supérieurs bilatéraux			
	I-02b Passages souterrains bilatéraux			
	I-02c Passage supérieur central	Elevé	Elevé	√
	I-02d Passage souterrain central			
	I-02e Aménagement à niveau avec des feux de circulation	Faible	Faible	

	I-02f	Aménagement à niveau avec des voies de virages en « U »	Faible	Faible	
Aménagement du carrefour Aimé Césaire	I-03	Passage souterrain	*	*	√
Aménagement du carrefour Khar Yalla	I-04a	Passage supérieur	*	*	√
	I-04b	Passage souterrain			
Aménagement du carrefour Bourguiba	I-05a	Passage supérieur est-ouest			
	I-05b	Passage souterrain est-ouest			
	I-05c	Passage supérieur sud-est	*	*	√

Note: (1) Les cellules grisées sont les options qui ont été identifiées comme étant inférieures comme indiqué dans le Tableau 12.4.1 et le Tableau 12.4.2 pour chaque sous-projet; (2) * indique l'analyse d'une seule alternative.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.9 Analyse économique

12.9.1 Prérequis

Les coûts et les avantages sont calculés comme les variantes « sans le projet ou avec le projet » d'aménagement des intersections (le projet). Les tentatives avec/ sans tentent de mesurer les avantages supplémentaires découlant du projet. Cette approche peut tenir compte des changements qui interviendraient dans la production, sans la mise en œuvre du projet.

Les prérequis de l'analyse économique du projet sont présentés dans le Tableau 12.9.1. Le coût économique de l'analyse économique est utilisé dans le but d'appliquer les valeurs reflétant précisément l'utilisation des ressources, par exemple, la déduction des paiements de transfert, comme l'impôt, les subventions et les intérêts. Cette conversion se fait couramment en appliquant le facteur de conversion standard. Le facteur de conversion standard applicable à l'analyse économique actuelle est fixé à 0,85 comme valeur typique appliquée à des projets dans les pays en développement.

Tableau 12.9.1 Prérequis de l'analyse économique

Article	Conditions préalables	Notes
Cycle de vie du projet (période d'évaluation)	30 ans après la construction	Début de l'investissement: 2016, Ouverture: 2021
Taux de change	EURO (€) = FCFA659,95 /€ Dollar américain (USD) = FCFA594.04 / USD	Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) Taux
Taux d'actualisation social (Coût d'opportunité du capital)	12%	
Prix économique	85% du prix financier	

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.9.2 Coût

Comme le montre le Tableau 12.9.2, l'estimation du coût économique a été effectuée en appliquant le coefficient de conversion de 0,85. Les coûts d'entretien sont également ajoutés au coût économique. Les coûts d'exploitation et de maintenance et de rénovation devraient se présenter tels que dans le Tableau 12.9.3.

Tableau 12.9.2 Coût estimatif économique

(Unité: millions de FCFA)

	Sous-projets	Alternatives	Financial Cost	Coût économique
I-01a	Aménagement du carrefour SDE	Passages supérieurs bilatéraux	18,491	13175
I-01b		Passages souterrains bilatéraux	29,756	21202
I-01c		Passage supérieur central	15,040	10717
I-01d		Passage souterrain central	19,603	13968
I-01e		Amélioration au niveau du sol avec l'installation de feux de signalisation	827	582
		Aménagement à niveau avec des feux de circulation (2)	178	587
I-01f		Aménagement à niveau avec des voies de virage en « U »	19,758	125
I-02a	Aménagement du carrefour Cité Keur Gorgui	Passages supérieurs bilatéraux	29,246	14079
I-02b		Passages souterrains bilatéraux	14,881	20839
I-02c		Passage supérieur central	19,091	10603
I-02d		Passage souterrain central	782	13603
I-02e		Aménagement à niveau avec des feux de circulation	307	555
I-02f		Aménagement à niveau avec des voies de virages en « U »	28,805	216
I-03	Aménagement du carrefour Césaire	Passage souterrain	12,715	20523
I-04a	Aménagement du carrefour Khar Yalla	Passage supérieur	41,612	9058
I-04b		Passage souterrain	10,451	29648
I-05a	Aménagement du carrefour Bourguiba	Passage supérieur est-ouest	32,103	7445
I-05b		Passage souterrain est-ouest	13,990	22872
I-05c		Passage supérieur sud-est		9967

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 12.9.3 Coût d'exploitation et de maintenance et coût de rénovation aux fins d'analyse économique

Article	Coût	Notes
Coût d'exploitation et de maintenance	1% du coût de construction	Chaque année
Coût de Rénovation	10% du coût de construction	Tous les 10 ans

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.9.3 Volume de trafic

Volume de trafic sur la route du projet est estimé comme indiqué à la Section 12.5.1.

12.9.4 Avantage

Les économies dans les coûts d'exploitation des véhicules (CEV) et le coût du temps de Voyage (CTD) sont considérés comme les avantages du projet.

(1) Coût d'exploitation des véhicules (CEV)

Le CEV est calculé par type de véhicule dans deux scénarios: avec et sans le projet. Le CEV couvre

les coûts du carburant, le coût du lubrifiant, les coûts d'entretien des véhicules, y compris l'achat de pneus, le coût de la conduite, etc. Dans cette analyse, les valeurs unitaires des CEV sont estimées par des études de projets routiers réalisées au Sénégal, comme indiqué dans le Tableau 12.9.4. Un montant unitaire de l'économie sur le CEV est estimé pour 1 km par une voiture après la fin du projet. Les économies de CEV constituent la différence entre les CEV de la vitesse de déplacement sans le projet et les CEV de la vitesse de déplacement avec le projet. Les économies totales de CEV (CFA par voiture) sont estimées en multipliant les économies de CEV, la distance de la route, et le facteur de conversion standard.

Tableau 12.9.4 Coûts d'exploitation des véhicules par la vitesse de voyage

(Unité: FCFA / km / véhicule)

Vitesse de parcours	Voiture de voyageurs	Petit bus	Grand bus	Petit Camion	Gros Camion
10 kmh	292,0	340,6	1,044,8	733,8	1,231,0
20 kmh	233,5	301,4	924,5	648,5	1,011,0
30 kmh	211,9	283,7	870,5	605,1	882,1
40 kmh	203,0	274,7	842,7	581,1	804,5
50 kmh	200,7	271,0	831,3	569,9	765,7
60 kmh	201,3	270,5	829,8	567,2	753,9

Source: Mission d'Etude de la JICA, se fondant sur des études connexes menées par l'AGEROUTE, telles que « Etude économique de la réhabilitation des tronçons routiers Niore-Keur Ayip (RN4) et Passy-Sokone (RN5) (2010) » et « Etude sur les coûts et conditions d'exploitation des véhicules de transport public de voyageurs au Sénégal pour une tarification optimale » (2014).

(2) Coûts correspondant au temps de déplacement (CTD)

Les économies réalisées sur les coûts du temps de déplacement sont basées sur l'hypothèse selon laquelle le gain de temps serait utilisé pour d'autres activités productives. Le prix unitaire (ou la production moyenne à l'heure) des autres activités est estimé pour un passager par type de véhicule et pour les heures de travail et les heures hors travail. Le Tableau 12.9.5 montre les coûts correspondant au temps de déplacement.

Tableau 12.9.5 Coûts correspondant au temps de déplacement

Article		Unité	Voiture particulière	Autobus
Prix unitaire des passagers	Heures de travail	FCFA / heure / personne	626,2	313,1
	Heures hors travail	FCFA / heure / personne	187,9	93,9
	% des travailleurs dans l'effectif total des passagers	%	30	30
	Prix moyen (a)	FCFA / heure / personne	319,4	159,7
Nombre moyen de passagers * (b)		Personne / voiture	2,5	30
Coût correspondant au temps de déplacement (c) = (a) X (b)		FCFA / heure / voiture	798,4	4,790,4

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.9.5 Estimation de taux de rentabilité interne (TREI)

Sur la base des coûts et des avantages calculés comme expliqué ci-dessus, le taux de rentabilité interne (TREI) et la valeur économique actuelle nette (VAN) à un taux de 12% d'escompte a été calculé tel que le montre le Tableau 12.9.6.

Les résultats de plusieurs alternatives du projet sont jugés économiquement viables et le TREI calculé dépasse 12%, ce qui est considéré comme un seuil pour la viabilité du projet dans les pays en

développement.

Les flux coûts-avantages, dans lesquels les TREI ont plus élevés pour ces alternatives, sont donnés en annexe B.1.

Tableau 12.9.6 TREI et VAN par intersection

	Emplacement	Alternatives	TREI (%)	(Millions de FCFA): au taux d'escompte de 12%	Notes
I-01a	Carrefour SDE	Passages supérieurs bilatéraux	21,8	11617	
I-01b		Passages souterrains bilatéraux	15,3	5477	
I-01c		Passage supérieur central	25,1	13497	
I-01d		Passage souterrain central	20,9	11011	
I-01e		Aménagement à niveau avec des feux de circulation (1)	146,2	1388	Durée du projet: 3 ans Ouverture: 2018
		Amélioration au niveau du sol avec l'installation de feux de signalisation	144,6	1383	Durée du projet: 3 ans Ouverture: 2018
I-01f		Aménagement à niveau avec des voies de virage en « U »	39,0	152	Durée du projet: 10 ans Ouverture: 2018
I-02a		Carrefour Cité Keur Gorgui	Passages supérieurs bilatéraux	17,9	7499
I-02b	Passages souterrains bilatéraux		13,4	2328	
I-02c	Passage supérieur central		21,6	10157	
I-02d	Passage souterrain central		18,3	7863	
I-02e	Aménagement à niveau avec des feux de circulation		91,6	750	Durée du projet: 3 ans Ouverture: 2018
I-02f	Aménagement à niveau avec des voies de virage en « U »		20,4	71	Durée du projet: 10 ans Ouverture: 2018
I-03	Carrefour Aimé Césaire	Passage souterrain	19,6	14746	
I-04a	Carrefour Khar Yalla	Passage supérieur	18,1	5443	
I-04b		Passage souterrain	6,7	-10307	
I-05a	Carrefour Bourguiba	Passage supérieur	21,2	6787	
I-05b		Passage souterrain est-ouest	8,8	-5015	
I-05c		Passage supérieur	17,4	4857	

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.9.6 Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité a été menée sur le TREI, en changeant les conditions avec la variation sur les avantages économiques et les coûts, et les résultats sont présentés dans le Tableau 12.9.7. Le Tableau 12.9.7 indique la sensibilité des résultats d'analyse des principales alternatives dans chaque lieu. Les résultats indiquent que dans tous les cas, la valeur du TREI dépasserait 12%.

Tableau 12.9.7 Analyse de sensibilité du TREI

I-01 Aménagement du carrefour SDE (Passage supérieur central)

		Avantages				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	18,9%	20,6%	22,2%	23,7%	25,1%
	110%	20,2%	21,9%	23,6%	25,1%	26,6%
	100%	21,6%	23,4%	25,1%	26,8%	28,4%
	90%	23,2%	25,1%	27,0%	28,7%	30,4%
	80%	25,1%	27,2%	29,1%	31,0%	32,7%

I-02 Aménagement du carrefour Cité Keur Gorgui (Passage supérieur central)

		Avantages				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	16,4%	17,8%	19,1%	20,4%	21,6%
	110%	17,4%	18,9%	20,3%	21,6%	22,9%
	100%	18,6%	20,2%	21,6%	23,0%	24,3%
	90%	20,0%	21,6%	23,1%	24,6%	26,0%
	80%	21,6%	23,3%	24,9%	26,5%	27,9%

I-03 Aménagement du carrefour Aimé Césaire

		Avantages				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	14,7%	16,0%	17,3%	18,5%	19,6%
	110%	15,7%	17,1%	18,3%	19,6%	20,7%
	100%	16,8%	18,2%	19,6%	20,9%	22,1%
	90%	18,1%	19,6%	21,0%	22,3%	23,6%
	80%	19,6%	21,2%	22,7%	24,1%	25,4%

I-04 Aménagement du carrefour Khar Yalla (Passage supérieur)

		Avantages				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	13,7%	14,9%	16,0%	17,1%	18,1%
	110%	14,6%	15,8%	17,0%	18,1%	19,2%
	100%	15,6%	16,9%	18,1%	19,3%	20,4%
	90%	16,8%	18,1%	19,4%	20,6%	21,7%
	80%	18,1%	19,6%	20,9%	22,2%	23,4%

I-05 Aménagement du carrefour Bourguiba (Passage supérieur est-ouest)

		Avantages				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	16,1%	17,5%	18,8%	20,0%	21,2%
	110%	17,1%	18,5%	19,9%	21,2%	22,4%
	100%	18,3%	19,8%	21,2%	22,6%	23,9%
	90%	19,6%	21,2%	22,7%	24,1%	25,5%
	80%	21,2%	22,9%	24,5%	26,0%	27,4%

Source: Mission d'Etude de la JICA

12.10 Considérations environnementales et sociales

12.10.1 Présentes conditions environnementales et sociales

(1) Conditions physiques

La région de Dakar appartient généralement à l'une des formations géologiques suivantes:

- Roches volcaniques du tertiaire et du quaternaire (chef de la péninsule).
- Dépôts quaternaires (zones des Niayes).
- Calcaire et marne de l'Eocène moyen (secondaire et tertiaire) (le reste de la région de Dakar).

Les dunes continentales occupent la plupart de la région de Dakar et le sol est pauvre en termes de matière organique, et est soumise à l'érosion éolienne et de l'eau de ruissellement.

La synthèse des différentes études pédologiques menées dans la presqu'île du Cap-Vert montrent l'existence de quatre (4) principaux types de sols:

- Sols minéraux non mises en valeur au niveau des dunes blanches.
- Sols argileux hydromorphes ou sols sablo-argileux ou sols « durs».
- Sols ferrugineux tropicaux, sable légèrement lessivés, sols «Dior».
- Sols salins.

(2) Conditions biologiques

Les zones qui sont concernées par le projet sont des domaines artificialisées qui n'ont ni flore ni écosystème.

(3) Conditions sociales

1) Division administrative

Les divisions administratives dans lesquelles se trouvent les intersections respectives, sont présentées dans le Tableau 12.10.1 avec la population dans chaque zone correspondante.

Tableau 12.10.1 Division administrative d'intersections

Intersections		Département	Communauté	Population
VDN	Station SDE	Dakar	Sicap / Liberté	47164
	Cité Keur Gorgui	Dakar	Ca Mermoz / Sacré Coeur	29798
	Aimé Césaire	Dakar	Fann / Point E / Amitié	18841
Front de Terre	Bourguiba	Dakar	Dieuppeul / Derklé	36917
	Khar Yalla	Dakar		

Source: Mission d'Etude de la JICA

2) Intersections sur la VDN

Station SDE

Cette intersection dispose d'une passerelle. Elle est à côté d'un quartier résidentiel dénommé Mermoz -Sacré Cœur. Les infrastructures sensibles situées dans la zone sont les deux établissements d'enseignement supérieur privés à savoir l'Ecole ETICCA (60 m) et l'académie de Sherbrook (60 m). A ces deux établissements, il faut également ajouter le cimetière catholique, Saint-Lazare.

Cité Keur Gorgui

Il y a deux terrains vagues, deux coins et deux maisons dans les deux autres coins. La zone résidentielle dénommée Cité Keur Gorgui (40 m) et la Cité Mermoz (40 m) se situent à côté. Le centre de santé, Suma Assistance, est une infrastructure sensible à côté de cette zone (distance de 110m).

Aimé Césaire

Une station d'essence, un restaurant, une auberge de jeunesse et un bureau de poste sont situés dans les coins. Un quartier résidentiel dénommé Fann résidence, se situe dans les parages. Les infrastructures sensibles près de cette zone, sont l'hôpital Fann (400m), le Lycée Seydou Nourou (150 m), et l'École franco-sénégalaise (100 km).

3) Intersections sur l'axe Front de Terre

KharYalla

A l'angle, il y a une station d'essence, un magasin d'alimentation, une maison en béton et une boutique de change. Un marché hebdomadaire destiné à la vente des vêtements de seconde main et d'autres produits, a lieu tous les samedis. Les magasins occupent le diviseur de centre du Front de Terre à partir du carrefour KharYalla jusqu'à l'intersection Bourguiba. Une mosquée est érigée à 78 m. Les infrastructures sensibles situées à près de là, sont l'école privée Notre-Dame du Liban (330 m) et la clinique ASBEF (150m).

Bourguiba

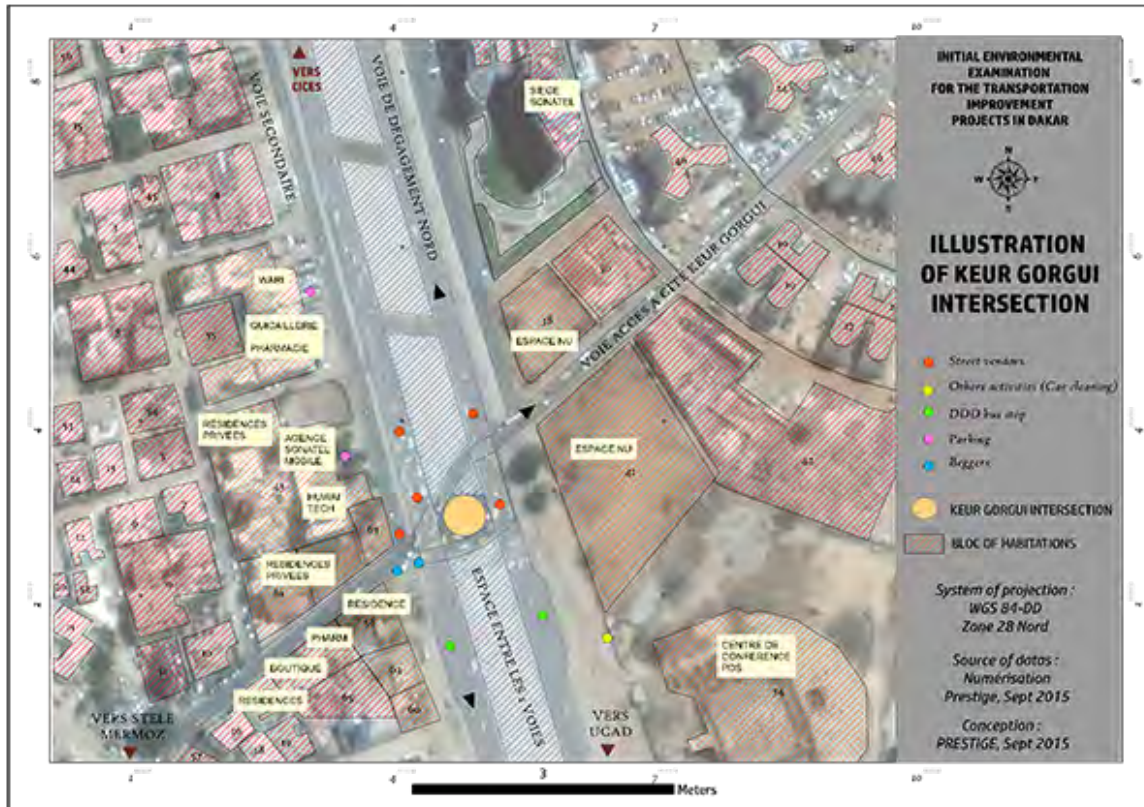
A l'angle, se trouvent trois boutiques dont l'une est une boulangerie.

La situation actuelle aux intersections respectives est indiquée sur les Figures 2.10.1 à 2.10.5.



Source : Prestige Cabinet de conseil

Figure 12.10.1 Situation actuelle autour de l'intersection Station SDE



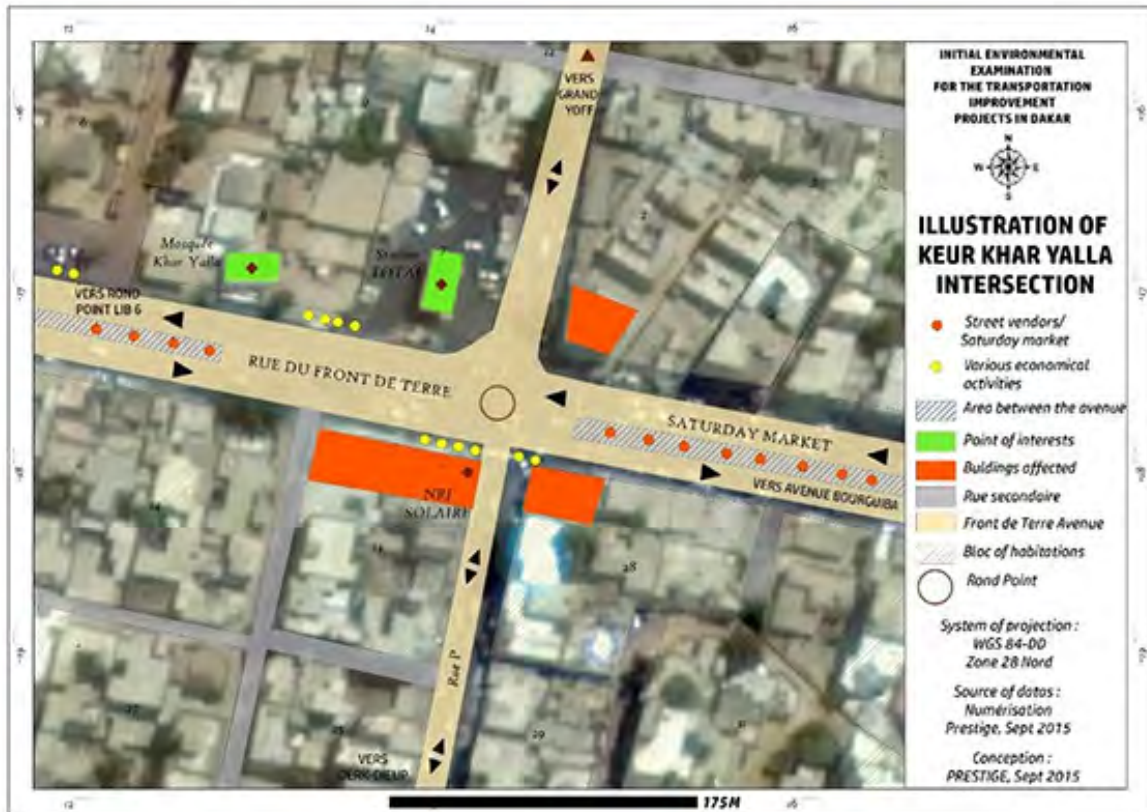
Source : Prestige Cabinet de conseil

Figure 12.10.2 Situation actuelle autour de l'intersection Cité Keur Gorgui



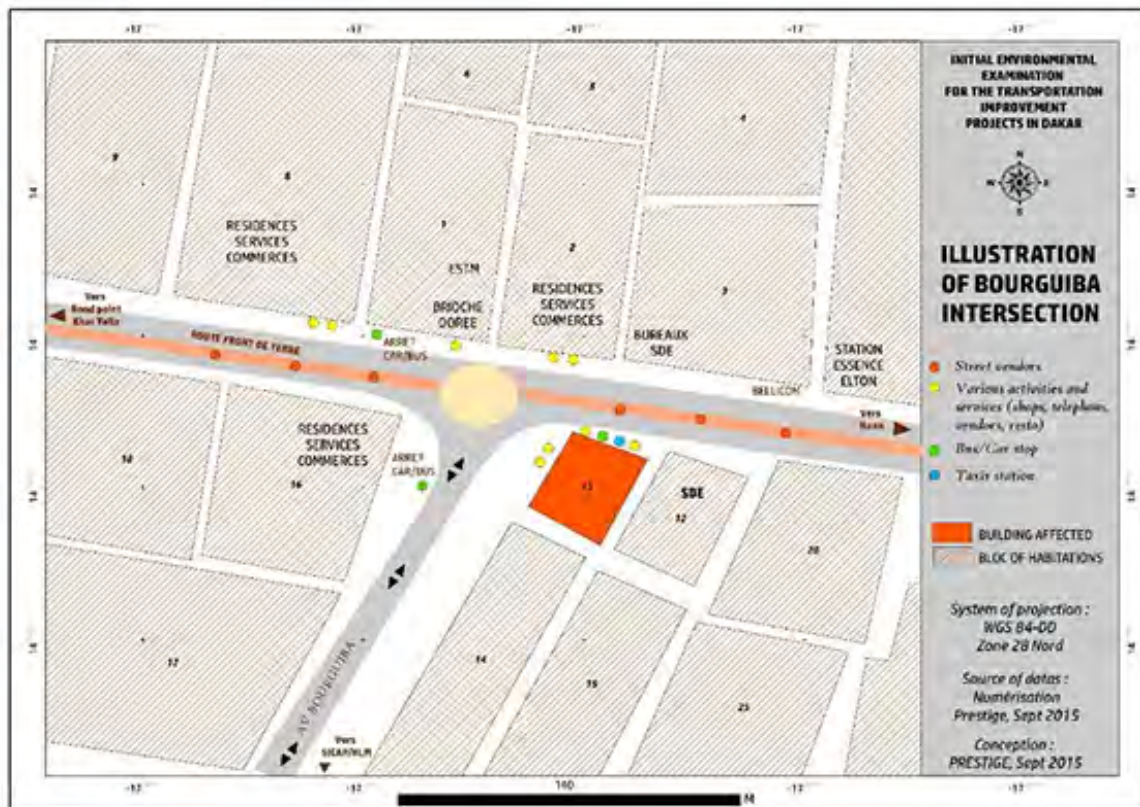
Source : Prestige Cabinet de conseil

Figure 12.10.3 Situation actuelle autour de l'intersection Aimé Césaire



Source : Prestige Cabinet de conseil

Figure 12.10.4 Situation actuelle autour de l'intersection Khar Yalla



Source : Prestige Cabinet de conseil

Figure 12.10.5 Situation actuelle autour de l'intersection Bourguiba

(4) Qualité de l'air

Deux (2) échantillons d'air (un prélevé près du carrefour, l'un dans un quartier résidentiel à côté) ont été prélevés au niveau de chaque intersection et il a été fait l'analyse SO_x, NO_x, PM_{2,5} et PM₁₀. Les résultats sont présentés dans le Tableau 12.10.2 et 12.10.3. Les normes de qualité de l'air de l'OMS et du Sénégal sont présentées dans le Tableau 12.10.4.

Tableau 12.10.2 Concentration de NO_x et de SO_x au niveau de et à côté des intersections

		NO _x	NO	SO ₂
Station SDE	À l'intersection	6 mg / m ³	4 mg / m ³	<1 mg / m ³
	Au quartier résidentiel voisin	4 mg / m ³	3 mg / m ³	<1 mg / m ³
Cité Keur Gorgui	À l'intersection	4 mg / m ³	3 mg / m ³	<1 mg / m ³
	Au quartier résidentiel voisin	2 mg / m ³	1 mg / m ³	<1 mg / m ³
Aimé Césaire	À l'intersection	6 mg / m ³	4 mg / m ³	<1 mg / m ³
	Au quartier résidentiel voisin	<1 mg / m ³	<1 mg / m ³	<1 mg / m ³
KharYalla	À l'intersection	4 ppm	4 ppm	<1 ppm
	Au quartier résidentiel voisin	3 ppm ou 6,188 mg / m ³	3 ppm ou 4,02 mg / m ³	<1 ppm
Bourguiba	À l'intersection	1 ppm ou 2,056 mg / m ³	1 ppm ou 1,34 mg / m ³	<1 ppm
	Au quartier résidentiel voisin	1 ppm ou 2,056 mg / m ³	1 ppm ou 1,34 mg / m ³	<1 ppm

Source: Mission d'Etude de la JICA

Comme pour le NO₂, les valeurs observées dépassent fortement la norme horaire de l'OMS, 40-50µg / m³ ou 0,04 mg / m³ dans tous les sites. Les concentrations de SO₂ ne dépassent pas 1 ppm, et ne peuvent, par conséquent, pas être détectées, en raison de la limite de l'analyseur. Toutefois, cela ne signifie pas que les niveaux inférieurs à 1 ppm ne causent pas de problèmes de santé, parce que la norme quotidienne de l'OMS et le NS-05-62 du Sénégal sont de 125 ug / m³ ou 0,125 mg / m³.

Tableau 12.10.3 Concentration des PM 2,5 et de PM10 au niveau et à proximité des intersections

Site de mesure	Concentration de PM 2,5 (µg / m ³)	Concentration de PM 10 (µg / m ³)
Station SDE	À l'intersection	7,22
	Au quartier résidentiel voisin	31,84
Cité Keur Gorgui	À l'intersection	13,47
	Au quartier résidentiel voisin	17,33
Aimé Césaire	À l'intersection	9,32
	Au quartier résidentiel voisin	16,56
KharYalla	À l'intersection	8,45
	Au quartier résidentiel voisin	24,05
Bourguiba	À l'intersection	9,57
	Au quartier résidentiel voisin	36,38

Source: Mission d'Etude de la JICA

Comme pour les PM 2,5, les valeurs sont inférieures à la norme OMS quotidienne, 10 µg / m³, au niveau des intersections, sauf une, mais les valeurs sont plus élevées que dans toutes les zones résidentielles. Comme pour les PM 10,0, les valeurs sont plus élevées que la norme quotidienne de l'OMS, 20µg / m³, sur tous les sites de mesure.

Il convient de noter que dans tous les points d'observation de PM 2,5 et dans certains points

d'observation de PM10, la concentration est plus élevée dans les zones résidentielles qu'au niveau des intersections. Cela signifie que la pollution observée dans les zones résidentielles n'est pas nécessairement causée par la circulation, et elle peut être le résultat d'autres facteurs, tels que la configuration du logement, les activités humaines, etc.

Tableau 12.10.4 Normes pour les principaux polluants

Polluant		Limite de la valeur maximale	
		Les instructions de l'OMS	NS-05-62 (Sénégal)
Le dioxyde de soufre (SO ₂) (en µg / m ³)	Sur une base annuelle	500	-
	Sur une base quotidienne	125	125
	Sur une base horaire	50	50
Le dioxyde d'azote (NO ₂) (en µg / m ³)	Sur une base annuelle	200	200
	Sur une base horaire	40-50	40
Particules <2,5 µg (PM _{2,5}) (en µg m ³)	Sur une base annuelle	25	-
	Sur une base quotidienne	10	-
Particules < µg (PM ₁₀) (en µg / m ³)	Sur une base annuelle	50	260
	Sur une base horaire	20	80
(Pour référence seulement)			
(O ₃) (en µg / m ³)	Sur une base annuelle	150-200	-
	8 heures	120	120
Monoxyde de carbone (CO) (en µg / m ³)	Sur une base horaire	30 000	-
	8 heures	10 000	30 000 (24h)

Source: Mission d'Etude de la JICA

Le bruit et les vibrations ont été mesurés dans les mêmes sites que l'air, et les résultats sont présentés dans le Tableau 12.9.5. Comme pour le bruit, les seuils maximaux sont de 55-60 dB, de sorte que les niveaux de tous les sites de bruit dépassent les seuils.

Tableau 12.10.5 Bruit et vibrations au niveau et à proximité des intersections

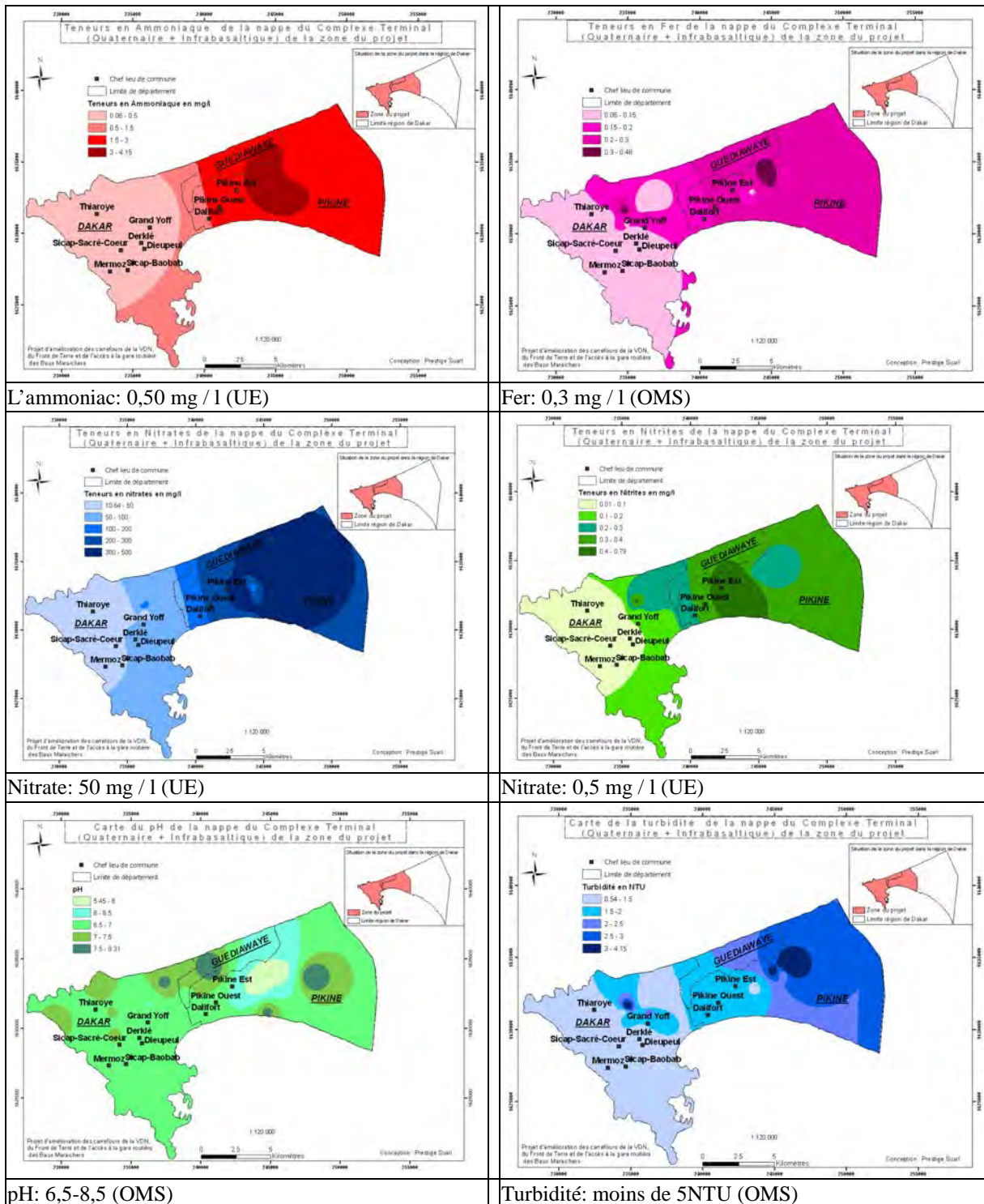
Site de mesure		Bruit (dB)	Vibration (dB)
Station SDE	À l'intersection	71,6	84,5
	Au quartier résidentiel voisin	69,4	80,3
Cité Keur Gorgui	À l'intersection	67,1	80,2
	Au quartier résidentiel voisin	68,3	78,8
Aimé Césaire	À l'intersection	75,7	79,6
	Au quartier résidentiel voisin	68,1	80,8
KharYalla	À l'intersection	71,7	79,9
	Au quartier résidentiel voisin	70,0	80,6
Bourguiba	À l'intersection	71,0	84,7
	Au quartier résidentiel voisin	68,1	79,2

Source: Mission d'Etude de la JICA.

(5) Qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines avec les principaux paramètres dans la zone d'étude, est représentée dans la Figure 12.10.6. La norme de qualité de l'eau, telle que définie par l'OMS est ajoutée à chaque tableau, et dans les cellules où la norme de l'OMS n'est pas disponible, c'est la norme de l'UE qui est fournie en remplacement.

En général, la qualité de l'eau est bonne dans la région de l'ouest, répondant aux exigences de l'eau potable.



Source: DGPRE (Direction de la Gestion et de la prévision des ressources en eau du Sénégal).

Figure 12.10.6 Qualité des eaux souterraines dans la Zone d'Etude

12.10.2 Lois et règlements connexes

D'un point de vue législatif, le gouvernement du Sénégal a adopté un nouveau code de l'environnement depuis 2001 par la loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 et son décret d'application no. 2001-282 du 12 avril de 2001.

Tableau 12.10.6 Articles connexes du Code de l'environnement

Thème	Article	Contenu
Code de l'environnement		
Air	Articles L76, L78, R72, R80	Interdiction de l'émission de polluants atmosphériques
Eau	Articles L59, L63, R46, R56	Interdiction du déversement de polluants de l'eau
Déchets	Articles L30, L31, L37	Promotion de la gestion des déchets, y compris un recyclage écologiquement rationnel
Sol	Articles L81, L82	Interdiction de la dégradation des sols
Bruit	Articles L84 L85, R84	Fixation des seuils maximums de 55 à 60 décibels le jour et 40 décibels la nuit

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Le Code de l'environnement est renforcé par plusieurs décrets, tels que les normes NS 05-062 pour la pollution atmosphérique, les normes NS 05-061 pour l'évacuation des eaux usées, les normes NS 06-060 sur la pollution automobile, l'arrêté départemental 009468 / MJEHP / DEEC du 29 novembre 2001 fixant les modalités de la participation du public aux études d'impact environnemental, l'arrêté départemental 009471 / MEJHP / DEEC du 28 novembre 2001 fixant le contenu des termes de référence de l'étude d'impact environnemental (EIE), et l'arrêté départemental 009472 / MEJHP / DEEC du 28 novembre 2001, sur les structures et le contenu des rapports de l'EIE.

Les valeurs limites détaillées pour la qualité de l'air, la qualité de l'eau sont stipulées dans d'autres documents de normes environnementales, mais il n'existe pas de réglementation sur les vibrations au Sénégal, par conséquent, il est suggéré que les normes de l'OMS ou de l'UE soient utilisées lorsque cela est nécessaire.

Comme pour l'acquisition de terres et la réinstallation, la loi 76-67, de juillet 1976, est la base juridique, et l'explication est donnée dans la section du cadre de politique de réinstallation.

12.10.3 Etudes sur les alternatives

Les alternatives de plan d'aménagement et les éléments de comparaison du point de vue environnemental et social, sont fournis dans ce chapitre.

En général, il peut y avoir deux alternatives, passage supérieur et passage souterrain. Pour ce qui est de la première alternative, le coût est moins cher et se situe à peu près entre 25 et 35% en général. Et, le temps nécessaire pour la construction est plus court, ce qui signifie, à l'avantage des riverains, que la période de nuisance et de dérangements causés par le projet, est plus courte.

Il est souhaitable de réduire le nombre de bâtiments à réinstaller, inutile de le dire, et ce point est toujours pris en compte, lorsque des alternatives sont préparées.

Station SDE et Cité Keur Gorgui

Il existe deux alternatives : passage supérieur et passage souterrain. Et passage supérieur a été choisi pour ces deux intersections pour les raisons ci-dessus. En outre, il a été constaté qu'un passage souterrain n'est pas possible pour la Cité Keur Gorgui à cause de la dureté de la couche géologique.

Il y a deux alternatives pour ces deux intersections: un pont (construire un pont à 2x2 voies dans la réserve centrale située le long de la VDN), et deux ponts (à 2x1 voies) dans chaque direction le long de la VDN). Dans la première alternative (un pont au centre), le bruit de la circulation dans les zones résidentielles est inférieur à celui de la deuxième, parce que la route se situe dans la partie centrale, plus loin de l'emprise. Cette alternative a été choisie à l'étape actuelle. Pas besoin de réinstaller un bâtiment quelconque pour ces deux intersections.

Aimé Césaire

Il a été constaté à travers l'étude technique menée sur cette intersection qu'aucun passage supérieur ne peut être construit, vu le réseau actuel et le cadre des routes.

Par conséquent, il y a deux alternatives: la première est un tracé linéaire, ou ordinaire, et la deuxième est un tracé sinueux. Dans la mesure où le tracé linéaire devait couvrir la cour d'une station d'essence et impliquer la réinstallation d'un bâtiment, l'option du tracé sinueux permettrait d'éviter la réinstallation. Bien que la réinstallation devrait être évitée autant que possible, un passage supérieur sinueux demande plus de matériel, un coût plus élevé et beaucoup plus de temps, ce qui peut impacter négativement sur l'environnement. En outre, le bâtiment qui devait être réinstallé est un restaurant non fonctionnel, ce qui fait que l'impact économique lié à la perte de l'entreprise est considéré comme relativement faible. Par conséquent, le tracé linéaire a été choisi à l'étape actuelle.

Bourguiba et Khar Yalla

Il y a une seule option pour ces deux intersections. Aucune alternative n'est réalisable du point de vue technique, même si la réinstallation de quelques bâtiments est nécessaire dans les deux cas de figures.

L'alternative retenue et ses caractéristiques au niveau des intersections respectives sont résumées au Tableau 12.10.7.

Tableau 12.10.7 Alternative sélectionnée et ses caractéristiques

Intersection	Alternative	Alternative Sélectionnée	Caractéristiques
Station SDE et Cité Keur Gorgui	Passage sup/passage inf. Un pont / Deux ponts	Passage sup. et un pont au centre	-Bon marché -Courte période de construction - Relativement moins de bruit - Réinstallation: aucun
Aimé Césaire	Linéaire / sinueux	Passage inf. et linéaire	- Seul un passage souterrain est disponible - Réinstallation: 2 bâtiments
Bourguiba	Néant	Passage supérieur	-Réinstallation: 3 bâtiments
Khar Yalla	Néant	Passage supérieur	-Réinstallation: 1 bâtiment

Note: L'identification des bâtiments devant être réinstallés a été effectuée sur la base de cartes facilement accessibles, c'est pour cette raison que les informations ne sont pas toujours exactes.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Quant au cas en dehors du Projet, aucun coût, ni aucun impact associé au projet n'est prévu. Cependant, les conditions de la difficulté de mouvement vont se poursuivre, entraînant une perte de temps et d'énergie et la détérioration des conditions environnementales telles que la qualité de l'air et le bruit.

12.10.4 Définition du champ de l'étude d'impact

Les résultats de cadrage sont présentés dans le Tableau 12.10.8. Les éléments évalués comme B ou C a été inclus dans le mandat de l'EEL.

Tableau 12.10.8 Résultats de la définition du champ de l'étude d'impact

	Article	Évaluation		Raison
		CP	OP	
Pollution				
	Pollution de l'air	B-	D	CP : la pollution peut être, dans une certaine mesure, due au fonctionnement de l'équipement. OP : Aucune pollution de l'air supplémentaire n'est prévu parce que la circulation est améliorée

	Pollution de l'eau	B-	D	CP : la pollution peut être, dans une certaine mesure, due au fonctionnement de l'équipement. OP : Il n'y a pas de source de pollution.
	Déchets	B-	D	CP : Il peut y avoir des résidus de terre ou des matières résiduelles OP : Il n'y a pas de source de pollution.
	Contamination du sol	B-	D	CP : La pollution peut être causée par le déversement accidentel de pétrole. OP : Il n'y a pas de source de pollution.
	Bruit et vibrations	B-	D	CP : Du bruit et des vibrations peuvent être causés par le fonctionnement de l'équipement. OP : Il ne devrait y avoir aucun bruit ni aucune vibration supplémentaire
	Affaissement du sol	D	D	Les travaux de construction qui peuvent provoquer l'affaissement du sol ne sont pas inclus.
	Odeur nauséabonde	D	D	Les travaux de construction qui peuvent causer des odeurs désagréables ne sont pas inclus.
	Sédiments de fond	D	D	Aucun système de rivière n'est inclus à l'intérieur et autour des projets.
Environnement naturel				
	Zone protégée	D	D	Il n'y a aucune zone protégée dans la zone du projet et ses environs.
	Flore, faune et biodiversité	D	D	Il n'y a pas de flore ni de faune.
	Situation hydrologique	D	D	Il n'y a pas de système hydrologique dans les environs.
	Caractéristiques topographiques et géographiques	D	D	Aucun changement important sur la topographie et les caractéristiques géographiques n'est prévu.
Environnement social				
	Réinstallation involontaire et acquisition de terres	B-	B-	Plusieurs bâtiments (principalement entités commerciales) peuvent être complètement réinstallés.
	Les pauvres	D	D	Il n'y a pas d'activités qui puissent les affecter.
	Les populations et ethnies autochtones	D	D	Il n'y a pas de populations et d'ethnies autochtones riveraines
	L'économie locale telle que l'emploi et la subsistance, etc.	D	B +	Il peut y avoir des effets positifs sur l'économie locale parce que les gens peuvent gagner du temps en raison de la diminution des embouteillages.
	L'utilisation des terres et l'utilisation des ressources locales	C	C	Une partie de l'utilisation des terres peut être restreinte.
	Utilisation de l'eau	D	D	Il n'y aura aucune activité qui peut influencer sur ce point.
	Infrastructure sociale et service social	D	D	Il n'y aura aucune activité qui peut influencer sur ce point.
	Institutions sociales telles que le système de prise de décision, etc.	D	D	Il n'y aura aucune activité qui peut influencer sur ce point.
	Mauvaise répartition des impacts positifs et négatifs du projet	C	C	Il peut y avoir une mauvaise répartition, parce que les bénéficiaires sont les utilisateurs de voitures de l'extérieur, et non les résidents à proximité.
	Conflit d'intérêts local	C	C	Il peut y avoir un conflit parce que les gens limités seront affectés négativement.
	Héritage culturel	D	D	Il n'y a aucun patrimoine culturel dans la zone du projet et ses environs.
	Paysage	D	B +	CP: Le paysage a changé, mais pas toujours pire. .Le paysage sera améliorée en raison de la diminution des embouteillages.
	Genre	D	D	Il n'y aura aucune activité qui peut influencer sur ce point.
	Droits des enfants	D	D	Il n'y aura aucune activité qui peut influencer sur ce point.
	Dangers (risque) de maladies infectieuses telles que le VIH / SIDA	C	C	Le Sénégal a un faible taux de prévalence VIH / SIDA, mais il n'est pas connu.
	Les conditions de	B-	D	CP: les conditions de travail peuvent être mauvaises, si elles ne sont pas

	travail y compris la sécurité des travailleurs			dûment prises en compte. OP: Il n'y a pas de travailleurs du secteur de la construction, même s'il y a un peu de travail pour le personnel d'entretien.
	Accidents	B-	B +	CP: Il peut y avoir des accidents, s'ils ne sont pas dûment pris en compte. OP: Les accidents de la circulation peuvent être réduits grâce à la facilité du transport.
	Impacts sur la vaste zone, le changement climatique	ré	ré	Les travaux de construction se limitent à une partie des routes, et qui n'est pas très grande, et aucun impact n'est donc attendu.

Note : A +/-: impact positif / négatif significatif attendu.
 B +/-: Impact positif / négatif prévu dans une certaine mesure.
 C +/-: étendu de l'impact positif / négatif inconnu (un examen plus approfondi est nécessaire, et l'impact pourrait être précisé au fur et à mesure que l'étude avance).
 D: Aucun impact n'est attendu.
 CP: Période de construction.
 OP: Période d'exploitation.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.10.5 Impact environnemental attendu

Les impacts négatifs suivants peuvent être anticipés. Ils sont communs aux trois intersections.

(1) Avant et pendant la construction

1) Impacts liés à l'air

- La poussière produite par l'excavation des sols, le défrichage et le nivellement du sol pollue l'environnement de l'air.
- La pollution est causée par les émissions provenant de l'excavation des sols, du défrichage, du nivellement sol, etc., de l'équipement de travail et des machines.
- Les principaux polluants sont le SO_x, le NO_x, le CO, etc.

2) Impacts liés à l'eau

- Les eaux usées sont générées par le nettoyage et l'entretien des machines. Les principaux polluants sont le COD, l'huile et la graisse ainsi que le SS.
- Les déchets humains sont générés par l'utilisation de toilettes par les travailleurs.
- Les eaux usées domestiques sont générées par les travailleurs. Les principaux polluants sont la DBO₅, la DCO, le SS, le NH₃ N et P.
- Ces types d'eaux usées peuvent polluer le sol et les eaux souterraines, si elles ne sont pas traitées correctement.

3) Impacts liés aux déchets

- Les déchets de construction tels que les cailloux, le sable, le ciment, le bois, la peinture, etc. sont générés dans le chantier de construction.
- Les déchets solides dangereux, notamment l'huile, la graisse, la colle, la peinture, les contenants de peinture, l'essence et les batteries sont générés. A en juger par certaines expériences pratiques, les déchets solides dangereux occupent environ 5% des déchets de construction.

- 4) Impacts liés au sol
 - Les eaux usées, les déchets liquides provenant du lavage des équipements, et les déchets soulevés ci-dessus peuvent contaminer le sol.
- 5) Impacts liés au bruit et aux vibrations
 - Le nivellement, l'excavation des sols et les travaux de construction sont source de bruit à cause des équipements lourds qu'ils nécessitent. Généralement, le bruit (à 8m du site) est estimé à 86-98 dB et le niveau acceptable est d'environ 60 dB. Le bruit gênera les résidents du voisinage si aucune mesure n'est prise.
 - Les sources de vibrations sont les machines et les véhicules lourds tels que les bulldozers, les camions, etc., et le niveau de vibration de toutes des machines toutes catégories confondues, est estimé à 64-71 dB à une distance de 30m des sources. La norme générale est de 75 dB.
- 6) Impacts liés au recasement involontaire et à l'acquisition de terres
 - Certaines entités commerciales ou résidences doivent être déplacées. En vertu du plan le plus probable à l'heure actuelle, deux déplacements sont prévus à Aimé Césaire, trois à KharYalla, et une à Bourguiba.
 - Il y a des vendeurs ambulants sur les trottoirs le long des routes au niveau de toutes les cinq intersections, et un marché hebdomadaire a lieu entre les deux voies de Front de Terre. Ces magasins devront fermer ou être déplacés dans d'autres localités.
 - Les enquêtes sur la propriété foncière ne sont pas couvertes par l'EEI, car on considère qu'elles sont faites une fois l'étude bouclée.
- 7) Impacts liés à la mauvaise répartition des effets positifs et négatifs
 - Les bénéficiaires sont principalement les utilisateurs de voitures. Ils peuvent conduire plus confortablement et peuvent gagner du temps.
 - D'autre part, les résidents peuvent souffrir de désagréments du fait de la fermeture de la route, de la réduction des activités commerciales, de la pollution atmosphérique / la pollution sonore et d'autres impacts négatifs, au cours de la période de construction.
- 8) Impacts liés aux conditions de travail, notamment à la sécurité des travailleurs
 - Un environnement de travail défavorable, ou la négligence des règles de travail de la part des travailleurs, peut causer la fatigue, des vertiges, etc. pendant les heures de travail.
- 9) Impacts liés aux accidents
 - Le nombre de véhicules qui entrent et sortent de la zone de construction augmentera, ce qui peut augmenter les accidents de la circulation.
 - Des accidents peuvent être dus à la négligence des travailleurs, au manque d'équipement de protection, ou au manque de prise de conscience du respect des règles qui s'imposent aux travailleurs du secteur de la construction.
- 10) Working conditions including security for workers
 - If the working environment is bad, or workers neglect working rules, it can cause fatigue, dizziness, etc. while working.

11) Accidents

- The number de vehicles going in et out de the construction area will increase, which may lead to a rise in traffic accidents.
- Accidents may be caused due to the negligence de workers, lack de protective equipment, or due to lack de awareness about the strict compliance with safety rules for construction workers.

(2) Durant l'opération

La réinstallation involontaire et l'acquisition des terres

- La qualité de vie des personnes qui ont été déplacées peut se dégrader s'il n'y a pas compensation et de réadaptation appropriées.

(3) Résumé des impacts

L'impact attendu peut être résumé comme indiqué dans le Tableau 12.10.9.

Tableau 12.10.9 Résumé des impacts prévus

article	Évaluation		Description de l'impact
	CP	OP	
Pollution			
Pollution de l'air	B-	ré	CP: la pollution est causée par les équipements et le matériel de travail. OP : Aucune pollution de l'air supplémentaire n'est prévu parce que la circulation est améliorée
Pollution de l'eau	B-	ré	CP: les eaux usées générées par le nettoyage et l'entretien des machines ainsi que les activités humaines OP : Il n'y a pas de source de pollution.
Déchets	B-	D	CP: Les déchets de construction sont produits, dont une partie est constituée de déchets dangereux OP : Il n'y a pas de source de pollution.
Contamination du sol	B-	ré	CP: les eaux usées et les déchets peuvent contaminer le sol OP : Il n'y a pas de source de pollution.
Bruit et vibrations	B-	ré	CP: Les travaux de construction provoquent du bruit et des vibrations. OP: Pas de bruit supplémentaire et de vibration prévus.
Environnement social			
Réinstallation involontaire et acquisition des terres	B-	B-	CP: Certaines entités commerciales ou résidences doivent être déplacées. Les marchands ambulants et le marché hebdomadaires seront également déplacés. OP: La qualité de vie des personnes qui ont été déplacées peut se détériorer
La mauvaise répartition des impacts positifs et négatifs du projet	B-	D	CP: Les résidents peuvent souffrir de désagréments, perte, etc., bien que peu de bénéfiques soient attendus
Conflit local des intérêts	D	D	Si l'on s'en réfère à des travaux similaires exécutés à Dakar, il n'est pas attendu.
Risque de maladies infectieuses (VIH / sida)	D	D	Si l'on en juge à partir de semblables travaux de construction menés à Dakar, il n'est pas attendu.
Les conditions de travail y compris la sécurité des travailleurs	B-	D	CP: les mauvaises conditions de travail peuvent causer la fatigue, des vertiges, etc. OP: Il n'y a pas de travailleurs du secteur de la construction, même s'il y a un peu de travail pour le personnel d'entretien.

	Accidents	B-	B +	<p>CP: Les véhicules de construction peuvent augmenter le nombre d'accidents de la circulation. Des accidents peuvent être dus à la négligence des travailleurs.</p> <p>OP: Il peu y avoir moins d'accidents de la circulation en raison de la fluidité du transport.</p>
--	-----------	----	-----	---

Note : A +/-: impact positif / négatif significatif attendu.
 B +/-: Impact positif / négatif prévu dans une certaine mesure.
 C +/-: étendu de l'impact positif / négatif inconnu (un examen plus approfondi est nécessaire, et l'impact pourrait être précisé au fur et à mesure que l'étude avance).
 D: Aucun impact n'est attendu.
 CP: Période de construction.
 OP: Période d'exploitation.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.10.6 Mesures d'atténuation proposées

Les mesures d'atténuation à prendre contre les impacts négatifs anticipés décrits ci-dessus sont détaillées ci-après. L'entrepreneur des travaux de construction est responsable de toutes les mesures, et est tenu de les appliquer.

(1) Avant et pendant la construction

1) Mesure générale

- Organiser des séances de formation pour tous les travailleurs, avant de commencer le travail sur le site, en vue de sensibiliser le personnel de l'entreprise de construction sur la gestion environnementale et sociale.
- Adapter le contenu de la formation mentionnée ci-dessus à chaque groupe cible.
- Sensibiliser les communautés environnantes, y compris les institutions publiques avoisinantes (écoles, centres de santé, points d'eau, etc.), et les lieux de rassemblement (les marchés, les lieux de culte, etc.).

2) Mesure relative à l'air

- Limiter la vitesse des camions impliqués dans le transport des matériaux à 30 kilomètres à l'heure.
- Pulvériser les surfaces de travail et les zones de déviation.
- Faire de sorte que les camions soient munis de bâches de recouvrement, afin de minimiser la dispersion de particules fines de latérite, de sable, de gravier.
- Fournir des masques de poussière au personnel du site.
- Informer et sensibiliser au préalable la population locale.
- Sensibiliser les conducteurs de camions pour une décharge en douceur des matériaux.

3) Mesure relative à l'eau

- Installer des toilettes mobiles sur les chantiers.
- Aménager une zone pavée pour le lavage et l'entretien des engins, avec un séparateur d'huile.

4) Mesure relative aux déchets

- Collecter les déchets séparément par type et valeur (planches de coffrage, ferraille, etc.).

- Préparer la cour spéciale pour le traitement des déchets devant être livrés par une entreprise agréée.
 - Stocker des substances dangereuses dans des conteneurs scellés dans des zones de stockage sécurisées à protéger.
 - Manipuler des substances dangereuses sous une surveillance constante.
 - Collecter des déchets dangereux (huiles usées, piles usagées, les filtres à huile, chiffons contaminés, etc.) dans des conteneurs scellés et les stocker dans des zones pavées protégés contre les intempéries, en vue de les faire traiter plus tard, par la société de traitement agréée.
- 5) Mesure relative au sol
- Aménager une zone pavée pour le lavage et l'entretien des engins avec un séparateur d'huile.
 - Stocker des produits pétroliers sur une dalle de béton, afin de minimiser toutes les formes de dégradation et la pollution des sols et des eaux souterraines.
- 6) Mesure relative au bruit et aux vibrations
- Installer des dispositifs d'isolation de bruit dans les machines produisant des niveaux de bruit élevés, telles que les excavateurs, les compresseurs, etc.
 - Utiliser des équipements appropriés de protection contre le bruit (casque, bouchon d'oreille) pour atténuer l'effet du bruit sur les travailleurs.
- 7) Mesure relative à la réinstallation involontaire et à l'acquisition de terres
- Tenir des consultations avec les propriétaires / utilisateurs des bâtiments devant être déplacés, en expliquant les types de compensation et de soutien à la réadaptation pouvant être fournis.
 - Organiser des consultations avec les fournisseurs et les autres parties prenantes, en montrant les types de rémunération qui peuvent être (ou qui ne peuvent pas être) fournis.
- 8) Mesure relative à la mauvaise répartition des impacts positifs et négatifs
- Tenir des réunions de parties prenantes avec les riverains, en livrant toutes les informations telles que le calendrier, les types d'impact prévus et en demandant la compréhension et la coopération des uns et des autres.
 - Offrir une rémunération ou solatium pour leur perte ou désagrément.
- 9) Mesure relative aux conditions de travail, notamment la sécurité des travailleurs
- Doter les travailleurs d'un équipement approprié de sécurité (chaussures de sécurité, casques, masques et caches des oreilles, gants, etc.
 - Former les travailleurs à la sécurité au travail dans la construction.
- 10) Mesure relative aux accidents
- Avoir un calendrier de travail adéquat pour éviter la fatigue.
 - Former des travailleurs sur la sécurité au travail dans la construction.
- 11) Risk de infectious diseases (HIV/AIDS)
- Raising awareness de construction workers et other related people

12) Working conditions including security for workers

- Equipping the workers with suitable safety equipment (safety shoes, helmets, face masks, earmuffs, gloves, etc.)
- Training workers on workplace safety in construction

13) Accidents

- Keeping proper work schedule to avoid fatigue
- Training workers on workplace safety in construction

(2) Durant l'opération

Mesure relative à la réinstallation involontaire et à l'acquisition des terres

- Effectuer un suivi régulier comme prévu, et en prenant des mesures rapides en cas de conditions inappropriées.

12.10.7 Plan de suivi proposé

Les mesures de suivi à prendre contre les impacts négatifs anticipés décrits ci-dessus sont expliquées dans le Tableau 12.10.10. Le suivi peut être effectué par un consultant embauché par le porteur du projet. Ce dernier sera responsable de tous les résultats du suivi, et peut demander à l'entrepreneur d'améliorer la façon dont les mesures d'atténuation sont menées si un problème est identifié lors du suivi.

Tableau 12.10.10 Plan de suivi

Point de l'environnement	Moyen de suivi (avec un indice, le cas échéant)	Lieu de Suivi	Fréquence
Période avant et après la construction			
Pollution de l'air	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	une fois par semaine (irrégulièrement)
Pollution de l'eau	-	-	-
Déchets	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	une fois par semaine (irrégulièrement)
Contamination du sol	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	une fois par semaine (irrégulièrement)
Bruit et vibrations	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	une fois par semaine (irrégulièrement)
Réinstallation involontaire	Tel que l'ARAP l'exige, elle doit être préparée (des réunions des parties prenantes, des interviews, entre autres méthodes peuvent être utilisées).		
Mauvaise répartition des impacts positifs et négatifs	Avoir l'occasion d'entendre les opinions / demandes / griefs des résidents sur le projet par le biais de réunions / entrevues aussi fréquemment que possible		
Conditions de travail, notamment la sécurité des travailleurs	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	une fois par semaine (irrégulièrement)
Accident	a. Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	une fois par semaine (irrégulièrement) une fois / par semaine

	b. Conserver les dossiers d'accidents et les analyser pour en tirer des leçons		régulièrement
Période d'exploitation			
Réinstallation involontaire	Comme l'ARAP l'exige, elle doit être préparée (des réunions des parties prenantes, des interviews, entre autres peuvent être utilisées).		

Note : PAP: personnes affecté par le projet.

PARA: Plan d'action de réinstallation abrégé (à préparer avec F / S).

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.10.8 Cadre de la politique de réinstallation

(1) Cadre général

Les tracés des plans d'aménagement des intersections se superposent à une partie des bâtiments existants, même si des efforts ont été faits pour éviter un tel chevauchement, et minimiser le nombre de ces bâtiments. Par conséquent, certains bâtiments doivent être déplacés.

Il y a deux autres groupes de personnes à déplacer: un groupe est constitué de vendeurs ambulants sur les trottoirs à et autour des intersections, et un autre groupe est composé des magasins installés dans le marché hebdomadaire. Ces deux groupes ne sont pas classés comme des personnes déplacées en général, mais cette section comprend les deux groupes.

(2) Législation sénégalaise

La loi 76-67 de juillet 1976, relative au domaine éminent est la base juridique sur laquelle se fonde l'expropriation à des fins publiques. Les deux conditions fondamentales suivantes doivent être remplies:

- La compensation est fixée, payée, ou enregistrée avant la prise de possession.
- L'exproprié doit être déplacé dans des conditions à peu près semblables à la situation précédente. L'indemnisation doit couvrir tous les dommages matériels directs.

La loi 76-67 fixe la procédure d'expropriation et d'indemnisation, et est soutenu par d'autres lois et décrets connexes. Pour ce qui est de l'indemnisation, elle prévoit que la compensation en nature ou en espèces soit versée pour la perte de biens et la perte de l'installation. Le soutien pour le déménagement est inclus, bien que la compensation pour la perte de revenus ne soit pas prise en compte.

(3) Directives et Manuel de la Banque Mondiale

Concernant la réinstallation, on se réfère généralement à l'OP 4.12. Les objectifs de la politique de ce document peuvent être résumés comme suit:

- La réinstallation involontaire doit être évitée si possible, ou minimisée, en explorant toutes les conceptions de projets viables.
- Les personnes déplacées doivent être sérieusement consultées et devraient avoir la possibilité de participer à la planification et à la mise en œuvre des programmes de réinstallation.
- Il est nécessaire d'aider les personnes déplacées en appuyant les efforts qu'elles font pour améliorer leurs moyens de subsistance et leur niveau de vie ou au moins en les rétablissant.

D'autre part, il y a des marchands ambulants qui devraient être déplacés lors de la mise en œuvre de ce projet. Selon la Banque mondiale, les caractéristiques des marchands ambulants sont (Source: Manuel sur la réinstallation involontaire, BM):

- Les marchands ambulants sans licence (comme les entreprises mobiles dépourvues de structures ou d'autres installations fixes au sol) n'ont pas de terre ou de biens à perdre lors de leur déplacement et ne sont donc pas couverts par l'OP 4.12.
- Cependant, les acteurs économiques disposant de licences officielles ont des droits reconnus et doivent bénéficier d'un autre site et ont droit à une indemnité pour couvrir leurs dépenses associées à toute transition.
- Les bonnes pratiques recommandent l'attribution d'impenses provisoires à des acteurs économiques non autorisés ou de leur donner des zones de marché alternatives afin qu'ils puissent mener leurs activités.

(4) Comparaison des politiques

Les politiques du Sénégal ont été comparées à celles des organisations d'aide internationales, et les politiques proposées devant être adoptées dans ce projet sont présentées sur la base des résultats de la comparaison consignés dans le Tableau 12.10.11

Tableau 12.10.11 Comparaison des politiques de réinstallation

Lois/Politiques du Senegal	Directives de la JICA	Politiques de la Banque mondiale	Politique suggérée pour le projet
1.Politique de base en matière de réinstallation			
La réinstallation devrait être évitée et minimisée.	La réinstallation involontaire doit être évitée si possible en explorant toutes les alternatives viables.	La réinstallation devrait être évitée et minimisée.	La réinstallation devrait être évitée et minimisée.
2.Consultation			
La participation du public et la publicité devraient être assurées.	Dans la préparation d'un plan d'action de réinstallation, des consultations doivent avoir lieu avec les personnes touchées et leurs communautés.	Il est nécessaire de tenir des consultations significatives avec des possibilités de participation	Il est nécessaire de tenir des consultations significatives avec des possibilités de participation
3.Politique de base sur le niveau de vie			
[Non mentionnée]	Le pays hôte doit faire des efforts au moins pour rétablir ces niveaux de pré-projet.	Les moyens de subsistance et le niveau de vie devraient au moins être restaurés.	Les moyens de subsistance et le niveau de vie devraient au moins être restaurés.
4.Nature de l'indemnisation pour la terre			
En offrant de terre ou de l'argent (selon le cas)	Compensation avec de la terre ou de l'argent	En offrant de terre ou de l'argent	En offrant de terre ou de l'argent (selon le cas)
5.Valeur de la terre			
La valeur de la terre dépend du prix légal du m2	Compensation intégrale du coût doit être effectuée dans la mesure du possible.	Un coût de compensation est pratiqué.	Un coût de compensation est pratiqué.
6. Modalité de paiement			
Le paiement d'une avance ou d'un acompte provisoire sur l'indemnité doit être effectué.	La compensation doit être versée à l'avance	Le versement de l'indemnité doit se faire avant la reprise de la terre et des actifs connexes.	Le versement de l'indemnité doit se faire avant la reprise de la terre et des actifs connexes.
7.Mécanisme de réclamation			
-Négociation par la Commission de conciliation; - Négociation locale - Référé devant les tribunaux et le Médiateur de la république -Implication des autorités traditionnelles.	Des mécanismes de réclamation appropriés et accessibles doivent être établis pour les personnes touchées et leurs communautés.	Des mécanismes de réclamation appropriés et accessibles devraient être établis.	Le mécanisme qui est accepté au niveau local peut être adopté, si aucun problème n'a été rencontré jusqu'ici.

(5) Conditions actuelles des populations qui devraient être affectées

1) Les propriétaires / utilisateurs des bâtiments qui doivent être déplacés

Comme expliqué dans la section des études sur les alternatives, les bâtiments qui devraient être déplacés sont estimés à ce stade. La plupart d'entre eux sont des entreprises commerciales et d'affaires, situées au niveau ou à côté des intersections concernées. Ce sont tous de petits bâtiments, et donc, le nombre de personnes affectées par le projet (PAP) n'est pas important.

- Station SDE & Cité Keur Gorgui: aucun (0)
- Aimé Césaire: deux (2)
- Bourguiba: trois (3)
- Khar Yalla: un (1)

2) Les marchands ambulants

La mairie de Mermoz-Sacré Cœur n'accepte aucune forme d'occupation non autorisée sans paiement de la taxe sur l'occupation de la voie publique. Les marchands ambulants sont présents au niveau de chaque intersection comme décrit ci-dessous.

Station SDE

Des activités commerciales telles que la vente de journaux, d'ustensiles, de pâtisseries, de café, etc. ont été identifiées.

Cité Keur Gorgui

Le nombre de vendeurs est plus petit par rapport aux autres intersections. Il y a quelques vendeurs qui tiennent des sacs de voyage, des ventilateurs, et qui ont leurs étalages sous les arbres sans aucune installation. De l'autre côté de la route, se trouve un vendeur de cartes de crédit qui s'abrite sous un parasol.

Aimé Césaire

Les vendeurs ne disposent pas d'installations fixes et s'abritent sous les parasols et présentent leurs produits dans les structures de verre de petites tailles, et emballent leur marchandises à la fin de chaque journée de travail. De l'autre côté, sur le chemin du Lycée d'application Seydou Nourou Tall, du café, des collations et des accessoires sont vendus sur des chariots.

3) Personnes liées au marché hebdomadaire

Un marché qui va du rond-point de Liberté VI au carrefour de Bourguiba entre les deux voies du Front de Terre, a lieu chaque samedi. Les deux intersections de Khar Yalla et de Bourguiba sont incluses. Ce marché existerait depuis 20 ans, et regroupe environ 1500 fournisseurs. Il est essentiellement un marché de friperie importée.

Il dispose de trois acteurs principaux:

- Les autorités locales qui reçoivent des prestations: la Mairie de Dieupeul - Derklé, qui reçoit l'impôt pour la maintenance du marché, sur la base d'un contrat avec MADS d'environ 750.000 F CFA / mois, et la mairie de Grand-Yoff, qui collecte la taxe sur l'utilisation de la voie publique à des fins publicitaires.

- La Société MADS SARL, une société qui contrôle le marché et prend soin de l'installation de tentes servant de boutiques.
- Les boutiques.

(6) Matrice des droits

En tenant compte de toutes les conditions ci-dessus, la matrice d'éligibilité suivante est proposée. Les vendeurs ambulants et les personnes liées au marché hebdomadaire ne sont pas couverts par l'OP 4.12, mais pour développer une relation amicale avec elles, il est suggéré de leur donner une sorte de compensation.

Tableau 12.10.12 Matrice des droits

Impact potentiel	Catégories de personnes	Compensation ou soutien à donner	Lois / directives justificatives
Perte de de terres	- Les individus qui sont propriétaires des terres qu'ils occupent - Entité juridique qui est dans la même situation	- La compensation en nature d'une propriété de la même valeur, plus les frais de transaction, ou de l'argent en fonction du prix du marché -Soutien pour le recasement	- Constitution du 22 janvier, 2001; - Loi 76-67 du 02 juillet 1976 - Loi 64-46 du 17 juin 1964 - Décret 64-573 du 30 juillet 1964 - Loi 76-66 du 02 juillet 1966 - Décret n 91-838 du 21 mai 1981 - Décret 91-838 du 22 août 1991
Perte de l'installation	-Individu qui possède une installation fixe (par exemple, un bâtiment, un magasin, un entrepôt, panneau) - Entité juridique qui possède la même chose	- Compensation en nature avec une structure de valeur égale, ou de l'argent en espèces au coût de remplacement sans dépréciation -Soutien pour le recasement	- Constitution du 22 janvier, 2001; - Loi 76-67 du 02 juillet 1976 - Loi 64-46 du 17 juin 1964 - Décret 64-573 du 30 juillet 1964 - Loi 76-66 du 02 juillet 1966 -Décret n 91-838 du 21 mai 1981 - Décret 91-838 du 22 août 1991
Perte de revenu (secteur formel comme propriétaire de magasin)	- Une personne qui occupe une place d'affaires, ou qui perd sa source de revenu - Entité juridique ayant un établissement commercial, ou qui perd sa source de revenu (autorités locales, entreprises)	- Compensation pour la perte de revenus pendant une période à déterminer en fonction de la gravité de l'impact et du temps estimé nécessaire pour retrouver leurs moyens de subsistance - Appui pour le recasement	OP 4.12 de la Banque mondiale
Perte de revenu (secteur informel comme vendeurs de rue)	Vendeur ayant une licence d'utilisation sur site	Site -alternatif et compensation	Manuel sur la réinstallation involontaires, BM
	Vendeur sans licence officielle d'utilisation sur site	Site -alternatif, ou allocation de transition	

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.10.9 Consultation avec les parties prenantes

Les consultations avec les parties prenantes, les agences gouvernementales et les municipalités pertinentes indiquées ci-dessous, ainsi qu'avec la Société MADS SARL, qui contrôle le marché du week-end de Front de Terre, ont été tenues. Leurs principaux points de vue ont été résumés dans le Tableau 12.10.13.

- Department de Urban Planning et Architecture (DUA)
- Centre d'Etude de Transport Urbain de Dakar (CETUD)
- Direction du Transport Terrestre (DTT)
- Municipalité de Mermoz-Sacré Cœur
- Municipalité de Fann-Point E
- Municipalité de Grand Yoff
- Municipalité de Dieupeul-Derklé
- Municipalité de SicapLiberté

Tableau 12.10.13 Résumé des principales opinions des organisations compétentes

Soucis	Attentes/recommandations
Agences gouvernementales et municipalités pertinentes	
<ul style="list-style-type: none"> - Système de collecte des eaux usées de Hann-Fann à Khar Yalla/Front de Terre (il peut être un obstacle). - Il n'y a pas de canalisations d'alimentation en eaux souterraines et/ou en fibre optique le long des routes. - Compatibilité des options techniques proposées à Aimé Césaire et Front de Terre/Bourguiba avec le projet BRT (projet de bus à haut niveau de service) - Construction à Khar Yalla, où beaucoup d'activités sont réalisées sur un espace restreint, où il y a des canalisations de collecte des eaux usées. - Considération des transports publics dans la conception des projets. - Texture rocheuse du sol en certains points qui pourrait causer des retards et des coûts additionnels. - Risques d'insécurité après la construction des structures de génie civil parce qu'elles pourraient attirer des personnes telles que consommateurs de drogues, malades mentaux, vendeurs à la sauvette, qui pourraient constituer une menace pour les utilisateurs et les piétons. - Limitation de l'accès aux hôpitaux, écoles, etc. pendant la construction. - Possibilité de déplacement de petites entreprises le long de Front de Terre. - Possibilité de déplacement du marché du 	<ul style="list-style-type: none"> - Les projets arrivent en temps opportun, ce qui permet d'espérer une solution aux embouteillages. - Considération d'installations au même niveau que les carrefours à sens giratoire et les feux pour Aimé Césaire et Front de Terre/Bourguiba pour éviter de gêner le projet BRT. - Prise en compte des transports publics. - Effort pour réduire la durée des travaux. - Consultation de l'ONAS (Office national de l'assainissement du Sénégal) pour obtenir des informations sur les réseaux d'alimentation en eau existants et les extensions futures. - Préparation d'un système efficace pour la gestion des eaux pluviales et l'élimination régulière du sable pour éviter l'inondation des environs. - Prise en compte de la sécurité des piétons par des mesures physiques et des réglementations. - Eviter la traversée des piétons, parce que la circulation devrait augmenter sur la VDN. - Mettre en place un éclairage public de haute qualité. - Impliquer les communautés locales à temps pour prévoir les risques de conflits et éviter les bévues éventuelles. - Mener une campagne pour informer et sensibiliser les populations aux inconvénients liés aux travaux de construction. - Mettre en place des ralentisseurs et des panneaux pour les limitations de vitesses sur les routes de contournement et les détours. - Essayer autant que possible de rester dans les limites actuelles de la route pour éviter l'impact sur des propriétés privées. - Prévoir un canal d'évacuation des eaux pluviales près de la jonction. - Envisager de travailler avec la municipalité de Grand-Yoff qui prévoit de développer un site de 1000 m² dans la zone dite "zone de captage" et de relocaliser le marché du week-end à Khar Yalla. - Trouver les moyens d'éviter que les grands camions n'utilisent les routes traversant le voisinage. - Penser à la situation de la circulation sur les routes

Soucis	Attentes/recommandations
<p>week-end le long de Front de Terre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque pour la sécurité du voisinage du site résultant du détour de la circulation et de la circulation de véhicules de transport et de grands camions. - Risques de conflits d'intérêts avec le projet BRT du CETUD (Conseil exécutif du transport urbain de Dakar) 	<p>secondaires qui souvent crée des goulots aux jonctions.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travailler en harmonie avec le CETUD pour éviter les chevauchements entre le projet et le BRT (projet de bus à haut niveau de service).
Société MADDS SARL	
<ul style="list-style-type: none"> - Souci concernant le sort des 1500 personnes qui gagnent leur vie sur ce marché, y compris les lycéens et étudiants qui y gagnent de l'argent (ce projet est important et nous ne sommes pas contre) 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des options techniques permettant un espace pour le marché après la construction. - Trouver un site temporaire d'accueil du marché pendant la phase de construction.

Il n'y a pas eu jusqu'ici de consultation avec les résidents ou les entrepreneurs à proximité. La consultation avec ces personnes devrait avoir lieu d'une manière convenable à l'étape suivante de la coopération avec AGEROUTE, l'organisation supposée être le promoteur du projet.

12.10.10 Prochaines étapes

L'analyse menée au niveau de la détermination de la portée de l'étude a précisé que les sous-projets proposés ne créeraient aucun impact négatif majeur sur l'environnement. Il est donc jugé approprié de procéder à la prochaine étape de l'étude de faisabilité.

Une étude de faisabilité aura lieu au titre de la prochaine étape de ce projet, et les études pour préparer les deux documents suivants seront nécessaires:

- Une étude d'impact environnemental (EIE).
- Un plan d'actions de réinstallation abrégé (ARAP).

En ce qui concerne l'ARAP, les teneurs suivantes sont nécessaires:

- Plan de fond du projet.
- Cadre juridique sur l'acquisition et la réinstallation des terres.
- Portée de la zone affectée et les PAP (sur la base de la propriété des terres et de l'enquête).
- Grandes lignes des profils socio-économiques de la PAP (sur la base de l'enquête socio-économique).
- Aperçu des politiques de réinstallation et de compensation.
- Aperçu de la matrice des droits.
- Institutionnel.
- Disposition budgétaire et calendrier d'exécution.
- Mécanisme de réclamation / redressement.
- Consultations publiques et divulgation d'informations.
- Suivi et évaluation.

12.11 Hiérarchisation des sous-projets

12.11.1 Méthode d'évaluation

Pour la hiérarchisation des cinq sous-projets sur les VDN et la route du Front de Terre, un système de points pondérés ou une analyse multi-critères est appliquée pour l'évaluation des cinq sous-projets qui ont été recommandés en termes de structure et d'analyse du trafic, à savoir :

- I-01: Aménagement du carrefour SDE sur la VDN (I-01e: aménagement au niveau du sol avec des feux de circulation).
- I-02: Aménagement du carrefour Cité Keur Gorgui sur la VDN (I-02c: passage supérieur au centre).
- I-03: Aménagement du carrefour Aimé Césaire sur la VDN (I-03 : passage inférieur).
- I-04: Aménagement du carrefour Khar Yalla sur la route du Front de Terre (I-04a: passage supérieur).
- I-05: Aménagement du carrefour Bourguiba sur la route du Front de Terre (I-05c: passage supérieur est-sud).

Bien que la faisabilité économique de l'investissement soit très importante pour l'évaluation des sous-projets, il n'est pas le seul critère pour déterminer la priorité du projet. Outre la faisabilité économique, il devrait y avoir plusieurs autres points de vue pour l'évaluation, tels que les politiques actuelles de développement, le besoin urgent, l'ampleur des sous-projets, et l'examen des conditions de construction, y compris l'environnement.

Ainsi, l'analyse multi-critères avec le système de points pondérés est appliquée pour l'évaluation des sous-projets. Les critères sont énoncés et regroupés en trois principaux aspects: à savoir, la nécessité, l'efficacité, et les conditions de construction.

- (a) Nécessité: la cohérence avec le dernier plan directeur (PDUD 2025), l'existence de l'étude et la gravité des problèmes en termes de vitesse, de congestion du trafic et de degré de saturation.
- (b) Efficacité: le volume de trafic, les coûts de construction et le TRI.
- (c) Conditions de construction: la période de construction, le bruit / les vibrations, les maisons de recasement, l'aspect esthétique, et la maintenance.

Certains des critères ont également été utilisés pour la sélection des projets pour les études de pré-faisabilité. Pour l'analyse multi-critères, essentiellement ces trois aspects sont considérés avec des poids pour l'évaluation de chaque sous-projet. Les critères énoncés dans chaque aspect sont décrits dans la section suivante.

12.11.2 Analyse multi-critères

(1) Nécessité (total de 50 points)

Bien que tous les sous-projets doivent être pertinents pour les objectifs de planification urbaine pour le développement de la zone d'étude, les sous-projets qui ont été inclus dans le cadre d'un projet nécessaire dans le plan directeur de transport existante (par exemple le PDUD 2025) ou qui ont été étudiés dans une certaine mesure devrait bénéficier de points (10 points, respectivement).

En outre, les sous-projets qui ont de graves problèmes de circulation locale devraient se voir affecter des points (un total de 30 points), de même que les sous-projets urgents. Le score en termes de problèmes de circulation locale est fourni sur la base des trois indicateurs quantitatifs suivants, dont

chacun a un total de 10 points:

- La vitesse moyenne (km / h): elle est évalué sur une échelle de notation de 10 échelons allant de la valeur maximale (0 point) à la valeur minimale (10 points) de la vitesse moyenne dans les deux directions des routes principales (la VDN ou la route de Front de Terre) observées à midi.
- Le taux de congestion quotidien du trafic (heures / jour): il est évalué sur une échelle de notation de 10 échelons allant de zéro à la valeur maximale (10 point) du taux de congestion du trafic qui est définie comme une longueur de file d'attente de 100 mètres ou plus observée à toute heure sur les principales routes.
- Le degré de saturation: il est évalué sur une échelle de notation de 10 échelons allant de zéro à la valeur minimale (10 point) du degré de saturation sur la base des volumes de trafic directionnels quotidiens observés à l'intersection, et aucun point ne sera attribué si le degré de saturation est inférieur à 1.

(2) Efficacité (total de 50 points)

Pour l'efficacité du sous-projet, les projets qui peuvent répondre plus largement aux besoins des populations peuvent être prioritaires. En tant que proxy pour les populations bénéficiaires, le volume total du trafic observé pendant 16 heures à chaque intersection peut permettre d'évaluer l'efficacité sur une échelle de notation de 10 échelons allant de zéro à la valeur maximale (20 point).

Les sous-projets qui sont sensés apporter un rendement économique élevé devraient être prioritaires, et peuvent être mesurés par un indicateur de taux de rentabilité économique évalué sur une échelle de notation de 10 étapes allant de la valeur minimale de zéro points à la valeur maximale de 20 points.

En outre, le coût de construction est également inclus comme critère d'efficacité, ce qui indique une plus grande possibilité de mettre en œuvre d'autres sous-projets en même temps avec un budget limité grâce à la réduction des coûts. Les points sont calculés sur une échelle de notation de 10 étapes allant de la valeur maximale (0 point) à la valeur minimale (10 points) du coût de la construction.

(3) Conditions de construction (total de 20 points)

La construction étant inévitable pour l'amélioration de la situation actuelle, les conditions de construction ne peuvent pas être modifiées une que fois le plan d'aménagement a été décidé. Cependant, ces conditions sont prises en compte pour faciliter la construction (à travers la période de construction choisie, le bruit et les vibrations produits, les ménages à déplacer, et l'entretien nécessaire) ainsi que l'acceptation (du bruit et des vibrations, du déplacement des maisons, et des aspects esthétique modifiés) par les citoyens. Cependant, les deux autres aspects, à savoir, la nécessité et l'efficacité devrait avoir plus de poids pour l'évaluation globale et la hiérarchisation des sous-projets. Ainsi, un total de 20 points est attribué aux conditions de construction avec un maximum de quatre points pour chacun des cinq critères suivants:

- La période de construction (mois): elle est notée sur une échelle de quatre échelons allant de la valeur maximale (0 points) à la valeur minimale (4 points).
- Le bruit et les vibrations: 0 point s'ils sont élevés, 2 points s'ils sont modérés, et 4 points s'ils sont rares.
- Les ménages à déplacer : 0 point si le nombre des ménages à déplacer est de est supérieur ou égal à 50 ou plus, 2 points si ce nombre est supérieur ou égal à 10 (et moins de 50), et 4 points s'il est inférieure à 10.

- L'aspect esthétique: 0 points si une structure est prévue sur le terrain, et 4 points si tel n'est pas le cas.
- L'entretien: 0 point si une maintenance lourde est nécessaire, 2 points si le besoin de maintenance est modéré, et 4 points s'il est rare.

Les critères ci-dessus et la méthode de notation sont résumés dans le Tableau 12.11.1.

Tableau 12.11.1 Critères et méthode de notation

Aspects	Poids	Critères	Système de pointage	
			Point	Méthode
Nécessité	50	Cohérence avec le Plan d'urbanisme	10	10, si une partie de la route du projet prévue dans le PDUD 2025; 0, si tel n'est pas le cas
		Étude existante	10	10, si l'étude existe; 0, si tel n'est pas le cas
		Vitesse moyenne	10	$(\text{Max.} - \text{valeur}) / (\text{Max.} - \text{Min.}) * 10$
		Présence quotidienne de congestion de la circulation	10	$(\text{Max.} - \text{valeur}) / (\text{Max.} - \text{Min.}) * 10$
		Degré de saturation	10	$(\text{Max.} - \text{valeur}) / (\text{Max.} - \text{Min.}) * 10$
Efficacité	50	Volume de trafic	20	$\text{valeur} / \text{Max.} * 20$
		Coût de construction	10	$(1 - \text{valeur} / \text{Max.}) * 10$
		TRI	20	$\text{valeur} / \text{Max.} * 20$
Conditions construction	20	Période de construction	4	$(1 - \text{valeur} / \text{Max.}) * 4$
		Bruit et vibrations	4	4, si rares; 2, si modérée; 0, si élevés
		Ménages à déplacer	4	4, si inférieur à 10; 2, si entre 10 et 50; 0, si supérieur ou égal à 50
		Aspect esthétique	4	0, s'il ya une structure sur le sol; 4, si tel n'est pas le cas
		Maintenance	4	4, si elle est faible; 2, si elle est modérée; 0, si elle lourde

Note: Max. est un maximum de tous les sous-projets, et Min. est un minimum de tous les sous-projets.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

12.11.3 Résultat d'évaluation

Les cinq sous-projets sont évalués et notés par l'analyse multi-critères sur la base des critères quantitatifs et qualitatifs mentionnés ci-dessus, comme indiqué dans le Tableau 12.11.2. Les sous-projets ont été classés en fonction du score, et il est supposé que les projets avec des scores totaux plus élevés doivent être priorisés. Pour terminer les projets prioritaires plus tôt, il faudrait espérer que les années de mise en œuvre choisies soient correctement planifiées et que les préparatifs nécessaires puissent débuter dans les plus brefs délais.

Tableau 12.11.2 Résultat de l'évaluation: Projet d'aménagement des intersections sur la VDN et la route de Front de Terre

Sous-projets			Nécessité (score = 50)										
Emplacement	Autorité	Structure	Une partie du projet routier dans le PDUD2025*		Étude existante		Vitesse moyenne [km / h]		Présence quotidienne de congestion de la circulation		Degré de saturation		Sous total
			score =	10	score =	10	score =	10	score =	10	score =	10	
1. SDE	AGEROUTE	Au niveau du sol	+	10	0	17,2	0	6	5	1,5	7	22	
2. Cité Keur Gorgui	AGEROUTE	P.sup	+	10	0	17,6	0	1	1	1,8	9	20	
3. Aimé Césaire	AGEROUTE	P.str	+	10	+	10	13,9	3	0	0	2,1	10	33
4. Khar Yalla	AGEROUTE	P.sup		0	0	11,2	5	0	0	1,7	8	13	
5. Bourguiaba	AGEROUTE	P.sup		0	0	4,9	10	13	10	1,9	9	29	

Sous-projets		Efficacité (score = 50)					Sous total
Emplacement	Volume de trafic [PCU / 16 heures]	Coût de construction [milliards de FCFA]		TRE [%]			
		score =	20	score =	10	score =	20
1. SDE	54886	20	0,8	10	150,5	20	50
2. Cité Keur Gorgui	50842	19	15,1	5	22,3	15	39
3. Aimé Césaire	30017	11	28,8	0	20,1	13	24
4. Khar Yalla	21281	8	13,0	6	19,7	13	27
5. Bourguiaba	31071	11	14,2	5	19,1	13	29

Sous-projets		Conditions de construction (score = 20)								Sous total	Score total	Classement général	
Emplacement	Période de construction	Bruit et vibrations		Ménages à déplacer		Aspect esthétique		Maintenance					
		score =	4	score =	4	score =	4	score =	4	score =	4	20	120
1. SDE	3	4	modéré	2	0	4	Au niveau du sol	4	modérée	2	16	88	1
2. Cité Keur Gorgui	24	2	modéré	2	0	4	P.sup	0	modérée	2	10	69	2
3. Aimé Césaire	36	1	modéré	2	5	4	P.str	4	lourde	0	11	68	3
4. Khar Yalla	48	0	modéré	2	4	4	P.sup	0	modérée	2	8	48	5
5. Bourguiaba	36	1	modéré	2	4	4	P.sup	0	modérée	2	9	67	4

Note: P.sup-passage supérieur, P.str-passage souterrain.

(*) Dernier plan directeur de transport du CETUD.

Source: Mission d'Étude de la JICA.

Ainsi, l'aménagement du carrefour SDE sur VDN a été identifié comme sous-projet de la plus haute priorité. Bien qu'il suppose un aménagement au niveau du sol à l'intersection, des scores plus élevés en matière d'efficacité et de facilité dans la construction du sous-projet lui ont donné la priorité. Le coût étant relativement faible, il sera probablement mis en œuvre par la partie sénégalaise. Deuxièmement, deux sous-projets, à savoir, l'Amélioration de la circulation aux carrefours Cité Keur Gorgui et Aimé Césaire sur la VDN ont été classés deuxième, et le sous-projet Amélioration de la circulation au carrefour Bourguiaba sur la route de Front de Terre a été classé quatrième. Cependant, leurs scores totaux sont si proches les uns des autres, ce qui implique que tous ces trois sous-projets ont la deuxième priorité. La sélection du (des) sous-projet(s) pour la mise en œuvre immédiate de ces trois sous-projets sera l'objet de discussions avec la partie sénégalaise.

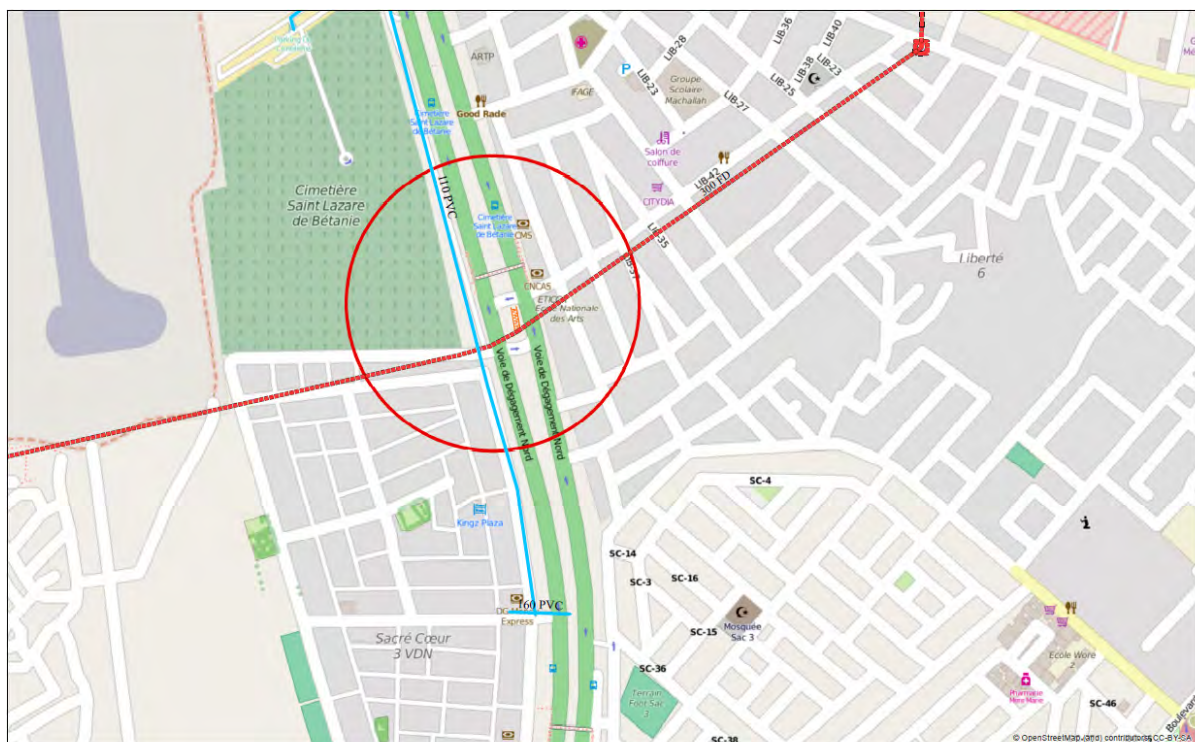
12.12 Conclusion et recommandation

Sur les cinq sous-projets sur de la VDN et la route de Front de Terre, l'aménagement des intersections SDE sur VDN (I-01e) a été identifié comme un sous-projet de la plus haute priorité. Elle implique des aménagements au niveau du sol à l'intersection en installant des feux de signalisation au niveau de quatre petits croisements et en modifiant l'agencement des voies d'accès, réduisant ainsi le coût des

aménagements qui pourraient être immédiatement pris en charge par la partie sénégalaise. Cependant, les questions suivantes devraient être notées pour la mise en œuvre:

- Dans la mesure où la longueur des voies de virage à gauche sur la route de passage est limitée, le cycle de la signalisation à cette intersection devrait être assez court pour éviter les files d'attente trop longues;
- Dans un pays comme le Sénégal, où les ronds-points sont généralement préférés aux feux de circulation, il n'est pas encore certain de savoir si l'installation de feux de circulation sur une artère comme la VDN sera habituellement acceptée, tandis que l'intersection est actuellement contrôlée manuellement par la police;
- Si l'installation de feux de circulation ne peut être réalisée pour une raison quelconque, la fermeture de la médiane et l'installation de voies de virage en « U » à l'extérieur du carrefour (I-01f) sera une autre alternative pour l'aménagement à niveau du carrefour si le même avantage ne peut pas prévoir que l'installation de feux de circulation; et
- Cet aménagement au niveau du sol est juste une solution temporaire à la congestion du trafic actuel, et, selon les prévisions de la demande de trafic, l'intersection sera trop saturée à nouveau vers 2020.

À moyen ou à long terme, la séparation à niveau telle que les passages supérieurs (I-01a, I-01c) ou souterrain (I-01b, I-01d) devrait être appliquée pour l'intersection SDE. Toutefois, l'attention devra être accordée aux principales grandes conduites d'eau le long d'un trou vertical qui existe autour de cette intersection (Figure 12.12.1). En outre, comme indiqué dans cette figure, la route nommée Rue LIB 50 est prévue pour être aménagée comme une route principale reliant la VDN et la route de Front de Terre; Ainsi, il peut être préférable de revoir l'emplacement de la séparation de niveaux à l'avenir.



1:4 000

LEGENDE	
	Forage
	Conduite de Production
	Conduite de distribution

Site d'implantation du forage Fort A

DT/DIV/DRPDK



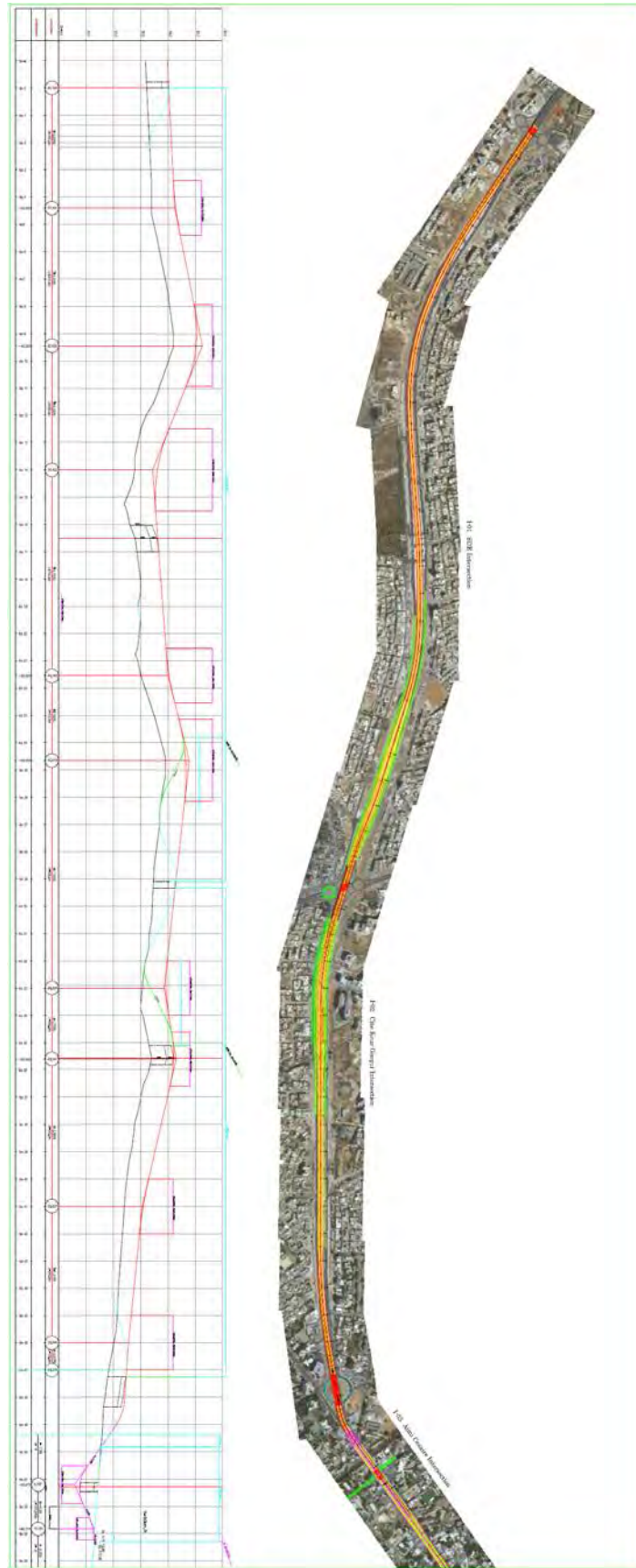
Copyright SPTIG 27/10/2015

Source: SDE

Figure 12.12.1 Principales installations hydrauliques autour du carrefour SDE

Deuxièmement deux sous-projets, à savoir, l'aménagement des intersections Cité Keur Gorgui et Aimé Césaire sur la VDN et Bourguiba sur la route du Front de Terre ont été classés deuxième, troisième et quatrième, respectivement, mais leurs scores totaux sont si proches les uns des autres, ce qui implique que tous ces trois sous-projets ont la deuxième priorité. La sélection du (des) sous-projet (s) pour la mise en œuvre immédiate de ces trois sous-projets seront soumis à des discussions avec la partie sénégalaise à la lumière du budget disponible, avec une possibilité de financement externe.

Sur les cinq sites du sous-projet, le volume de trafic à l'intersection Cité Keur Gorgui est le deuxième plus grand après celui du carrefour SDE, et la construction d'un passage supérieur au centre de la VDN (I-02a) a été recommandée à l'issue de l'étude sur la structure et la conception. Toutefois, avant sa mise en œuvre, une option de construction d'une route surélevée au centre de la route VDN (Figure 12.12.2) peut être utile à envisager comme une solution à la circulation de transit sur la route VDN qui devait être développée comme une route urbaine régionale desservant les voyages de plus longues distances. Ce grand projet coûtera beaucoup plus (environ 220 milliards de FCFA) et il faudra plus de temps (environ cinq ans) que celui nécessaire pour les sous-projets individuels sur la VDN; alors que la grande médiane sur VDN a été réservée à l'origine pour la construction de cette route surélevée.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 12.12.2 Option d'une route surélevée sur VDN

Le sous-projet d'aménagement du carrefour d' Aimé Césaire sur la VDN (I-03) est techniquement difficile en raison de la disponibilité limitée de l'emprise et de l'existence d'un passage supérieur adjacent et d'un canal à proximité. Bien que toutes ces questions doivent être résolues avec la structure et la conception proposée, le volume du trafic croissant reste un gros majeur car il est situé à l'extrémité sud de la VDN alors qu'il est également considéré comme une entrée nord du quartier central des affaires de Dakar. Apparemment, ce sous-projet devrait apporter un bénéfice en atténuant la congestion du trafic actuel; Toutefois, la prochaine intersection avec une route nommée rue de Ziguinchor (ou plus précisément rond-point) situé dans le sud peuvent devenir un autre goulot d'étranglement. Ainsi, l'aménagement de ce rond-point en augmentant le rayon et la superficie afin de fournir une plus grande marge de manœuvre pour effectuer de nombreux mouvements giratoires devrait également être envisagé simultanément pour la mise en œuvre de ce sous-projet.

De même, pour la mise en œuvre du sous-projet d'aménagement du carrefour Bourguiba sur la route du Front de Terre (I-05c), l'attention devrait être accordée à l'augmentation de la capacité du prochain échangeur avec l'autoroute (en fait composé de plusieurs ronds-points) situé dans l'est. Entre autres, puisque la section entre Bourguiba et la prochaine intersection fera partie du deuxième corridor BRT qui se passera par ce passage supérieur est-sud (I-05c), une circulation fluide doit être assurée dans l'étude plus ultérieure sur ce sous-projet.

CHAPITRE 13 PROJETS D'AMELIORATION DE L'ACCES A LA GARE ROUTIERE DES BAUX MARAICHERS

13.1 Introduction

Le terminal des Baux Maraîchers est le principal terminal d'autobus interurbains qui a été relocalisé du terminal d'autobus de Pompiers au centre de Dakar en août 2014. A présent, le terminal des Baux Maraîchers sert de porte à Dakar avec ses 780 services d'autobus interurbains desservant 480 destinations tous les jours. Ce terminal d'autobus a été développé en tant que partie du Plan d'amélioration de la mobilité urbaine (PAMU) financé par la Banque Mondiale et le gouvernement sénégalais en vue non seulement de centraliser tous les flux de transport par autobus interurbains et internationaux, mais aussi de réaliser un centre de transfert intermodal en conformité avec l'évolution de la ville de Dakar et de ses banlieues, en particulier Pikine et Guédiawaye. La fonction de centre régional de Dakar en Afrique occidentale devrait se renforcer quand le terminal d'autobus de Baux Maraîchers sera pleinement fonctionnel.

Ainsi, il a été développé à un emplacement idéal, juste à côté de la route nationale (RN1), de l'autoroute à péage et d'une station de train de banlieue (PTB). Pour la commodité des utilisateurs du terminal d'autobus, il est aussi relié à des transports d'approche, comme les autobus DDD et AFTU. Par ailleurs, en plus des informations sur les déplacements, telles que tableaux d'horaires, tarifs et plateformes, une sécurité suffisante par le biais de caméras de surveillance de la police sont prévus pour les passagers.

Mais comme aucun plan de circulation n'a été développé, la route d'accès au terminal est fortement encombrée de manière chronique, ce qui compromet sérieusement non seulement la ponctualité des autobus interurbains, mais aussi l'accessibilité au terminal par les utilisateurs et les transports d'approche privés. Le CETUD a aussi reconnu ce problème et l'a désigné en tant que projet prioritaire à étudier rapidement. Bien que plusieurs améliorations physiques, telles que l'élargissement de la route d'accès et la construction de rampes d'accès étagées ou directes à la RN1 ou à l'autoroute, ainsi que des mesures d'amélioration de la gestion de la circulation, telles que circulation unidirectionnelle et réglementation de la circulation ont été définies, aucune n'a encore été mise en place.

Ainsi, la présente étude de préféabilité vise en particulier le projet comprenant les améliorations précitées, par le biais desquelles le terminal devrait retrouver sa fonction d'origine, à savoir celle d'un des terminaux intermodaux les plus réussis d'Afrique. Ce projet coïncide aussi avec une des stratégies durables du plan directeur urbain, qui est l'amélioration de l'intermodalité entre les différents modes de transport.

13.2 Situation actuelle

13.2.1 Carte de localisation

La Figure 13.2.1 présente une carte de localisation de la zone cible et des principales installations du terminal d'autobus de Baux Maraîchers.

Sur la base d'observation sur site, d'informations du CETUD et du site Web du terminal, les principales installations du terminal se résument brièvement comme suit :

- Deux halls de départ d'une capacité de 144 places;
- Un hall d'arrivée d'une capacité de 72 places;
- Deux aires de stationnement pour les services de transport interurbain par rotation 1;
- Une aire de stationnement pour les services de transport interurbain à horaire planifié 2;
- Une aire de stationnement pour les autobus internationaux (à destination de Bamako, Abidjan, Cotonou, etc.);
- Une zone pour les véhicules de transport urbain qui peut loger 6 autobus, 22 minibus et 43 taxis;
- Un parking payant de 72 places pour les voitures privées;
- Deux stations-service;

Pour comprendre la situation qui prévaut dans la zone ciblée, un certain nombre d'études de circulation ont été menées. Les études ont porté sur des comptages directionnels du trafic, la synchronisation des feux de signalisation, et la longueur des files de voiture aux intersections de la RN et de la route de Rufisque, une étude sur la fluidité du trafic sur certains tronçons de route de la zone ciblée, un comptage des véhicules entrant et sortant de la gare routière des Baux Maraichers, et un sondage par interview sur l'origine et la destination (OD) des véhicules sortant de la gare routière. Les résultats de ces études sont présentés ci-après.



Source: Mission d'Etude de la JICA, sur la base d'investigations sur place, d'information du CETUD et du site web du Terminal des Baux Maraichers (accédé le 28 novembre 2015) : (http://www.sentransco.com/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=109)

Figure 13.2.1 Carte de localisation de la zone cible et équipements dans le terminal

13.2.2 Sondage directionnel de trafic

Le Tableau 13.2.1 récapitule les volumes de trafic au niveau des deux intersections situées aux deux extrémités de la route d'accès à la gare routière des Baux Maraichers bus terminal, et la Figure 13.2.2 présente le volume de trafic par direction aux carrefours. Une description plus détaillée du sondage directionnel de trafic est présentée dans l'Annexe A, Section A.6.1.

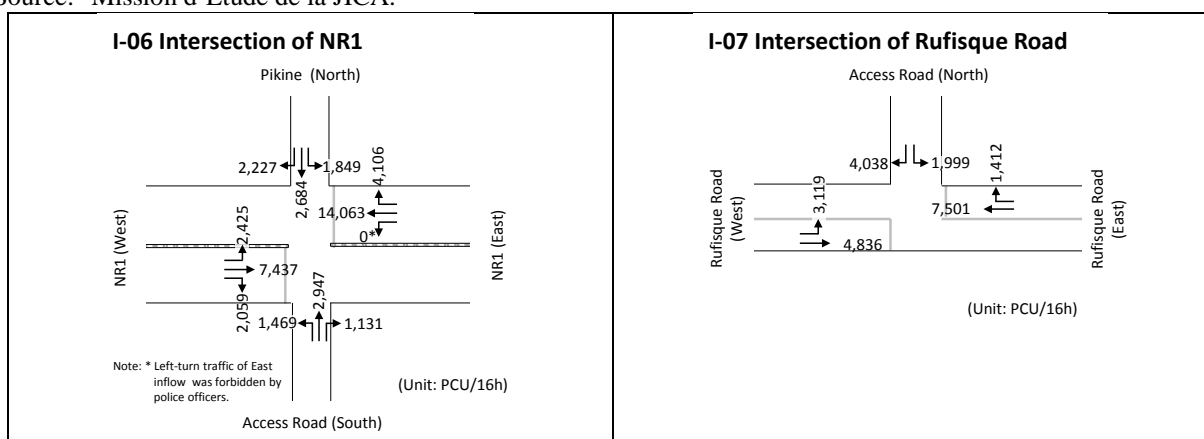
Le volume de trafic à l'intersection de la RN1 est relativement grand, avec un volume de trafic passant excédant 40 000 PCU en 16 heures de temps. Notons que les sens de circulation des viaducs/passages souterrains proposés comme alternatives d'amélioration pour la zone concernée par ce sous-projet concordent avec les principales directions du flux de circulation.

Tableau 13.2.1 Volume de circulation au niveau de la zone de localisation des sous-projets

Code	Localisation	Volume de trafic (PCU/16hrs)				Sens de Circulation des Viaduc/ Passages souterrains	
		A partir du Nord	A partir du Sud	A partir de l'Est	A partir de l'Ouest		
I-06	Intersection de la RN1	6760	5548	18169	11921	42398	E-O
I-07	Intersection de la route de Rufisque	6037	-	8913	7955	22905	-

Note: Les cellules grisées indiquent le principal sens de circulation sur lesquels des viaducs/passages souterrains sont proposés comme alternative d'amélioration.

Source: Mission d'Etude de la JICA.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.2.2 Volume de trafic directionnel aux endroits des sous-projets

13.2.3 Etude de la synchronisation des feux de signalisation

La longueur du cycle des feux de signalisation aux deux intersections situées aux deux bouts de la route d'accès à la gare routière des Baux Maraichers, d'après l'étude sur la synchronisation des feux de signalisation est récapitulée dans le Tableau 13.2.2. A l'intersection de la NR1, la longueur moyenne du cycle est de six minutes ou plus, causant un retard excessif au niveau de l'intersection. Une description plus détaillée sur l'étude de la synchronisation des feux de signalisation est présentée dans l'Annexe A, Section A.6.1.

Tableau 13.2.2 Longueur moyenne des cycles au niveau de l'emplacement des sous-projets

Code	Localisation	Caractéristique	Longueur de cycle (sec)			Sens du Viaduc/Pas sage Souterrain
			Matin (6:00-9:00)	Midi (11:00-14:00)	Soir (17:00-20:00)	
I-06	Intersection de la RN1	Pas de feu	507	362	358	E-O
I-07	Intersection de la route de Rufisque	Pas de feu	-	-	-	-

Note: Au niveau des intersections qui ne sont pas dotées de feux de signalisation, des longueurs moyennes de cycle de contrôle de la circulation par des agents de police sont adoptées; à I-07 il n'y avait pas de policier, pendant la période du sondage.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.2.4 Sondage de la fluidité du trafic

Les vitesses moyennes de déplacement, autour de l'emplacement du sous-projet, le matin (6:00-9:00), à la mi-journée (11:00-14:00) et le soir (17:00-19:00) sont présentées dans les Tableau 13.2.3. De plus amples information sur la fluidité du trafic sont présentées dans l'Annexe A, Section A.6.1.

De manière générale, les vitesses moyennes de circulation sont considérablement faibles dans la zone située aux alentours de la gare routière, particulièrement le long de la route d'accès; cela retarde excessivement les véhicules entrant et sortant de la gare routière et ceux du trafic direct.

Tableau 13.2.3 Vitesse moyenne de circulation au niveau des emplacements des sous-projets

Code	Localisation	Direction	Vitesse de déplacement moyen (km/h)			Direction du Viaduc/passage souterrain
			Matin (6:00-9:00)	Midi (11:00-14:00)	Soir (17:00-20:00)	
I-06	Intersection de la RN1	A partir du Nord	19,3	10,2	9,9	E-O
		A partir de l'Est	16,7	12,4	16,4	
		A partir du Sud	11,5	5,6	6,4	
		A partir de l'Ouest	13,2	11,4	16,2	
I-07	Intersection de la route de Rufisque	A partir du Nord	10,1	7,2	6,9	-
		A partir de l'Est	32,8	24,9	28,0	
		A partir de l'Ouest	28,9	20,9	22,7	
I-08	Route d'accès	A partir du Nord	10,1	7,2	6,9	-
		A partir du Sud	11,5	5,6	6,4	

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.2.5 Etude sur la longueur des files de circulation

Le Tableau 13.2.4 présente la longueur moyenne des files de véhicule aux deux intersections situées aux deux bouts de la route d'accès. D'après les observations, il y a de longue queues sur la RN1 (I-06), en particulier pour le flux venant du Sud (ex: la route d'accès) et le flux Ouest où la longueur des files est supérieure à 100 mètre à midi et le soir. De plus amples détails concernant l'étude sur la longueur des files de véhicule sont présentés dans l'Annexe A, Section A.6.1.

Tableau 13.2.4 Longueur moyenne des files de véhicules au niveau des sites des sous-projets

Code	Localisation	Sens de l'Afflux	Longueur moyenne des files de voiture (m)			Sens du Viaduc/Passage souterrain
			Matins (6:00-9:00)	Midi (11:00-14:00)	Soir (17:00-20:00)	
I-06	Intersection de la RN1	A partir du Nord	67	96	91	E-O
		A partir de l'Est	76	97	78	
		A partir du Sud	97	129	147	
		A partir de l'Ouest	90	122	155	
I-07	Intersection de la route de Rufisque	A partir du Nord	8	15	3	-
		A partir de l'Est	-	-	-	
		A partir de l'Ouest	-	-	-	

Note: Les parties grisées indiquent des longueurs moyennes de file excédant 100m.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.2.6 Comptage des véhicules et enquête origine-destination à la gare routière des Baux Maraichers

La Figure 13.2.3 révèle le volume de trafic directionnel entrant et sortant de la gare routière pendant 17 heures, entre 5:00 et 22:00. En 17 heures, il y a eu 3792 et 3382 véhicules entrant et quittant la gare routière, respectivement, au niveau de l'ensemble des entrées et sorties.

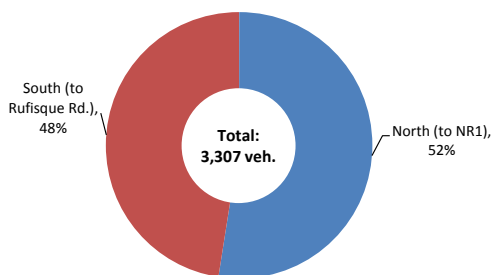
Une enquête Origine-Destination sur les véhicules quittant la gare routière a été simultanément menée au niveau des deux portes de sorties I-08-p1 et I-08-p2 en vue de déterminer vers quelle destination les véhicules se dirigent et si oui ou non ils empruntent l'autoroute après avoir quitté la gare routière.

Comme le montre la Figure 13.2.4, immédiatement après avoir quitté les sorties de la gare routière, 54% des véhicules bouchée de la route d'accès, à l'intersection de la RN1. La Figure 13.2.5 rajoute que 21% des véhicules sortant ont utilisé l'autoroute sur une partie de leur voyage vers leurs différentes destinations. En regroupant les destinations des véhicules en quatre (4) grandes zones, la Figure 13.2.6 indique que les véhicules quittant la gare routière se dirigent principalement vers l'Est et vers le Sud, représentant 53% et 36% des véhicules, respectivement. De plus amples détails sur les résultats des enquêtes sont fournis dans l'Annexe A, Section A.6.1.



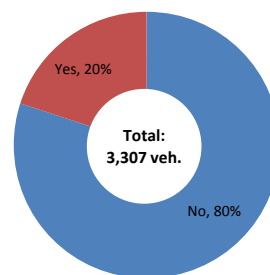
Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.2.3 Volume de circulation directionnelle des véhicules utilisant la gare routière



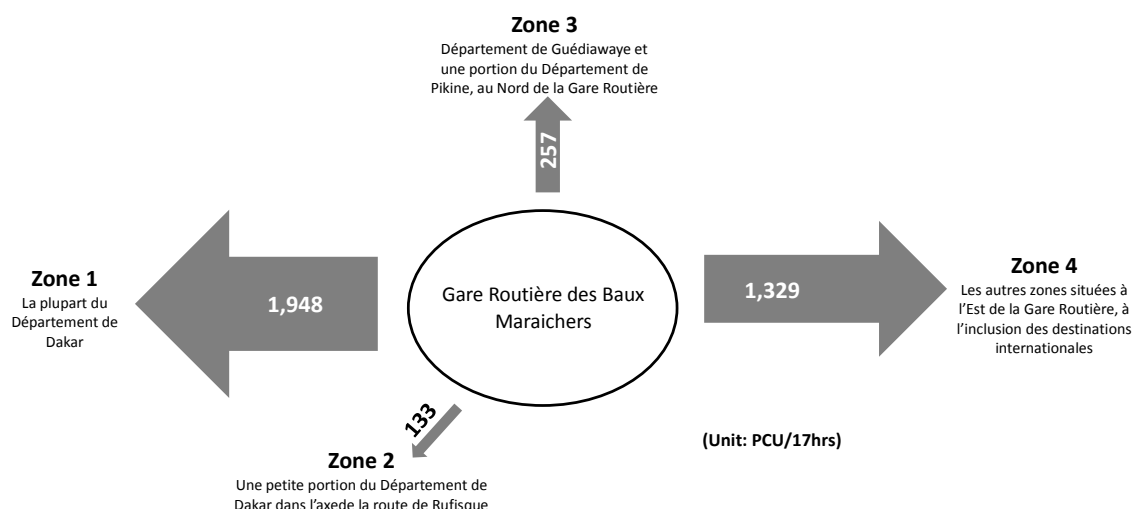
Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.2.4 Pourcentage de véhicules par direction empruntée



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.2.5 Pourcentage de véhicules utilisant l'autoroute



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.2.6 Répartition des véhicules quittant la gare routière, selon la destination

13.2.7 Récapitulatif des problèmes

Sur la base des résultats de l'étude de trafic menée dans la zone de l'étude, le Tableau 13.2.5 récapitule les principaux problèmes liés au trafic devant être pris en charge.

Tableau 13.2.5 Résumé des problèmes liés au trafic

Localisation	Principaux Problèmes
Intersection de la RN1	<ul style="list-style-type: none"> - Les volumes élevés de circulation en provenance de l'Est et de l'Ouest entraînent de graves embouteillages, ce qui ralentit la vitesse de déplacement et crée de longues files d'attente au niveau de toutes les routes d'approche. - Sur la base des Figure 13.2.3 et Figure 13.2.4, la majorité des véhicules quittant et entrant dans la gare routière ont traversé cette intersection. Par conséquent, il est nécessaire, d'introduire immédiatement des mesures appropriées pour réduire les bouchons en vue de préserver l'importante fonction de la gare routière.
Intersection de la route de Rufisque	<ul style="list-style-type: none"> - Pendant l'étude, nous n'avons pas observé d'embouteillage à cette intersection. - Néanmoins, il ne faudrait pas négliger le fait qu'il faille améliorer cette intersection en vue d'éviter qu'elle ne devienne sujette à des embouteillages, à l'avenir.
Route d'accès	<ul style="list-style-type: none"> - Tandis que le déversement des files de véhicules dans le flux de circulation en provenance du Sud de l'intersection de la RN1 indique l'occurrence d'embouteillage sur la route d'accès (voir Tableau 13.2.4), les activités commerciales des vendeurs ambulants qui occupent non seulement les deux trottoirs mais aussi une partie de la chaussée de la route d'accès, aggrave considérablement le niveau de service de la route, ramenant ainsi la vitesse de déplacement approximativement à 10km/heure ou en deçà de cela (Tableau 13.2.3). - Des mesures d'amélioration destinées à améliorer le niveau de service de la route d'accès s'imposent.
Gare routière	<ul style="list-style-type: none"> - Présentement, la gare routière compte plusieurs entrées et sorties; cependant, seule une des entrées, celle desservant les bus/taxis interurbains est située vers l'Est de la Gare routière le long de la route de Rufisque. Les autres entrées et sorties se trouvent à l'Ouest de la gare routière, sur la route d'accès déjà affectée par des embouteillages (Figure 13.2.3). - Avec les grands embouteillages à l'intersection de la RN1 et de la route d'accès, précédemment citée, il est important d'envisager un accès alternatif permettant aux véhicules d'éviter l'intersection de la RN1 et de la route d'accès, pour entrer et sortir de la gare routière, ceci permettrait de réduire le temps de déplacement. Entre autres alternatives possibles pouvant être envisagées, nous avons (i) amélioration de l'accès à l'entrée de la gare ferroviaire du PTB, notamment la construction d'arrêts de bus ou d'infrastructures de stationnement; et (ii) un échangeur direct permettant d'entrer/sortir de la gare routière pour accéder directement de l'autoroute.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.3 Alternatives d'amélioration proposées

Pour résoudre les problèmes identifiés à travers lesdites études de trafic un certain nombre d'alternatives d'amélioration ou sous-projets destinés à résoudre les problèmes actuels et les problèmes redoutés à l'avenir, a été proposé, comme le montre le Tableau 13.2.1 dans lequel les numéros de référence sont également indiqués pour leurs conceptions respectives présentées ci-dessous dans la Section 13.4. Sur la base de ces alternatives, les analyses qui s'imposent ont été menées comme nous l'avons montré plus tard dans la section suivante de ce chapitre.

La base fondamentale sur laquelle repose la proposition de ces alternatives pour les sous-projets individuels est récapitulés ci-après.

(1) Amélioration au carrefour RN1

Il y a des volumes d'afflux de trafic en provenance des entrées Est et Ouest causant de graves embouteillages et ralentissant la vitesse de déplacement, et induisant de longues files d'attente au niveau de l'ensemble des routes d'approche. Il est observé que les embouteillages aux abords de cette intersection détériorent considérablement la fonction de la gare routière des Baux Maraichers, parce que la majorité des véhicules entrant/sortant de la gare routière passe par cette intersection (Figure 13.2.3 et Figure 13.2.4).

Compte tenu des important afflux de circulation en provenance de l'Est et de l'Ouest, direction de la RN, il a été proposé pour cette direction, la mise en place d'alternatives de séparation à deux niveau, à savoir un viaduc et un passage souterrain, comme le montre le Tableau 13.3.1. De plus, les feux de signalisation ont également été considérés comme une alternative à niveau étant donné qu'il n'y a pas de signalisation, présentement. Les voies de retournement ne sont pas prises en compte car il s'agit de carrefours giratoires situés sur une courte distance aussi bien à l'Est qu'à l'Ouest de l'intersection de la RN1.

(2) Amélioration au carrefour de la route de Rufisque

Il s'agit d'une jonction en T non-signalisée où la route d'accès vient rejoindre la route de Rufisque. Pendant l'étude de trafic, nous n'avons pas observé d'embouteillage au niveau de cette intersection. Néanmoins, une amélioration adéquate de cette intersection ne devrait pas être négligée, pour s'assurer qu'il n'y aura pas d'embouteillages à cette intersection, à l'avenir.

Une amélioration simple et à niveau, notamment en aménageant un tourne-à-gauche, une signalisation horizontale et un élargissement de la chaussée sur une partie des routes d'approche sont proposés pour cette intersection. La conception de cette alternative d'amélioration est présentée à la Section 13.5

(3) Amélioration de l'accès à l'entrée de la gare du PTB

Présentement, le terminal compte plusieurs entrées et sorties, cependant, une seule entrée desservant les bus/taxis interurbains se trouve à l'Est du Terminal, le long de la route de Rufisque. Les autres entrées et sorties se trouvent à l'Ouest du Terminal sur la route d'accès où il y a déjà des embouteillages (Figure 13.2.3).

Compte-tenu de la prévalence de grands embouteillages à l'intersection de la RN1 et sur la route d'accès, il serait intéressant de créer un autre accès pour entrer et sortir du terminal ; cela permettrait aux véhicules d'éviter l'intersection de la RN1 et la route d'accès. En mettant à profit l'existence de l'entrée de la gare du PTB et de l'espace disponible dans ses environs, la construction d'arrêts d'autobus et d'aires de stationnement sera certainement bénéfique pour certains des bus AFTU et des taxis qui

viennent présentement de l'intersection de la route de Rufisque et ceux qui entrent dans le terminal à bus par l'entrée I-08-p3 (Figure 13.2.3). Parmi ces véhicules, ceux qui viennent de l'Ouest de la route de Rufisque seront en mesure d'éviter les gros embouteillages sur la route d'accès, cela rime avec gain de temps; par contre ceux qui viennent de l'Est de la même route seront en mesure de raccourcir leur trajet en plus d'avoir gagné du temps.

Les plans de conception de cette amélioration sont présentés à la Section 13.5

(4) Amélioration de la route d'accès

La route d'accès est une route de deux fois deux voies dont les trottoirs et une partie de l'emprise sont occupés par les marchands ambulants, ce qui aggrave les embouteillages qui ralentissent la circulation des véhicules ordinaires et des bus. D'après nos observations, le pont situé dans section du milieu de la route d'accès est également source d'embouteillages.

Comme le montre le Tableau 13.3.1, quatre (4) alternatives d'amélioration pour la route d'accès ont été proposées. Les alternatives I-08a, I-08b, et I-08c, concernent toutes, un élargissement de la route de deux voies pour en faire une route à quatre voies; les discussions relatives à la raison pour laquelle et comment ces trois (a) alternatives qui en découlent sont décrites de façon détaillées, dans la Section 13.5.

L'alternative I-08d est une mesure douce destinée à introduire un contrôle de circulation à sens unique dans la direction Sud; il est escompté cela va contribuer à accroître la vitesse de circulation sur la route d'accès.

(5) Rampes d'accès direct à l'autoroute

Les sous-projets ont pour objet d'offrir un accès dédié vers/hors de l'autoroute, afin d'éviter les embouteillages sur la route d'accès et à l'intersection de la RN1, comme nous l'avons précédemment mentionné.

- Pour la bretelle d'accès direct à l'autoroute, deux (2) alternatives sont proposées. L'alternative I-09(1) a, localisée au Nord du terminal d'autobus, est une structure à niveau tandis que l'alternative I-09(1) b, localisée au Sud du terminal d'autobus implique la construction de structures de pont traversant sur une partie des terres appartenant à une privé, avant de se joindre à l'autoroute. Les plans de conception des deux alternatives de bretelle d'accès à l'autoroute sont présentés dans la Section 13.5.
- Pour la bretelle de sortie directe de l'autoroute, une seule alternative est proposée. Les discussions relatives à la raison et à la manière dont l'alternative à dérivée sont également décrites dans la Section 13.5.

Tableau 13.3.1 Alternatives d'amélioration proposées

Alternatives/Sous-projets			Chiffres de référence
I-06a	Un viaduc à l'intersection de la RN1	Intersection de la RN1	Figure 13.5.1
I-06b	Un passage souterrain à l'intersection de la RN1		-
I-06c	Installation de feux de signalisation à l'intersection de la RN1		-
I-07(1)	Aménagement de l'intersection de la route de Rufisque	Intersection de la Route de Rufisque	Figure 13.5.4
I-07(2)	Aménagement de l'accès par l'entrée de la gare du PTB	Le long de la route de Rufisque à côté de la gare du PTB	Figure 13.5.5
I-08a	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Reconstruction du Pont)	Route d'Accès	Figure 13.5.6
I-08b	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (les deux côtés du Pont)		
I-08c	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Un seul côté du Pont)		
I-08d	Sens unique sur la route d'accès		-
I-09(1)a	Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir du terminal (Option 1 – Nord)	Bretelles d'Autoroute directes	Figure 13.5.7
I-09(1)b	Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir du terminal (Option 2 – Sud)		
I-09(2)	Bretelle de sortie directe de l'autoroute en direction du terminal		Figure 13.5.8

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.4 Analyse de futur trafic

13.4.1 Prévision de la demande en transport

La localisation des sous-projets liés à la prévision de la demande de circulation a été effectuée sur la base des résultats de l'enquête trafic présenté dans la Section 13.2 et le modèle de prévision de la demande dans la dernière étude menée par le CETUD, dans le cadre du projet BRT, à Dakar. En fonction des sous-projets, les ajustements qui s'imposent ont été opérés en tenant compte du cadre socioéconomique (population et GRDP) et la possession de véhicules estimée par la Mission d'Etude de la JICA, dans le cadre du présent projet. Le Tableau 13.4.1 présente les prévisions de volume de trafic pour les sous-projets concernés.

Tableau 13.4.1 Prévision de la demande de circulation au niveau des emplacements des sous-projets respectifs

Code	Localisation	Volume journalier de trafic (PCU)			Croissance 2025/2015	Croissance 2035/2015	Direction du viaduc/ passage souterrain
		2015 Existant	2025 Prévision	2035 Prévision			
I-06	Intersection de la RN1	47592	71928	120229	1,51	2,53	E-O
I-07	Intersection de la route de Rufisque	23038	42474	70810	1,84	3,07	-
I-08	Route d'accès	14277	24716	40333	1,73	2,83	-
I-09	Véhicules empruntant l'autoroute	994	2014	3263	2,03	3,28	-

Source: Mission d'Etude de la JICA

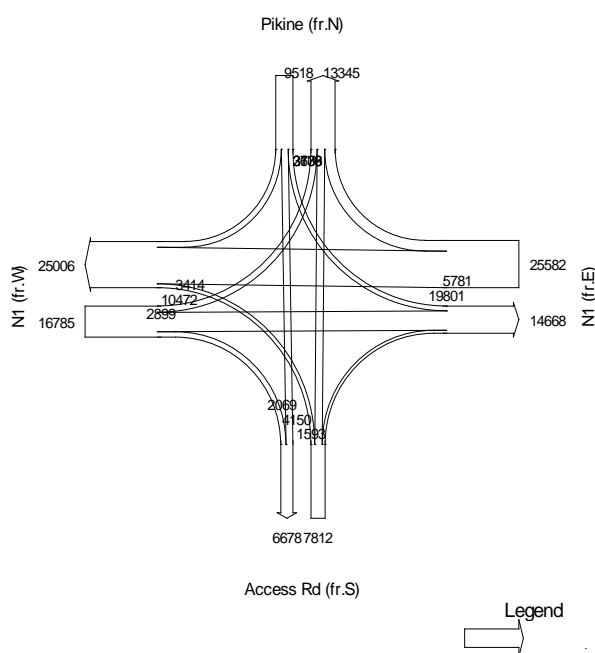
13.4.2 Analyse de trafic pour les sous-projets

(1) Aménagement de l'intersection de la RN1 [I-06]

La Figure 13.4.1 indique que les principales directions des flux de trafic correspondent au trafic direct vers l'Est et l'Ouest. Lors de l'étude de comptage du trafic directionnel, le tourne-à-gauche du trafic entrant Est avait été interdit par les agents de la police. L'embouteillage autour de cette intersection détériore considérablement la fonction de hub régional de la gare routière des Baux Maraichers.

Les éventuelles alternatives d'amélioration pour la localisation de ce sous-projet sont présentées dans le tableau 13.4.2. Les échangeurs alternatifs I-06a et I-06b sont respectivement, un viaduc et un passage souterrain, et au niveau du sol alternatif I-06c concerne l'installation de feux de signalisation. Les alternatives choisies pour l'analyse de trafic sont I-06a et I-06c.

Les résultats d'analyse présentés dans la Tableau 13.4.3 suggèrent que l'installation de feux de signalisation à elle seule ne peut pas résoudre les problèmes de congestion, même avec la demande actuelle de circulation, le degré de saturation étant de 1,03. Des mesures additionnelles, comme l'élargissement des voies d'accès, en particulier celle de la RN1 s'impose en vue d'accroître la capacité de l'intersection qui est apte à recevoir le volume de trafic excessif au niveau des voies d'accès, correspondant aux flux entrant Est et Ouest. De plus, la construction de viaducs constitue une meilleure alternative à long terme, étant donné qu'il est censé améliorer non seulement la fluidité du trafic sur la RN1 mais aussi la fonctionnalité de la gare routière des Baux Maraichers.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.4.1 Volume de trafic directionnel actuel à l'intersection de la RN1

En bref, du point de vue de l'analyse de la circulation, il est recommandé de construire un échangeur à ce carrefour car cela devrait, en même temps, améliorer de manière significative la fonction de la gare routière.

Tableau 13.4.2 Alternatives d'aménagement de l'intersection de la RN1

Alternatives d'amélioration		Analyse de trafic
I-06a	Un viaduc à l'intersection de la RN1	√
I-06b	Un passage souterrain à l'intersection de la RN1	
I-06c	Installation de feux de signalisation à l'intersection de la RN1	√

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Tableau 13.4.3 Résultats de l'analyse de trafic pour les alternatives d'aménagement au niveau de l'intersection de la RN1

Année	Indicateurs	Alternatives d'amélioration		
		Existant	I-06a/I-06b	I-06c
2015	Degré de saturation	2,15	-	1,03
	Longueur des files (m)	363	-	242
2025	Degré de saturation	-	0,99	-
	Longueur des files (m)	-	146	-
2035	Degré de saturation	-	1,76	-
	Longueur des files (m)	-	251	-

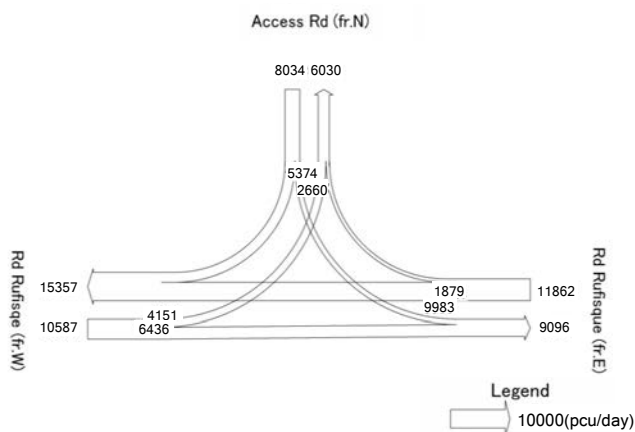
Source: Mission d'Etude de la JICA.

(2) Aménagement de l'intersection de la route de Rufisque [I-07(1)]

Tandis que le trafic direct vers l'Est et l'Ouest constitue le principal sens de flux circulation, comme le montre la Figure 13.3.2, le volume de trafic sur la voie d'accès Nord est relativement élevé. A l'emplacement de ce sous-projet, il n'y a pas souvent de congestion. Néanmoins, les aménagements appropriés sur cette intersection ne devraient pas être négligés, en vue de s'assurer que les embouteillages au niveau de cette intersection ne vont pas survenir à l'avenir.

Comme le montre la Figure 13.5.4, seul un aménagement à niveau, à savoir une canalisation a été proposé pour l'emplacement de sous-projet, jusqu'en 2025; ce qui implique la mise en place d'un tourne-à-gauche, de signalisations horizontales et de l'élargissement de la chaussée sur une partie des routes d'accès. Si l'on se réfère au Tableau 13.4.4, cette alternative d'aménagement est censée être en phase avec l'emplacement des sous-projets, jusqu'en 2025.

Pour cette raison, les alternatives d'aménagement à niveaux présentés ci-après sont recommandées pour l'aménagement de l'intersection de la route de Rufisque, en vue d'éviter les embouteillages qui pourraient éventuellement entraver la fonction de la gare routière.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.4.2 Volume de trafic directionnel actuel au niveau de l'intersection de la route de Rufisque

Tableau 13.4.4 Résultats de l'analyse de trafic à l'intersection de la route de Rufisque

Année	Indicateurs	Alternatives d'aménagement	
		Existant	I-07(1)
2015	Degré de Saturation	0,78	-
	Longueur de file (m)	54	-
2025	Degré de Saturation	-	1,01
	Longueur de file (m)	-	115
2035	Degré de Saturation	-	1,77
	Longueur de file (m)	-	214

Source: Mission d'Etude de la JICA.

(3) Amélioration de l'accès par l'entrée de la gare ferroviaire du PTB [I-07(2)]

Cette alternative d'aménagement implique la mise en place d'arrêts de bus ou zone d'arrêt d'autobus et d'aires de stationnement, au niveau de l'entrée de la gare ferroviaire du PTB, comme illustré dans la Figure 13.5.5. Cette alternative est censée être bénéfique pour certains bus AFTU et les taxis passant présentement par l'intersection de la route de Rufisque et entrant dans la gare routière par l'entrée I-08-p3 (voir Figure 13.2.3). Parmi ces véhicules, ceux qui viennent de l'Ouest de la route de Rufisque pourront éviter les gros embouteillages sur la route d'accès, ce qui rime avec gain de temps; par contre ceux qui viennent de l'Est de la même route seront en mesure de raccourcir leur trajet en plus d'avoir gagné du temps. Le changement de temps de déplacement total et de coût pour lesdits véhicules, sont utilisés dans le calcul de l'EIRR.

En réalité, il y a d'autres bénéfices résultant de l'amélioration de l'accès par l'entrée de la gare du PTB station entrance n'ayant pas été quantifiés dans le cadre de l'Etude du fait de l'insuffisance des données requise. Par exemple cette alternative est censée faire gagner du temps aux usagers des transports en commun devant commuter de l'autobus au train. Bien que les données ne soient pas disponibles, il a été observé lors des visites de site que les usagers et le volume actuels de transferts de passagers entre le PTB et les bus sont considérablement réduits. En aménageant des arrêts d'autobus et des infrastructures de stationnement à l'entrée de la gare du PTB, certains bus, en particulier les minibus AFTU, et certains taxis qui arrivent actuellement à la gare via I-08-P2 et I-08-p3 (comme indiqué dans la Figure 13.2.3) peuvent être réacheminés / déplacés à ces nouvelles infrastructures. Cela va raccourcir la distance de marche pour se rendre à la gare du PTB et réduire le temps de déplacement, car les bus et les taxis ne sont pas pris dans les embouteillages le long de la route d'accès, ce qui contribue à l'amélioration du transfert de passagers entre le PTB et les bus. En outre, un Train express régional (TER) entre Dakar et l'AIBD prévu par l'APIX, l'Agence chargée de la promotion de l'investissement et des grands travaux de l'Etat, devrait utiliser la gare du PTB. Par conséquent, le nombre de passagers en transit devrait augmenter

En résumé, ce sous-projet est recommandé car il contribue à l'amélioration de l'accès au/hors de la gare routière et le transfert de passagers entre les bus et le train

(4) Amélioration de la route d'accès [I-08]

Les quatre alternatives d'aménagement de la route d'accès sont décrites dans le Tableau 13.4.5. Les alternatives I-08a, I-08b, et I-08c, concernent toutes, l'élargissement de la route mais leur différence réside dans le traitement du pont à deux voies situé au centre de la route d'accès, surplombant l'autoroute. L'alternative I-08a fait référence au cas où le pont existant serait remplacé par un nouveau pont à quatre voies. L'alternative I-08b fait référence au cas où le pont existant serait maintenu tout en faisant des extensions sur ses deux côtés pour en faire un pont à quatre voies. L'alternative I-08c est similaire à l'alternative I-08b, mais l'extension se fait seulement sur la partie Est du pont existant. La Figure 3.4.5 illustre les schémas d'encombrement des trois options I-08a, I-08b, et I-08c. Du point de vue du flux de trafic, les véhicules utilisant la route d'accès, vraisemblablement bénéficient au même titre de l'une quelconque des trois alternatives d'élargissement de la route d'autant que leur vitesse de déplacement augmente. Cependant, la construction de ces alternatives requiert différentes techniques entraînant différents coûts. Les coûts estimatifs présentés plus tard dans la Section 13.6.3 indiquent que l'Alternative I-08c est la moins chère.

L'alternative I-08d concerne l'introduction d'une voie de circulation à sens unique dans la direction Sud, ce qui est censé augmenter considérablement la vitesse de déplacement. Dans les conditions actuelles, le trafic en direction du Nord doit effectuer un détour, mais les seules détours qui existent s'étendent sur

une longue distance. Il est estimé que seul un temps de voyage court épargne les véhicules d'une augmentation drastique de la distance à parcourir. Par conséquent, l'alternative I-08d est inefficace et économiquement pas viable, comme nous le montrons plus bas dans la Section 13.9.

En conséquence, I-08c est recommandé en ce sens qu'il contribue à l'amélioration du niveau de service de la route d'accès et à la fonction de la gare routière, à un coût relativement moindre.

Tableau 13.4.5 Alternatives d'aménagement de la route d'accès

Alternatives d'Amélioration	
I-08a	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Reconstruction du Pont)
I-08b	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (les deux parties du Pont)
I-08c	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Une partie du Pont)
I-08d	Circulation à sens unique sur la route d'accès

Source: Mission d'étude de la JICA

(5) La bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière [I-09(1)]

L'aménagement présenté à la Figure 13.5.7 révèle que la bretelle d'accès direct à l'autoroute est pour les véhicules de transport interurbain et internationaux qui partent depuis le terminal à travers la sortie I-08-p1 (voir Figure 13.2.3). L'enquête OD menée au niveau de I-08p1 et I-08-p2 montre que la proportion d'utilisation de l'autoroute est d'environ 21% (soit environ 770 véhicules par jour). Au sein de ce total, 497 véhicules correspondent à des véhicules de transport international et interurbain qui partent depuis le terminal à travers la sortie I-08-p1 seulement. En mettant en place la bretelle d'accès direct à l'autoroute, le temps qu'ils mettent actuellement pour se déplacer du terminal à l'échangeur, peut être réduit.

Deux options de bretelle d'accès directe à l'autoroute ont été étudiées comme présenté au Tableau 13.3.6. Le schéma d'encombrement de la bretelle est illustré à la Figure 13.4.6. L'alternative I-09(1)a, située dans la partie Nord de la gare routière est une structure à niveau. Il s'agit d'une courte distance car reliant directement la sortie existante à l'autoroute qui est adjacente. Une autre alternative, I-09(1)b, se trouve dans la partie Sud de la gare routière sur une distance plus longue. Elle implique la construction de structures de pont et traverse une partie d'une terre privée avant de joindre à l'autoroute. Cela induit des coûts élevés et la rend inférieure à l'alternative I-09(1)a.

En conclusion, I-09(1)a est recommandée en ce sens qu'elle contribue à l'amélioration de la gare routière, à un coût relativement plus bas.

Tableau 13.4.6 Alternatives pour la bretelle d'accès direct à l'autoroute

Alternatives d'Aménagement	
I-09(1)a	Bretelle d'Accès Direct à l'Autoroute à partir de la Gare Routière (Option 1 – Nord)
I-09(1)b	Bretelle d'Accès Direct à l'Autoroute à partir de la Gare Routière (Option 2 – Sud)

Source: Mission d'Etude de la JICA

(6) Bretelle de sortie directe à partir de la gare routière [I-09(2)]

Similaire à la bretelle décrite ci-dessus, la bretelle de la Figure 13.5.8 est aussi désignée pour les véhicules de transport interurbain et international. A supposer que les véhicules qui empruntent l'autoroute en quittant la gare routière prennent également l'autoroute pour rallier la gare routière, il y a présentement 497 véhicules par jour. Le temps de voyage que ces véhicules mettent entre l'échangeur et la gare routière se réduit considérablement avec la mise en place d'une bretelle de sortie directe de l'autoroute.

Une seule alternative est proposée pour la bretelle de sortie directe de l'autoroute, comme cela est

indiqué dans la Section 13.5. Le schéma structural de la bretelle de sortie est présenté en Figure 13.5.8.

13.5 Solutions conceptuelles d'amélioration des routes et structures

Les sous-projets et les alternatives correspondantes, que nous proposons impliquent la construction de structures de séparation de niveaux, de structures à niveau et des mesures douces, destinées à améliorer les conditions de circulation aux alentours de la Gare Routière des Baux Maraichers. Avant d'entamer la comparaison de ces alternatives, cette section donne un aperçu sur les aspects techniques des schémas structurels des chacun des sous-projets et alternatives.

Le Tableau 13.5.1 résume la comparaison des options proposées pour chaque sous-projet. Le critère de conception géométrique s'est inspiré des « normes de conception des routes japonaises » comme indiqué au Chapitre 12, Tableau 12.4.3.

(1) Intersection de la NR1 (I-06)

1) Option d'échangeur (I-06a et I-06b)

Une structure étagée est considérée en vue d'améliorer la fonctionnalité opérationnelle du terminal. D'après l'étude sur la circulation, le volume de la circulation à cette intersection est marqué par un afflux excessif de l'Est et de l'Ouest. Le virage à gauche des véhicules venant de l'Est a été interdit par les policiers. La forme peu claire de l'intersection (configuration des voies, marquage, etc.) et le type du contrôle de la circulation (contrôle manuel par des policiers) ont été jugés comme affectant négativement la capacité de l'intersection. Cette alternative vise à éliminer les embouteillages à l'intersection par le biais d'une structure étagée en direction Est-Ouest.

Les critères de conception incluent la vitesse de conception $V=40$ km/h et la composition des voies, 2 voies x 2 directions, pour la structure principale et une voie pour chaque rampe.

Pour la planification de la structure étagée, il est nécessaire d'éviter l'impact sur le foncier et les propriétés privées; il est donc nécessaire de concevoir la structure à l'intérieur de l'emprise de la NR1, qui a une largeur de 30 m pour un total de 4 voies. Il y a du foncier inutilisé disponibles en dehors de la chaussée qu'il est possible d'utiliser pour la séparation des niveaux de circulation.

De ce fait, la structure étagée est conçue avec $3,6 \text{ m} \times 2 \text{ voies} = 7,2 \text{ m}$ par direction (sans accotement) et une voie de virage à gauche pour la rampe à l'intersection.

Le point de contrôle est la distance de la section d'entrecroisement entre la rampe de l'autoroute existante et l'intersection à l'étude. En tant que résultat, la vitesse de conception de 40 km/h et 7% du gradient longitudinal maximum sont appliqués.

Pour la structure étagée, un pont routier (I-06a) et un passage souterrain en caisson (I-06b) sont considérés. Du point de vue des critères de conception, le pont routier et le passage souterrain sont pratiquement similaires parce que le niveau de la route existante est plat. Mais le passage souterrain exige des installations de pompage pour le drainage, ce qui rend le coût de sa construction plus élevé. Le drainage de la route n'est pas un problème parce que le caniveau sous le trottoir existant est utilisable. La Figure 13.5.1 présente le schéma du I-06a et I-06b.

2) Option à niveau (I-06c)

Cette alternative vise à réduire les embouteillages et à améliorer la sécurité de la circulation à l'intersection par l'installation de feux de signalisation (I-06c) en considérant la révision de la configuration des voies et la réduction des points de conflit de la circulation.

Le réglage des voies par direction de la circulation, la distance plus courte entre les lignes d'arrêt et la zone d'intersection compacte avec installation de feux de signalisation, permet à cette alternative d'améliorer la sécurité de la circulation et la capacité de circulation à l'intersection. De plus, cela permet aussi d'autoriser le virage à gauche à l'afflux de l'Est qui est actuellement interdit pendant la plus grande partie de la journée.

La Figure 13.5.3 donne le schéma de I-06c.

(2) Intersection de la route de Rufisque (I-07)

Cette intersection a été étudiée comme une intersection à niveaux. Il y a un passage à niveau (présentement 14 trains/jour) avec le rail près de l'intersection. Cependant, nous redoutons qu'une intersection à niveaux ne puisse devenir un problème, suivant le nombre d'opérations, à l'avenir. L'installation d'un tourne-à-gauche et de signalisation horizontale pour l'élargissement de la route sur quatre voies ont été planifiés pour cette intersection. La vitesse aménagée de la route d'accès envisagée est de 50km/h ($V=50\text{km/h}$), avec deux voies dans chaque direction, en plus d'un tourne-à-gauche. A l'avenir, en fonction du volume de trafic, le tourne-à-gauche devra être reconsidéré.

Figure 13.5.4 Montre les images des améliorations à l'intersection de la route de Rufisque (alternative I-07(1)).

(3) Amélioration de l'Accès par l'Entrée de la Gare du PTB

La gare routière des Baux Maraichers est dotée de plusieurs entrées et sorties. A l'exception de la seule entrée, située sur la partie Est de la gare routière le long de la route de Rufisque, d'autres entrées et sorties se trouvent sur la partie Ouest du terminal, sur la route d'accès où il y a des embouteillages (voir Figure 13.2.). En mettant à profit la terre disponible à proximité de l'entrée de la gare du PTB, la construction d'arrêts d'autobus et d'ouvrages de stationnement est censée réduire, à un certain niveau, la concentration du trafic sur la route d'accès, si certains bus, notamment les bus AFTU et certains taxis qui présentement entrent et sortent du terminal par I-08-p2 et I-08-p3 (cf. Figure 13.2.) sont réacheminés/relocalisés vers les nouveaux ouvrages.

Une aire de stationnement pour la commutation entre la gare du PTB et le terminal d'autobus, des arrêts d'autobus pour les bus desservant la route de Rufisque (utilisant présentement le côté de la route comme arrêt d'autobus) et l'aménagement du trottoir ont été envisagés. Il a été planifié d'utiliser l'espace vide (~200m) entre la route de Rufisque et le chemin de fer, une aire de stationnement. Ensuite, une bande d'une largeur de 30 m entre la care ferroviaire et l'arrêt du bus a été réservée pour servir d'esplanade et la longueur de l'arrêt du bus a été envisagée pour recevoir 2~3 alignés. The

Le nombre d'arrêts de bus proposé à ce niveau ne s'est pas fait sur la base de l'estimation de la demande des passagers ou des changements réclamés par ces derniers, mais en tenant compte du périmètre disponible près de l'entrée de l'arrêt du PTB et du rôle de ce dernier en tant que gare de départ et d'arrivée. Généralement un bus d'une ligne donnée passe plus de temps à son départ à la gare que lorsqu'il se trouve à l'arrêt de bus. Par conséquent 2 à 3 stations sont nécessaires au terminal pour accueillir les bus des autres lignes.

Le plan côté de l'aménagement de l'accès par l'entrée de la gare du PTB est présenté dans cette Figure qui comprend tous les ouvrages mentionné plus haut 13.5.5.

Tableau 13.5.1 Comparaison des options

ID		I-06 Intersection de la NR1		I-06c	I-07(1) Amélioration à l'intersection de la route de Rufisque	I-07(2) Amélioration de l'accès par l'entrée de la gare du PTB	
		Option à niveau					Feux de signalisation
		Passage supérieur	Passage inférieur				
I-06a		I-06b	I-06c	I-07(1)	I-07(2)		
Sommaire de la planification		<p>Les embouteillages sont aigues à cette intersection. L'enquête sur la circulation a révélé que le volume du trafic à ce niveau est dominé par les afflux massifs provenant de l'Est et de l'Ouest. Le virage à gauche des véhicules provenant de l'est était interdit par les policiers. La forme de l'intersection n'était pas claire (configuration de la voie, marquage etc.) et le type de control de la circulation (control manuel par un policier) a été noté ; ce qui affecte les possibilités au niveau de l'intersection.</p> <p>Par conséquent, cette option vise à éliminer les embouteillages au niveau de cette intersection en mettant en place des ouvrages de croisement dénivelé sur les directions Est-Ouest.</p> <p>Le point de control est la distance qui sépare la bretelle de l'autoroute existant et l'intersection étudié.</p>	<p>Les embouteillages sont aigues à cette intersection. L'enquête sur la circulation a révélé que le volume du trafic à ce niveau est dominé par les afflux massifs provenant de l'Est et de l'Ouest. Le virage à gauche des véhicules provenant de l'est était interdit par les policiers. La forme de l'intersection n'était pas claire (configuration de la voie, marquage etc.) et le type de control de la circulation (control manuel par un policier) a été noté ; ce qui affecte les possibilités au niveau de l'intersection.</p> <p>Cette alternative vise à réduire les embouteillages dans la circulation et à améliorer la sécurité de la circulation au niveau de cette intersection par l'installation de feux de signalisation (I-06c) tout en tenant en compte la révision de la configuration de la voie et la réduction des zones de conflits dans la circulation.</p> <p>Cette option rend également possible un virage à gauche des véhicules qui affluent en direction de l'Est ; ce qui n'est pas le cas actuellement pendant une longue période de la journée.</p>	<p>Cette alternative vise à améliorer la capacité et la sécurité de la de circulation sur cette intersection à travers les méthodes ci-après : -installation de margelles entre la chaussée et le trottoir pour éclairer davantage les marques au niveau des intersections ou elles existent déjà ; -Régler le problème lié à la visibilité des chauffeurs en installant des marquages routiers et une voie de virage à gauche.</p>	<p>Pour cette option des aires de stationnement et des arrêts bus destinés aux véhicules privés, autobus et trains dont la fréquence des services vont augmenter dans le futur sont prévus. L'emplacement de l'arrêt bus a été décidé en tenant compte la passerelle pour piéton existante et l'aire de stationnement est prévu à proximité de l'arrêt.</p> <p>L'arrêt bus est prévu pour accueillir 2 à 3 bus alignés.</p>		
Vitesse de conception		V=40km/h		V=50km/h	V=50km/h	-	
Nombre de voies		Croisement dénivelé 2-voies x 2 Bretelle 1-voie x 2		2-direction, 4-voies + Voie de virage à gauche	2-direction, 4-voies 2-direction, 2-voies + Voies de virage à gauche	-	
Critère de conception	Rayon minimum	1200m		Ligne droite	Ligne droite	-	
	Note maximale	7%		Niveau	Niveau	-	
Longueur de l'ouvrage	Autre	-	-	-	-	-	
	Pond	75m	-	-	-	-	
	Ponceau rectangulaire	-	75m	-	-	-	
	Mur de soutènement	325m	325m	-	-	-	
Ouvrage de drainage		L'ouvrage de drainage existant qui est parallèle au trottoir peut être utilisé	Le terrain qui jouxte l'intersection peut être utilisé pour l'installation des ouvrages de la station de pompage mais la zone de captage des eaux est à déterminer.	L'ouvrage de drainage existant qui est parallèle au trottoir peut être utilisé	Pas nécessaire.	Pas nécessaire	
Emprise	Compensation	La compensation est nécessaire à cause du découpage de l'angle à l'intersection. Nombre de compensation à effectuer : 2maisons		Il est possible de le prévoir dans l'emprise de la route.	Il est possible de le prévoir dans l'emprise de la route.	Il y a une construction simple dans l'aire de stationnement. Par conséquent, la compensation pour la délocalisation de ce bâtiment est requise.	
	Acquisition de terrains	L'acquisition de terrain est nécessaire pour le découpage d'angle.		Pas d'acquisition de foncier.	Pas d'acquisition de terre	Une bonne coordination avec le propriétaire du terrain, la voie ferrée et la route de Rufisque concernant le changement d'utilité du terrain est nécessaire.	
Appréciation de la planification		Le point de control est la distance qui sépare le point de jonction et la bretelle d'autoroute. Ce plan adopte une pente longitudinale 7% et une vitesse de conception de 40km/h. Indépendamment des critères mentionnés plus haut, il y a toujours quelques inquiétudes concernant les opérations de trafic sur les 2 voies de l'ouvrage principal + les 2voies de la bretelle car la distance qui les sépare est de 110m.		Le trottoir se trouvant à côté de l'intersection et empiétant dans l'emprise de la route a été utilisé pour stocker les matériels provenant des boutiques installées au bord de la route. Donc il convient d'interdire ce type usage pour assurer une bonne distance de visibilité et la sécurité des piétons	Ceci améliore la sécurité et la capacité du trafic au niveau de l'intersection. La sécurité routière au passage à niveau nord devrait être prise en considération.	La surface du parc de stationnement (nombre de véhicules pouvant stationner) varie selon la surface de terrain acquis.	

Cohabitation avec les autres infrastructures	Il n'y a pas de souci.		Il n'y a pas de souci.		Il est nécessaire de faire une bonne coordination entre l'exploitation de l'intersection et le passage à niveau.	Il n'y a pas de souci.
Opérations de trafic	<p>Volume de trafic existant : 42,398 PCU/16hrs.</p> <p>Un croisement dénivelé est nécessaire pour faire face à l'embouteillage d'autant plus que l'amélioration au niveau de l'intersection ne constitue pas une solution. Même avec le croisement dénivelé, le degré de saturation sera de 1.0 en 2025 et de 1.76 en 2035 vu que le nombre voies est prévu à l'intérieur de l'emprise de la route.</p> <p>Donc, il est nécessaire de prendre en compte l'acquisition de terrain à l'avenir pour les besoins d'élargissement de la route de voies supplémentaires.</p>		<p>Volume de trafic existant : 42,398 PCU/16hrs.</p> <p>Le degré actuel de saturation est de 2.1, et si l'on y ajoute l'installation de feux de signalisation il reste à 1.0, ce qui veut dire qu'on ne peut pas régler le problème lié aux embouteillages même avec l'actuel volume de trafic.</p>		<p>Volume de trafic existant: 22,905 PCU/16hrs</p> <p>Il n'y a pas de souci par rapport aux embouteillages au niveau de l'intersection (degré de saturation 0,78). Cependant l'actuelle géométrie de l'intersection, par exemple les marques non claires posent des problèmes de sécurité.</p> <p>Néanmoins, le degré de saturation sera de 1.0 en 2025 et 1.77 en 2035. Donc il convient d'élargir la route de 4voies supplémentaires au niveau de l'intersection.</p>	<p>Volume de trafic existant: 22,905 PCU/16hrs</p> <p>On constate qu'un seul bus est suffisant pour satisfaire la demande actuelle des passagers au niveau de cet arrêt. Cependant, trois aires de stationnement sont prévu à cause de l'augmentation de la demande dans le secteur des chemins de fer et des bus à l'avenir.</p> <p>En ce qui concerne le nombre de parkings, leur espace peut accueillir 130 véhicules en utilisant la surface restante.</p>
Faisabilité	Il convient d'effectuer un control de trafic de grande envergure pendant la phase de construction.		Il convient d'effectuer un control de trafic de grande envergure pendant la phase de construction.		Il convient d'effectuer un control de trafic de grande envergure pendant la phase de construction.	Il n'y a pas de souci particulier.
Economie	Mieux que le passage inférieur en termes d'efficacité économique.	Installation et entretien d'ouvrages de drainage (stations de pompage) nécessaires.	C'est l'option la moins couteuse si on la compare avec celle d'un passage supérieur et inférieur.		Le Coût de construction est plus faible ; donc préférable en terme d'efficacité économique.	Le Coût de construction est plus faible ; donc préférable en terme d'efficacité économique.
Coût (Million CFA)	10,141	21,880	354		371	295
Evaluation	Bon	Moyen	Moyen		Bon*	Bon*

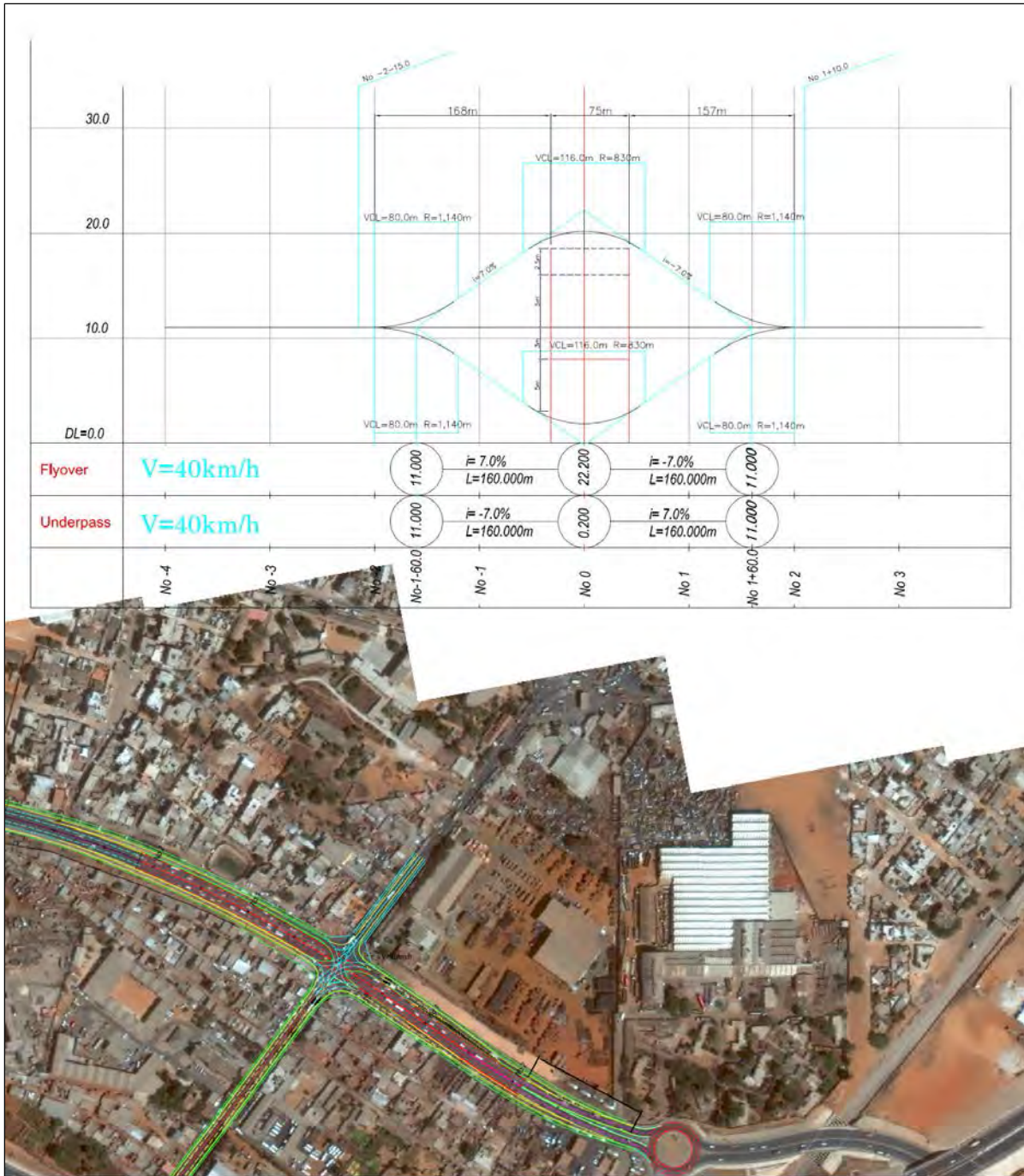
ID	I-08 Amélioration de la route d'accès				I-09(1) Brette de l'accès directe de la gare routière à l'autoroute		I-09(2) Brette de sortie directe de l'autoroute à la gare routière	
	Elargissement sur quatre voies			Control de circulation à sens unique	(Option 1 – Nord)	(Option 2 – Sud)		
	Reconstruction du pond	Les deux côtés du pond	Un coté du pond					
	I-08a	I-08b	I-08c	I-08d	I-09(1)a	I-09(1)b	I-09(2)	
Sommaire de la planification	Dans cette option, les deux voies existant sur le pont sont remplacées par un pont à 4 voies. Cela nécessite une voie de contournement et un pont pendant la période de construction ; donc une compensation pour bail et reconstruction est nécessaire.	L'élargissement à 4 voies pour cette option se déroule comme suit : - Enlever les deux trottoirs du pond; - Elargir la chaussée; - Construire un nouveau pond à voie unique des deux côtés du pond existant. Le nouveau pond peut être construit pendant que les opérations de trafic sont en cours en tenant en compte la sécurité malgré l'élimination des trottoirs sur le pont existant.	L'élargissement à 4 voies pour cette option se déroule comme suit : - Enlever le trottoir d'un côté du pont actuel (côté Ouest) ; - Elargir la chaussée et l'augmenter de 2voies dans les deux directions ; - Construire un nouveau pond (2-voies + un trottoir sur un coté) dans la partie Est de l'actuel pond. Le nouveau pond peut être construit pendant que les opérations de trafic sont en cours et décaler l'actuel pond	Cette option change les opérations de trafic de 2voies à 2directions à 2voies L'intersection de la RN1 est hyper saturée et la queue empiète sur la voie d'accès Afin d'éviter les embouteillages, un control de trafic à sens unique est introduit au niveau de la voie d'accès	La connexion entre la gare routière et l'autoroute est faite par l'entremise de la RN1 et la voie d'accès qui sont tout le temps bouchées et occasionnant des dérangements pour les usagers. Donc cette option est prévue pour assurer la jonction avec l'autoroute à travers une brette d'accès direct à la gare routière Cette option est retenue en utilisant le terrain qui se situe au nord de la gare routière	La connexion entre la gare routière et l'autoroute est faite par l'entremise de la RN1 et la voie d'accès qui sont tout le temps bouchées et occasionnant des désagréments pour les usagers. Donc cette option est prévue pour assurer la jonction avec l'autoroute à travers une brette d'accès direct à la gare routière Cette option est envisagé en utilisant l'espace existant entre le terminal d'autobus et le chemin de fer au sud du terminal connecté à l'autoroute passant sous la voie d'accès élevée situé au terminal et traversant les rail.	La connexion entre la gare routière et l'autoroute est faite par l'entremise de la RN1 et la voie d'accès qui sont tout le temps bouchées et occasionnant des désagréments pour les usagers. Donc, cette option est prévue pour assurer la jonction avec l'autoroute à travers la brette de sortie du terminal Cette option permet un accès direct à la porte d'arrivée de la gare d'autobus	
Vitesse de conception	V=40km/h	V=40km/h	V=40km/h	V=40km/h	V=40km/h	V=50km/h	V=40km/h	
Nombre de voies	2-directions, 4-voies	2-direction, 4-voies	2-direction, 4-voies	1-direction, 2-voies	Brette 1-voie	Brette 1-voie	Brette 1-voie	
Critère de conception	Rayon minimum	200m	200m	200m	200m	100m	100m	
	Note maximale	7% (Situation actuelle)	7% Situation actuelle))	7% (Situation actuelle)	7% (Situation actuelle)	0.3%	4%	8%
	autre	-	-	-	-	-	-	-
Longueur de l'ouvrage	Pond	80m	80m	80m	-	-	479.6m	
	Ponceau rectangulaire	-	-	-	-	-	-	
	Mur de soutènement	140m	140m	140m	-	-	397.9m	
Ouvrage de drainage	Pas nécessaire	Pas nécessaire	Pas nécessaire	Pas nécessaire	Pas nécessaire	Pas nécessaire	Pas nécessaire	
Emprise	Compensation	Peut être prévu à l'intérieur de l'emprise de la route	Un terrain est nécessaire des deux côtés de la route Par conséquent une compensation de 11 domaines est nécessaire	Un terrain est nécessaire sur la partie Est de la route Par conséquent une compensation de 3 domaines est nécessaire	Peut être prévu à l'intérieur de l'emprise de la route	Il n'y a pas de souci	Il n'y a pas de souci	Il n'y a pas de souci
	Acquisition de terrains	Un terrain en bail est nécessaire pour les besoins d'une voie de contournement pendant la période de construction (pond provisoire)	Il convient d'élargir le terrain par une méthode de construction consistant en des sections de ponts et des ouvrages similaires	Il convient d'élargir le terrain par une méthode de construction consistant en des sections de ponts et des ouvrages similaires	Pas d'acquisition de terrain	Pas d'acquisition de terrain	Le control des limites du chemin de fer n'a pas pu se faire Par conséquent il serait souhaitable de discuter avec l'administration des chemins de fer à l'avenir	Il existe un terrain privé entre la gare d'autobus et l'autoroute. Ce qui veut dire qu'il faut discuter avec le propriétaire
Appréciation du Plan	Il n'y a pas de problème concernant la structure de la route notamment par rapport à la	Avec l'élargissement de à quatre voies, il sera nécessaire d'assurer la sécurité de la circulation.	Avec l'élargissement de à quatre voies, il sera nécessaire d'assurer la sécurité de la circulation.	Des piétons ainsi que d'autres activités commerciales vont s'installer dans l'emprise de la route; donc la sécurité de la	L'installation de tableau d'indication des destinations devant le portail est nécessaire car	Il est nécessaire de réorganiser le sens du trafic à l'intérieur de la gare afin de permettre à tous les véhicules	Un grand pond est nécessaire pour traverser l'autoroute, les autres routes et le chemin de fer à cause de l'espace limité pour la construction. Par conséquent le Coût de	

	reconstruction du pont Il est opportun de sensibiliser le public par rapport à l'utilisation de l'emprise de la route	Puis qu'un élargissement a été prévu sur les deux côtés, l'acquisition de terrains et une compensation seront nécessaires. Il est opportun de conscientiser le public par rapport à l'utilisation de l'emprise de la route.	L'acquisition de terrains et une compensation seront nécessaires pour les domaines affectés dans la zone Nord-est de la gare. Il est opportun de conscientiser le public par rapport à l'utilisation de l'emprise de la route	circulation sera une préoccupation. Il est important de fournir des trottoirs appropriés.	la distance entre le point de chute et la sortie de l'actuelle gare est petite.	d'emprunter la bretelle d'accès.	la construction devient exorbitant.
Cohabitation avec les autres infrastructures	La coordination entre avec les autres les agences concernées est nécessaire lorsque le pont devant traversé l'autoroute sera reconstruit	La coordination entre avec les autres les agences concernées est nécessaire lorsque le pont devant traversé l'autoroute sera reconstruit	La coordination entre avec les autres les agences concernées est nécessaire lorsque le pont devant traversé l'autoroute sera reconstruit	Il n'y a aucun problème	La délocalisation des ouvrages de drainage existants est nécessaire. Cet ouvrage de drainage sera utilisé comme zone de captage des eaux	En ce qui concerne la traversée du chemin de fer et du terrain, une discussion avec les organisations les mieux indiquées est nécessaire	En ce qui concerne la traversée du chemin de fer et du terrain, une discussion avec les organisations les mieux indiquées est nécessaire
Operations de trafic	Trafic existant vol.: 12,191 PCU/16hrs Il convient d'élargir à quatre voies car la capacité actuelle n'est pas suffisante	Trafic existant vol.: 12,191 PCU/16hrs Il convient d'élargir à quatre voies car la capacité actuelle n'est pas suffisante.	Trafic existant vol.: 12,191 PCU/16hrs Il convient d'élargir à quatre voies car la capacité actuelle n'est pas suffisante.	Trafic existant vol.: 12,191 PCU/16hrs Avec une augmentation substantielle de la distance de parcours à cause du long détour contre le gain de temps pour un temps de parcours moindre, cette option est inefficace et économiquement pas viable.	-	-	-
Faisabilité	Il est nécessaire d'effectuer un control de grande envergure de la circulation au niveau de l'autoroute Ce plan constitue le travail de plus grandes envergure parmi les différentes options.	Il est nécessaire d'effectuer un control de la circulation au niveau de l'autoroute Ce plan constitue le travail de construction le plus difficile parmi les options	Il est nécessaire d'effectuer un control de la circulation au niveau de l'autoroute Ce plan est le moins gigantesque des travaux de construction comparé aux autres options I-08a et I-08b.	Il n'y a pas de problème particulier C'est le travail de construction le plus simple parmi les autres options	Il n'y a pas de construction d'ouvrage d'envergure. Donc la construction est simple.	C'est une construction de grande envergure d'un long viaduc et il est aussi nécessaire de Controller la circulation au niveau de l'autoroute et à la gare d'autobus	C'est une construction de grande envergure d'un long viaduc et il est aussi nécessaire de Controller la circulation au niveau de l'autoroute et à la gare d'autobus
Economie	Ce plan est inférieur aux autres options car il requiert plus de fonds	Il est l'option la plus couteuse I-08c.	Ce plan est le moins couteux parmi les options d'élargissement	Vu que le Coût de construction est faible, il est excellent en termes d'efficacité économique	Il est excellent en termes d'efficacité économique.	Il est très cher comparé à I-09(1)a.	Il est cher car l'ouvrage élevé est gigantesque
Coût (Million CFA)	15,116	5,476	4,586	31	361	4,470	1,406
Evaluation	Faible	Moyen	Bon	Faible	Bon	Faible	Bon*

Note: Les colonnes grisés indiquent des options sont supérieures aux autres au regard des éléments comparés.

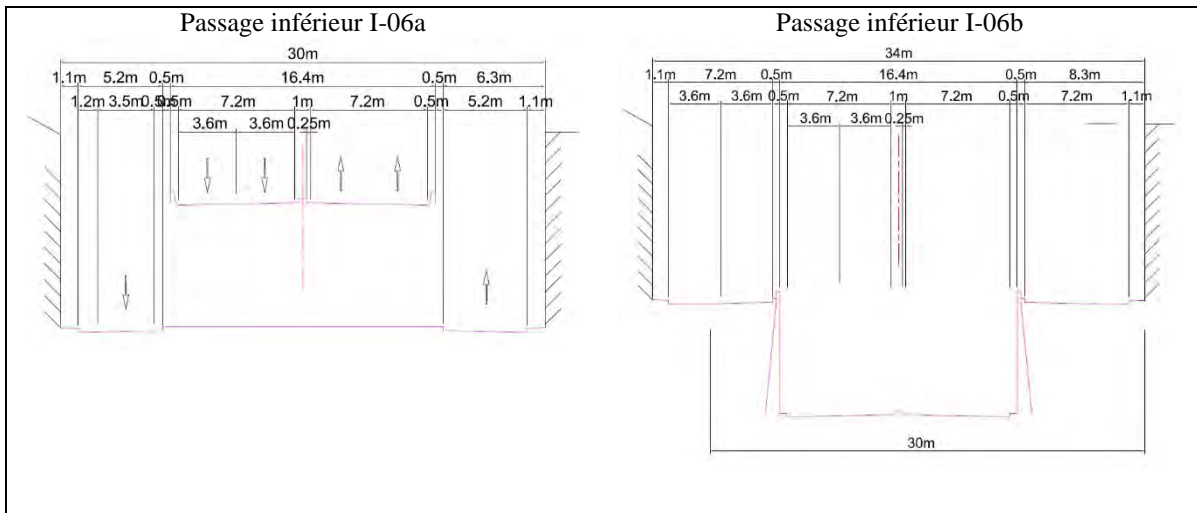
« * » indique une seule options pour le sous-projet et les colonnes ne sont pas grisées.

Source: Mission d'Etude de la JICA



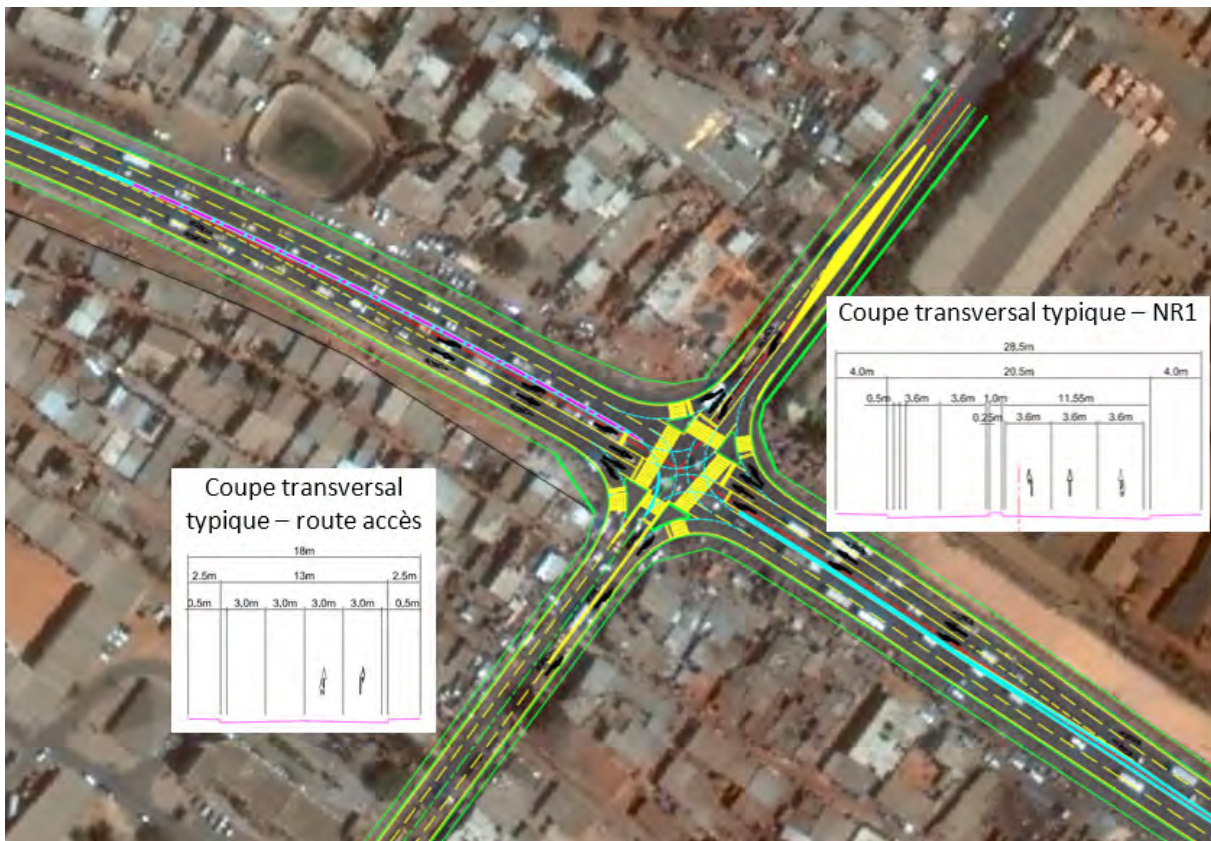
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.5.1 Passage supérieur et inférieur à l'intersection de la NR1 (I-06a, I-06b)



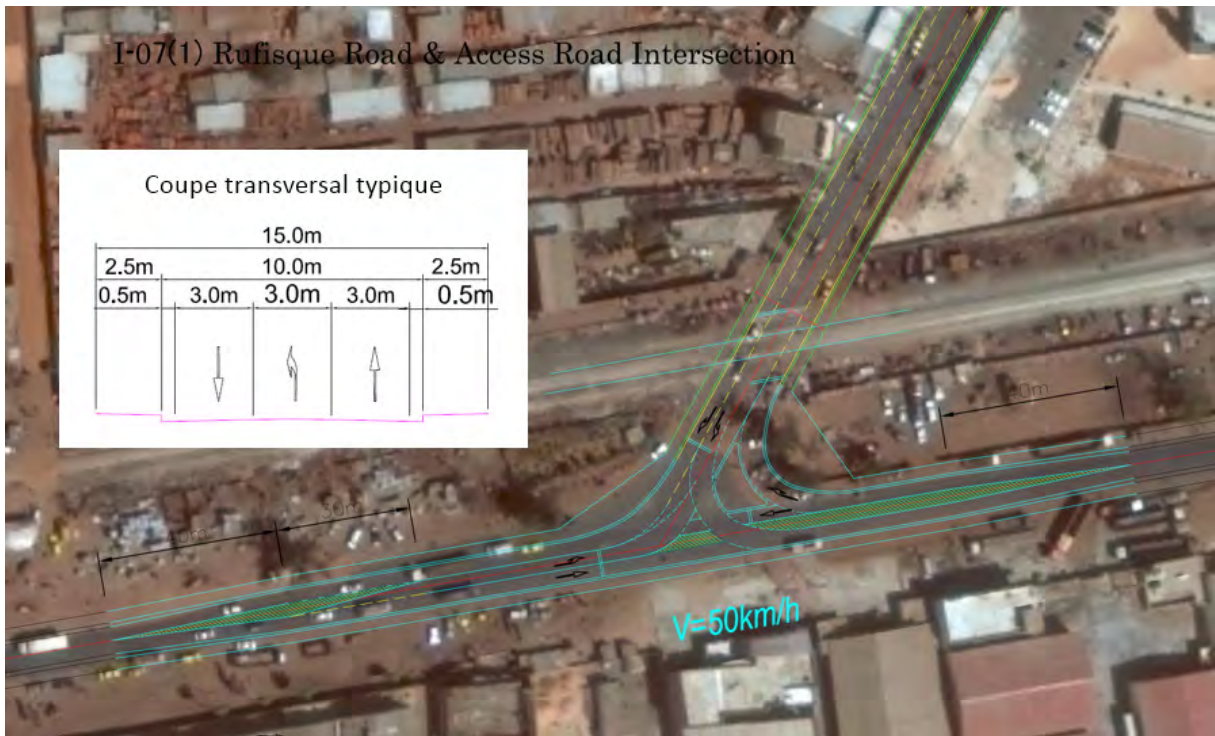
Source: Mission d'étude de la JICA.

Figure 13.5.2 Profil à travers type du passage supérieur et passage inférieur à l'intersection de la NR1



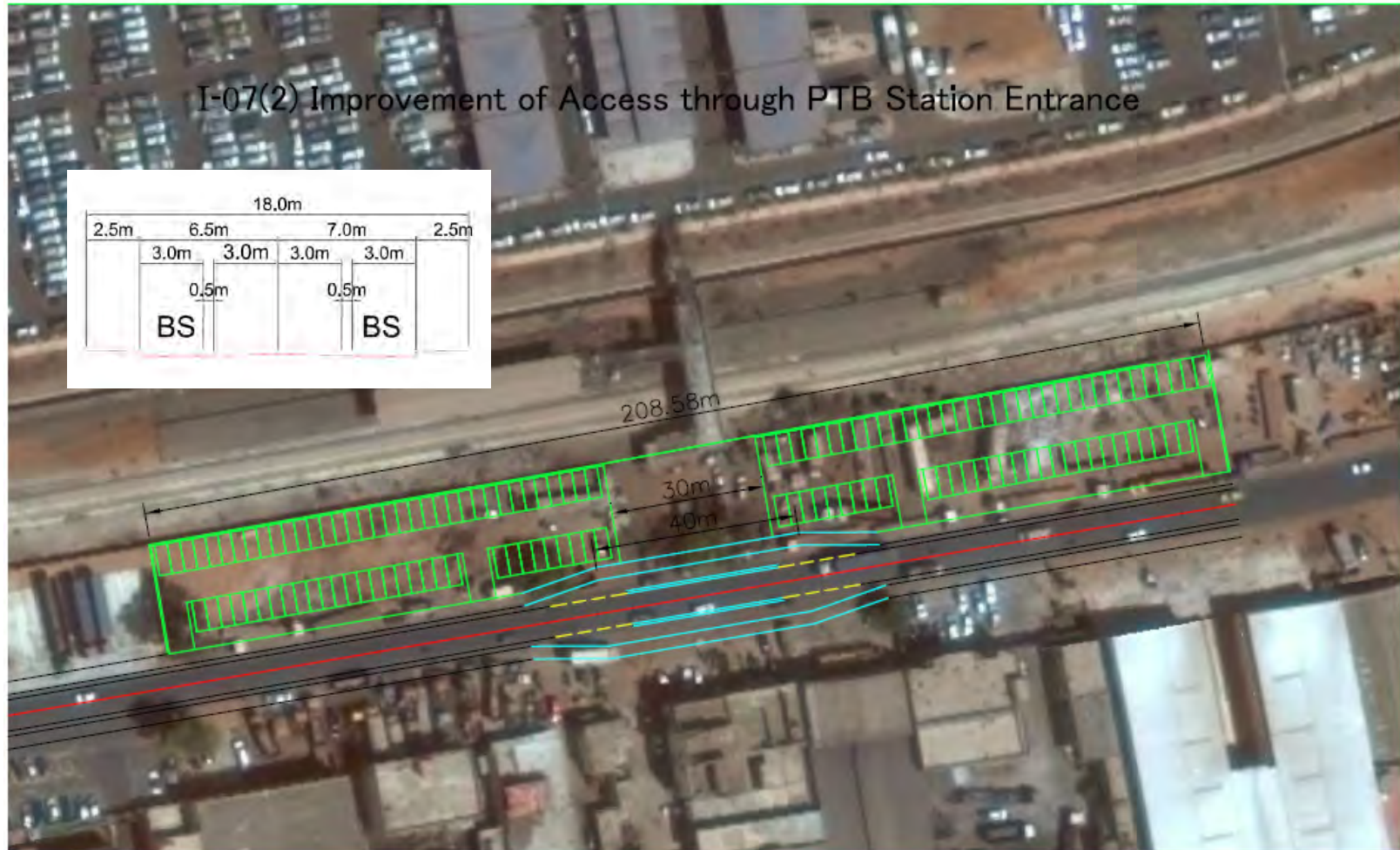
Source: Mission d'étude de la JICA.

Figure 13.5.3 Installation de feux de signalisation à l'intersection de la NR1 (I-06c)



Source: Mission d'étude de la JICA.

Figure 13.5.4 Amélioration à l'Intersection de la route de Rufisque (I-07(1))



Source: Mission d'étude de la JICA

Figure 13.5.5 Arrêts de bus et parkings au niveau de l'entrée de la gare PTB (I-07(2))

(4) Amélioration de la route d'accès (I-08)

1) Elargissement de la voie d'accès à 4 voies (I-08a, I-08b et I-08c)

La route reliant la route I-06 RN1 et la route de Rufisque I-07 est une route à deux voies et est approximativement longue de 770m. Son emprise est approximativement de 18m (W=18m) près du chemin de fer, de 22m (W=22m) près de l'entrée du terminal et 23m (W=23m) à partir de l'intersection de la voie expresse vers le Nord de la route de Rufisque. Il a également été envisagé une distance de décalage à partir de la façade du bâtiment. Pour ce qui est de l'élargissement de la route sur quatre voies au niveau où elle fait une largeur de 18m (W=18m), il faudrait envisager, en accordant la priorité à la largeur du trottoir actuel en faire une route de front du terminal d'autobus, et ainsi l'aménagement suivant a été adopté: quatre voie x 3m=12m, 0,5m accotement et 2,5m de trottoir sur chaque côté.

Le viaduc existant, qui est doté de deux voies en plus du trottoir se croise avec la route expresse existante; il sera nécessaire de fermer la route pour le mise en œuvre des travaux d'élargissement de la route sur quatre voies, donc il est très important d'envisager des routes temporaires, le type de structure et la méthode de construction.

Pour ce qui est des travaux d'élargissement des ponts, il y a trois alternatives pouvant être utilisées:

- Reconstruction du pont (I-08a) : un pont à quatre voies est nouvellement construit pour remplacer le pont à deux voies existant.
- Construction de deux ponts à une voie additionnels sur les deux côtés du pont existant (I-08b): les deux trottoirs du pont existant sont retirés et deux ponts à une voie sont construits des deux côtés.
- Construction d'un pont à deux voies additionnel du côté est du pont existant (I-08c) : le trottoir du côté est du pont routier existant est retiré et un pont à deux voies additionnel est construit.

Les terrains le long de la route au-delà de l'emprise de la route d'accès, qui sont actuellement occupés par le stockage de matériels, par des étales et d'autres fonctions commerciales, doivent être réglementés. Pour l'alternative I-08a, une route de dérivation et un pont provisoires seront nécessaires pendant la période de la construction; de ce fait, l'acquisition ou la location de terres augmentera le coût d'ensemble. Pour l'alternative I-08b, comme elle exige la construction de ponts des deux côtés, la réinstallation et l'indemnisation seront des questions à examiner plus minutieusement. De même, pour l'alternative (I-08c), qui exige l'élargissement du côté est, la réinstallation et l'indemnisation des ménages affectés devront être examinés plus minutieusement.

La Figure 13.5.6 donne le schéma de l'élargissement de la route d'accès avec les trois alternatives pour l'élargissement du pont (I-08a, I-08b et I-08c)

2) Contrôle de la circulation dans un sens sur la route d'accès (I-08d)

La route d'accès est actuellement une route à deux voies dans les deux sens. Il y a un problème de flux de la circulation, en particulier les véhicules tournant à l'intersection de la NR1 (le virage à gauche interdit de l'afflux de l'Est). Mais le problème d'embouteillage n'a pas été résolu parce que le volume de la circulation à cette intersection est supérieur à sa capacité admissible. Pour cette raison, la contribution à l'élimination des embouteillages par les alternatives d'amélioration, telles que les feux de signalisation et la configuration des voies à l'intérieur de l'emprise, ainsi que la structure étagée restent préoccupants.

De ce fait, la présente alternative vise à contribuer à la réduction des embouteillages à l'intersection de la NR1 sans impacts causés par la nécessité d'élargir le pont routier existant au-dessus de l'autoroute et l'utilisation des terres le long de la route d'accès.

Sous le contrôle de la circulation dans un sens, le trafic sera détourné vers d'autres routes qui doivent être analysées de manière plus approfondie à la fois du point de vue du flux de la circulation et de la sécurité.

(5) Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière (I-09(1) a et I-09(1)b)

Deux alternatives ont été envisagées pour la bretelle d'accès: en utilisant le terrain du bâtiment Nord du terminal d'autobus (les travaux de construction sont suspendus), principalement les travaux de terrassement (I-09(1)a) [Alternative 1] ou en utilisant l'espace au niveau des ouvrages de drainage, en bordure du chemin de fer [Alternative 2 à l'Ouest (I-09(1)b)].

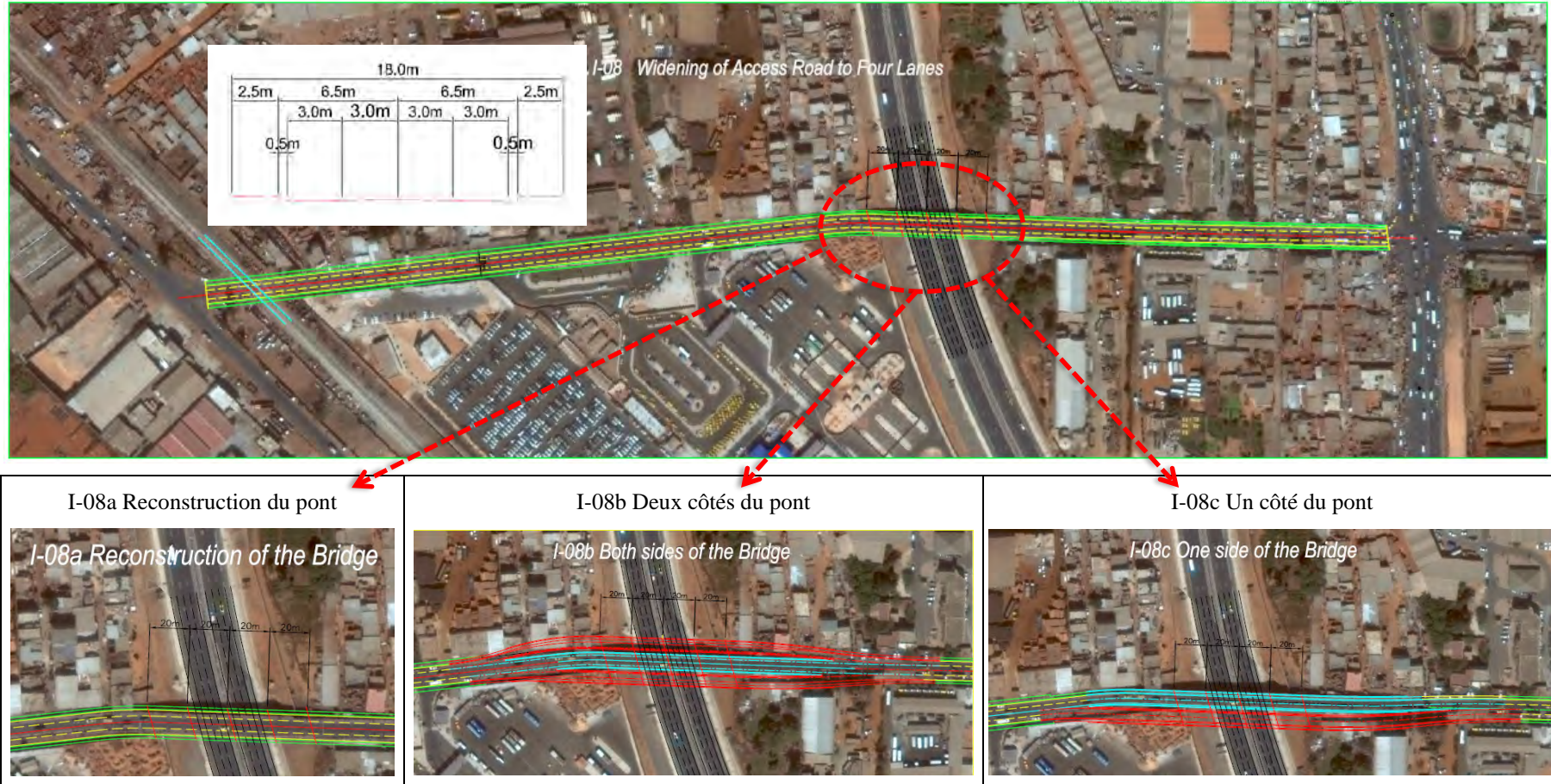
Pour la première alternative (I-09(1)a), il y a une plus petite bretelle (350m) et ne requiert pas de grandes structures, donc le processus de construction est plus facile et les coûts du projet est plus faible. La seconde alternative (I-09(1)b) requiert la confirmation avec l'opérateur du chemin de fer la possibilité d'utiliser la zone limitrophe, la bretelle a une longueur de 1km, il faut des ponts pour traverser le chemin de fer, et les travaux de construction sont plus complexe, par conséquent, le coût du projet est plus élevé.

La Figure 13.5.7 présente l'aménagement de la bretelle d'accès direct à l'autoroute depuis le terminal, qui inclut les deux alternatives, à savoir la bretelle au Nord du terminal ou au Sud du terminal.

(6) Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière (I-09(2))

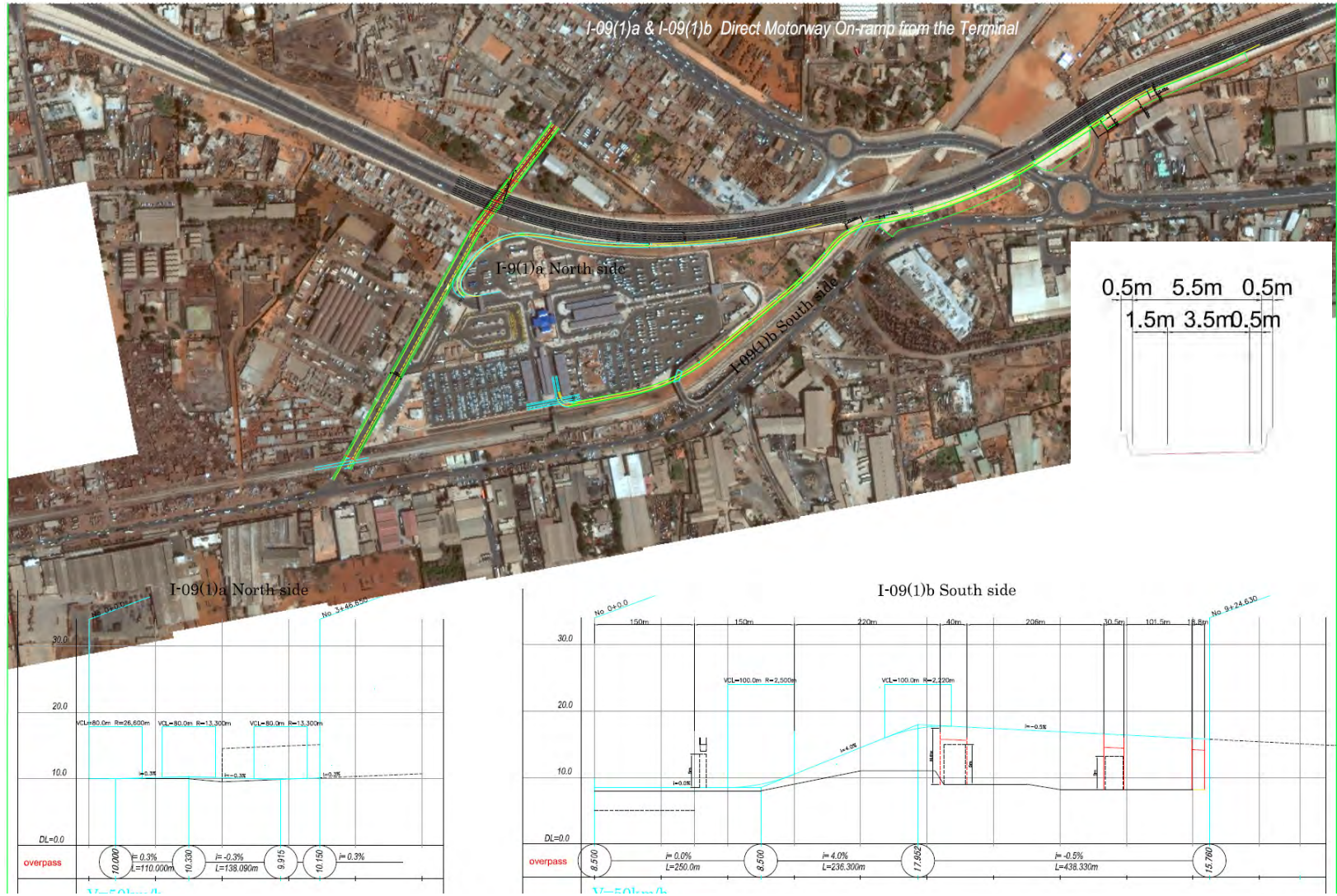
La bretelle de sortie prévue traverse la route existante, la voie expresse et le chemin de fer ; l'alignement vertical aboutit à l'entrée actuelle du terminal. La bretelle a une longueur total de 750m, mais plus de la moitié de celle-ci est composée de ponts ($460+20=480$ m) de franchissement au niveau des différents points. Une vitesse aménagée, $V=40$ km/h a été adoptée pour une bretelle à voie unique, compte tenu de la relation entre le radius de la courbe horizontale en S et l'alignement vertical $i=8\%$ allant du terminal vers le point de franchissement de la voie expresse. La largeur de la bretelle qui est de 5.5m ($W=5.5$ m) a été défini en tenant compte des véhicules légers et lourds.

Le dessin côté de la bretelle de sortie est présenté dans Figure 13.5.8.



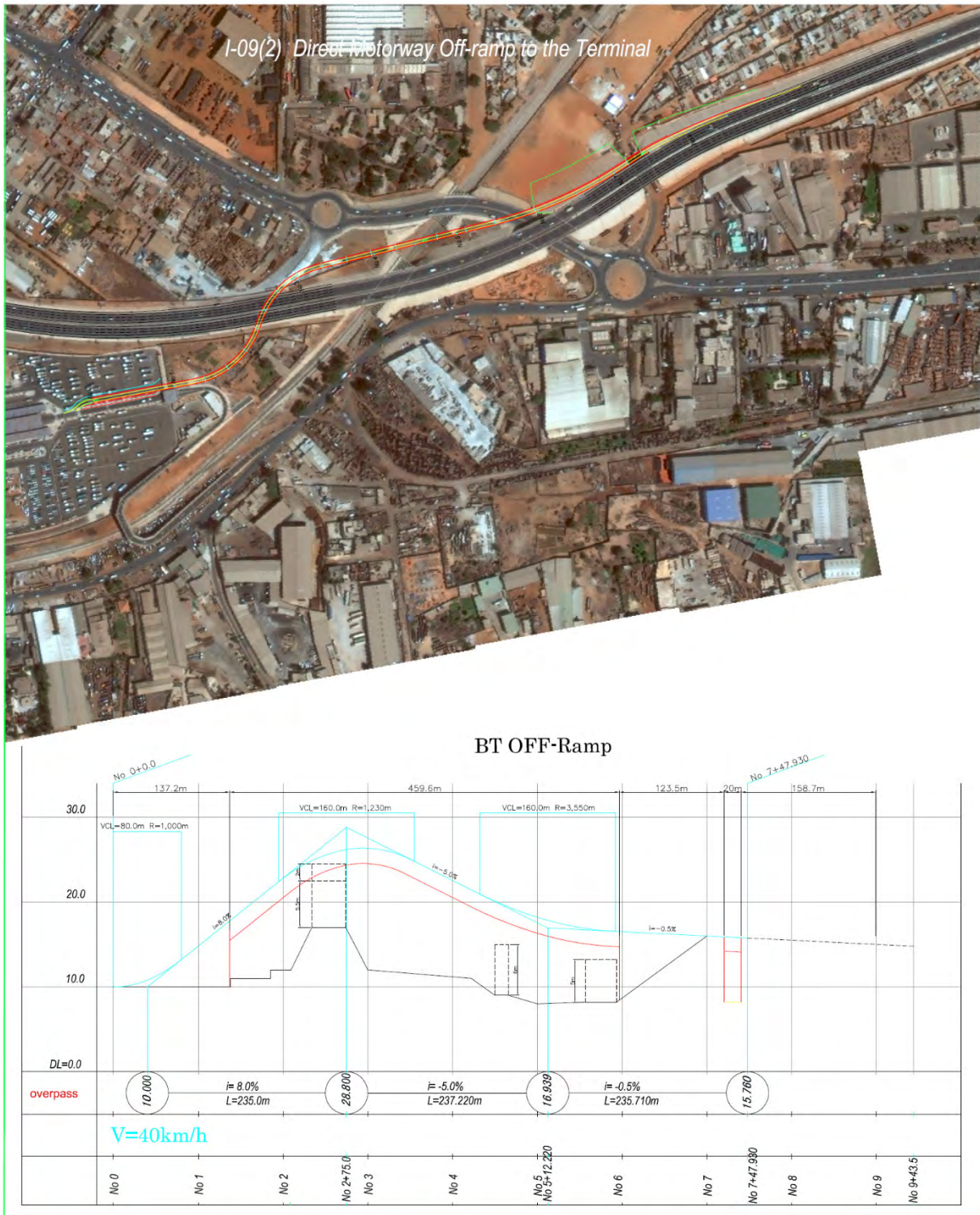
Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.5.6 Elargissement de la route d'accès à 4 voies (I-08a, I-08b, I-08c)



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.5.7 Aménagement de la bretelle d'accès direct à l'autoroute depuis le terminal (I-09(1)a, I-09(1)b)



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.5.8 Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière (I-09(2))

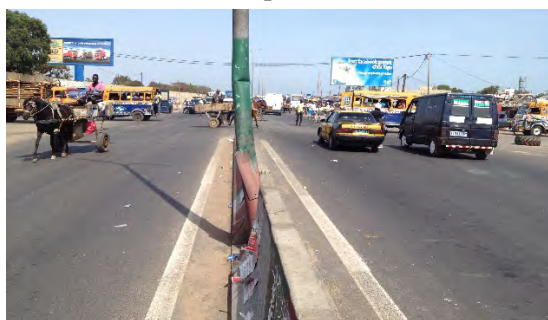
13.6 Plan de construction

13.6.1 Caractéristiques du site du projet

(1) Intersection de la RN1 (I-06)

Cette intersection est le croisement entre la RN1 qui est caractérisée par un trafic intense et le voie

d'accès à la gare routière des Baux Maraichers. Par conséquent, il serait souhaitable d'adopter une méthode de construction permettant de réduire au minimum, l'impact sur le flux de trafic.



Vue du côté ouest



Vue du bas-côté sur le côté ouest



Vue du côté est



Vue de la NR-1 à la voie d'accès

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.6.1 Situation du carrefour NR-1 (I-06)

(2) Route d'accès

Il s'agit d'une route à deux voies où l'on trouve des usines et des boutiques sur les deux côtés; cependant, elle a une emprise pouvant porter quatre voies. Si la route d'accès est élargie sur quatre voies, le bouchon se situe au niveau du pont à deux voies surplombant l'autoroute. Tous travaux de considérable sur le trafic de l'autoroute. Par conséquent des méthodes de construction minimisant le blocage du trafic de l'autoroute s'imposent.



Situation de la route d'accès



Accès au pont qui enjambe l'autoroute

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.6.2 Situation de la route d'accès (I-08)

(3) Autres (I-07, I-09)

Etant donné qu'il s'agit de petits travaux de construction, les problèmes ne sont pas particulièrement pris en compte.



Carrefour route de Rufisque (I-07(1))



Route de Rufisque à côté de l'entrée de la gare du PTB (I-07(2))



Plan du site de construction de la bretelle d'accès dans le Nord (I-09(1a))



Plan du site de construction de la bretelle d'accès dans le Sud (I-09(1b)) et de la bretelle de sortie (I-09(2))

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 13.6.3 Situation des autres carrefours à l'étude

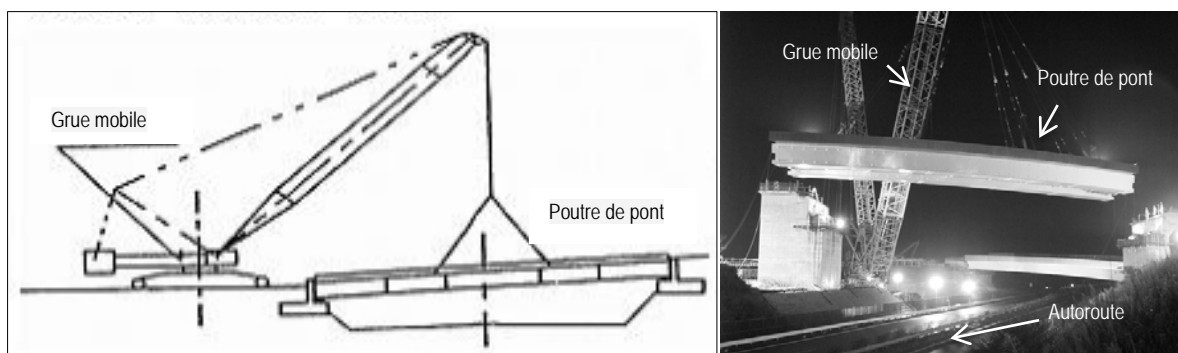
13.6.2 Nouvelles technologies de construction

Les nouvelles technologies de construction pouvant être appliquées ont déjà été décrites dans le Chapitre 2, Section 12.6.2. Dans cette section, seule la méthode d'érection applicable pour l'autoroute est décrite.

La méthode qui consiste à ériger de grands blocs avec de grandes grues permet l'installation des poutres du pont, qui sont pré assemblées à l'usine ou près du site, au-dessus de l'autoroute, avec un minimum d'impact sur le trafic, et revêt les avantages suivant:

- Minimiser le temps de fermeture de l'actuel voie expresse (entre une demi-journée et un jour); par conséquent, pas un grand impact sur le trafic de la voie expresse.
- Réduction des délais de construction.

Par conséquent, il est efficace d'adopter la méthode de construction de grands blocs pour la construction d'un pont sur l'autoroute à grande circulation qui ne peut pas être fermée pendant une longue période. Les éventualités de l'application des nouvelles méthodes de construction dans le contexte du site de construction susmentionné sont récapitulées dans le Tableau 13.5.1. La Figure montre la méthode qui consiste à ériger de grands blocs avec de grosses grues, ainsi qu'un exemple de son application sur l'autoroute.



Source: Image de gauche : Page d'accueil de l'Association Japonaise des Ponts.
Image de droite : Fédération Japonaise de l'Association des Ingénieurs de Construction.

Figure 13.6.4 Méthode de l'érection de grands blocs à l'aide de grandes grues

Tableau 13.6.1 Méthode des nouvelles technologies de construction et leur application

Nouvelles technologies	Application	Suppression de terre	Suppression de bruit	Suppression de vibration	Réduction des délais de construction	Entretien et Réparation	Application
Pieux de tube d'acier	Fondation sur pieux	—	○	○	—	—	I-06, I-07, I-09 Viaduc
Palplanche métallique	Mur de soutènement	○	○	○	○	—	I-06 Passage souterrain
Panneaux modulaires	Pont	—	○	—	○	○	I-06 Passage souterrain
Pont en acier en forme de H	Pont	○	—	○	—	○	I-06, I-07, I-09 Viaduc
Assemblage par grande grue	Pont	—	—	—	○	—	I-07

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.7 Estimation du coût du projet

13.7.1 Conditions d'estimation du coût

Les mêmes conditions décrites dans le Chapitre 12, Section 12.7.1 sont adoptées.

13.7.2 Coût Unitaire de l'étude de faisabilité

Les mêmes coûts unitaires décrits dans la Chapitre 12, Section 12.7.2 sont adoptés.

13.7.3 Coût Estimatif des études préliminaires

Les résultats de l'estimation des coûts du projet d'amélioration du trafic aux alentours de la gare routière des Baux Maraichers sont présentés dans le Tableau 13.7.1.

Tableau 13.7.1 Résultats de l'estimation du coût des projets d'amélioration de la circulation aux alentours de la gare routière des Baux Maraichers

Unité: Million CFA

ID	I-06		I-07		I-08			I-09		
	Passage sup/ Passage inf. Est-Ouest	Feux de signalisation sur la NR1	Amélioration de carrefour à la route de Rufisque	Amélioration d'accès via la gare du PTB	Agrandissement de la route d'accès à 4 voies			Régulation du trafic par un sens unique	Bretelle d'accès	Bretelle de sortie
					Reconstruction du pont	Des deux côtés du pont	D'un côté du pont			
I-06a	—	—	—	—	—	—	—	—	I-09(1)b	I-09(2)
Passage sup.	10 141	—	—	—	—	—	—	—	4 470	1 406
I-06b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Passage inf.	21 880	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I-06c	—	I-06c	I-07(1)	I-07(2)	I-08a	I-08b	I-08c	I-08d	I-09(1)a	—
Au niveau du sol	—	354	371	295	15 116	5 476	4 586	31	361	—

Source: Mission d'Etude de la JICA

(1) Amélioration à l'intersection de la RN1 (I-06)

Les résultats de l'estimation des coûts sont présentés dans le Tableau 13.7.2, qui peut être résumé comme suit.

1) Coûts de construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les contingences sont estimés, approximativement à 7692 millions CFA pour le viaduc (I-06a) et 16410 million CFA pour le passage souterrain. (I-06b) et 268 millions CFA pour le plan d'installation de feux de signalisation (I-06c).

2) Coût des services d'ingénierie (F)

Les coûts des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les contingences sont estimés, approximativement à 806 millions CFA pour le viaduc (I-06a) et 1908 million CFA pour le passage souterrain. (I-06b) et 28 millions CFA pour le plan d'installation de feux de signalisation (I-06c).

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris les compensations (acquisition de terre et autres), les coûts d'administration, les taxes, les intérêts et les frais de commission sont estimés approximativement à 10141 million CFA pour le viaduc (I-06a) et 21880 million CFA pour le passage souterrain et 354 million CFA pour le plan d'installation de feux de signalisation (I-06c).

Tableau 13.7.2 Récapitulatif des coûts estimatifs pour les aménagements au niveau de l'intersection de la RN1

ID	Description	Montant (Million CFA)	Remarque
Echangeur Est-Ouest I-06a	Coût de construction	7 692	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
	Coût d'ingénierie	806	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
	Coût du Projet	10 141	y compris les compensations, les couts administratifs, taxes, intérêts, frais de la commission

Passage souterrain Est-Ouest	I-06b	Coût de construction	16,410	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût d'ingénierie	1,908	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du Projet	21,880	y compris les compensations, les couts administratifs, taxes, intérêts, frais de la commission
Installation de feux de signalisation	I-06c	Coût de construction	268	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût d'ingénierie	28	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du Projet	354	y compris les compensations, les couts administratifs, taxes, intérêts, frais de la commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 13.7.3 Résultats de l'estimation des coûts pour le viaduc / passage souterrain au niveau de l'intersection de la RN1

Alternative	ID	Description	Prix Unitaire (CFA)	Unit é	Quantité	Montant (CFA)	Remarque	
Passage supérieur Est-Ouest	I-06a	Travaux de Préparation	650,800,000	ls	1	650,800,000		
		Construction de Ponds	2,581,300	m2	1,080	2,787,804,000	Small Number Main I-Girder + Synthetic Floor Bridge	
		Retaining Wall Work	548,600	m2	3,250	1,782,950,000	Terre Armee Method	
		Travaux de terrassement	Filling	10,400	m3	25,025	260,260,000	
		Travaux de pavage	Bridge Part	180,700	t	32	5,782,400	
			Earth Work Part	60,300	m2	16,810	1,013,727,925	
			Sidewalk	19,000	m2	3,450	65,550,000	
		Incidental Work		32,540,000	ls	1	32,540,000	
		Sous Total (A)					6,599,314,325	
		Prix indexé (B)					725,924,576	11% of (A)
		Sous Total (C)=(A)+(B)					7,325,238,901	
		Contingence (D)					366,261,945	5% of (C)
		Coût de Construction (E)=(C)+(D)					7,691,500,846	
		Service d'ingénierie (F)					659,931,433	10% of (A)
		Prix indexé (G)					72,592,458	11% of (F)
		Contingence(H)					73,252,389	5% of ((F)+(G))
		Coût d'ingénierie(I)=(F)+(G)+(H)					805,776,280	
		Compensation (J)					0	
		Coût Administratif (K)					80,577,628	10% of (I)
		Taxe (L)					1,529,509,883	18% of ((E)+(I))
Intérêt(M)					25,491,831	0.5% of ((E)+(I))		
Frais d'engagement (N)					8,497,277	0.1% of ((E)+(I))		
Coût du Projet(E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					10,141,353,745			
Passage souterrain Est-Ouest	I-06b	Travaux de Préparation	1,336,300,000	ls	1	1,336,300,000		
		Box Culvert Work	9,679,800	m	75	725,985,000		
		Retaining Wall Work	15,702,700	m	650	10,206,755,000	Steel pipe sheet pile press-fit method	
		Travaux de terrassement	Cutting	5,200	m3	25,025	130,130,000	
		Travaux de pavage	Box Culvert Part	180,700	t	32	5,782,400	
			Earth Work Part	60,300	m2	16,810	1,013,727,925	
			Side Walk	19,000	m2	3,450	65,550,000	
		Incidental Work		66,810,000	ls	1	66,810,000	
		Drainage Facility Wor		2,077,915,900	ls	1	2,077,915,900	
		Travaux de drainage						
		Sous Total (A)					15,628,856,225	
		Prix indexé (B)						11% of (A)
		Sous Total (C)=(A)+(B)					15,628,856,225	
		Contingence (D)					781,442,811	5% of (C)
		Coût de construction (E)=(C)+(D)					16,410,299,036	
Service d'ingénierie (F)					1,562,885,623	10% of (A)		
Prix indexé (G)					171,917,419	11% of (F)		

	Contingence (H)		173,480,304		5% of ((F)+(G))		
	Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)		1,908,283,346				
	Compensation (J)		0				
	Coût Administratif (K)		190,828,335		10% of (I)		
	Taxe (L)		3,297,344,829		18% of ((E)+(I))		
	Intérêt (M)		54,955,747		0.5% of ((E)+(I))		
	Frais d'engagement (N)		18,318,582		0.1% of ((E)+(I))		
	Coût du Projet(E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)		21,880,029,875				
Installation de feux de signalisation	I-06c	Frais de préparation	22,700,000	ls	1	22,700,000	
		Signal Work	206,501,000	ls	1	206,501,000	4-leg intersection
		Incidental Work	1,140,000	ls	1	1,140,000	
		Sous Total (A)				230,341,000	
		Prix indexé (B)				25,337,510	11% of (A)
		Sous Total (C)=(A)+(B)				255,678,510	
		Contingence (D)				12,783,926	5% of (C)
		Coût de Construction (E)=(C)+(D)				268,462,436	
		Service d'ingénierie (F)				23,034,100	10% of (A)
		Prix indexé (G)				2,533,751	11% of (F)
		Contingence (H)				2,556,785	5% of ((F)+(G))
		Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				28,124,636	
		Compensation (J)				0	
		Coût Administratif (K)				2,812,464	10% of (I)
		Taxe (L)				53,385,673	18% of ((E)+(I))
		Intérêt (M)				889,761	0.5% of ((E)+(I))
		Frais d'engagement(N)				296,587	0.1% of ((E)+(I))
Coût du Projet(E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				353,971,557			

Source: JICA Study Team

(2) Amélioration au carrefour route de Rufisque et Amélioration de l'accès par l'entrée de la gare du PTB

Les résultats de l'estimation des coûts sont présentés dans le Tableau 13.6.4, qui peut être résumé ainsi qui suit.

1) Coût de construction (E)

Avec de l'indexation des prix et les fonds de prévoyance, le coût de construction est estimé à 282 millions de francs CFA pour l'amélioration au carrefour route de Rufisque (I-07 (1)) et à 224 millions de francs CFA pour l'amélioration de l'accès par l'entrée de la gare du PTB (I-07 (2)).

2) Coût du service d'ingénierie (F)

Avec de l'indexation des prix et les fonds de prévoyance, le coût des services d'ingénierie est estimé à 30 millions de francs CFA pour l'amélioration au carrefour route de Rufisque (I-07 (1)) et à 23 millions de francs CFA pour l'amélioration de l'accès par l'entrée de la gare du PTB (I-07 (2)).

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris les frais d'indemnisation (acquisition de terrains et autres), les coûts d'administration, les impôts, les intérêts et les frais de commission, est estimé à 371 millions de francs CFA pour l'amélioration au carrefour route de Rufisque (I-07 (1)) et à 295 millions de francs CFA pour l'amélioration de l'accès par l'entrée de la gare du PTB (I-07 (2)).

Tableau 13.7.4 Résumé des coûts estimatifs pour l'amélioration à l'intersection de la route de Rufisque et l'amélioration de l'accès à l'entrée de la gare du PTB

	ID	Description	Montant (Million CFA)	Observations
Amélioration au carrefour route de Rufisque	I-07(1)	Coût de construction	282	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	30	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du projet	371	Comprend les indemnités, les coûts administratifs, les taxes, les intérêts et les frais de commission
Amélioration de l'accès via l'entrée de la gare du PTB	I-07(2)	Coût de construction	224	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	23	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du projet	295	Comprend les indemnités, les coûts administratifs, les taxes, les intérêts et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 13.7.5 Résultat de l'estimation des coûts pour l'amélioration au carrefour route de Rufisque et amélioration de l'accès via l'entrée de la gare du PTB

	ID	Description	Prix unitaire (CFA)	Unité	Quantité	Montant (CFA)	Remarque	
Amélioration au carrefour route de Rufisque	I-07(1)	Travaux préparatoires	23,800,000	ls	1	23,800,000		
		Travaux de chaussée	Terrassement	60,300	m2	3,121	188,202,330	
			Trottoir	19,000	m2	1,499	28,481,532	
		Travaux accessoires		1,190,000	ls	1	1,190,000	
		Total partiel (A)					241,673,862	
		Indexation des prix (B)					26,584,125	11% of (A)
		Total partiel (C)=(A)+(B)					268,257,987	
		Prévoyance (D)					13,412,899	5% of (C)
		Coût de construction (E)=(C)+(D)					281,670,886	
		Service d'ingénierie (F)					24,167,386	10% of (A)
		Indexation des prix (G)					2,658,412	11% of (F)
		Prévoyance (H)					2,682,580	5% of ((F)+(G))
		Coût de l'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					29,508,378	
		Coût d'indemnisation (J)					0	
		Coût administratif (K)					2,950,838	10% of (I)
		Taxes (L)					56,012,268	18% of ((E)+(I))
		Intérêts (M)					933,538	0.5% of ((E)+(I))
Charge d'engagement (N)					311,179	0.1% of ((E)+(I))		
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					371,387,087			
Amélioration de l'accès via l'entrée de la gare du PTB	I-07(2)	Travaux préparatoires	18,900,000	ls	1	18,900,000		
		Travaux de chaussée	Arrêt de Bus	60,300	m2	158	9,497,250	
			Trottoir	19,000	m2	1,043	19,815,100	
			Parking	30,150	m2	4,630	139,608,851	
		Travaux de clôture		12,000	m	253	3,035,760	
		Travaux accessoires		950,000	ls	1	950,000	
		Total partiel (A)					191,806,961	
		Indexation des prix (B)					21,098,766	11% of (A)
		Total partiel (C)=(A)+(B)					212,905,727	
		Prévoyance (D)					10,645,286	5% of (C)
		Coût de construction (E)=(C)+(D)					223,551,013	
		Service d'ingénierie (F)					19,180,696	10% of (A)
		Indexation des prix (G)					2,109,877	11% of (F)
		Prévoyance (H)					2,129,057	5% of ((F)+(G))
		Coût de l'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					23,419,630	
		Coût d'indemnisation Cost (J)					0	
		Coût administratif (K)					2,341,963	10% of (I)
Taxe (L)					44,454,716	18% of ((E)+(I))		
Intérêt (M)					740,912	0.5% of ((E)+(I))		
Frais d'engagement (N)					246,971	0.1% of ((E)+(I))		

		Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L) +(M)+(N)	294,755,205	
--	--	--	-------------	--

Source: JICA Study Team

(3) Amélioration de la route d'accès

Les résultats de l'estimation des coûts sont présentés dans le Tableau 13.6.6, qui peut être résumé comme suit.

1) Coût de construction (E)

Avec de l'indexation des prix et les fonds de prévoyance, le coût de construction est estimé à 11 465 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (reconstruction du pont) (I-08a), 4146 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (des deux côtés du pont) (I-08b), à 3470 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (d'un côté du pont) (I-08c) et à 24 millions de francs CFA pour l'instauration d'un sens unique sur la route d'accès (I-08d).

2) Coût des services d'ingénierie (F)

Avec de l'indexation des prix et les fonds de prévoyance, le coût des services d'ingénierie est estimé à 1 201 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (reconstruction du pont) (I-08a), à 434 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (des deux côtés du pont) (I-08b), à 364 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (d'un côté du pont) (I-08c) et à 3 millions de francs CFA pour l'instauration d'un sens unique sur la route d'accès (I-08d).

3) Coût du projet

Le coût total du projet, y compris la l'indemnisation (acquisition de terrains et autres), les coûts administratifs, les impôts, les intérêts et frais de commission, est estimé à 15 116 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (reconstruction du pont) (I-08a), à 5476 millions CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (des deux côtés du pont) (I-08b), à 4585 millions de francs CFA pour l'élargissement de la route d'accès à 4 voies (d'un côté du pont) (I-08c) et à 31 millions de CFA pour l'instauration d'un sens unique sur la route d'accès (I-08d).

Tableau 13.7.6 Résultat de l'estimation des coûts pour l'élargissement de la route d'accès à quatre voies

	ID	Description	Montant (Million CFA)	Observations
Elargissement de la route d'accès à 4 voies (reconstruction du pont)	I-08a	Coût de construction	11,465	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	1,201	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du projet	15,116	Comprend les indemnités, les coûts administratifs, les taxes, les intérêts et les frais de commission
Elargissement de la route d'accès à 4 voies (des deux côtés du pont)	I-08b	Coût de construction	4,146	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	434	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du projet	5,476	Comprend les indemnités, les coûts administratifs, les taxes, les intérêts et les frais de commission
Elargissement de la route d'accès à 4 voies (d'un côté du pont)	I-08c	Coût de construction	3,470	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	364	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du projet	4,586	Comprend les indemnités, les coûts administratifs, les taxes, les intérêts et les frais de commission
Instauration d'un sens unique sur la route d'accès	I-08d	Coût de construction	24	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût de l'ingénierie	3	Comprend l'indexation des prix et les fonds de prévoyance
		Coût du projet	31	Comprend les indemnités, les coûts administratifs, les taxes, les intérêts et les frais de commission

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 13.7.6 Résultat de l'estimation des coûts pour l'élargissement de la route d'accès à quatre voies

Option	ID	Description	Prix unitaire (CFA)	Unit	Quantité	Montant (CFA)	Observations	
Elargissement de la route d'accès à 4 voies (reconstruction du pont)	I-08a	Travaux préparatoire	970,000,000	ls	1	970,000,000		
		Travaux de démolition	Pont existant	1,290,650	m2	960	1,239,024,000	Pont à poutres métalliques
		Travaux de pont	Nouveau pont	3,226,600	t	1,280	4,130,048,000	y compris les travaux de déviation
		Travaux temporaires	Pont temporaire	3,226,600	m2	960	3,097,536,000	
		Travaux de chaussée	Pont	180,700	m2	38	6,866,600	
			Travaux de terrassement	60,300	is	5,259	317,111,067	
			Trottoir	19,000	m2	1,454	27,618,210	
			Travaux accessoires	48,500,000	ls	1	48,500,000	
			Total partiel (A)				9,836,703,877	
			Indexation des prix (B)				1,082,037,426	(A)∅ 11%
			Total partiel (C)=(A)+(B)				10,918,741,303	
			Prévoyance (D)				545,937,065	(C)∅ 5%
			Coût de construction (E)=(C)+(D)				11,464,678,368	
			Services d'ingénierie (F)				983,670,388	10% of (A)
			Indexation des prix (G)				108,203,743	(F)∅ 11%
			Prévoyance (H)				109,187,413	(F)+(G)∅ 5%
			Coût de l'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				1,201,061,544	
			Coût d'indemnisation (J)				0	
			Coûts administratif (K)				120,106,154	10% of (I)
			Taxes (L)				2,279,833,184	18% of ((E)+(I))
	Intérêts (M)				37,997,220	0.5% of ((E)+(I))		
	Frais d'engagement (N)				12,665,740	0.1% of ((E)+(I))		
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				15,116,342,210			
Elargissement de la route d'accès à 4 voies (des deux côtés du pont)	I-08b	Travaux de Préparation	350,800,000	ls	1	350,800,000		
		Travaux de pont	Nouveau pont	3,226,600	m2	880	2,839,408,000	
		Travaux de chaussée	Pont	180,700	t	26	4,698,200	Pont à poutres métalliques
			Terrassement	60,300	m2	5,259	317,111,067	
			Trottoir	19,000	m2	1,454	27,618,210	
			Travaux accessoires	17,540,000	is	1	17,540,000	
			Total partiel (A)				3,557,175,477	
			Indexation des prix (B)				391,289,302	(A)∅ 11%
			Total partiel (C)=(A)+(B)				3,948,464,779	
			Prévoyance (D)				197,423,239	(C)∅ 5%
			Coût de construction (E)=(C)+(D)				4,145,888,018	
			Services d'ingénierie (F)				355,717,548	10% of (A)
			Indexation des prix (G)				39,128,930	(F)∅ 11%
			Prévoyance (H)				39,484,648	(F)+(G)∅ 5%
			Coût de l'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				434,331,126	
			Coût d'indemnisation (J)				10,000,000	
	Coûts administratif (K)				43,433,113	10% of (I)		
	Taxes (L)				824,439,446	18% of ((E)+(I))		
	Intérêts (M)				13,740,657	0.5% of ((E)+(I))		
	Frais d'engagement (N)				4,580,219	0.1% of ((E)+(I))		
	Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				5,476,412,579			
Elargissement de la route d'accès à 4 voies (d'un côté du pont)	I-08c	Travaux de pont	Nouveau pont	293,600,000	ls	1	293,600,000	
		Travaux de chaussée	Pont	3,226,600	m2	720	2,323,152,000	Pont à poutres métalliques
			Terrassement	180,700	t	21	3,794,700	
			Trottoir	60,300	m2	5,259	317,111,067	
		Travaux accessoires		19,000	m2	1,334	25,338,210	
		Travaux de pont	Nouveau pont	14,680,000	is	1	14,680,000	
		Total partiel (A)					2,977,675,977	
		Indexation des prix (B)					327,544,357	(A)∅ 11%
Total partiel (C)=(A)+(B)					3,305,220,334			
Prévoyance (D)					165,261,017	(C)∅ 5%		

		Coût de construction (E)=(C)+(D)			3,470,481,351		
		Services d'ingénierie (F)			297,767,598	10% of (A)	
		Indexation des prix (G)			32,754,436	(F)∅ 11%	
		Prévoyance(H)			33,052,203	(F)+(G)∅ 5%	
		Coût de l'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)			363,574,237		
		Coût d'indemnisation (J)			10,000,000		
		Coûts administratif (K)			36,357,424	10% of (I)	
		Taxes (L)			690,130,006	18% of ((E)+(I))	
		Intérêts (M)			11,502,167	0.5% of ((E)+(I))	
		Frais d'engagement (N)			3,834,056	0.1% of ((E)+(I))	
		Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)			4,585,879,241		
Instauration d'un sens unique sur la route d'accès	I-08d	Travaux préparatoires	2,000,000	ls	1	2,000,000	
		Travaux de marquage routier	4,800	m2	1,500	7,200,000	L-500m,W=0.15m
		Travaux d'installation de signalisation du trafic	1,118,600	no.	10	11,186,000	∅600
		Travaux accessoire	100,000	ls	1	100,000	
		Total partiel (A)				20,486,000	
		Indexation des prix (B)				2,253,460	(A)∅ 11%
		Total partiel (C)=(A)+(B)				22,739,460	
		Prévoyance (D)				1,137,973	(C)∅ 5%
		Coût de construction (E)=(C)+(D)				23,876,433	
		Services d'ingénierie (F)				2,048,600	10% of (A)
		Indexation des prix (G)				225,346	(F)∅ 11%
		Prévoyance (H)				227,395	(F)+(G)∅ 5%
		Coût de l'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)				2,501,341	
		Coût d'indemnisation (J)				0	
		Coûts administratif (K)				250,134	10% of (I)
		Taxes (L)				4,747,999	18% of ((E)+(I))
		Intérêts (M)				79,133	0.5% of ((E)+(I))
Frais d'engagement (N)				26,378	0.1% of ((E)+(I))		
Coût du projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)				31,481,418			

Source: Mission d'Etude de la JICA

(4) Connexion directe à l'autoroute à destination et provenance la gare routière

Les résultats de l'estimation des coûts sont présentés dans le Tableau 13.7.8, qui peut être résumé comme suit :

1) Coût de Construction (E)

Les coûts de construction avec l'indexation des prix et les contingences sont estimés approximativement à 10,664 millions CFA. Coût de construction avec l'indexation des prix et les fonds de prévoyance estimé à 10,664 million CFA pour les bretelles de sorties (I-09(2)), 274 million CFA pour la bretelle d'entrée nord (I-09(1)) programmés, et 3,390 million CFA pour la bretelle d'entrée nord (I-09(1)b).

2) Coût des Services d'Ingénierie (F)

Le coût des services d'ingénierie avec l'indexation des prix et les contingences est estimé approximativement à 28 millions CFA pour les Coût des service d'ingénierie avec l'indexation des prix et le fonds de prévoyance estimés à 1,117 million CFA pour les bretelles de sorties (I-09(2)), et approximativement 29 million CFA pour la bretelle nord (I-09(1)a) et approximativement 355 million CFA pour la bretelle sud (I-09(1)b).

3) Coût du Projet

Le Coût total du projet y compris les compensations (acquisition de terrain et autres), coûts d'administration, taxe, intérêts et frais de commission charge est estimé, approximativement à 14,061 million CFA pour les bretelles de sortie (I-09(2)), 361 million CFA pour la bretelle nord (I-09(1)a) et

4,470 million CFA pour la bretelle sud (I-09(1)b).

Le résultat des coûts estimatifs pur l'échangeur reliant directement la gare routière apparaît sur le tableau 13.7.8 et peut être résumé comme suit :

Tableau 13.7.8 Résumé des coûts estimatif pour la connexion direct de l'échangeur à l'autoroute

	ID	Description	Montant (Million CFA)	Remarques
Bretelle de sortie	I-09(1)a	Coût de Construction	10,664	Y compris l'indexation des prix et les contingences
		Coût d'ingénierie	1,117	Y compris l'indexation des prix et les contingences
		Coût du Projet	14,061	Y compris les compensations, frais administratifs, les taxes, intérêts et commissions
Bretelle d'entrée nord	I-09(1)b	Coût de Construction	274	Y compris l'indexation des prix et les contingences
		Coût d'ingénierie	29	Y compris l'indexation des prix et les contingences
		Coût du Projet	361	Y compris les compensations, frais administratifs, les taxes, intérêts et commissions
Bretelle d'entrée sud	I-09(2)	Coût de Construction	3,390	Y compris l'indexation des prix et les contingences
		Coût d'ingénierie	355	Y compris l'indexation des prix et les contingences
		Coût du Projet	4,470	Y compris les compensations, frais administratifs, les taxes, intérêts et commissions

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 13.7.9 Résultat des coûts estimatifs pour la connexion directe de l'échangeur de l'autoroute à la gare routière

Alternative	ID	Description	Prix Unitaire (CFA)	Unit	Quantité	Montant (CFA)	Remarque	
Bretelle	I-09(2)	Travaux de préparation	887,200,000	ls	1	887,200,000		
		Construction de pont	2,581,300	m2	2,638	6,808,953,140	Panel Bridge	
		Mur de soutènement	548,600	m2	1,990	1,091,439,700	Terre Armée	
		Terrassement	Filling	10,400	m3	485	5,045,040	
		Pavage	Bridge Part	180,700	t	79	14,275,300	
			Earth Work Part	60,300	m2	2,417	145,727,010	
		Travaux accessoires		44,360,000	ls	1	44,360,000	
		Sous Total (A)					9,149,968,919	
		Prix indexé(B)					1,006,496,581	11% of (A)
		Coût Construction (C)=(A)+(B)					10,156,465,500	
		Contingence (D)					507,823,275	5% of (C)
		Coût Construction (E)=(C)+(D)					10,664,288,775	
		Service d'ingénierie (F)					914,996,892	10% of (A)
		Prix indexé (G)					100,649,658	11% of (F)
		Contingence (H)					101,564,655	5% of ((F)+(G))
		Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					1,117,211,205	
		Compensation (J)					0	
		Coût Administratif(K)					111,721,121	10% of (I)
		Taxe (L)					2,120,669,996	18% of ((E)+(I))
		Intérêt (M)					35,344,500	0.5% of ((E)+(I))
Frais d'engagement (N)					11,781,500	0.1% of ((E)+(I))		
Coût du Projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					14,061,017,097			
Bretelle Nord	I-09(1)a	Travaux de préparation	23,100,000	ls	1	23,100,000		

		Terrassement	Remblai	10,400	m3	1,620	16,848,000		
		Pavage	Terrassement	60,300	m2	3,211	193,593,150		
		Travaux accessoires		1,160,000	ls	1	1,160,000		
		Sous Total (A)					234,701,150		
		Prix indexé (B)					25,817,127	11% of (A)	
		Sous Total (C)=(A)+(B)					260,518,277		
		Contingence (D)					13,025,914	5% of (C)	
		Coût de Construction (E)=(C)+(D)					273,544,191		
		Service d'ingénierie (F)					23,470,115	10% of (A)	
		Prix indexé (G)					2,581,713	11% of (F)	
		Contingence (H)					2,605,183	5% of ((F)+(G))	
		Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)					28,657,011		
		Compensation (J)					0		
		Coût Administration (K)					2,865,701	10% of (I)	
		Taxe (L)					54,396,216	18% of ((E)+(I))	
		Intérêt (M)					906,604	0.5% of ((E)+(I))	
		Frais d'engagement (N)					302,201	0.1% of ((E)+(I))	
		Coût du Projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)					360,671,924		
Bretelle Sud	I-09(1)b	Travaux Préparation		282,000,000	ls	1	282,000,000		
		Construction de pond		2,581,300	m2	491	1,267,805,495	Panel Bridge	
		Mur de soutènement		548,600	m2	1,760	965,536,000	Terre Armée	
		Terrassement	Filling	10,400	m3	7,144	74,292,400		
		Pavage	Bridge Part	180,700	t	15	2,710,500		
			Earth Work Part	60,300	m2	4,206	253,636,875		
		Travaux accessoires		14,100,000	ls	1	14,100,000		
		Sous Total (A)						2,908,716,018	
		Prix indexé(B)						319,958,762	11% of (A)
		Coût Construction (C)=(A)+(B)						3,228,674,780	
		Contingence (D)						161,433,739	5% of (C)
		Coût Construction (E)=(C)+(D)						3,390,108,519	
		Service d'ingénierie (F)						290,871,602	10% of (A)
		Prix indexé (G)						31,995,876	11% of (F)
		Contingence (H)						32,286,748	5% of ((F)+(G))
		Coût d'ingénierie (I)=(F)+(G)+(H)						355,154,226	
		Compensation (J)						0	
		Coût Administratif(K)						35,515,423	10% of (I)
		Taxe (L)						674,147,294	18% of ((E)+(I))
		Intérêt (M)						11,235,788	0.5% of ((E)+(I))
Frais d'engagement (N)						3,745,263	0.1% of ((E)+(I))		
Coût du Projet (E)+(I)+(J)+(K)+(L)+(M)+(N)						4,469,906,513			

Source: Mission d'Etude de la JICA

13.7.4 Coût de maintenance

Une inspection périodique est menée chaque année. Son coût est supposé être 1% du coût de construction par an. Les grosses réparations sont effectuées tous les 10 ans. Son coût est basé sur une hypothèse de 10% des coûts de construction.

13.8 Mise en œuvre du programme

13.8.1 Assistance éventuelle sous forme de prêt

Cette étude de préféabilité a été menée dans l'hypothèse de l'éventualité de l'octroi d'un prêt par les partenaires internationaux, à l'inclusion de l'assistance de la JICA.

Le schéma du projet, de son démarrage à son achèvement est présenté dans la Tableau 13.8.1.

Les prérequis d'analyse économique du Projet sont présentées dans le Tableau 13.9.1. Le coût économique lié à l'analyse économique est utilisé dans le but déduire les paiements de transfert comme les taxes et les intérêts. Cette conversion est communément effectuée en appliquant les facteurs standards de conversion. Le facteur standard de conversion applicable à la présente analyse économique est fixé à 0,85, comme une valeur typique appliquée aux projets, dans les pays en voie de développement.

Tableau 13.9.1 Prérequis de l'analyse économique

Rubrique	Pré-conditions	Remarques
Durée du Projet (période d'évaluation)	30 ans après construction	Commencement de l'investissement: 2016, Ouverture: 2021
Taux de change	EURO (€) = 659,95 FCFA /€ Dollar US (USD) = 594.04FCFA /USD	Taux de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO)
Taux d'actualisation Social (coût d'opportunité du capital)	12 %	
Prix économique	85% du prix financier	

Source: Mission d'Etude de la JICA

13.9.2 Coût

Comme le montre le Tableau 13.9.2, le coût économique a été estimé en (i) déduisant du coût financier les taxes étatiques et les droits de douane, et en (ii) appliquant un facteur de conversion de 0,85 au reste des coûts financiers. Les coûts de maintenance sont également ajoutés au coût économique. Les coûts d'exploitation-maintenance et les coûts de renouvellement ont été pris en considération, tel qu'indiqué dans le Tableau 13.9.3.

Tableau 13.9.2 Coût économique estimé

(Unité: million FCFA)

	Sous-Projets/Alternatives	Coût Financier	Coût Economique
I-06a	Un viaduc à l'intersection de la RN1	10,141	7226
I-06b	Un passage souterrain à l'intersection de la RN1	21,880	17113
I-06c	Installation de feux de signalisation à l'intersection de la RN1	354	252
I-07(1)	Aménagement à l'intersection de la route de Rufisque	371	265
I-07(2)	Aménagement de l'accès par l'entrée de la gare du PTB	295	210
I-08a	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Reconstruction du Pont)	15,116	10771
I-08b	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (les deux côtés du Pont)	5,476	3895
I-08c	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (un côté du Pont)	4,586	3260
I-08d	Etablissement d'une voie à sens unique sur la route d'accès	31	22
I-09(1)a	Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir du terminal (Option1)	361	257
I-09(1)b	Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir du terminal (Option2)	4,470	3185
I-09(2)	Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers le terminal	14,061	10019

Source: Mission d'Etude de la JICA

Tableau 13.9.3 Coût d'exploitation et de maintenance et coût de renouvellement utilisés dans l'analyse économique

Rubrique	Coût	Remarques
Coût d'exploitation et de maintenance	1% du coût de construction	Chaque année
Coût de renouvellement	10% du coût de construction	Tous les 10 ans

Source: Mission d'Etude de la JICA

13.9.3 Volume de trafic

Le volume de trafic sur la route du Projet est estimé comme le montre la Section 13.4.1.

13.9.4 Bénéfices

Les économies en termes de coût d'exploitation des véhicules (CEV) et coût de temps de déplacement (TTC) sont considérées comme les bénéfices du Projet.

(1) Coûts d'Exploitation de Véhicule (CEV)

Le CEV est calculé par type de véhicule suivant deux scénarios: avec le projet et sans le projet. Le CEV couvre les frais de carburant, l'achat de lubrifiants, les coûts d'entretien des véhicules y compris l'achat de pneus, le coût du chauffeur, etc. Dans cette analyse, les valeurs unitaires de CEV sont estimées sur la base des études menées dans le cadre des projets routiers antérieurement réalisés au Sénégal, comme le montre le Tableau 13.8.4. Un montant unitaire d'économie de CEV est estimé en termes d'économie au km, par véhicule, après l'achèvement du projet. Les économies de CEV constituent la différence entre les CEV de la vitesse de déplacement sans le projet et les CEV de la vitesse de déplacement avec le projet. Les économies totales de CEV (CFA par voiture) sont estimées en multipliant les économies de CEV, la distance de la route, et le facteur de conversion standard.

Tableau 13.9.4 Coûts d'exploitation des véhicules par vitesse de déplacement

(Unité: FCFA/km/véhicule)

Vitesse de déplacement	Voiture de Tourisme	Minibus	Gros bus	Petits Camions	Gros Camions
10 km/h	292,0	340,6	1 044,8	733,8	1 231,0
20 km/h	233,5	301,4	924,5	648,5	1 011,0
30 km/h	211,9	283,7	870,5	605,1	882,1
40 km/h	203,0	274,7	842,7	581,1	804,5
50 km/h	200,7	271,0	831,3	569,9	765,7
60 km/h	201,3	270,5	829,8	567,2	753,9

Source: Mission d'Etude de la JICA sur la base des études connexes menées par AGEROUTE, notamment, l'"Etude Economiques de la Réhabilitation des Tronçons Routiers Niore-Keur Ayip (RN4) et Passy-Sokone (RN5) (2010)" et "L'Etude sur les Coûts et Conditions d'Exploitation des Véhicules de Transport Public de Voyageurs au Sénégal Pour une Tarification Optimale" (2014).

(2) Coût de Temps de Déplacement (CTD)

Les économies en termes de coûts de temps de déplacement sont basées sur le postulat que le gain de temps pourrait être utilisé pour d'autres activités productrices. Le coût unitaire (ou rendement moyen à l'heure) des autres activités est estimé par passager, par type de véhicule et heures de travail/heures de loisir. Le Tableau 13.9.5 présente les coûts de temps de déplacement.

Tableau 13.9.5 Coût du temps de déplacement

Rubrique		Unité	Voiture de tourisme	Bus
Prix unitaire du passager	Heures de Travail	FCFA/heure/personne	626,2	313,1
	Heures de Loisir	FCFA /heure/personne	187,9	93,9
	% des travailleurs sur les passagers	%	30	30
	Prix Moyen (a)	FCFA /heure/personne	319,4	159,7
Nombre Moyen de passagers *(b)		Personne/voiture	2,5	30
Coût de temps de déplacement (c) = (a) X (c)		FCFA /heure/voiture	798,4	4 790,4

Source: Mission d'Etude de la JICA

13.9.5 Estimation de Coût de Rentabilité Interne Economique

Sur la base des coûts et bénéfices calculés suivant les explications précédentes, the taux de rentabilité économique (TRIE) et la Valeur Economique Actuelle Nette (VEAN) à un taux réduit de 12% a été calculé comme le montre le Tableau 13.9.6.

Les résultats des plusieurs des alternatives du Projet sont jugés économiquement viable étant donné que le TRIE calculé excède 12%; ce qui est considéré comme un seuil pour juger de la viabilité, dans les pays en voie de développement.

Les flux de bénéfices-coût des principales alternatives sont présentés dans l'Annexe B.2.

Tableau 13.9.5 TREI et VEAN par alternative

	Sous-Projets/Alternatives	TREI (%)	VEAN (FCFA million)	Remarques
I-06a	Un viaduc à l'intersection de la RN1	17,4	3 859	
I-06b	Un passage souterrain à l'intersection de la RN1	9,1	-3 704	
I-06c	Installation de feux de signalisation à l'intersection de la RN1	83,1	300	Durée du Projet: 3ans Ouverture: 2018
I-07(1)	Aménagement à l'intersection de la route de Rufisque	49,9	953	Ouverture: 2018
I-07(2)	Aménagement de l'accès par l'entrée de la gare du PTB	34,2	411	Ouverture: 2018
I-08a	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Reconstruction du Pont)	10,2	-1 305	
I-08b	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (les deux côtés du Pont)	23,3	3 954	
I-08c	Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (un côté du Pont)	26,3	4 440	
I-08d	Etablissement d'une voie à sens unique sur la route d'accès	N.A.	-5 149	Ouverture: 2018
I-09(1)a	Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir du terminal (Option1 Nord)	42,7	1 014	
I-09(1)b	Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir du terminal (Option2 Sud)	5,2	-1 225	
I-09(2)	Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers le terminal	N.A.	-7 268	

Source: Mission d'Etude de la JICA

13.9.6 Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été menée sur le TRIE en changeant les conditions de variation des bénéfices et des coûts économiques, et les résultats sont présentés dans mes Tableau 13.9.7. Le Tableau 13.8.7 présente les résultats de l'analyse de sensibilité des principales alternatives, dont les TRIE

dépassent 12%. Les résultats indiquent que dans tous les cas, la valeur du TREI excéderait 12%.

Tableau 13.9.6 Analyse de sensibilité du TREI

I-06a Un viaduc à l'intersection de la RN1

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	13,2%	14,3%	15,4%	16,4%	17,4%
	110%	14,0%	15,2%	16,3%	17,4%	18,4%
	100%	15,0%	16,2%	17,4%	18,5%	19,5%
	90%	16,1%	17,4%	18,6%	19,7%	20,8%
	80%	17,4%	18,7%	20,0%	21,2%	22,4%

T-06c Installation de feux de signalisation à l'intersection de la RN1

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	45,3%	55,1%	64,7%	74,0%	83,1%
	110%	52,5%	62,9%	73,1%	83,1%	92,8%
	100%	60,9%	72,1%	83,1%	93,8%	104,3%
	90%	70,9%	83,1%	95,0%	106,6%	118,1%
	80%	83,1%	96,5%	109,5%	122,3%	134,9%

I-07(1) Aménagement de l'intersection de la route de Rufisque

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	34,9%	38,7%	42,4%	46,2%	49,9%
	110%	37,6%	41,7%	45,8%	49,9%	54,0%
	100%	40,9%	45,4%	49,9%	54,4%	58,8%
	90%	44,9%	49,9%	54,9%	59,8%	64,7%
	80%	49,9%	55,5%	61,1%	66,6%	72,1%

I-07(2) Aménagement de l'accès par l'entrée de la gare du PTB

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	23,9%	26,6%	29,1%	31,7%	34,2%
	110%	25,8%	28,7%	31,5%	34,2%	37,0%
	100%	28,1%	31,2%	34,2%	37,3%	40,3%
	90%	30,8%	34,2%	37,6%	40,9%	44,3%
	80%	34,2%	38,0%	41,8%	45,5%	49,2%

I-08b Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (les deux côtés du Pont)

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	17,3%	18,9%	20,4%	21,9%	23,3%
	110%	18,5%	20,2%	21,8%	23,3%	24,7%
	100%	19,8%	21,6%	23,3%	24,9%	26,4%
	90%	21,4%	23,3%	25,0%	26,7%	28,3%
	80%	23,3%	25,3%	27,1%	28,9%	30,6%

I-08c Elargissement de la route d'accès sur 4 voies (Un côté du Pont)

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	19,8%	21,5%	23,2%	24,8%	26,3%
	110%	21,1%	22,9%	24,6%	26,3%	27,9%
	100%	22,5%	24,5%	26,3%	28,0%	29,7%
	90%	24,3%	26,3%	28,2%	30,1%	31,8%
	80%	26,3%	28,5%	30,5%	32,5%	34,3%

I-09(1) Bretelle d'Accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière

		Bénéfices				
		80%	90%	100%	110%	120%
Coûts	120%	33,4%	35,9%	38,3%	40,5%	42,7%
	110%	35,2%	37,9%	40,3%	42,7%	44,9%
	100%	37,4%	40,1%	42,7%	45,1%	47,5%
	90%	39,8%	42,7%	45,4%	48,0%	50,4%
	80%	42,7%	45,7%	48,6%	51,2%	53,8%

Source: Mission d'Etude de la JICA

13.10 Considérations environnementales et sociales

13.10.1 Conditions environnementales et sociales

(1) Conditions physiques

La géologie de la région de Da d'habitude à l'une des formations géologiques ci-après:

- Roches volcaniques du Tertiaire et du Quaternaire (pointe de la péninsule)
- Sédiments du Quaternaire (Zone des Niayes)
- Calcaires et marnes de l'Eocène Moyen (Tertiaire et Secondaire) (le reste de la région de Dakar)

Les dunes continentales occupant la plupart de la région de Dakar et le sol est pauvre en matériaux organiques, et est sujet à l'érosion éolienne et aux eaux de ruissellement.

La synthèse des différentes études géologiques menées dans la presqu'île du Cap Vert indiquent la présence de quatre (4) principaux types de sols:

- Sols minéraux sous-développés au niveau des dunes blanches;
- Sols hydromorphes argileux ou sols sablo-argileux ou sols «deck»;
- Sols tropicaux sablo ferrugineux légèrement lessivés ou «Dior»;
- Sols Salins.

(2) Conditions Biologiques

Les zones concernées par le projet sont des zones artificialisées et ne sont pas dotées de flore ni d'écosystème.

(3) Conditions Sociales

L'intersection de Bountou Pikine, l'intersection de la RN1, et la route d'accès appartiennent à la commune de Dalifort, avec une population de 30418 (Département de Pikine).

La zone située aux alentours de l'intersection de Bountou Pikine est une zone très animée avec un trafic dense. Il n'y a ni résidence ni infrastructures sensibles, notamment cliniques et écoles, dans son voisinage.

(4) Qualité de l'Air

Deux (2) échantillons d'air (une près de l'intersection de Bountou Pikine, une sur la route d'accès) ont été prélevés et analyses pour déterminer la teneur en SO_x, NO_x, PM_{2.5}, et PM₁₀. Les résultats sont présentés dans le Tableau 13.10.1 et le Tableau 13.10.2. Les normes de qualité d'air de l'OMS est du Sénégal sont présentés dans le Tableau 13.10.3.

Tableau 13.10.1 Concentration de NO_x et SO_x à et près de l'intersection de Bountou Pikine

		NO _x	NO	SO ₂
Bountou Pikine	A l'intersection	5ppm ou 10,28 mg/m ³	5 ppm ou 6,7mg/m ³	< 1 ppm
	Sur la route d'accès	2 ppm ou 4,11 mg/m ³	2ppm ou 2,68 mg/m ³	< 1 ppm

Source: Mission d'Etude de la JICA

Pour ce qui est du NO₂, les valeurs mesurées dépasse de très loin les normes horaires de l'OMS, 40-50µg/m³ ou 0.04 mg/ m³ au niveau des deux sites. La concentration de SO₂ n'a pas dépassé 1 ppm, et par conséquent n'a pas pu être détecté à cause des limites de l'analyseur. Cependant, cela ne veut pas dire

qu'un niveau de concentration inférieur à 1 ppm ne cause pas de problèmes de santé, parce que la norme journalière de l'OMS tout comme la norme NS-05-62 du Sénégal est de 125 µg / m³ ou 0,125 mg / m³.

Tableau 13.10.2 Concentration de PM 2,5 et PM10 au niveau des intersections voisines

Site de Mesure		Concentration de PM 2.5 (µg/m ³)	Concentration de PM 10 (µg/m ³)
Bountou Pikine	A l'intersection	11,89	54,26
	Sur la route d'accès	35,81	74,03

Source: Mission d'Etude de la JICA

Pour ce qui est du PM 2.5, la valeur est supérieure à la norme journalière de l'OMS, 10µg/m³, au niveau des deux sites. Pour la concentration de PM 10.0, les valeurs sont supérieures à la norme journalière de l'OMS, 20µg/m³, au niveau des deux sites de mesure.

L'élément notoire est que la concentration est plus élevée sur la route d'accès qu'à l'intersection, aussi bien pour le PM 2.5 que pour le PM10. Cela veut dire que la pollution observée sur la bretelle d'accès n'est pas nécessairement due au volume de trafic mais pourrait être causé par d'autres facteurs.

Tableau 13.10.3 Standards relatifs aux principaux polluants

Polluant		Valeur Maximal Admise	
		Instructions de l'OMS	NS-05-62 (Sénégal)
Dioxyde de soufre (SO ₂) (in µg/m ³)	Annuel	500	-
	Journalier	125	125
	A l'heure	50	50
Dioxyde d'azote (NO ₂) (in µg/m ³)	Annuel	200	200
	A l'heure	40-50	40
Particules <2.5 µm (PM _{2.5}) (in µg/m ³)	Annuel	25	-
	Journalier	10	-
Particules <10µm (PM ₁₀) (in µg/m ³)	Annuel	50	260
	Journalier	20	80
(A titre de référence seulement)			
(O ₃) (in µg/m ³)	A l'heure	150-200	-
	8 heures	120	120
Monoxyde de carbone (CO) (in µg/m ³)	A l'heure	30 000	-
	8 heures	10 000	30 000 (24h)

Source: Mission d'Etude de la JICA

Les bruits et les vibrations sont été mesurés en même temps que l'air et les résultats sont présentés dans le Tableau 13.9.4. Pour ce qui est du bruit, les seuils maximum sont de 55-60 dB, donc les niveaux de bruit au niveau des deux sites dépassent les seuils admis.

Tableau 13.10.4 Bruits et vibration au niveau des intersections voisines

Site de Mesure		Bruit (dB)	Vibration (dB)
Bountou Pikine	A l'intersection	67,9	73,6
	Sur la bretelle d'accès	79,6	81,9

Source: Mission d'Etude de la JICA

(5) Qualité des eaux souterraines

(Veuillez-vous référer au point 12.10.1 (5)).

13.10.2 Lois et Réglementation Concernées

(Veuillez-vous référer à la section 12.10.2).

13.10.3 Étude des alternatives

Les solutions de rechange pour le plan d'amélioration de chaque composante sont comparées du point de vue environnemental et social.

Pour l'amélioration du carrefour de la RN-1, il existe deux alternatives que sont l'échangeur et le passage inférieur. La période de construction d'un échangeur est plus courte. Par conséquent la durée des nuisances et des inconvénients causés par le projet est également plus courte. C'est un avantage pour les habitants des environs. Il va sans dire qu'il est souhaitable de réduire le nombre de bâtiments à délocaliser et cela est toujours pris en compte lorsque des solutions alternatives sont en cours d'élaboration.

L'alternative I-09(1)b relative à la bretelle d'accès à l'autoroute pourrait donner lieu à des indemnités pour les terrains privés qui doivent être utilisés pour la construction de la bretelle, mais l'alternative I-09(1) n'aura pas à faire face à ce genre de situation.

Il n'est prévu aucune différence d'impacts environnementaux pour les trois options relatives à l'élargissement du pont de la route d'accès à la gare routière des baux Maraichers (I-08a, I-08b, I-08c) durant la construction. Le contrôle du trafic à sens unique permettrait de réduire les impacts environnementaux négatifs sur la zone de la route d'accès, mais l'impact global sur les zones environnantes serait plus grand compte tenu des longs détours que la circulation vers le nord nécessitera.

Quant au "cas sans projet", aucun coût et aucun impact générés par le projet ne sont prévus. Toutefois, la circulation restera difficile, ce qui entraînant une perte de temps et d'énergie ainsi que la détérioration des conditions environnementales tels que la qualité de l'air et le bruit.

13.10.4 Détermination de la portée

Les résultats de la détermination de la portée sont présentés dans le Tableau 13.10.5. Les éléments auxquels l'évaluation a donné la note B- ou C sont inclus dans les TDR de l'EIE.

Tableau 13.10.5 Résultats de la détermination de la portée

	Désignations	Évaluation		Raisons
		PC	PE	
Pollution				
1	Pollution de l'air	B-	D	PC : Il se peut qu'il y ait une certaine pollution du fait de l'utilisation des équipements. PE : Aucune pollution de l'air supplémentaire n'est prévue parce que la circulation est améliorée
2	Pollution de l'eau	B-	D	PC : Il se peut qu'il y ait une certaine pollution du fait de l'utilisation des équipements. PE : Il n'y a pas de source de pollution.
3	Déchets	B-	D	PC : Il se peut qu'il y ait des résidus de sol ou des matières résiduelles. PE : Il n'y a pas de source de pollution...
4	Contamination du sol	B-	D	PC : il se peut que des déversements d'hydrocarbures créent une pollution. PE : Il n'y a pas de source de pollution.
5	Bruit et vibration	B-	D	PC : il se peut que l'utilisation des équipements crée du bruit et des vibrations. PE : aucun bruit et vibration supplémentaire n'est prévu.
6	Affaissement du sol	D	D	Les travaux de construction qui peuvent provoquer l'affaissement du sol ne sont pas inclus.
7	Odeur désagréable	D	D	Les travaux de construction qui peuvent causer des odeurs désagréables ne sont pas inclus.
8	Sédiments de fond	D	D	Aucun système de fleuve n'est inclus à l'intérieur et autour des projets.

	Désignations	Évaluation		Raisons
		PC	PE	
Environnement naturel				
9	Zone protégée	D	D	Il n'y a aucune aire protégée dans et autour de la zone d'intervention du projet.
10	Flore, faune et biodiversité	D	D	Il n'y a pas de flore ou de faune.
11	Situation hydrologique	D	D	Il n'y a pas de système hydrologique à proximité.
12	Topographie et caractéristiques géographiques	D	D	De grands changements de la topographie et des caractéristiques géographiques ne sont pas prévus.
Environnement social				
13	Délocalisation involontaire & acquisition des terres	B-	B-	Quelques bâtiments (principalement des entités commerciales) pourraient être délocalisés.
14	Personnes pauvres	D	D	Aucune activité n'est menée pour avoir un impact sur elles.
15	Population autochtone et autres groupes ethniques	D	D	Il n'y a pas de population autochtone et d'autres ethniques à proximité.
16	Économie locale tels que l'emploi et les moyens d'existence, etc.	D	B+	CP: Il peut y avoir des effets positifs grâce à l'afflux de travailleurs. OP: Il peut y avoir des effets positifs sur l'économie locale parce que les gens peuvent gagner du temps en raison de la diminution des embouteillages.
17	Utilisation de la terre et des ressources locales	C	C	L'utilisation d'une partie des terres pourraient être restreinte.
18	Utilisation de l'eau	D	D	Il n'y aura pas d'activités qui pourraient avoir un impact sur elle.
19	Infrastructures et services sociaux	D	D	Il n'y aura pas d'activités qui pourraient avoir un impact sur eux.
20	Institutions sociales comme le système local de prise de décision, etc.	D	D	Il n'y aura pas d'activités qui pourraient les affecter.
21	Mauvaise répartition des avantages et des dommages	C	C	Il peut y avoir une mauvaise répartition car les bénéficiaires sont les automobilistes venant de l'extérieur et non les habitants des environs.
22	Conflit d'intérêts local	C	C	Il peut y avoir un conflit parce qu'un nombre limité de personnes sera affecté négativement.
23	Patrimoine culturel	D	D	Il n'y a pas de patrimoine culturel dans et autour de la zone d'intervention du projet.
24	Paysage	D	B+	CP: Le paysage a changé, mais pas toujours pire. OP: Le paysage sera améliorée en raison de la diminution des embouteillages.
25	Genre	D	D	Il n'y aura pas d'activités qui pourraient avoir un effet sur le genre.
26	Droits des enfants	D	D	Il n'y aura pas d'activités qui pourraient avoir un impact sur ces droits.
27	Risques de maladies infectieuses telles que le VIH/SIDA	C	C	Le Sénégal a faible taux de VIH/SIDA, mais pas connu.
28	Les conditions de travail, y compris la sécurité des travailleurs	B-	D	PC : Les conditions de travail pourraient être mauvaises si elles ne sont pas bien prises en compte. OP: Il n'y a pas de travailleurs du secteur de la construction, même s'il y un peu de travail pour le personnel d'entretien.
29	Accidents	B-	B+	PC : Il pourrait y avoir des accidents, si des mesures appropriées ne sont pas prises. PE : Les accidents de la circulation pourraient être réduits grâce au transport sans heurt.
30	Impacts sur une grande zone et le changement climatique	D	D	Les travaux de construction se limitent à une petite partie des routes et par conséquent, aucun impact n'est prévu.

Note : A+/-: Un impact positif/négatif important est prévu.
B : Un impact positif/négatif est prévu dans une certaine mesure.
C+/-: L'ampleur de l'impact positif/négatif est inconnue. (Une étude plus approfondie est nécessaire et l'impact pourrait être déterminé avec plus d'exactitude au fur et à mesure que l'Etude progressera.)
D : Aucun impact n'est prévu.
PC : Période de construction.
PE : Période d'exploitation.
Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.10.5 Impact environnemental prévu

Les impacts négatifs suivants peuvent être prévus. Ils sont les mêmes pour les trois carrefours.

(1) Avant et pendant la construction

1) Air

- La poussière générée par l'excavation, le défrichage et le nivellement des sols pollue l'air ambiant.
- La pollution est causée par les émissions émanant du transport effectué dans le cadre l'excavation, du défrichage et du nivellement des sols, etc. mais aussi de celles provenant des équipements et des machines de travail.
- Les principaux polluants sont les émissions de SO_x, NO_x, CO, etc.

2) Eau

- Les eaux usées sont générées par le nettoyage et l'entretien des machines. Les principaux polluants sont la DCO, les huiles, les graisses et SS.
- Les déchets humains sont générés par l'utilisation des toilettes des travailleurs.
- Les eaux usées domestiques sont générées par les travailleurs. Les principaux polluants sont DBO₅, DCO, SS, NH₃ N et P.
- Ces types d'eaux usées peuvent polluer le sol et les eaux souterraines, si elles ne sont pas traitées correctement.

3) Déchets

- Les débris de construction tels que les cailloux, le sable, le ciment, le bois et la peinture, etc. sont générés dans le site de construction.
- Des déchets solides dangereux incluant l'huile, la graisse, la colle, la peinture, les récipients de peinture, l'essence et les batteries sont générés. Des expériences pratiques révèlent que les déchets solides dangereux représentent environ 5% des débris de construction.

4) Sol

- Les eaux usées incluant, celles provenant du lavage des équipements et les déchets mentionnés ci-dessus peuvent contaminer le sol.

5) Bruit et vibration

- Le nivellement, l'excavation des sols et les travaux de construction génèrent du bruit à cause du fonctionnement des engins lourds. En général, le bruit (à 8m du site) est estimé 86-98 dB et le niveau acceptable est d'environ 60 dB. Le bruit importunera les riverains si aucune mesure n'est prise.

- Les machines et engins lourds tels que les bulldozers, les camions, etc. sont les sources de vibration et le niveau de vibration de les tous types de machines est estimé entre 64 et 71 dB à 30m des sources. La norme générale est de 75 dB.
- 6) Délocalisation involontaire & acquisition des terres
- Trois entités commerciales ou résidences devraient être déplacées au carrefour NR1 dans le cadre du plan le plus probable à l'heure actuelle.
 - L'enquête sur la propriété foncière n'est pas couverte par l'EIE, parce qu'on estime qu'elle doit se faire lorsque la conception sera finalisée.
- 7) Infrastructures sociales
- Les travaux d'excavation peuvent perturber des installations telles que les câbles électriques, les câbles télégraphiques, les conduits d'eaux ou tuyau d'évacuation des eaux usées de la SDE (Sénégalaise des Eaux), la SENELEC (Société Sénégalaise d'Electricité) et la SONATEL (Société Nationale des Télécommunication) pouvant provoquant des désagréments pour les résidents.
- 8) Mauvaise répartition des avantages et des dommages
- Les automobilistes sont les principaux bénéficiaires. Ils peuvent conduire plus confortablement et gagner du temps.
 - D'autre part, les résidents peuvent souffrir des inconvénients liés à la fermeture de routes, d'une perte partielle d'activités commerciales, de la pollution de l'air/sonore et d'autres impacts négatifs durant la période de construction.
- 9) Risque de maladies infectieuses (VIH/ SIDA)
- Il se peut que des maladies sexuellement transmissibles apparaissent ou se répandent avec l'arrivée des travailleurs ou leurs interactions avec la communauté.
- 10) Les conditions de travail, y compris la sécurité des travailleurs
- Si les conditions de travail sont mauvaises ou que certains travailleurs négligent les règles de travail, cela peut causer de la fatigue, des étourdissements, etc. pendant le travail.
- 11) Accidents
- Le nombre de véhicules entrant et sortant de la zone de construction augmentera et cela pourra augmenter les accidents de la circulation.
 - Les accidents peuvent être dus à la négligence des travailleurs, au manque d'équipements de protection et au manque de sensibilisation à la stricte conformité aux règles de sécurité des ouvriers du bâtiment.

(2) Pendant la phase opérationnelle

Délocalisation involontaire & acquisition des terres

- La qualité de vie des personnes qui ont été recasés peut se détériorer si la compensation et la réhabilitation ne sont pas faites correctement.

(3) Résumé des impacts

Les impacts prévus peuvent se résumer tels qu'illustrés dans le Tableau 13.10.6.

Tableau 13.10.6 Résumé des impacts prévus

	Désignations	Évaluation		Description de l'impact
		PC	PE	
Pollution				
1	Pollution de l'air	B-	D	PC : La pollution est causée par les équipements et machines de travail. OP:Aucune pollution de l'air supplémentaire n'est prévu parce que la circulation est améliorée
2	Pollution de l'eau	B-	D	PC : Les eaux usées sont générées par le nettoyage et l'entretien des machines ainsi que les activités humaines. OP:Il n'y a pas de source de pollution
3	Déchets	B-	D	PC : Une partie des débris de construction est constituée de déchets dangereux. OP:Il n'y a pas de source de pollution.
4	Contamination du sol	B-	D	PC : Les eaux usées et les déchets peuvent contaminer le sol. OP:Il n'y a pas de source de pollution
5	Bruit et vibration	B-	D	PC : Les travaux de construction créent du bruit et des vibrations. OP:Pas de bruit supplémentaire et de vibration de prévus
Environnement social				
6	Délocalisation involontaire & acquisition des terres	B-	B-	PC : Certaines entités commerciales ou résidences doivent être délocalisées. Les vendeurs de rue et le marché hebdomadaire doivent déménager. PE : La qualité de vie des personnes recasées pourrait se détériorer.
7	Mauvaise répartition des avantages et des dommages	B-	D	PC : Les résidents pourraient subir des désagréments, des pertes, etc., bien que peu d'avantages soient attendus.
8	Conflit d'intérêts local	D	D	Il ne devrait pas y en avoir si on se réfère aux travaux similaires effectués à Dakar.
9	Risque de maladies infectieuses (VIH/SIDA)	D	D	Il ne devrait pas y en avoir si on se réfère aux travaux similaires effectués à Dakar.
10	Conditions de travail, y compris la sécurité des travailleurs	B-	D	PC : Des mauvaises conditions de travail peuvent causer de la fatigue, des étourdissements, etc. OP: :Il n'y a pas de travailleurs du secteur de la construction, même s'il y a un peu de travail pour le personnel d'entretien.
11	Accidents	B-	B+	PC : Les engins de construction peuvent augmenter les accidents de la circulation. Les accidents peuvent être dus à la négligence des travailleurs. OP: Il peu y avoir moins d'accidents de la circulation en raison de la fluidité du transport.

Note : A+/-: Un impact positif/négatif important est prévu.

B : Un impact positif/négatif est prévu dans une certaine mesure.

C+/-: L'ampleur de l'impact positif/négatif est inconnue. (Une étude plus approfondie est nécessaire et l'impact pourrait être déterminé avec plus d'exactitude au fur et à mesure que l'Etude progressera.)

D : Aucun impact n'est prévu.

PC : Période de construction.

PE : Période d'exploitation.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.10.6 Mesures d'atténuation proposées

Les mesures d'atténuation à prendre contre les impacts négatifs prévus et décrits ci-dessus sont expliquées ci-dessous. L'entrepreneur chargé des travaux de construction est responsable de toutes les mesures, et il est tenu de mettre en œuvre toutes ces mesures.

(1) Avant et pendant la construction

1) Informations générales

- Avant le démarrage des travaux dans le site, des séances de formation devront être organisées pour tous les travailleurs y compris le personnel de l'entrepreneur afin de les sensibiliser à la gestion environnementale et sociale.
- Adapter le contenu de la formation susmentionnée pour chaque groupe cible
- Sensibiliser les collectivités environnantes, y compris les établissements publics voisins (écoles, centres de santé, points d'eau, etc.) et les lieux communs (marchés, lieux de culte, etc.)

2) Air

- Limiter la vitesse des camions impliqués dans le transport du matériel à 30 km/h
- Arroser les surfaces de travail et les déviations
- Utiliser des camions avec des bâches pour transporter des matériaux comme la latérite, le sable, le gravier afin de minimiser la dispersion des poussières fines
- Fournir des masques anti-poussière au personnel du site
- Informer et sensibiliser la population locale avant le démarrage des travaux
- Sensibiliser les chauffeurs de camions pour qu'ils déchargent les matériaux en douceur

3) Eau

- Mettre en place des toilettes mobiles dans les chantiers
- Créer une surface pavée dotée d'un séparateur d'huile pour le lavage et l'entretien des engins

4) Déchets

- Collecter les déchets et les séparer par type et en fonction de leur valeur (ferrailles, etc.)
- Préparer une cour spéciale pour accueillir les déchets qui seront traités par une société agréée.
- Stocker les substances dangereuses dans des conteneurs scellés mis dans des zones de stockage sécurisées qu'il faut protéger
- Manipuler les substances dangereuses sous une surveillance constante
- Collecter les déchets dangereux (déchets d'huile, batteries usagées, filtres à huile, chiffons contaminés, etc.) dans des contenants scellés et les stocker dans les zones pavées à l'abri des intempéries, pour qu'ils soient traités plus tard par une société agréée

5) Sol

- Créer une surface pavée dotée d'un séparateur d'huile pour le lavage et l'entretien des engins
- Stocker les produits pétroliers sur un socle de béton pour minimiser toutes les formes de dégradation et de pollution des sols et des eaux souterraines

6) Bruit et vibration

- Installer des dispositifs d'isolation sonore dans les machines ayant des niveaux de bruit élevés, tels que les des excavateurs, les compresseurs, etc.
- Utiliser de bons équipements de protection contre le bruit (casques, bouchons d'oreille) pour éviter aux travailleurs de subir l'impact du bruit

- 7) Délocalisation involontaire & acquisition des terres
 - Se concerter avec les propriétaires/usagers des bâtiments à délocaliser pour leur expliquer les différentes formes d'indemnisation et de réhabilitation dont ils peuvent bénéficier
 - Se concerter avec les vendeurs et les autres parties prenantes, pour leur présenter les différentes formes de compensation dont ils peuvent ou ne peuvent pas bénéficier
- 8) Infrastructures sociales
 - S'efforcer de réduire l'impact sur les habitants en collaboration avec les agences concernées telle que la SDE (Sénégalaise des Eaux), SENELEC (Société Nationale d'électricité) et la SONATEL (Société National des Télécommunication), qui peuvent déranger les résidents
 - Construire les voies de contournement et déviations afin de ne pas perturber la mobilité des riverains
 - Expliquer les voies de contournement et détours tout en sollicitant la compréhension des résidents
- 9) Les risques de maladies infectieuses (VIH/ SIDA)
 - Sensibiliser les ouvriers du bâtiment et autres personnes concernées
- 10) Mauvaise répartition des avantages et des dommages
 - Se réunir avec les riverains pour leur donner toutes les informations requises telles que celles relatives au calendrier d'exécution des travaux ainsi qu'aux impacts prévus et solliciter leur compréhension et leur coopération.
 - Leur donner des indemnisations pour les pertes ou désagréments qu'ils ont subis
- 11) Les conditions de travail, y compris la sécurité des travailleurs
 - Doter les travailleurs d'un équipement de sécurité approprié (chaussures de sécurité, casques, masques et protège-oreilles, gants, etc.);
 - Former les travailleurs à la sécurité dans les sites de construction
- 12) Accidents
 - Se conformer à un bon calendrier de travail pour éviter la fatigue
 - Former les travailleurs à la sécurité dans les sites de construction

(2) Pendant la phase opérationnelle

Délocalisation involontaire & acquisition des terres

- Effectuer régulièrement des suivis comme prévu et prendre des mesures rapides si les conditions requises sont réunies

13.10.7 Plan de suivi proposé

Les mesures de suivi à prendre contre les impacts négatifs prévus et décrits ci-dessus sont expliquées dans le Tableau 13.10.7. Un consultant recruté par le maître d'ouvrage peut effectuer le suivi. Le maître d'ouvrage sera responsable de tous les résultats du suivi. Il peut demander à l'entrepreneur d'améliorer la façon dont les mesures d'atténuation sont mises en œuvre, si les résultats du suivi révèlent un problème.

Tableau 13.10.7 Plan de suivi

Composantes environnementales	Mode de suivi (Avec indices, le cas échéant)	Lieu du suivi	Fréquence
Avant & pendant la construction			
Pollution de l'air	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	Une fois/semaine (Irrégulièrement)
Pollution de l'eau	-	-	-
Déchets	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	Une fois/semaine (Irrégulièrement)
Contamination du sol	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	Une fois/semaine (Irrégulièrement)
Bruit et vibration	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	Une fois/semaine (Irrégulièrement)
Délocalisation involontaire	En fonction des besoins du PAAR à élaborer, (des réunions des parties prenantes, des entrevues, etc. pourraient être organisées).		
Mauvaise répartition des avantages et des dommages	Avoir la possibilité de recueillir, aussi souvent que possible, les opinions/demandes/griefs des résidents sur le projet grâce à des réunions/entrevues		
Conditions de travail, y compris la sécurité des travailleurs	Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non	Site de construction	Une fois/semaine (Irrégulièrement)
Accidents	A. Vérifier si les mesures d'atténuation respectives sont suivies ou non b. Conserver les données des accidents et les analyser afin d'en tirer des leçons	Site de construction	a. Une fois/semaine (Irrégulièrement) b. Une fois/semaine régulièrement
Période d'exploitation			
Délocalisation involontaire	En fonction des besoins du PAAR à élaborer, (réunions des parties prenantes, entrevues, etc. pourraient être organisées).		

Note : PCP : Personnes Concernées par le Projet.

PAAR : Plan d'Action Abrégé de Recasement (à élaborer avec F/S).

Source: Mission d'Etude de la JICA.

13.10.8 Cadre de la politique de recasement

(1) Informations générales

La configuration des plans d'amélioration des carrefours déborde parfois sur les bâtiments existants, même si des efforts ont été faits pour que cela ne soit pas le cas et pour réduire au minimum le nombre de ces bâtiments. Par conséquent, certains bâtiments doivent être déplacés.

Il y a deux autres groupes de personnes à déplacer : les vendeurs de rue qui occupent les passerelles et les alentours des carrefours constituent le premier groupe et les cantines des marchés hebdomadaires sont le second groupe. Ces deux groupes ne sont habituellement pas considérés comme des personnes déplacées, mais cette section les y inclut.

(2) Lois au Sénégal

Les lois sénégalaises sont présentées au Chapitre 12.

(3) Manuel et lignes directrices de la Banque Mondiale

Le Manuel et les directives de la Banque mondiale sont présentés au Chapitre 12.

(4) Comparaison des politiques

La comparaison faite au chapitre 12 s'applique de la même façon.

(5) Situation actuelle des personnes qui seront concernées

1) Propriétaires/usagers des bâtiments à délocaliser

A l'heure actuelle, les bâtiments à délocaliser sont au nombre de trois. Toutefois, il convient de noter que cette estimation est basée sur des cartes facilement accessibles qui ne sont pas toujours exactes. Il s'agit de bâtiments à usage commercial ou d'affaires situés à l'angle ou à proximité des carrefours à améliorer. Ces derniers sont tous de petite taille, par conséquent, le nombre de personnes affectées par le projet (PAPs) ne sera pas important.

2) Vendeurs de rue

Il y a des vendeurs de rue sur les trottoirs deux côtés de la RN1. Leur nombre est estimé entre 10 et 20.

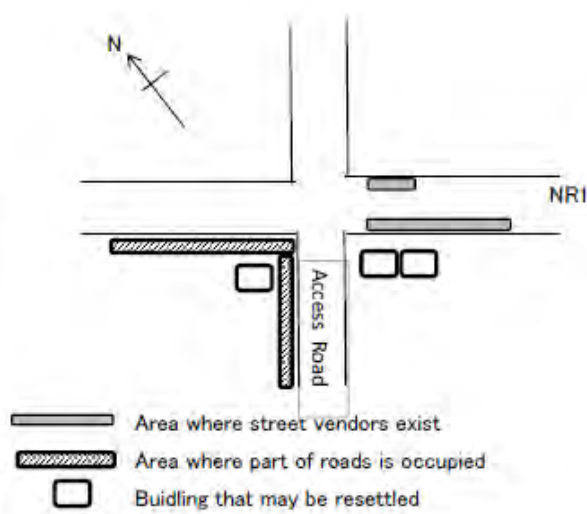
3) Autres occupants des routes

Il existe de nombreux fabricants de meubles, vendeurs de bois, etc. autour des carrefours. Plusieurs de ces ateliers font de la partie de la route qui se trouve devant eux leurs lieux de travail ou leurs lieux de stockage, surtout au sud de la RN1 et à l'ouest de la route d'accès.

Les emplacements approximatifs des bâtiments susmentionnés sont indiqués dans la Figure 13.10.1.

(6) Matrice des droits

La matrice des droits suivante est proposée en tenant compte de toutes les conditions ci-dessus. Les vendeurs de rue et ceux des marchés hebdomadaires ne sont pas couverts par le MO 4.12; mais on suggère qu'une certaine indemnisation leur soit accordée pour avoir des relations amicales avec eux.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 13.10.1 Esquisse sommaire du carrefour

Tableau 13.10.8 Matrice des droits

Impact potentiel	Catégories de personnes	Indemnisation ou appui à accorder	Lois/lignes directrices de référence
Perte de terrains	-Individus qui possèdent un/des terrain(s) qu'ils occupent -Entité juridique qui possède la même chose	-Indemnisation en nature d'une propriété de même valeur, plus des frais de transaction ou en espèces en fonction du prix du marché -Appui au recasement	-Constitution du 22 janvier 2001 -Loi 76 - 67 du 2 juillet 1976 -Loi n° 64 - 46 17 juin 1964 -Décret n° 64 - 573 du 30 juillet 1964 -Loi 76 - 66 du 2 juillet 1966 -Décret n° 81 - 557 du 21 mai 1981 -Décret 91-838 du 22 août 1991
Perte d'infrastructures	-Individus qui sont propriétaires d'une infrastructure fixe (par ex, bâtiment, magasin, entrepôt, panneau d'affichage) -Entités juridiques qui possèdent la même chose	- compensation en nature avec une structure de même valeur, ou en espèces au coût de remplacement sans dépréciation -Appui au recasement	-La Constitution du 22 janvier 2001 -Loi 76 - 67 du 2 juillet 1976 -Loi n° 64 - 46 17 juin 1964 -Décret n° 64 - 573 du 30 juillet 1964 -Loi 76 - 66 du 2 juillet 1966 -Décret n° 81 - 557 du 21 mai 1981 -Décret 91-838 du 22 août 1991
Perte de revenus (Acteurs du secteur formel tels que les propriétaires de boutiques)	- Individus qui occupent un lieu d'affaires, ou qui perdent leur source de revenus -Entités juridiques qui occupent un lieu d'affaires, ou perdent leur source de revenus (autorités, entreprises locales)	-Indemnisation des pertes de revenus pendant une période à déterminer selon la gravité de l'impact et l'estimation de la durée requise pour récupérer les moyens d'existence -Appui au recasement	M.O 4.12 de la Banque Mondiale
Perte de revenus (acteurs du secteur informel comme les vendeurs de rue)	Vendeur ayant un permis officiel d'exploitation d'un site	-Site alternatif et indemnisation	Recueil de références du recasement involontaire, BM
	Vendeur sans permis officiel d'exploitation d'un site	-Site alternatif ou indemnités de transition	

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Quant aux occupants des routes, et aux magasins de meubles en particulier, une étude sur la propriété des terrains occupés devrait être faite d'abord. Si les magasins de meubles sont les propriétaires (dans ce cas, ils ne sont pas des occupants), la procédure légale d'acquisition de ces terrains et de recasement sera appliquée. Si le terrain appartient à AGEROUTE, il sera demandé aux occupants de le céder. Dans ce cas, la mise à disposition d'un site alternatif ne serait pas opportune. Par conséquent, il faudra que les parties prenantes se réunissent si une indemnisation ou solatium doloris doit leur être accordée à ces.

13.10.9 Consultation avec les parties prenantes

La consultation avec les parties prenantes, principalement les agences gouvernementales et les municipalités compétentes, s'est tenue comme indiqué ci-dessous. Leurs principaux points de vue sont donnés dans le Tableau 12.9.10.

- Département de la planification urbaine et de l'architecture (DUA)
- Conseil exécutif du transport urbain de Dakar (CETUD)
- Division du transport terrestre (DTT)
- Municipalité de Pikine

Tableau 13.10.9 Résumé des opinions des organisations pertinentes

Soucis	Attentes/recommandations
<ul style="list-style-type: none"> - Perturbation de la circulation et changements des habitudes des utilisateurs dont les mouvements seront rendus plus difficiles pendant la construction. - Perte de revenu des travailleurs dans les rues à cause de leur relocalisation (stations-service, cantines, vendeurs de bois, tablier et aménageurs de vitrines, aires de stationnement, etc.) - Perte du revenu des taxes qui étaient payées à cause de l'occupation des routes publiques - Impact sur "Paak Lambaye" (principal marché du bois de Dakar), situé près de l'intersection de la NR1 - Inondation probable, si les travaux sont faits pendant la saison des pluies - Nuisances liées au bruit et à la poussière qui pourraient gêner les résidents locaux installés à l'extrémité de l'emprise - Présence de grands engins pendant la construction 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégrer des options techniques plus cohérentes avec les normes de développement des routes - Analyser l'impact sur les mouvements d'entrée et de sortie de Dakar - Prendre en compte les transports publics - Impliquer la Division des transports terrestres (DTT) dans le processus de planification. - Efforts pour réduire la durée des travaux. - Développer des plans de la circulation permettant l'accès aux structures commerciales et industrielles dans la zone. - Considérer le phasage du travail par zone pour éviter le verrouillage de toutes les routes d'accès. - Éviter le travail pendant la saison des pluies, parce que le département de Pikine est très vulnérable aux inondations. - Considérer la réinstallation de ceux perdant leur lieu de travail, et fournir des indemnités décentes aux titulaires de droits. - Travailler avec la municipalité de Pikine, le quartier de Dalifort, et les quartiers de Pikine Est et Ouest pendant tout le processus, parce que la station de Baux Maraîchers est située dans la municipalité de Dalifort, mais que les routes d'accès sont dans les quartiers de Pikine Est et Ouest. - Coopérer avec le Conseil municipal de Pikine pour explorer la possibilité d'améliorer la zone municipale existante pour l'utiliser en tant que site de réinstallation temporaire.

La consultation avec les résidents ou les entrepreneurs voisins n'a pas encore eu lieu. La consultation avec ces personnes devra se faire de manière appropriée à l'étape suivante de la coopération avec l'AGEROUTE, l'organisation supposée être le promoteur du projet.

13.10.10 Prochaines étapes

Les prochaines étapes présentées au Chapitre 12 s'applique de la même manière.

L'analyse menée au niveau de la détermination de la portée dans le cadre l'Etude a révélé que les sous-projets proposés n'auront pas d'impacts environnementaux négatifs majeurs. Ils peuvent donc passer à l'étape suivante qui concerne l'étude de faisabilité.

Une étude de faisabilité se fera dans la prochaine étape de ce projet et des études devront être menées pour préparer les deux documents suivants :

- Une Étude d'Impact Environnemental
- Un Plan d'Action Abrégé de Recasement (PAAR)

Les éléments suivants sont requis pour le PAAR :

- Grandes lignes et contexte du Projet
- Cadre juridique de l'acquisition de terrains et du recasement
- Étendue de la zone affectée et PCP (données basées sur l'enquête portant sur les terrains et les propriétés)
- Aperçu des profils socio-économiques des PCP (données basées sur des enquêtes socio-économiques)
- Ligne directrice des politiques de recasement et d'indemnisation
- Lignes directrices de la matrice des droits
- Dispositif institutionnel
- Dispositions budgétaires et calendrier de mise en œuvre
- Mécanisme de réparation des préjudices subis
- Consultations publiques et la divulgation d'informations
- Suivi et évaluation

13.11 Priorisation des sous-projets

13.11.1 Méthode d'évaluation

Une méthode de points pondérés ou une analyse multicritères est appliquée pour l'évaluation des six sous-projets suivants autour de la gare routière des baux Maraichers en vue de définir leur priorisation:

- I-06 : Améliorations du carrefour de la RN1 (I-06a : échangeur est-ouest),
- I-07(1) : Améliorations du carrefour de la route de Rufisque,
- I-07(2) : Amélioration de l'accès de la route de Rufisque jusqu'à l'entrée de la gare du PTB
- I-08 : Élargissement de la route d'accès à 4 voies (I-08c: nouveau pont sur un côté),
- I-09(1) : Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière (J-09(1)a : Option 1) et
- I-09(2) : Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière

Plusieurs points de vue devraient être évalués à l'instar de ce qui s'est fait dans le cadre de l'établissement des priorités des sous-projets d'amélioration des carrefours. Il s'agit notamment des politiques de développement existantes, des besoins urgents, de la faisabilité économique de l'investissement, de la taille des sous-projets et de l'examen des conditions dans lesquelles se font les constructions y compris l'environnement. Les mêmes critères sont définis et regroupés en trois principaux aspects : à savoir, la nécessité, l'efficacité, et les conditions de construction.

13.11.2 Analyse multicritères

Les critères d'établissement des priorités sont entièrement décrits dans la section 12.10.2. Cette section comprend notamment les différences de définition des critères de chaque aspect.

(1) Nécessité (total de 50 points)

Tout d'abord, 10 points devraient être accordés aux sous-projets dont les routes ont été incluses dans le cadre d'un projet nécessaire au PDUD 2025 ou aux sous-projets qui ont été étudiés dans une certaine mesure.

Ensuite, le score relatif aux problèmes de circulation locale est divisé en trois indicateurs quantitatifs suivants dont chacun a 10 points au total :

- Vitesse moyenne (km/h) : points calculés sur une échelle de 10 niveaux à partir de la valeur maximale (0 point) jusqu'à la valeur minimale (10 points) des vitesses moyennes dans les deux directions des routes principales observées à midi;
- Nombre d'embouteillages quotidiens (fois/jour) : points calculés sur une échelle de 10 niveaux allant de zéro jusqu'à la valeur maximale (10 points) du nombre d'embouteillages défini comme étant une file d'attente de 100 mètres ou plus observée sur les routes principales par heure; et
- Degré de saturation : points calculés sur une échelle de 10 niveaux allant de zéro jusqu'à la valeur maximale (10 points) du degré de saturation basée sur les volumes quotidiens de trafic directionnel observés au carrefour ou sur la route principale; mais aucun point n'est accordé si le degré de saturation est inférieur à 1,0.

Concernant l'évaluation de la nécessité des sous-projets de bretelles d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière et de sortie directe de l'autoroute à destination de la gare routière (I-09), la route principale susmentionnée se réfère à la route d'accès située entre la RN1 et la route de Rufisque car l'objectif principal est de rendre plus fluide l'accès entre la gare routière et l'autoroute en évitant la circulation sur la route d'accès existante.

(2) Efficacité (50 points au total)

Pour estimer le nombre de bénéficiaires, le volume de trafic total observé pendant 16 heures à chaque carrefour pourrait servir d'indicateur d'efficacité dont les points sont calculés sur une échelle de 10 niveaux allant de zéro jusqu'à la valeur maximale (20 points).

En outre, les sous-projets sont mesurés par un indicateur d'un TREI (taux de rentabilité économique interne), dont les points sont calculés sur une échelle de 10 niveaux allant de zéro jusqu'à la valeur maximale ou 30% (le plus petit des deux) (20 points).

Par ailleurs, les coûts de construction sont l'un des critères d'efficacité. Les points sont calculés sur une échelle de 10 niveaux allant de la valeur maximale (0 point) jusqu'à la valeur minimale (10 points) des coûts de construction.

(3) Les conditions de construction (20 points au total)

20 points au total sont attribués aux conditions de construction avec un maximum de quatre points pour chacun des cinq critères suivants en vue d'examiner les facilités de construction ainsi que son acceptation par les citoyens :

- Période de construction (mois) : points calculés sur une échelle à quatre niveaux allant de la valeur maximale (0 point) jusqu'à la valeur minimale (4 points);
- Bruit et vibration : 0 point s'ils sont forts, 2 points s'ils modérés et 4 points s'ils sont rares;
- Ménages à recaser : 0 point si leur nombre est de 50 ou plus, 2 points s'il y en a 10 ou plus (moins de 50) et 4 points s'il y en a 10.
- Fonction esthétique : 0 point si une structure est prévue sur le terrain et de 4 points si tel n'est pas le cas et
- Maintenance : 0 point si la maintenance lourde est requise, 2 points si elle est modérée et 4 points si elle rare.

13.11.3 Résultats de l'évaluation

Les six sous-projets sont évalués et notés grâce à l'analyse multicritères basée sur les critères quantitatifs et qualitatifs susmentionnés. Les données s'y rapportant sont présentées dans le Tableau 13.10.1. Les sous-projets ont été classés selon leur score. On suppose que les ceux ayant les scores totaux les plus élevés seront prioritaires. Il est espéré que la planification des années de mise en œuvre se fera correctement et que les préparatifs requis démarreront dès que possible afin que les projets prioritaires s'achèvent plus tôt.

Tableau 13.11.1 Résultats de l'évaluation : Projet d'amélioration de circulation autour de la gare routière des Baux Maraichers

Sous-projets			Nécessité (score = 50)										Sous Total
Emplacements ou composantes	Autorité	Structure	Une partie de la route du projet inclus dans le PDUD2025*		Étude existante		Vitesse moyenne [km/h]		Nombre quotidien d'embouteillages		Degré de saturation		
			Score =	10	Score =	10	Score =	10	Score =	10	Score =	10	
I-06. Amélioration du carrefour de la RN1	AGERROUTE	EG	+	10	+	10	13,1	10	17	10	2,1	10	50
I-07(1). Améliorations du carrefour de la route de Rufisque	AGERROUTE	A niveau	+	10		0	20,8	0	4	2	0,8	0	12
I-07(2). Amélioration de l'accès grâce à la l'entrée de la gare du PTB	CETUD	A niveau		0		0	20,8	0	4	2	0,8	0	2
I-08. Élargissement de la route d'accès à 4 voies	AGERROUTE	A niveau + pont		0		0	13,9	9	10	6	1,2	6	21
I-09(1). Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière	AGERROUTE	A niveau		0	+	10	13,9	9	10	6	1,2	6	31
I-09(2). Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière	AGERROUTE	EG		0	+	10	13,9	9	10	6	1,2	6	31

* Dernier Plan Directeur des transports élaboré par la CETUD

Sous-projets	Efficacité (score = 50)						Sous Total
	Volume de la circulation [PCU/16 heures]		Coûts de construction [milliards de FCFA]		TREI [%]		
	Score =	20	Score =	10	Score =	20	
I-06. Amélioration du carrefour de la RN1	42 398	20	10.1	0	17.4	12	32
I-07(1). Améliorations du carrefour de la route de Rufisque	22 905	11	0.4	10	49.9	20	41
I-07(2). Amélioration de l'accès grâce à la l'entrée de la gare du PTB	22 905	11	0.3	10	34.2	20	41
I-08. Élargissement de la route d'accès à 4 voies	12 191	6	4.6	6	26.3	14	30
I-09(1). Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière	12 191	6	0.4	10	42.7	18	36
I-09(2). Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière	12 191	6	1.4	9	-	0	15

Sous-projets Emplacements ou composantes	Conditions de construction (score = 20)										Sous Total	Score total	Classe ment général
	Période de construction		Bruit & vibration		Recasement des ménages		Fonction esthétique		Maintenance				
	Score =	4	Score =	4	Score =	4	Score =	4	Score =	4			
I-06. Amélioration du carrefour de la RN1	24	2	Modérée	2	2	4	EG	0	Modérée	2	10	92	1
I-07(1). Améliorations du carrefour de la route de Rufisque	3	4	Rare	4	0	4	À niveau	4	Légère	4	20	73	3
I-07(2). Amélioration de l'accès grâce à la l'entrée de la gare du PTB	3	4	Rare	4	0	4	À niveau	4	Légère	4	20	63	5
I-08. Élargissement de la route d'accès à 4 voies	18	2	Modérée	2	25	2	Élargissement	4	Légère	4	14	65	4
I-09(1). Bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière	6	3	Rare	4	0	4	À niveau	4	Légère	4	19	86	2
I-09(2). Bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière	18	2	Rare	4	0	4	EG	0	Modérée	2	12	49	6*

Note : (*) Le sous-projet n'aura pas assez de viabilité économique; EG - Échangeur, PI- Passage inférieur.
Source : Mission d'Etude de la JICA.

Ainsi, l'amélioration du carrefour de la RN1 à l'aide de l'échangeur est-ouest a été identifiée comme un sous-projet de la plus haute priorité pour l'amélioration de la gare routière. Des scores plus élevés enregistrés par la composante "nécessité du sous-projet" ainsi que l'urgence des problèmes de circulation autour de ce carrefour, ont fait de ce sous-projet l'option d'amélioration de la gare routière la plus prioritaire. La mise en œuvre devrait être sous l'autorité d'AGEROUTE mais le financement pourrait être recherché auprès des bailleurs de fonds internationaux car il nécessite d'importantes sommes d'argent.

Deuxièmement, le sous-projet relatif à la mise en place d'une bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière (J-09(1)a) est la priorité numéro deux, surtout en raison des scores plus élevés enregistrés par ses composantes "efficacité et facilité de construction". Ensuite, le sous-projet d'amélioration du carrefour de la route de Rufisque (I-07(1)) est classée troisième en termes de priorité, suivi par le sous-projet de l'amélioration de l'accès de la route de Rufisque jusqu'à l'entrée de la gare du PTB (I-07(2)) et le sous-projet d'élargissement de la route d'accès à quatre voies incluant la construction d'un pont supplémentaire sur un côté (I-08c). Dans le même temps, le sous-projet d'aménagement d'une bretelle de sortie directe de l'autoroute vers la gare routière (J-09(2)) n'aura pas assez de viabilité économique et se classe en dernière position.

13.12 Conclusion et Recommandation

Le projet incluant un échangeur est-ouest au carrefour de la RN1 (I-06a) a été identifié comme étant le plus prioritaire des six sous-projets d'amélioration de la circulation autour de la gare routière des Baux Maraichers. Étant donné que ce carrefour est déjà trop saturé à tel point qu'il est interdit d'y accéder en tournant à gauche à partir de la RN1 pour prendre la route d'accès, un croisement dénivelé a été proposé pour la circulation est-ouest comme la seule solution permettant de réduire les embouteillages. La gare routière est gérée par la CETUD mais la mise en œuvre de ce sous-projet devrait être sous l'autorité de l'AGEROUTE. Le financement pourrait être recherché auprès des bailleurs de fonds internationaux car il nécessite d'importantes sommes d'argent. Dans le même temps, les points suivants devraient être notés pour la mise en œuvre :

- Il y a un rond-point à 350 mètres à l'Est du carrefour et la fusion de la circulation de l'échangeur avec celle de la route secondaire doit se faire avant le rond-point, ce qui peut entraîner une circulation plus lente que la vitesse de conception; et
- Les virages à gauche de l'est vers le sud actuellement interdits seront autorisés après l'achèvement de ce sous-projet, mais la mise en œuvre de ce sous-projet pourrait être encore plus efficace avec mise en œuvre simultanée de l'élargissement de la route d'accès à quatre voies (I-08c).

Ensuite, le sous-projet d'aménagement de la bretelle d'accès direct à l'autoroute à partir de la gare routière (I-09(1)a) se classe en seconde position en terme de priorité. C'est un moyen d'accéder directement à l'autoroute en sortant de la gare routière. Ce sous-projet devrait être très bénéfique pour le transport public interurbain en assurant une fluidité de la circulation sur l'autoroute. Cette bretelle est dédiée au transport public. Toutefois, elle pourrait aussi être utilisée par la circulation générale; mais cette possibilité ainsi que les avantages et les impacts négatifs devraient être bien examinés.

Quant au sous-projet d'amélioration du carrefour de la route de Rufisque (I-07(1)) dont la priorité est de niveau 3, une amélioration qualitative de l'intersection incluant des feux de circulation devrait augmenter sa capacité et assurer une fluidité de la circulation sur la route de Rufisque, qui est un itinéraire alternatif à la route RN1, tout en améliorant la sécurité autour du carrefour y compris le passage à niveau qui se trouve à proximité et dont la signalisation devrait également être coordonnée avec cette intersection. Toutefois, si les passages fréquents des trains deviennent une entrave à la circulation des véhicules et sa sécurité, un croisement dénivelé et un chemin de fer finiront par s'y avérer nécessaires.

Le sous-projet d'amélioration de l'accès de la route de Rufisque jusqu'à l'entrée de la gare du PTB (I-07(2)) est de priorité 4 en raison de la taille relativement plus petite du nombre de ses bénéficiaires qui se limitent aux usagers des bus et des taxis locaux. Cependant, de tous les six sous-projets, il est celui qui a le score le plus élevé en termes d'efficacité puisqu'un son coût est relativement faible et un plus grand retour sur l'investissement pourrait être escompté.

CHAPITRE 14 ANALYSE COMPARATIVE DES ALTERNATIVES DE TRAITEMENT DES DECHETS METTANT L'ACCENT SUR LE SYSTEME DE VALORISATION ENERGETIQUE DES DECHETS

14.1 Introduction

(1) Contexte

Dans la Zone d'Etude, plusieurs questions de gestion des déchets solides liées à l'augmentation rapide de la population urbaine et à la quantité des déchets ont été identifiées. En effet, comme il n'existe pas, à ce jour, un Centre d'enfouissement technique (CET), les décharges actuelles sont exploitées d'une manière sauvage, entraînant de graves problèmes sociaux et environnementaux. Le manque de terres disponibles est une autre question à méditer; il n'est pas facile d'identifier un site approprié pour une décharge, eu égard à la forte opposition du public à l'exploitation du CET de Sindia. Même si l'exploitation du CET de Sindia reprenait, la durée de vie du site est estimée à 15 ans seulement. Ces défis appellent à une gestion appropriée des déchets, telle que le traitement sanitaire et la réduction du volume de déchets dans la Zone d'Etude. Dans ce contexte, la Mission d'Etude de la JICA a analysé le potentiel de la «valorisation énergétique des déchets» comme étant l'une des solutions.

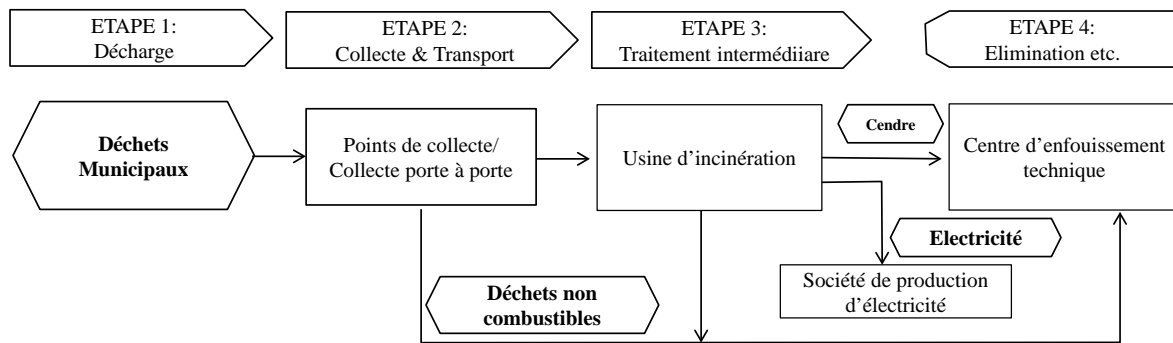
Le système de valorisation énergétique des déchets, ou d'incinération, a été largement adopté en tant que système de traitement immédiat, avant l'élimination finale. Les principaux avantages de l'incinération sont énumérés ci-dessous.

- Le rejet final peut se faire de façon plus sanitaire.
- Une réduction considérable du volume de déchets peut être obtenue. La durée de vie des sites d'enfouissement peut être prolongée de façon significative car les déchets peuvent être réduits à 10% en poids et à environ 5% en volume par l'incinération.

Dans le cadre du processus d'incinération, des gaz de combustion et une grande quantité d'énergie thermique sont produits. Le système de valorisation énergétique des déchets est une méthode visant à produire de l'électricité (et de la chaleur) par la récupération efficace de l'énergie thermique générée par les incinérateurs. Cette méthode est différente de celle des centrales électriques conventionnelles; le rôle principal d'une incinération consiste à réduire le volume des déchets, tandis que la partie production d'électricité peut y être associée.

Toutefois, le système de valorisation énergétique des déchets est très efficace pour augmenter l'efficacité de l'investissement dans l'élimination des déchets et la protection de l'environnement en installant des équipements pour fournir une valeur ajoutée aux incinérateurs.

Le synopsis du système de valorisation énergétique des déchets est présenté à la Figure 14.1.1.



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 14.1.1 Synopsis du système de valorisation énergétique des déchets (Exemple)

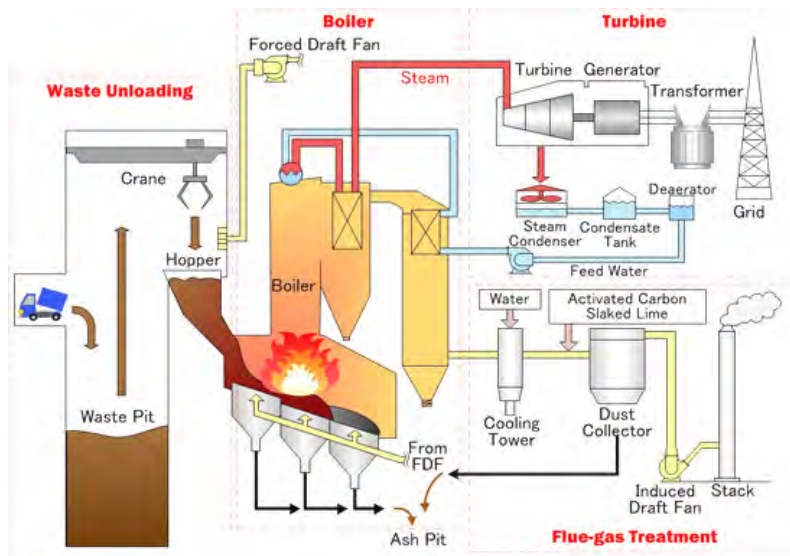
(2) Caractéristiques du système de valorisation énergétique des déchets

Les principales caractéristiques du système de valorisation énergétique des déchets sont répertoriées comme suit.

- Le paiement de carburant pour la production d'énergie électrique n'est pas nécessaire, parce que les déchets combustibles sont eux-mêmes les combustibles.
- Les incinérateurs peuvent être exploités de façon stable tout au long de l'année, parce que la variation des quantités de déchets produites au quotidien est relativement faible.
- L'électricité nécessaire au fonctionnement d'un incinérateur peut être fournie par des équipements de production supplémentaires, et la vente de l'excédent d'électricité peut générer des revenus.
- Le coût de construction de nouvelles lignes de distribution peut être réduit, en construisant les incinérateurs à proximité des zones où la demande d'énergie est forte.
- Il y a des composantes nocives dans les gaz de combustion et la cendre, parce que les déchets municipaux peuvent contenir des substances diverses. Ainsi, les incinérateurs devraient disposer d'équipements efficaces pour éliminer ces éléments nuisibles, et les émissions dans l'atmosphère et l'environnement immédiat peuvent être presque entièrement réduits.
- Étant donné qu'une grande quantité de déchets organiques et de déchets de papier constitue de la biomasse, les incinérateurs sont considérés comme des sources d'énergie renouvelables. Ce concept a été accepté dans le monde entier.
- En outre, comme les matériaux combustibles tels que le bois et les morceaux de plastique contenus dans les déchets industriels peuvent être incinérés de la même façon, cela peut entraîner une réduction du volume de ces matériaux et une augmentation de la production d'énergie.
- En outre, la combustion mixte avec un charbon bas de gamme et moins cher comme le lignite est possible; une plus grande capacité de production d'électricité peut être prévue, indépendamment de la quantité limitée de déchets.

14.2 Aperçu sur les installations de valorisation énergétique des déchets

Un système typique de valorisation énergétique des déchets est illustré à la Figure 14.2.1.



Source: www.yokogawa.com

Figure 14.2.1 Système typique d'une unité de valorisation énergétique des déchets

- Les déchets entrant sont stockés temporairement dans une fosse à déchets de l'unité d'incinération.
- A l'aide d'une benne preneuse, les déchets sont jetés dans le fourneau d'une chaudière pour incinérer par une trémie à l'intervalle de temps qui est nécessaire pour une incinération continue et stable.
- Afin d'incinérer efficacement les déchets contenant beaucoup d'humidité, des technologies uniques sont utilisées dans la conception du fourneau. Chaque fabricant d'unité d'incinération a développé sa propre technologie.
- Le gaz de combustion à haute température chauffe les treillis des tubes d'eau en haut d'une chaudière pour produire de la vapeur chaude.
- La vapeur à haute pression produite est envoyée vers une turbine à vapeur dans une salle de production pour produire de l'électricité.
- La vapeur d'eau est condensée par un condenseur de tige refroidi à l'air avant d'être transférée de manière cyclique vers chaudière.
- Le gaz de combustion provenant de la chaudière est nettoyé ou décontaminé par une série d'unités de traitement du gaz, telles qu'un collecteur de poussière, avant d'être libéré à partir d'une pile.

14.3 Déchets à incinérer à travers le « système de valorisation énergétique des déchets »

14.3.1 Quantité totale de déchets municipaux

La quantité totale de déchets municipaux produite est estimée à 1 581 tonnes / jour, qui a été calculée sur la base de la quantité de déchets entrant à la décharge existante. Les déchets industriels et les

déchets médicaux ont été exclus de la quantité totale de déchets entrants (1 700 tonnes / jour): ils sont respectivement de l'ordre de 6% et 1% de tous les déchets entrants.

14.3.2 Déchets à incinérer à travers le « système de valorisation énergétique des déchets »

(1) Types de déchets à incinérer à travers le « système de valorisation énergétique des déchets »

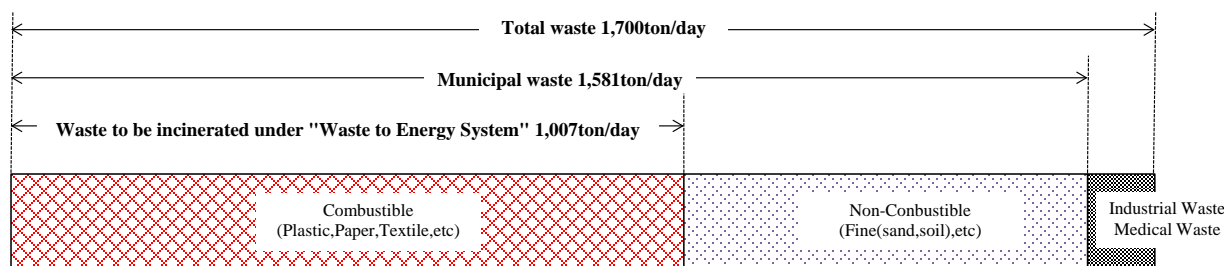
Dans l'analyse du système de valorisation énergétique des déchets, il est nécessaire d'identifier quels types de déchets peut être traité par incinération. Les déchets ciblés par le système de valorisation énergétique des déchets ont été déterminés selon les règles suivantes:

- Les métaux comme le fer et l'aluminium ont été exclus, parce que l'incinération ne s'occupe essentiellement que des déchets combustibles.
- Les matières fines ont également été exclues, parce qu'elles ne sont pas concernées par la réduction des déchets, et elles pas de pouvoir calorifique.
- Tous autres déchets, à l'exception de ceux mentionnés ci-dessus, sont considérés comme des déchets appropriés pour l'incinération.

(2) Caractéristiques de déchets à incinérer à travers le « système de valorisation énergétique des déchets »

La quantité de déchets à incinérer par le système de valorisation énergétique des déchets est de 1 007 tonnes / jour, qui a été calculée sur la base des résultats de la caractérisation des déchets: les matières fines et le métal ont été soustraites de la quantité totale de déchets entrant (1 581 tonnes / jour).

La répartition de la quantité de déchets dans la Zone d'Etude est représentée dans la Figure 14.3.1 et 14.3.2 La quantité et la composition des déchets à incinérer dans le cadre du système de valorisation énergétique sont présentées dans le Tableau 14.3.1.



Source: Mission d'Etude de la JICA.

Figure 14.3.1 Répartition de la quantité de déchets dans la Zone d'Etude

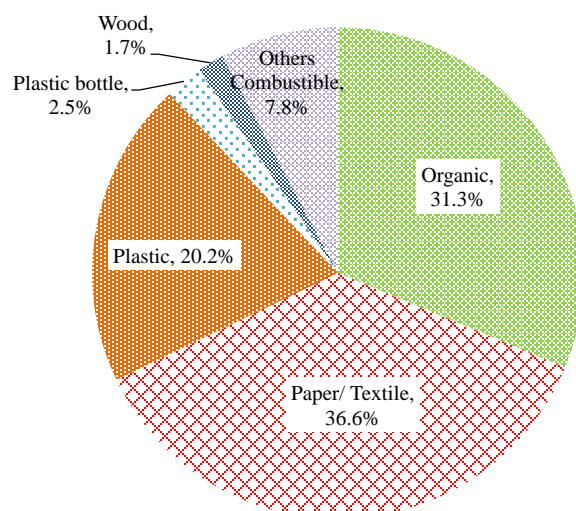
Tableau 14.3.1 Quantité et composition des déchets à incinérer dans le cadre du système de valorisation énergétique

Rubrique	Pourcentage (%)	Quantité (tonne/jour)
Matières Organiques	31,3%	315
Papier/ Textile	36,6%	368
Plastique	20,2%	203
Bouteille plastique	2,5%	25
Bois	1,7%	18
Autres combustibles	7,8%	78
Total	100%	1 007

Note : 1) La caractérisation des déchets a été menée à partir du 7 au 13 octobre 2015 sous la supervision de la Mission d'Etude de la JICA.

2) "Autres combustibles" comprend tout autre déchet combustible, qui n'est pas classé comme "matière

organique”, ”papier/textile”, ”matières plastiques”, “bouteille plastique” et “bois”.
 Source: Mission d’Etude de la JICA.



Source: Mission d’Etude de la JICA

Figure 14.3.2 Composition des déchets à incinérer à travers le système de valorisation énergétique

(3) Trois composantes des déchets ciblés pour le système de valorisation énergétique des déchets

Trois composantes ont été analysées afin de saisir l'efficacité de l'incinération des déchets. A supposer que la majorité des "cendres" est originaire de matières fines, le pourcentage de "cendres" a été considéré comme étant de 5,0%; les 95% restants ont été répartis entre "humidité" et "combustible". Les résultats des calculs sont présentés dans le Tableau 14.3.2.

Tableau 14.3.2 Trois composantes (la proportion de cendre est supposée être de 5%)

Rubrique	Humidité	Combustible	Cendre	Total
Pourcentage	43,0%	52,0%	5,0%	100%

Source: Mission d’Etude de la JICA

(4) Valeurs calorifiques des déchets ciblés pour le système de valorisation énergétique des déchets

Les pouvoirs calorifiques ont été calculés et analysés selon deux méthodes: 1) Estimation par trois composantes, 2) Estimation par la caractérisation des déchets. Les résultats des calculs sont présentés dans le Tableau 14.3.3 et 14.3.4.

Estimation par trois composantes

La formule suivante a été utilisée pour calculer le pouvoir calorifique le plus faible, sur la base des trois composantes. Les résultats de cette estimation sont présentés au Tableau 14.3.3.

$$HI = \alpha B - 25W$$

(HI: Valeur calorifique plus faible, α : 190 ~ 230, B: Combustible [%], W: Humidité [%])

Tableau 14.3.3 Estimation de la valeur calorifique (par les trois composantes)

Rubrique	Fourchette (kJ/kg)	Valeur intermédiaire (kJ/kg)	Fourchette (kcal/kg)	Valeur intermédiaire (kcal/kg)
Valeur calorifique	8 805~ 10 885	9 845	2 106~ 2 604	2 355

Note : 1) 1cal = 4,18 J.

2) Toutes les données ont été arrondies à des nombres entiers.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Estimation par la caractérisation

La formule suivante a été utilisée pour calculer le pouvoir calorifique le plus faible, sur la base de la caractérisation. Les résultats de cette estimation sont présentés au Tableau 14.1.4.

$$HI = \beta(B - P) + \gamma P - 25W$$

(HI: Valeur calorifique plus faible, β : 180~190, γ : 310~340,

B: Combustible [%], P: Plastic [%], W: Humidité [%])

Tableau 14.3.4 Estimation de la valeur calorifique (par la caractérisation)

Rubrique	Fourchette (kJ/kg)	Valeur intermédiaire (kJ/kg)	Fourchette (kcal/kg)	Valeur intermédiaire (kcal/kg)
Valeur calorifique	10 962~ 11.893	11 427	2 622~ 2 845	2 734

Note : 1) 1cal = 4,18 J.

2) Toutes les données ont été arrondies à des nombres entiers.

Source: Mission d'Etude de la JICA.

Sur la base des résultats des deux types de calcul, les valeurs calorifiques sont estimés entre 2 100-2 800 kcal / kg, ce qui est plus élevé que celles du Japon. Il a été jugé que les pouvoirs calorifiques sont suffisants pour introduire un système de valorisation énergétique des déchets.

14.4 Evaluation du système de valorisation énergétique des déchets

14.4.1 Critère d'évaluation

Les six (6) critères suivants ont été pris en compte pour l'évaluation du système de valorisation énergétique des déchets.

- Contrôle de la pollution / traitement sanitaire
- Quantité finale à éliminer
- Réduction des gaz à effet de serre (émissions de CO₂)
- Efficacité de l'investissement
- Nécessité de tri des déchets
- Exploitation et entretien des installations

Les conditions requises pour l'évaluation sont présentés dans le Tableau 14.4.1.

Tableau 14.4.1 Conditions préalables à l'évaluation

Rubrique	Description
Quantité annuelle de déchets incinérés	367 555 tonnes/an (1 007 tonnes/jour × 365 jour/an)
Capacité des unités d'incinération	1 200tonne/jour (600 tonne/jour x 2 plants)
Jours opérationnels annuels	310 jours (85% de taux d'exploitation de l'unité)
Trois composantes des déchets ciblés	Humidité 43.0% Combustible 52.0% Cendres 5%
Les pouvoirs calorifiques	2 100~ 2 800 kcal/kg (8 800~ 11 700 kJ/kg)

Source: Mission d'Etude de la JICA

14.4.2 Contrôle de la pollution et traitement sanitaire

La décharge actuelle de Mbeubeuss est gérée comme une décharge à ciel ouvert, et sachant qu'elle ne fait pas l'objet d'un traitement sanitaire, les résidents voisins se plaignent de son fonctionnement impropre.

D'autre part, en termes de traitement sanitaire, le système de valorisation des déchets en énergie contribue de façon significative à la stabilisation et la désintoxication des déchets par l'incinération à forte température.

La pollution par les gaz de combustion peut être évitée par la mise en place de normes de contrôle des gaz et par la mise en place d'installations de traitement. En dehors des gaz de combustion, il faudrait élaborer une législation sur les eaux usées, la mauvaise odeur, les nuisances sonores, la pollution par vibration, afin d'en assurer le contrôle.

Les cendres volants, issus de l'incinération doivent faire l'objet d'un traitement par des produits chimiques parce qu'ils contiennent des métaux lourds et peuvent de fait contaminer les eaux souterraines. Ils seront évacués alors à la décharge avec les précautions requises après le traitement chimique et des essais de dissolution.

14.4.3 Volume final de déchets

Le volume final de déchets a été calculé dans les deux cas à savoir le système actuel d'évacuation des déchets et la valorisation des déchets en énergie. Les résultats des calculs sont indiqués au Tableau 14.4.2.

Dans l'ensemble, avec l'introduction des usines d'incinération la quantité de déchets est réduite de 1/10 en termes de poids et de 1/20 en termes de volume. Par rapport au système actuel, il est attendu une réduction de 74% du volume final de déchets et en même temps la durée de vie des installations est prolongée de 3,8 fois avec l'introduction de la Valorisation des déchets en énergie. La valorisation des déchets en énergie est efficace mais présente comme contrainte majeure l'identification d'un site de décharge finale.

Tableau 14.4.2 Comparaison des quantités d'élimination finale

Rubrique	Unité	Système actuel (Décharge de Mbeubeuss)/ Système de CET (*1)	Système de valorisation des déchets en énergie
Quantité d'élimination finale produite	tonnes/jour	0	101
par traitement intermédiaire	m ³ /jour	0	67
Quantité d'élimination finale	tonnes/jour	1 581	574
directement amenée à la décharge	m ³ /jour	1 715	372
Quantité totale d'élimination finale	tonnes/jour	1 581	674
	m ³ /jour	1 715	439

Note : 1) La quantité d'élimination finale du « système actuel » est la même que celle du « système de CET ».

Source: Mission d'étude de la JICA.

14.4.4 Réduction des gaz à effet de serre (émission de CO₂)

Les émissions de CO₂ ont été calculées en termes de prévention du réchauffement globe. Les résultats des calculs sont présentés dans le Tableau 14.4.3.

Système de conversion des déchets en énergie permet de réduire de 85% les émissions de CO₂ par rapport au système actuel. Une grande quantité de gaz méthane a été émis par la décharge actuelle de

Mbeubeuss par réaction anaérobie des déchets organiques. Le méthane a un potentiel de réchauffement global plus grand, soit 25 fois celui du CO₂, et n'est pas préférable si on veut éviter le réchauffement climatique. D'autre part, le système de conversion des déchets en énergie génère du CO₂ par incinération des déchets plastiques; cependant, puisque le CO₂ est déduit par la production d'électricité, le système de valorisation des déchets en énergie est efficace du point de vue de la prévention du réchauffement climatique.

Tableau 14.4.3 Comparaison de la quantité d'émission de CO₂

	Rubrique	Unité	Système actuel (Décharge de Mbeubeuss)	Système de CET	Système de valorisation des déchets en énergie
Emission de gaz à effet de serre par la décharge	CH ₄ émanant des déchets organiques	CH ₄ /jour	46	23	0
	CH ₄ émanant du papier/textile	CH ₄ /jour	53	27	0
	CH ₄ émanant du bois	CH ₄ /jour	3	1	0
	Quantité totale de CH ₄ produite par le système actuel	CH ₄ /jour	101	51	0
	Quantité totale de CO₂ produite par le système actuel	CO₂/jour	2 525	1 263	0
Emission de gaz à effet de serre par l'incinération	CO ₂ produit par incinération (déchets plastiques)	CO ₂ /jour	0	0	631
	CH ₄ produit par incinération	CO ₂ /jour	0	0	0
	N ₂ O produit par incinération	CO ₂ /jour	0	0	17
	Réduction du CO ₂ par la production d'énergie électrique	CO ₂ /jour	0	0	- 270
	Quantité totale de CO₂ produite par le système de conversion des déchets en énergie	CO₂/jour	0	0	379
Quantité totale de CO₂ produite		CO₂/jour	2 525	1 263	379

Source: Mission d'Etude de la JICA.

14.4.5 Efficacité de l'investissement

(1) Conditions préalables pour l'estimation

Les conditions préalables pour l'estimation sont décrites ci-après:

1) Coût de construction

Selon l'enquête par interview menée auprès des fabricants d'usines japonaises, le coût de construction était fixé à 75-125 millions de FCFA/tonne. Ce montant ne comprend pas le prix du terrain.

2) Coûts d'exploitation et de maintenance (base annuelle)

Coût des services d'utilité publics

Le coût des services d'utilité publique est composé de l'utilisation de l'eau et des produits chimiques pour le traitement des gaz de combustion, et a été fixé à 500 FCFA/tonne, sur la base de l'enquête par interview menée auprès des fabricants d'usines japonaises

Coût de la main d'œuvre

L'effectif nécessaire pour le fonctionnement a été estimé à 40 personnes, et le coût unitaire de main-d'œuvre a été fixé à 10 millions de FCFA /personne/an.

Frais d'entretien

Les frais annuels d'entretien pour maintenance des installations ont été fixés à « 3% du coût total de la construction ».

Ventes d'électricité

Unité d'utilisation de l'électricité à domicile: 120kW/tonne de déchets.

Unité de production d'électricité: 400 kW ~ 800 kW/tonne de déchets.

Prix de vente unitaire de l'électricité: 118FCFA/kWh (sur la base du prix de vente moyen de l'électricité).

(2) Résultats de l'analyse de l'efficacité des investissements

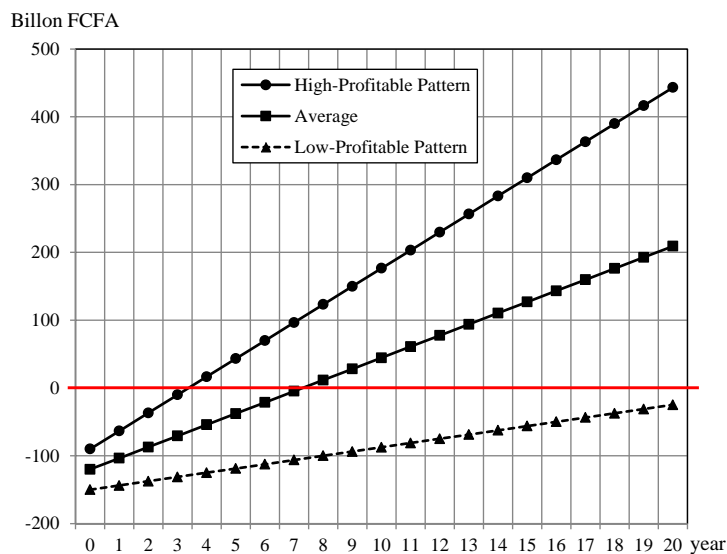
Les résultats de l'analyse de l'efficacité des investissements sont présentés dans le Tableau 14.1.8.

Le chiffre d'affaires annuel du système de conversion des déchets en énergie est calculé en soustrayant « (2) Le coût total de l'exploitation et la maintenance » de « (3) Les ventes d'électricité", qui équivaut à 6,24 - 26,64 milliards de FCFA/an. Cela indique que la période d'amortissement du coût de construction est approximativement de 3 à 24 ans. La période d'amortissement est relativement largement définie dans cette estimation, à cause de la fluctuation du coût unitaire des matériaux de construction et de la quantité d'énergie produite. La Figure 14.4.1 présente des modèles d'amortissement du coût.

Tableau 14.4.4 Résultats de l'analyse de l'efficacité des investissements

Rubrique	Unité	Coût
(1) Coût total de construction	milliard FCFA	90~ 1,0
(2) Coût total d'exploitation & de maintenance	milliard FCFA /an	4,96~ 6,76
2.1 Coût total des services d'utilité publics	milliard FCFA /an	1,86
2.2 Coût de la main d'œuvre	milliard FCFA /an	0,40
2.3 Maintenance	milliard FCFA /an	2,70~ 4,50
(3) Ventes d'électricité	milliard FCFA /an	13,0~ 31,6
Bilan annuel: (3) – (2)	milliard FCFA /an	6,24~ 26,64

Source: Mission d'Etude de la JICA



Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 14.4.1 Modèle de recouvrement des coûts

14.4.6 Nécessité de séparation des déchets

La séparation des déchets est essentielle pour le système de conversion des déchets en énergie, parce que l'incinération ne traite que les déchets combustibles. Il y a trois façons de séparer les déchets: 1) La séparation des déchets à la source, 2) La séparation des déchets au niveau des installations d'incinération, et 3) La séparation des déchets au niveau des centres de tri.

(1) La séparation des déchets à la source

Les résidents coopèrent pour la séparation des déchets en déchets combustibles et incombustibles. Les avantages sont les suivants:

- La séparation dans les installations d'incinération n'est pas nécessaire, et il devient plus facile d'incinérer les déchets. En outre, la réduction des déchets en séparant les matières fines est recommandée.
- La séparation des déchets peut aider à sensibiliser le public.

D'autre part, les points suivants constituent un sujet de préoccupation:

- Il convient d'examiner si les résidents peuvent coopérer pleinement pour la séparation des déchets à la source.
- Les taux de collecte peuvent diminuer en raison de la séparation des déchets. Lorsque les résidents trient les déchets en déchets combustibles et non combustibles, les camions de collecte des déchets nécessitent généralement plus de sorties vers la décharge.

(2) La séparation des déchets au niveau des installations d'incinération

Les matériaux fins doivent être séparés par les trieuses au niveau des installations d'incinération. Des machines broyeuses de sacs peuvent être nécessaires, puisque les habitants mettent parfois des matériaux fins dans des sacs en plastique. Ci-dessous, un exemple de méthodes de tri:

Machines broyeuse de sacs/enlèvement manuel des déchets incombustibles - suppression des matériaux fins par tamisage - séparation manuelle des déchets recyclables

(3) La séparation des déchets au niveau des centres de tri

Une autre option pour la séparation des déchets est l'utilisation des centres de tri. Actuellement, le centre de tri et de transfert de Mbao est en cours de construction; il peut être utilisé pour la séparation des matériaux fins et des matériaux recyclables tels que l'aluminium et le fer. Ensuite, seuls les déchets combustibles sont transportés vers des incinérateurs.

14.4.7 Exploitation et entretien des installations

Puisque le système de conversion des déchets en énergie n'a jamais été mis en place au Sénégal, il est important de juger si l'exploitation et la maintenance peuvent être effectuées correctement. Le fonctionnement des usines d'incinération est très compliqué, comme l'exploitation des installations, la maintenance et l'inspection ainsi que l'achat de machines appropriées; par conséquent, dans le cas du Japon, la plupart des collectivités locales confient l'exploitation à des entreprises privées, à l'exception de certaines grandes villes. Il est plus souhaitable et réaliste que le Gouvernement du Sénégal confie l'exploitation à un fabricant d'usine ou les entreprises de sous-traitance. Actuellement, la collecte des déchets est confiée à des entreprises privées, et le même système peut être applicable au système de conversion des déchets en énergie. En confiant une série de tâche comme l'exploitation, l'inspection et de l'approvisionnement, tout le fonctionnement devient plus facile.

D'autre part, dans le cas où c'est le Gouvernement du Sénégal qui exploite les usines, des orientations fournies par un fabricant de l'usine sont indispensables pour au moins plusieurs années. Il est recommandé quelques agents du personnel fabricant de l'usine soient affecté en permanence, pour aider à l'entretien de la machine, à la planification des installations et à la prise de contre-mesures d'accidents d'urgence, etc. Du point de vue d'ensemble, l'exploitation par le Gouvernement du Sénégal est difficile, même si certains travailleurs tels que les trieurs de déchets dans les installations d'incinération peuvent être recrutés sur place.

14.5 Autres questions à résoudre

14.5.1 Critères de construction des sites potentiels

Le chantier de construction de l'usine de valorisation des déchets en énergie doit satisfaire aux conditions suivantes.

- Le site devrait être stable en termes de géologie.
- Le niveau du sol du site devrait être plus élevé sans risque d'inondation.
- Le site devrait être plus proche de la source de production des déchets.
- Les lignes électriques autour du site devraient être installées.
- Les résidents autour du site devraient avoir atteint un consensus pour l'installation du système de conversion des déchets en énergie.
- Il ne devrait pas y avoir de contrainte pour l'aménagement du site en parc national.
- Le site devrait avoir une superficie de plus de 6 ha, les superficies minimales pour construire des usines d'incinération d'une capacité de 1 200 tonnes/jour.

14.5.2 Etude d'impact environnemental et législation connexe

Dans le cadre de la construction d'installations liées aux déchets, une étude d'impact environnemental (ci-après «EIE») devrait être menée, selon les lois du Sénégal. La consultation et la discussion avec l'agence en charge de l'EIE, la Direction de l'environnement et des établissements, classés, ministère

de l'Environnement et du développement durable, devraient être menées.

Le niveau de l'EIE est divisé en deux (2) catégories: les projets classés dans la catégorie 1 sont considérés comme ayant des effets clairs sur l'environnement; tandis que tous les projets de la catégorie 2 ont des impacts limités sur l'environnement avec certaines mesures d'atténuation. La catégorie dans laquelle les systèmes de conversion des déchets en énergie des plantes sont classés devrait être identifiée, conformément à la réglementation sénégalaise.

Pour introduire le système de valorisation énergétique des déchets, les normes pour les émissions de gaz de combustion et l'élimination des résidus de l'incinération des déchets doivent être établies. De plus, les lois suivantes doivent respectées :

- Lois sur le contrôle de la pollution (air, eau, bruit, vibrations, mauvaises odeurs, etc.).
- Lois sur la sécurité et la santé au travail.
- Lois sur les entreprises de production d'électricité.
- Lois sur l'urbanisme.
- Lois sur les forêts et parcs naturels.
- Lois sur la conservation des patrimoines culturels.

14.5.3 Coopération avec les résidents

Toutes les installations liées aux déchets peuvent être considérés comme une nuisance. Par exemple, les résidents peuvent recevoir des mauvaises images telles que «l'air est pollué par les gaz de combustion», « les véhicules de collecte des déchets viennent souvent dans nos quartiers », « sale », « mauvaise odeur ». Étant donné que ces images peuvent entraîner la suspension de la construction et de l'exploitation, les autorités devraient garantir suffisamment de temps pour mener une sensibilisation sur la sécurité et les avantages des usines d'incinération. Il est important de collaborer étroitement avec des chercheurs compétents et des personnes influentes au niveau local, en plus des responsables de l'Etat en charge de la gestion des déchets.

14.5.4 Coordination avec les sociétés d'électricité

La SENELEC est l'une des sociétés candidates qui peut acheter de l'électricité des usines de transformation des déchets en énergie. Les points suivants doivent être pris en compte:

- Le prix de vente unitaire de l'électricité devrait être discuté et déterminé. Le prix de vente unitaire a été fixé à 118 FCFA/kWh selon l'estimation actuelle ci-dessus, dont le prix est plus élevé que celui du Japon.
- Les conditions de fixation du prix de vente de l'électricité devraient être discutées. La quantité de production d'électricité peut être flexible en raison des fluctuations de valeurs calorifiques et conditions d'exploitation.
- La fluctuation des prix de vente de l'électricité devrait être minimisée, parce que la période totale du système de conversion des déchets en énergie est longue: de la préparation, la construction jusqu'à la fin de l'opération.

14.5.5 Coordination avec les acteurs

Puisque le coût de construction est élevé, la compréhension et la coordination au niveau national est indispensables. Cela pourrait prendre beaucoup de temps pour coordonner tous les acteurs, y compris la consultation avec les résidents.

Un autre acteur est récupérateur de déchets; beaucoup de récupérateurs de déchets travaillent à la décharge de Mbeubeuss pour ramasser et revendre du matériel recyclable collecté. Une association des récupérateurs de déchets a été mise sur pied; Elle achète les objets de valeur des récupérateurs et les revend aux acheteurs de matériaux recyclables. Le système de conversion des déchets en énergie peut réduire leurs sources de revenus par l'incinération de bouteilles PET et en plastique etc. D'autre part, les possibilités d'emploi peuvent être créées pour les récupérateurs de déchets dans le cadre du processus de séparation manuelle des déchets.

14.5.6 Gestion des risques du système

Il existe certains risques potentiels à prendre en considération: 1) la fluctuation de la quantité de production et de la qualité des déchets, 2) la transition des législations connexes telles que les normes de gaz d'échappement et les prix de vente, 3) l'opposition des résidents, 4) l'échec à passer un contrat avec un exploitant de l'installation. Ces risques doivent être correctement gérés pour rendre le système plus durable.

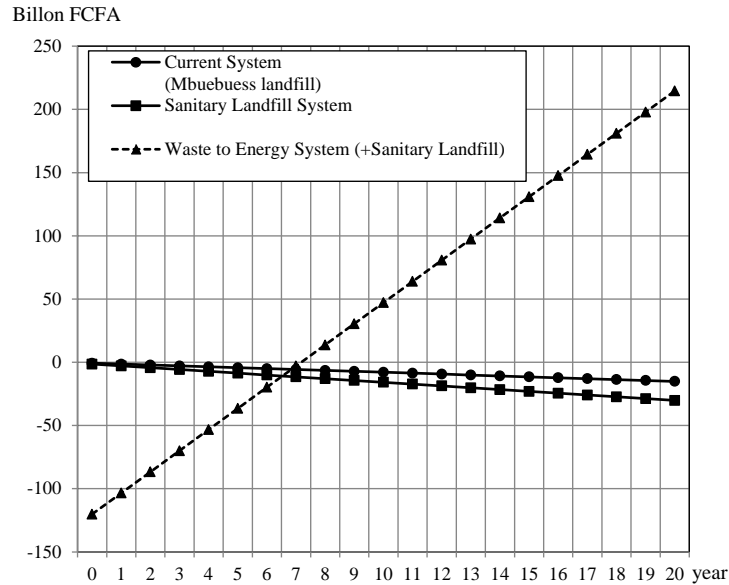
14.6 Conclusions et recommandations

La comparaison des systèmes de gestion des déchets dans la Zone d'Etude est résumée dans le Tableau 14.6.1. Le système de conversion des déchets en énergie (+ Centre d'Enfouissement Technique) peut être considéré comme la meilleure option pour résoudre les problèmes existants en matière de gestion des déchets dans la zone d'étude.

Il est aussi apparu que le système de valorisation énergétique des déchets avait des avantages du point de vue environnemental, tels que la réduction de la quantité finale de déchets à éliminer et d'émission de gaz à effet de serre.

Même si ce système de conversion des déchets en énergie pourrait représenter une option coûteuse, les estimations ont montré que les grandes recettes générées à partir de la vente de l'électricité pourraient compenser ces coûts (Figure 14.6.1). Les recettes de la vente d'énergie pourraient être suffisantes pour couvrir les coûts de construction.

Le chiffre d'affaires de la vente d'électricité pourrait être suffisant pour amortir le coût de construction dans 3 ~ 24 ans. En plus, le coût d'entretien des décharges serait garanti, en raison de la réduction de la quantité d'enfouissement des déchets.



- Notes : 1) Le coût de la décharge inclut seulement le coût d'exploitation dans l'estimation, parce que la décharge est déjà achevée, et que le coût de construction est inutile.
 2) Le coût du système de valorisation énergétique des déchets inclut le coût de la construction, de l'opération et de la maintenance.
 3) La valeur moyenne du montant de la production d'électricité est appliquée pour la comparaison de l'efficacité de l'investissement ci-dessus.

Source: Mission d'Etude de la JICA

Figure 14.6.1 Comparaison de l'efficacité de l'investissement

D'autre part, comme mentionné dans « 14.4 Autres questions à résoudre », il y a quelques défis à relever, parce que le système de conversion des déchets en énergie est une technologie nouvelle, non seulement pour le Sénégal, mais aussi pour les pays d'Afrique subsaharienne.

Il est fortement recommandé que sur la base des résultats de cette analyse, une étude de faisabilité sur système de conversion des déchets en énergie soit menée en collaboration avec un fabricant de l'installation.

Tableau 14.6.1 Comparaison des systèmes de gestion des déchets dans la Zone d'Etude

No.	Rubrique	1. Système actuel (décharge de Mbeubeuss)	2. Système de CET	3. Système de conversion des déchets en énergie (+CET)
(1)	Contrôle de la pollution/ Traitement sanitaire	(Référence) • Des impacts environnementaux significatifs sont observés.	• Les impacts environnementaux peuvent être atténués.	• Les risques de pollution par les usines seraient limités dans le cas d'un système de traitement approprié
(2)	Volume de l'élimination finale	(Référence)	• La même que la référence.	• Le volume d'élimination définitive est réduit 74% (basé sur volume) et 57% (basé sur le poids).
(3)	Réduction des gaz à effet de serre (émission CO ₂)	(Référence) • Une grande quantité de CH ₄ est émise.	• La quantité de gaz à effet de serre est réduite à 50%.	• La quantité de gaz à effet de serre est réduite à 85%.
(4)	Efficacité des investissements	(Référence) • Investissement inutile.	• Un investissement pour construire une nouvelle décharge sera nécessaire dans 15 ans.	• Le coût de la construction sera amorti par les ventes d'électricité, même si le coût de la construction des installations d'incinération des déchets est relativement élevé. • La construction urgente de décharges supplémentaires n'est pas nécessaire. • La production d'électricité peut compléter la production d'électricité au charbon, contribuant à la réduction de l'importation de charbon.
(5)	Nécessité de séparer les déchets	(Référence)	• La même que la référence.	• La séparation des déchets combustibles est nécessaire.
(6)	Exploitation et maintenance	(Référence)	• Quelques techniciens sont nécessaires.	• Des travailleurs très compétents sont indispensables.
(7)	Autres aspects	• Forte opposition des résidents a eu lieu.	• Il est nécessaire de trouver un accord avec les résidents	• Accord avec les résidents nécessaires. • La coordination avec les acteurs est indispensable (Dans le domaine de la gestion des déchets, des finances et de l'électricité etc.).

Source: Mission d'Etude de la JICA

CHAPITRE 15 ENSEMBLE DE MESURES ET PLAN D'ACTION POUR LA DUA

15.1 Equilibre entre l'investissement requis et le budget

L'équilibre des investissements requis pour la réalisation du Plan directeur 2035 et la disponibilité de fonds publics pour l'investissement est résumé ci-dessous.

Tableau 15.1.1 Equilibre des fonds requis pour le PDU 2035 et disponibilité du budget

Rubrique	Montant
Budget pour les dépenses en capital du gouvernement en 2015	962 186 millions FCFA
Investissement public total requis pour le Plan directeur 2035	2 555 476 millions FCFA
Investissement public annuel moyen requis pour le Plan directeur 2035 (b/20 ans)	127 774 millions FCFA
Pourcentage de l'investissement public pour le Plan directeur 2035 par rapport aux dépenses en capital (c/a)	13%

Source: Mission d'étude de la JICA

L'investissement requis est obtenu à partir des estimations des investissements élargis requis présentés dans la Section 7.9.

La disponibilité de fonds est obtenue du budget du gouvernement sénégalais de 2015, centrée sur des dépenses en capital de 962 186 millions FCFA, comprenant 557 186 millions FCFA de source interne et 405 000 millions FCFA de source externe comme indiqué ci-dessous.

Tableau 15.1.2 Budget du gouvernement sénégalais

Rubrique	En millions FCFA	%
Ressources internes		
Dette publique	598,010	21.5
Dépenses personnelles	510,000	18.4
Autres dépenses courantes	706,586	25.4
Dépenses en capital	557,186	20.1
<i>Sous-total</i>	<i>2,371,782</i>	<i>85.4</i>
Ressources externes		
Dépenses en capital	405,000	14.6
<i>Sous-total</i>	<i>405,000</i>	<i>14.6</i>
Total	2,776,782	100.0

Source: Loi de finances pour l'année 2015

<http://www.finances.gouv.sn/index.php/finances/lfi/loi-de-finances-2015>

Sur la base de la comparaison ci-dessus, les fonds publics requis pour réaliser le Plan directeur 2035, comptant pour 13% du budget 2015 de dépenses en capital, sont jugés être largement dans la portée abordable du budget des dépenses en capital du gouvernement. Pour les investissements privés, le gouvernement sénégalais doit assurer les conditions d'investissement requises par le secteur privé en maintenant un équilibre approprié avec le service de l'intérêt public.

15.2 Ensemble de mesures pour le Plan directeur 2035

Les mesures proposées pour la réalisation du Plan directeur 2035 présentées jusqu'au Chapitre 14 sont organisées en un ensemble de mesures indiqué dans le Tableau 15.2.1. Les différentes mesures sont classées dans les huit catégories suivantes. Les mesures de la première à la septième catégorie correspondent aux sept objectifs de réalisation de la vision de la « Ville d'Hospitalité » présentée au Chapitre 6. Une catégorie supplémentaire est ajoutée pour indiquer l'ensemble des activités qui contribuent à renforcer les fondations techniques de différents domaines. Cela comprend les études techniques et les activités de développement des capacités.

- Politique de création d'un environnement confortable
- Politique de communication facile
- Politique de création innovante
- Politique de gestion du développement urbain
- Politique de gestion environnementale
- Politique de de renforcement de l'inclusivité
- Politique d'application d'une large vision
- Politique de construction des fondations techniques

15.3 Plan d'actions pour la DUA

Ici sont présentées les tâches auxquelles la DUA devrait immédiatement s'atteler.

Processus d'élaboration du Plan directeur 2035 et Plan d'Urbanisme de Détails de Daga Kholpa

La DUA prendra les mesures nécessaires pour le processus d'approbation, incluant les points suivants.

- Etablissement des conditions réglementaires pour le Plan directeur et le Plan d'Urbanisme de Détails de Daga Kholpa
- Approbation par les parties prenantes, qui comprennent les communes et les comités régionaux
- Approbation du rapport d'EES par la DEEC
- Approbation et proclamation du Plan directeur 2035 et du Plan d'Urbanisme de Détails de Daga Kholpa par le Président
- Transmission des plans approuvés aux archives nationales par mesure de sécurité

Il est ensuite recommandé à la DUA de passer à l'étape suivante de la diffusion du Plan directeur 2035 et du Plan d'Urbanisme de Détails de Daga Kholpa à toutes les parties prenantes via les activités suivantes.

- Etablissement et impression des documents résumant le Plan directeur 2035 et le Plan d'Urbanisme de Détails de Daga Kholpa pour la distribution
- Etablissement et impression des documents explicatifs pour la distribution
- Organisation de séminaires et d'ateliers pour les ministères et les administrations centrales, ainsi que les collectivités locales, en vue de présenter et distribuer les documents
- Soutenir les ministères et les organisations de l'administration centrale, ainsi que les collectivités locales dans la coordination de leurs politiques et plans dans le cadre du Plan directeur 2035 et du Plan d'Urbanisme de Détails de Daga Kholpa

Etude de préfaisabilité

Il est recommandé à la DUA de prendre les mesures suivantes :

- Communiquer avec les ministères et les organisations compétentes en charge des transports et de la gestion des déchets solides, tels que l'AGERROUTE, le CETUD, le Ministère de l'Environnement et CADAK-CAR pour atteindre un accord sur la promotion des projets à l'étape suivante
- Assurer les fonds pour les études de l'étape suivante
- Soutenir la réalisation des études de faisabilité pour les projets de transports
- Soutenir la réalisation d'une étude détaillée sur le système de gestion des déchets optimal, incluant la valorisation énergétique des déchets, en tenant compte des facteurs importants qui pourraient affecter la viabilité du projet, tels que le prix de l'électricité et l'intérêt des producteurs privés d'installations d'incinération et de centrales électriques.

Capacité de développement aux niveaux institutionnel, organisationnel et individuel

Il est recommandé à la DUA de prendre des mesures pour développer les compétences techniques et de gestion de ses responsables, conformément au plan de renforcement des capacités proposé, en tant que priorité à court terme.

Promotion de l'ensemble de mesures du Plan directeur 2035

La DUA proposera au gouvernement la création d'une plateforme pour la réalisation de l'ensemble de mesures du Plan directeur 2035. La DUA pourrait servir de secrétariat à cette plateforme. Cette plateforme sera le lieu de promotion de la coopération et de la coordination des activités des différents ministères, organisations et collectivités locales dans le cadre du Plan directeur 2035, en prêtant dûment attention au renforcement de la durabilité. La politique de création de ville résiliente dans l'ensemble de mesures du Plan directeur 2035, qui met l'accent sur les mesures non-structurelles, est une approche qui rend cet ensemble de mesures unique comparé à une approche de développement orthodoxe insistant sur les mesures structurelles. La politique de création de ville résiliente contribuera à améliorer la qualité de la vie de la population, tout en limitant les investissements sur les infrastructures physiques, réduisant ainsi la charge sur l'environnement naturel et les ressources financières.

Une des caractéristiques de l'ensemble des mesures proposé est son intégration dans la perspective de l'amélioration de la durabilité. L'amélioration de l'environnement urbain de la Zone d'Etude doit être promue non seulement à travers l'approche d'extension de la capacité physique des équipements selon la demande, mais aussi en mettant en œuvre des mesures non-structurelles comme le contrôle de la demande elle-même ou l'amélioration de la résilience aux catastrophes naturelles. Un exemple de mesure non-structurelle serait la création d'un espace urbain compact et autosuffisant. Cela contribuerait à la réduction des émissions de CO₂, et ainsi à l'amélioration de la durabilité de base de la Zone d'Etude dans une perspective environnementale globale.

Ce type d'approche pourrait être plus efficace en consolidant les efforts des différents ministères et organisations, au lieu de leurs actions séparées. Il est proposé que la DUA fonctionne en tant que secrétariat de la promotion de l'ensemble de mesures du Plan directeur 2035, alors que la partie essentielle du gouvernement sénégalais supervisera la mise en œuvre globale de l'ensemble de mesures, en particulier dans la perspective de la durabilité.

Tableau 15.2.1 Ensembles de mesures pour le Plan directeur 2035

Politique	Composants	Actions	Organisations et ministères		Remarques	
			Organisations et ministères responsables	Organisations et ministères compétents		
Politique technique de construction des fondations	Etudes	Etablissement du plan directeur du port de Dakar	Port de Dakar	ANAM, MFME		
		Etude du prix de l'eau	SONES	MHA	Pour faire face à l'alimentation en eau par désalinisation, qui est plus coûteuse que les sources d'eau conventionnelles	
		Etablissement des plans directeurs d'assainissement pour Rufisque, Diamniadio et Daga Kholpa	ONAS	MHA		
		Etude détaillée des systèmes de transmission et de distribution d'électricité dans la zone de l'étude actuelle de Dakar	SENELEC	MEDER	Pour faire face à une diminution de la capacité et à la détérioration des systèmes et équipements électriques	
		Etude sur le développement de l'hydroélectricité à basse chute au Sénégal	ANER	MEDER		
		Mise à jour du plan directeur du drainage de Rufisque	ONAS	MHA, gouvernement local		
		Etablissement des plans directeurs de drainage urbain pour Diamniadio et Daga Kholpa	ONAS / ADM	MHA, Collectivités locales		
		Etablissement d'un plan général de gestion côtière	DUA / DEEC	MHA, Collectivités locales		
	Renforcement des capacités	Renforcement des capacités d'élaboration des PDU et PUD	DUA	Collectivités locales		
		Mise à jour technique pour la réduction de l'eau non génératrice de revenu (détection des fuites, etc.)	SONES	MHA		
		Renforcement des capacités de traitement des situations urgentes de sinistres pour les différents niveaux du gouvernement	DPC, DARZI	Collectivités locales		
		Renforcement des capacités pour l'application sur la Zone de gestion des inondations	DUA / ADM	MHA		
		Renforcement du système de surveillance météo-hydrologique	ANACIM/ DGPRES	DPC, MHA		
	Politique d'aménagement urbain respectueux de l'environnement	Environnement mondial (ville à faibles émissions de CO ²)	Développement compact et autonome de la ville	DUA, corps de développement urbain, secteur privé	Collectivités locales, APIX, SICAP	Réduction du CO ² par diminution du nombre et de la distance des déplacements
			Développement du chemin de fer	ANCF, secteur privé	CETUD, PTB, APIX, MOT	Réduction du CO ² par augmentation de l'utilisation des transports publics
Développement du BRT			CETUD, secteur privé	AGEROUTE, MOT		
Développement du BHLS			CETUD, secteur privé	AGEROUTE, MOT		
Services de ferrys			ANAM, secteur privé	CETUD, Autorité du Port, MOT		

Politique	Composants	Actions	Organisations et ministères		Politique
			Organisations et ministères responsables	Organisations et ministères compétents	
Politique d'aménagement urbain respectueux de l'environnement (suite)	Environnement régional	Construction, agrandissement et réhabilitation des stations d'épuration et des réseaux d'égout	ONAS	MHA	
		Construction et agrandissement des installations de traitement des boues de vidange	ONAS?	MHA	
		Amélioration du service de ramassage des déchets solides	CADAK-CAR, PNGD	MESD	
		Amélioration du système de traitement intermédiaire des déchets solides	CADAK-CAR, PNGD	MESD	Incluant le système d'énergie renouvelable des déchets comme option, utilisation du centre de tri de Mbao
		Etablissement de décharges sanitaires	CADAK-CAR, PNGD	MESD	Incluant la réouverture de la décharge sanitaire de Sindia
		Construction d'installations de drainage	ADM / ONAS	MHA, Collectivité locale,	Avec tempête extrême à période de récurrence de 10 ans comme critère
		Contremesures pour l'érosion côtière dans les zones prioritaires	DEEC	MHA, Collectivité locale,	
Politique d'aménagement urbain résilient	Ressources en eau et alimentation en eau	Réutilisation des eaux usées traitées pour le jardinage	SONES	MHA	
		Campagne sur l'économie d'eau	SONES	MHA	Pour supprimer les gaspillages d'eau
	Egout et assainissement	Campagne de sensibilisation à l'utilisation de toilettes hygiéniques	ONAS / SNH	MHA, MHSA	
	Gestion des déchets solides	Promotion du rejet et du tri corrects des déchets	CADAK-CAR, PNGD	MESD	Promotion des trois R (réduction, réutilisation et recyclage)
	Electricité et énergie renouvelable	Campagne pour l'économie d'électricité	SENELEC	MEDER	Pour supprimer les gaspillages d'électricité
		Développement d'hydroélectricité à basse chute	Nouvelle entité publique	MEDER, ANER, ASER	Une nouvelle entité publique doit être créée
	Réduction des sinistres urbains	Réduction des risques de sinistres urbains menée par la communauté	DPC, DARZI	Collectivités locales,	
		Partage et diffusion des informations	DPC, DARZI	Collectivités locales,	Gestion intégrée des informations, alerte précoce, fonctionnement amélioré du centre de gestion des risques de sinistres
Application du concept de Zone de gestion de l'inondation		DUA / ADM	MHA	Intégration en PUDs	
Etablissement et distribution de la carte des risques		ADM / DGPRE / ONAS	MHA, Collectivités locales,		

Politique	Composants	Actions	Organisations et ministères		Politique
			Organisations et ministères responsables	Organisations et ministères compétents	
Politique de création de ville équipée en services adéquats	Transports	Amélioration des intersections	AGERROUTE	CETUD, MOT	
		Amélioration et développement des routes	AGERROUTE	CETUD, MOT	
	Ressources alimentaires et en eau	Extension et réhabilitation du service d'alimentation en eau	SONES	MHA	En termes à la fois de quantité et de qualité
	Electricité et énergie renouvelable	Construction et réhabilitation de sous-stations, de câbles électriques et de lignes de distribution	SENELEC	MEDER	Réhabilitation en particulier dans les zones urbanisées
		Construction de centrales thermiques (au Sénégal)	Private	MEDER, (SENELEC)	
		Construction de conduit d'utilité publique	Administration locale	DUA, SONES, ONAS, SENELEC, etc.	
Politique de création d'une ville prospère	Industrie	Relocalisation d'entreprises	MOIM, APROSI	MOC, ADEPME, DCCI,	
		Création d'un parc industriel à DISEZ	APIX	PSE-BSO, APROSI, MOIM	
	Tourisme	Développement de produits touristiques urbains	MTTA	Collectivités locales MPIPDTE, ASTP	
		Développement de produits touristiques ruraux	MTTA	Collectivités locales, MPIPDTE, ASTP, MAER	
		Développement de produits de stations touristiques	MTTA	SAPCO, MPIPDTE, ASTP	
	Logistique	Amélioration de l'accès au Port de Dakar	AGERROUTE	PAD	
		Agrandissement du Port de Dakar	PAD	ANAM, MFME	
		Développement des installations logistiques	Diverses entités telles que PAD, APIX et des entreprises privées de logistique	Diverses entités telles que PAD, APIX et des entreprises privées de logistique	
Développement d'un port secondaire		ANAM	MFME		

Source: Mission d'Etude de la JICA

CHAPITRE 16 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

16.1 Conclusion

Etat des lieux et enjeux

Les réunions des acteurs, l'enquête sociale, les séries de réunions du comité de coordination technique, du comité de pilotage et les résultats de la Mission d'Etude de la JICA ont permis de clarifier un certain nombre de questions au niveau de la Zone d'Etude tels que les embouteillages chroniques, l'insalubrité due à un manque d'assainissement, les infrastructures de gestion des eaux usées et de déchets solides notamment dans les zones résidentielles non aménagées, les risques de catastrophes en milieu urbain telles que les inondations et l'érosion côtière ainsi que les difficultés économiques telles que la faiblesse des revenus et le chômage. En plus de ces problèmes qui touchent directement la population, il y a des problèmes macroscopiques tels que ceux liés à l'environnement : la réduction de zones écosensibles, de terres agricoles et la pollution causée par les industries.

Cette situation est due à un certain nombre de facteurs. La croissance démographique rapide est un facteur fondamental qui exacerbe les problèmes, non seulement à cause de l'augmentation de l'exode rural vers Dakar, mais aussi en raison de l'accroissement naturel de la population vivant dans la Zone d'étude. La structure unipolaire actuelle avec une concentration des activités commerciales au Plateau a créé des embouteillages chroniques lors des heures de pointe le matin et l'après-midi et impose un lourd fardeau aux infrastructures. Les contraintes financières et techniques de l'Etat du Sénégal font qu'il est difficile de résoudre ces problèmes rapidement et de manière efficace. Bien que le plan directeur pour 2025 en cours ait proposé de transformer la structure unipolaire en une autre multipolaire avec la mise en place de sept pôles urbains, son effet a été limité à l'aménagement de Diamniadio car il est difficile pour l'Etat d'aménager tous les sept pôles à la fois. Le plan directeur de 2025 encourage également l'aménagement d'espaces verts et de terres agricoles qui jouent un rôle important au plan social et environnemental en zones résidentielles, en particulier dans les Niayes. Le diagnostic de la durabilité mené lors de cette étude a permis d'effectuer une évaluation globale de la Zone d'étude du point de vue de la durabilité et a couvert tous les aspects susmentionnés. La conclusion en est que la durabilité de la Zone d'étude est faible.

L'estimation de la population de la Zone d'étude indique que la population va presque doubler en 20 ans: elle va passer de 3.206.000 à 6.084.000 en 2035. Cette situation problématique va continuer à se dégrader si des mesures idoines ne sont pas prises rapidement.

Plan Directeur horizon 2035

L'Etude propose une vision de la Zone d'étude comme une "Ville d'hospitalité", intégrant les points de vue de tous les acteurs. Sept objectifs sont proposés pour réaliser cette vision: l'objectif de création d'un cadre de vie confortable, l'objectif de communication facile, l'objectif de création innovante, l'objectif de gestion du développement urbain, l'objectif de gestion environnementale, l'objectif de développement inclusif et l'objectif d'application de la vision globale. Une stratégie de développement de la durabilité et un ensemble de mesures ont été mises en place pour réaliser ces objectifs.

Le développement spatial de la zone d'étude est basé sur le plan d'occupation du sol de 2035. Il est caractérisé par une structure multipolaire avec le Plateau, Diamniadio et Daga-Kholpa comme pôles urbains et par la présence d'autres zones urbaines majeures comme centres urbains dans le cadre d'une

nomenclature urbaine claire, une autonomie des pôles, la conservation des espaces verts et des terres agricoles entourant les zones urbaines et un réseau de transport reliant ces pôles urbains à d'autres zones urbaines.

Des plans sont proposés pour chaque secteur, comprenant des mesures structurelles et non structurelles. En termes de gestion urbaine, l'étude propose de développer l'appropriation par les populations du plan directeur pour renforcer les outils nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre du plan directeur et pour renforcer sa reconnaissance par les structures gouvernementales et les collectivités locales. En termes de développement des capacités, l'étude propose de développer les capacités de la DUA et de poursuivre avec les collectivités locales. Il est prévu que le rôle de la DUA passe de l'implication directe dans la planification et le contrôle à l'élaboration de stratégies et politiques, la normalisation et l'appui au développement des capacités. Les résultats de l'évaluation environnementale stratégique (EES) ont été intégrés tout au long de ce processus.

Plan d'Urbanisme de Détails pour Daga-Kholpa

Dans le cadre de la réalisation du plan directeur 2035, Daga Khopa a été choisi comme site cible pour l'élaboration du Plan d'urbanisme de détails, parmi 10 sites candidats. Un Plan d'urbanisme de détails a été élaboré pour une zone de 3 981 ha et devant accueillir 211 000 personnes en 2035, à travers une collaboration entre l'équipe de planification de la DUA composée de 17 agents et la Mission d'Etude de la JICA. Le concept de base du plan d'urbanisme de détails de Daga-Kholpa repose sur la coexistence entre modernité et tradition, caractérisée par un modèle d'occupation du sol permettant la coexistence de villages traditionnels et de zones modernes urbaines dotées de multiples fonctions commerciales, logistiques, culturelles, de loisirs et résidentielles.

Etude de préféabilité

Des études de préféabilité ont aussi été menées dans le cadre de la réalisation du plan directeur de 2035. Deux types d'études ont été menées: l'une sur une combinaison de deux projets de transport relatifs au plan directeur, à savoir le *Projet d'Amélioration des carrefours entre la VDN et le Front de Terre et le Projet d'amélioration de la circulation aux abords de la Gare des Baux Maraichers et l'autre portant sur une analyse comparative du système d'élimination des déchets solides basé sur leur valorisation énergétique.*

Il a été préliminairement clarifié que les projets liés aux transports sont techniquement et économiquement viables, et que leur promotion est donc proposée à l'étape suivante de l'étude de faisabilité pour une évaluation plus précise ou directement à l'étape de la mise en œuvre.

L'étude sur le projet de déchets solides a mis l'accent sur l'analyse de la possibilité de la transformation des déchets en énergie, qui est une méthode qui consiste à l'incinération de déchets solides pour la production d'énergie. En ce sens, il s'agit plutôt d'une analyse détaillée au niveau du plan directeur qu'au niveau étude de préféabilité. Suite à l'analyse des aspects techniques, financiers et environnementaux, il s'avère qu'il est possible que cette option soit viable. Sur cette base, l'étude propose que la solution de transformation des déchets en énergie soit considérée comme objet d'une future évaluation détaillée.

Investissement requis et ensemble des mesures du Plan directeur 2035

L'importance de l'investissement requis pour réaliser le Plan directeur 2035 est estimé à approximativement à un total de 7 255 milliards de FCFA sur 20 ans jusqu'en 2035, incluant 4 700 milliards de FCFA (65%) par l'investissement privé et 2 555 milliards de FCFA (35%) par l'investissement public. L'investissement public annuel moyen requis est de 128 milliards \$US, ce qui

correspond à environ 13% du budget d'investissement prévu par le gouvernement sénégalais en 2015. Le niveau de l'investissement public requis est donc considéré d'un niveau abordable du budget d'investissement gouvernemental. Le gouvernement sénégalais devra améliorer l'environnement d'investissement de la zone de l'étude à la fois du point de vue physique et institutionnel pour réaliser le niveau d'investissement public précité.

Les propositions présentées jusqu'au Chapitre 14 sont groupées en huit ensembles de mesures ci-dessous.

- Politique de création d'un environnement confortable
- Politique de communication facile
- Politique de création innovante
- Politique de gestion du développement urbain
- Politique de gestion environnementale
- Politique de de renforcement de l'inclusivité
- Politique d'application d'une large vision
- Politique de construction des fondations techniques

Il est recommandé que les organisations et ministères compétents alignent les actions proposées par l'Etude avec leurs propres plans et programmes de développement et agissent en vue de leur mise en œuvre.

16.2 Recommandations

Il est recommandé que la DUA s'occupe rapidement de la réalisation du Plan directeur 2035, conformément au plan d'action présenté au Chapitre 15. Les actions clés sont les suivantes.

- Officialisation du Plan directeur 2035 et du plan d'urbanisme de détails de Daga Kholpa
- Promotion des étapes suivantes des projets de transports, pour lesquels l'étude de préféabilité a été menée : étude plus détaillée ou bien directement mise en œuvre
- Promotion d'une étude détaillée sur la valorisation énergétique des déchets sur une base régionale incluant le Sénégal et les pays voisins souffrant du même problème de gestion des déchets solides
- Etablissement d'un système de renforcement des capacités au sein de la DUA conforme au plan de renforcement des capacités proposé
- Création d'une plateforme de partage et de diffusion du Plan directeur 2035 avec les différents ministères, les organisations et collectivités locales concernées, surtout dans le but de coordonner leurs activités dans le cadre du Plan directeur 2035 et de promouvoir une initiative commune de renforcement de la durabilité.