

**MINISTÈRE DES INFRASTRUCTURES, TRAVAUX PUBLICS
ET RECONSTRUCTION
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO**

**Projet d'élaboration
du
Plan Directeur des Transports urbains
de la ville de Kinshasa
-PDTK-**

RAPPORT FINAL

**Volume 1: Plan Directeur des Transports
Urbains de la Ville de Kinshasa**

Avril 2019

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)**

**ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
INGEROSEC CORPORATION
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.
ASIA AIR SURVEY CO., LTD.**

E I
J R
19-059

**MINISTÈRE DES INFRASTRUCTURES, TRAVAUX PUBLICS
ET RECONSTRUCTION
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO**

**Projet d'élaboration
du
Plan Directeur des Transports urbains
de la ville de Kinshasa
-PDTK-**

RAPPORT FINAL

**Volume 1: Plan Directeur des Transports
Urbains de la Ville de Kinshasa**

Avril 2019

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)**

**ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
INGEROSEC CORPORATION
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.
ASIA AIR SURVEY CO., LTD.**

Projet d'élaboration du Plan Directeur des Transports Urbains de la Ville de Kinshasa

-PDK-

Rapport Final; Volume1

Plan Directeur des Transports Urbains de la Ville de Kinshasa

CONTENU

	Page
CHAPITRE 1 Introduction.....	1-1
1.1 Contexte et Objectifs de l'étude.....	1-1
1.1.1 Contexte	1-1
1.1.2 Objectifs de l'étude	1-2
1.2 Cadre de l'étude	1-3
1.3 Cadre opérationnel de l'étude	1-5
1.3.1 Arrangement institutionnel pour la préparation du Plan Directeur de Transports Urbains	1-5
1.3.2 Membres de l'équipe d'étude.....	1-7
1.4 Contenus du rapport.....	1-7
1.4.1 Collecte de Données et Analyse des Conditions Actuelles (Chapitre 2 à 4).....	1-8
1.4.2 Préparation du Plan Directeur de Transports Urbains (Chapitre 5 à 9).....	1-9
CHAPITRE 2 Enquête et Analyse des Transports.....	2-1
2.1 Aperçu	2-1
2.2 Résultats analytiques de l'enquête des transports	2-1
2.2.1 Enquête sur les trajets (CS) / Enquête des activités par tenue d'un journal (ADS)	2-4
2.2.2 Comptages par lignes écrans (SLS)	2-21
2.2.3 Enquête par cordons (CLS).....	2-30
2.2.4 Comptages du trafic par direction aux intersections (DTCS)	2-37
2.2.5 Étude sur le parking (PS)	2-41
2.2.6 Enquête sur les origines des déplacements (TGS)	2-44
2.2.7 Étude de mesure de vitesses de circulation (TSS).....	2-48
2.2.8 Enquête de préférence déclarée (SPS)	2-54
2.2.9 Enquête sur l'inventaire des routes (RIS).....	2-57

2.2.10	Étude des flux de marchandises (LS).....	2-72
2.2.11	Étude sur l'utilisation des bâtiments (BUS).....	2-76
2.2.12	Enquête sur les lignes de bus (BRS)	2-80
2.3	Modélisation pour la projection de la demande de transport.....	2-85
2.3.1	Méthodologie de modélisation.....	2-85
2.3.2	Développement du réseau en 2017	2-87
2.3.3	Modèle de transport	2-90
CHAPITRE 3 Conditions des Cadres Existants		3-1
3.1	Environnement naturel.....	3-1
3.1.1	Climat.....	3-1
3.1.2	Géologie et topographie	3-2
3.1.3	Fleuve et bassin hydrographique.....	3-4
3.1.4	Flore, Faune et Aires protégées.....	3-8
3.1.5	Pollution	3-12
3.1.6	Gestion des déchets.....	3-13
3.1.7	Principales maladies et causes de décès.....	3-14
3.1.8	Langue et population dans la ville de Kinshasa.....	3-16
3.1.9	Ressources culturelles et historiques.....	3-17
3.1.10	Egalité des sexes	3-17
3.2	Conditions sociales et économiques existantes	3-18
3.2.1	Population	3-18
3.2.2	Développement économique actuel	3-29
3.2.3	Emploi.....	3-42
3.3	Occupation du sol existant et Urbanisation de la zone d'étude	3-44
3.3.1	Occupation du sol existant	3-44
3.3.2	Analyse de l'urbanisation récente	3-50
3.3.3	Analyse du changement de l'occupation du sol par commune	3-54
3.4	Systèmes de transport actuels et questions connexes	3-60
3.4.1	Réseau routier aux alentours de la zone d'étude.....	3-60
3.4.2	Réseau routier de la ville de Kinshasa	3-63
3.4.3	Questions relatives à l'aménagement, à l'entretien et à la gestion des routes et au drainage.....	3-67
3.4.4	Questions relatives à la sécurité, au contrôle et à la gestion de la circulation routière	3-67
3.4.5	Transport routier public.....	3-68
3.4.6	Chemins de fer, bateaux, ports et aéroports	3-69

3.4.7	Bateaux, ports et aéroports	3-71
3.4.8	Transport aérien	3-71
3.5	Prérequis pour la planification du développement.....	3-73
3.5.1	Potentiels de développement et contraintes	3-73
3.5.2	Contraintes légales au développement.....	3-74
3.5.3	Vulnérabilité environnementale	3-76
3.6	Cadre de l'EES pour le plan directeur des transports	3-77
3.6.1	Dépistage.....	3-77
3.6.2	Cadre	3-79
3.6.3	Stratégie d'évaluation du plan directeur.....	3-83
CHAPITRE 4 Visions, Politiques et Plans de Développement Existants.....		4-1
4.1	Plan national stratégique de développement (PNSD).....	4-1
4.1.1	Objectifs et plans d'action du PNSD	4-1
4.1.2	Étude nationale prospective (ENP)	4-2
4.2	Plan Directeur National Intégré de Transports (PDNIT).....	4-3
4.3	Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération Kinois (SOSAK).....	4-7
4.3.1	Questions de développement urbain	4-7
4.3.2	Secteur des Transports	4-10
4.4	Examen d'études antérieures sur les transports.....	4-13
4.4.1	Étude sur les transports urbains de la ville de Kinshasa (CTB, 2011)	4-13
4.4.2	Rapport technique de la mission sur les transports urbains (Banque mondiale, 2013).....	4-16
CHAPITRE 5 Vision de l'Aménagement Spatial Durable (Vision 2040).....		5-1
5.1	Croissance et contrôle de la population	5-1
5.1.1	Perspective de la croissance démographique de la ville de Kinshasa	5-1
5.1.2	Vérification du résultat de la croissance de la population des différents scénarios	5-2
5.1.3	Estimation de la population future des communes.....	5-4
5.2	Structure de l'emploi et changements futurs.....	5-9
5.2.1	Paramètres du cadre socio-économique	5-9
5.2.2	Références des expériences des pays asiatiques et africains.....	5-11
5.2.3	Examen du scénario du Plan National Stratégiques de Développement.....	5-14
5.2.4	Paramètres du scénario.....	5-17
5.2.5	Recommandation du cadre socio-économique de la ville de Kinshasa.....	5-19
5.3	La ville de Kinshasa, son rôle macroéconomique et social	5-19
5.3.1	Évaluation et orientation pour le futur	5-19

5.3.2	Orientation possible	5-22
5.3.3	Soutenir la Politique du Gouvernement et les programmes de la Communauté Internationale.....	5-32
CHAPITRE 6 Scénario d'aménagement spatial préféré.....		6-1
6.1	Disponibilité du sol et stratégie d'aménagement urbain.....	6-1
6.1.1	Équilibre entre la demande d'aménagement et l'offre du sol	6-1
6.1.2	Mesures pour la réalisation de la stratégie d'aménagement.....	6-4
6.1.3	Stratégie d'aménagement urbain.....	6-6
6.2	Scénarios alternatifs d'aménagement spatial.....	6-8
6.2.1	Scénario 1: aménagement urbain sans contrôle ni gestion actifs (option zéro)	6-8
6.2.2	Scénario 2: Répartition des fonctions urbaines le long de la route N1	6-10
6.2.3	Scénario 3: Développement du Corridor de croissance sud de Kinshasa (CCS-Kin) et répartition des fonctions urbaines le long du corridor.....	6-12
6.3	Sélection du scénario d'aménagement spatial préféré	6-13
6.3.1	Scénario 1: Aménagement urbain spontané sans contrôle actif ni gestion (option zéro)..	6-14
6.3.2	Scénario 2: Répartition des fonctions urbaines le long de la route N1	6-16
6.3.3	Scénario 3: Développement du corridor de croissance sud de la ville de Kinshasa (CCS-Kin) et répartition des fonctions urbaines le long du corridor	6-18
6.3.4	Comparaison de l'évaluation des trois scénarios	6-19
6.4	Stratégie de développement spatial.....	6-21
6.4.1	Politique de l'occupation du sol.....	6-21
6.4.2	L'occupation du sol à l'horizon 2030 et 2040.....	6-26
6.4.3	Stratégie de développement du transport urbain	6-31
6.5	Cadre juridique pour la réalisation du plan.....	6-34
6.5.1	Questions relatives au système juridique actuel et à son amélioration	6-34
6.5.2	Système juridique requis pour la réalisation du plan directeur	6-35
CHAPITRE 7 Scénario de Développement des Transports.....		7-1
7.1	Problèmes des transports urbains.....	7-1
7.1.1	Urbanisation rapide et non-contrôlée	7-1
7.1.2	Hausse de la demande du trafic routier	7-2
7.1.3	Réseau routier inachevé	7-6
7.1.4	Dépendance à l'égard des modes de transport en commun axés sur le marché.....	7-11
7.1.5	Flux de trafic sans contrôle	7-15
7.1.6	Accidents de circulation.....	7-17

7.1.7	Questions institutionnelles	7-20
7.1.8	Questions liées au financement.....	7-32
7.1.9	Questions environnementales.....	7-38
7.2	Objectifs du transport urbain	7-39
7.3	Politiques de Transport Urbain	7-42
7.3.1	Synchroniser le transport en commun et l'aménagement urbain.....	7-43
7.3.2	Gestion de l'explosion de la demande (transfert modal vers les transports en commun)..	7-50
7.3.3	Développement du réseau des artères et des transports en commun.....	7-56
7.3.4	Établissement de programmes d'entretien et d'exploitation des routes	7-74
7.3.5	Transports en commun orientés vers le client.....	7-78
7.3.6	Accessibilité pour tous	7-92
7.3.7	Gestion du flux de trafic et de la sécurité.....	7-99
7.3.8	Coordination, ressources humaines et financement pour la réalisation du projet	7-101
7.3.9	Réduire les impacts négatifs sur l'environnement	7-103
7.4	Projets de développement des transports en cours.....	7-107
7.4.1	Plan d'aménagement routier	7-107
7.4.2	Plans de développement des transports en commun	7-110
7.4.3	Plans de gestion du trafic	7-111
7.4.4	Projet d'aménagement urbain et de résilience de Kinshasa	7-112
7.5	Scénarios de réseau de transport alternatif	7-113
7.6	Analyse sur la demande de transport et la projection future.....	7-122
7.6.1	Hypothèses	7-122
7.6.2	Projection de la demande future de transport.....	7-124
7.7	Evaluation Environnementale Stratégique (EES) sur les scénarios alternatifs.....	7-135
7.7.1	Évaluation comparative des scénarios alternatifs.....	7-136
7.7.2	Identification et évaluation des impacts de la mise en œuvre du Plan directeur	7-145
7.7.3	Impacts par le projet spécifique	7-146
7.7.4	Mesures visant à maximiser les impacts positifs	7-150
7.7.5	Mesures pour éviter ou minimiser les impacts négatifs	7-151
7.7.6	Arrangement Institutionnel	7-154
7.7.7	Plan futur pour l'année 2040	7-155
7.8	Sélection du scénario de réseau optimal	7-156
7.8.1	Aperçu général	7-156
7.8.2	Hypothèse des critères d'évaluation	7-156
7.8.3	Évaluation du scénario de transport alternatif.....	7-162

CHAPITRE 8	Plan directeur des transports urbains à l'horizon 2030	8-1
8.1	Transports en commun.....	8-1
8.1.1	Fonctions des itinéraires de transport en commun.....	8-2
8.1.2	Modernisation du chemin de fer	8-3
8.1.3	Développement du système du BRT	8-10
8.1.4	Bus et Paratransit	8-13
8.2	Plan d'aménagement routier.....	8-14
8.2.1	Introduction.....	8-14
8.2.2	Projets de routes stratégiques.....	8-16
8.2.3	Routes primaires	8-24
8.2.4	Routes secondaires.....	8-25
8.2.5	Voies express urbaines	8-27
8.2.6	Schéma d'entretien routier.....	8-28
8.3	Plan sur la sécurité, le contrôle et la gestion du trafic	8-30
8.3.1	Concepts de base.....	8-30
8.3.2	Projets de gestion de la sécurité routière.....	8-31
8.3.3	Routes plus sécurisées et projets de mobilité.....	8-35
8.3.4	Projets de sécurisation des usagers de la route.....	8-39
8.3.5	Projets de sécurisation des usagers de la route.....	8-39
8.3.6	Projets de prise en charge après accident.....	8-43
8.3.7	Projets d'amélioration du goulot d'étranglement.....	8-43
8.3.8	Projets de programme de gestion du Parking.....	8-51
8.3.9	Projets de gestion de la demande en transport	8-57
8.3.10	Fonctionnement harmonieux des projets de transport en commun.....	8-62
CHAPITRE 9	Plan de mise en œuvre du projet à l'horizon 2030	9-1
9.1	Identification de projet individuel.....	9-1
9.1.1	Points à considérer pour la mise en œuvre de projets	9-1
9.1.2	Concepts de déphaser le plan de développement.....	9-3
9.1.3	Liste de projet du PDK : Identification de projet individuel	9-4
9.2	Disponibilité de fonds et programmes de projet.....	9-12
9.2.1	Investissement requis	9-12
9.2.2	Source de fonds publics	9-14
9.2.3	Capture de la valeur foncière (LVC / Land Value Capture)	9-16
9.2.4	Investissements requis et sources de financement	9-19

9.3	Organisation pour la réalisation du plan	9-21
9.3.1	Aperçu du cadre de la réalisation	9-21
9.3.2	Composition et rôles de l'organisation de mise en œuvre	9-21
9.3.3	Plan d'avenir à l'horizon 2040	9-24

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1.1.1 Zone d'étude	1-2
Figure 1.2.1 Organigramme de déroulement des activités.....	1-4
Figure 1.3.1 Organisation de l'équipe d'étude.....	1-7
Figure 2.2.1 Photos de la mise en œuvre de la CS et de l'ADS.....	2-5
Figure 2.2.2 Population des ménages selon la taille moyenne.....	2-6
Figure 2.2.3 Répartition de la population des ménages selon les revenus et dépenses mensuels ...	2-7
Figure 2.2.4 Taux de possession de véhicule selon le revenu mensuel du ménage.....	2-7
Figure 2.2.5 Part de la population par groupe de statut social et par sexe	2-8
Figure 2.2.6 Part de la population selon le groupe de statut social et l'âge.....	2-9
Figure 2.2.7 Composition des motifs de déplacement dans la zone d'étude	2-9
Figure 2.2.8 Composition des motifs du déplacement basé sur le domicile dans la zone d'étude	2-10
Figure 2.2.9 Taux brut de déplacements selon le revenu mensuel du ménage.....	2-12
Figure 2.2.10 Part modale dans la zone d'étude	2-13
Figure 2.2.11 Part modale par revenu mensuel des ménages.....	2-13
Figure 2.2.12 Distance de parcours par motif de déplacement	2-14
Figure 2.2.13 Distance de parcours par mode de transport.....	2-14
Figure 2.2.14 Densité d'attraction de déplacement par la ZAT	2-15
Figure 2.2.15 Densité de production de déplacements par la ZAT	2-16
Figure 2.2.16 Répartition de l'attraction des déplacements par le motif du déplacement.....	2-17
Figure 2.2.17 Répartition de l'attraction des déplacements par mode de transport.....	2-19
Figure 2.2.18 Fluctuation horaire de l'ensemble de l'attraction de tous les déplacements par motif de déplacement.....	2-20
Figure 2.2.19 Fluctuation horaire de l'ensemble des déplacements par mode de transport	2-21
Figure 2.2.20 Photo de comptages par lignes écrans	2-22
Figure 2.2.21 Lieux d'enquête de la SLS (Zone entière).....	2-24
Figure 2.2.22 Lieux d'enquête de la SLS (Zone centrale).....	2-24
Figure 2.2.23 Trafic et volumes de passagers sur les lignes écrans	2-25
Figure 2.2.24 Volume du trafic (Zone entière).....	2-26
Figure 2.2.25 Occupation des véhicules	2-27
Figure 2.2.26 Volume des véhicules de transport de marchandises (zone entière).....	2-28
Figure 2.2.27 Comparaison des volumes de trafic.....	2-28
Figure 2.2.28 Graphique quantité-vitesse (à gauche : route non pavée, à droite : route à sens unique).....	2-29
Figure 2.2.29 Graphique quantité-vitesse (à gauche : 2 voies, à droite : 4, 6 et 8 voies).....	2-29
Figure 2.2.30 Mode d'accès et motif du déplacement à l'aéroport de N'djili (Gauche : Mode d'accès, Droite : Motif du déplacement)	2-31
Figure 2.2.31 Temps et coût moyens d'accès à l'aéroport de Ndjili (Gauche : Temps, Droite : Coût)	2-31
Figure 2.2.32 Origine principale des passagers aériens au départ	2-32
Figure 2.2.33 Part du véhicule et motif du déplacement (à gauche : Part du véhicule, à droite : motif du déplacement)	2-32
Figure 2.2.34 Origines et destinations principales des passagers sur la route de Matadi	2-33
Figure 2.2.35 Origines et destinations principales des véhicules de transport de marchandises sur la route de Matadi.....	2-33
Figure 2.2.36 Part du véhicule et motif du déplacement (Gauche : Part du véhicule, Droite: Motif du déplacement).....	2-34

Figure 2.2.37	Origines et destinations principales des passagers sur la route de Secomaf.....	2-34
Figure 2.2.38	Origines et destinations principales des véhicules de transport de marchandises sur la route de Secomaf.....	2-35
Figure 2.2.39	Part du véhicule et motif du déplacement (à gauche : Part du véhicule, à droite : Motif du déplacement).....	2-35
Figure 2.2.40	Origines et destinations principales des passagers sur la route de Bandundu	2-36
Figure 2.2.41	Origines et destinations principales des véhicules de transport de marchandises sur la route de Bandundu	2-36
Figure 2.2.42	Carte des lieux des enquêtes	2-38
Figure 2.2.43	Exemple de résultat du DTCS	2-39
Figure 2.2.44	Carte des emplacements de la PS	2-41
Figure 2.2.45	Nombre de véhicules stationnés sur voirie à deux heures d'intervalle	2-42
Figure 2.2.46	Schéma de l'occupation du stationnement sur voirie(de 14h à 16h).....	2-42
Figure 2.2.47	Résultat de l'enquête sur le stationnement hors voirie.....	2-43
Figure 2.2.48	Enregistreur du GPS (smartphone) et exemple de journal du GPS	2-48
Figure 2.2.49	Routes de l'enquête de mesure des vitesses de circulation (TSS).....	2-49
Figure 2.2.50	Vitesses de circulation moyenne de la pointe du matin (entrant, de 7 à 8 h).....	2-50
Figure 2.2.51	Vitesse de circulation moyenne de la pointe du matin (entrant, de 8 à 9 h)	2-51
Figure 2.2.52	Vitesse de circulation moyenne de la pointe du soir (sortant, de 17 à 18h).....	2-51
Figure 2.2.53	Vitesse de circulation moyenne de la pointe du soir (sortant, de 18h à 19h).....	2-52
Figure 2.2.54	Fiabilité du temps de parcours(entrant)	2-53
Figure 2.2.55	Fiabilité du temps de parcours (sortant)	2-54
Figure 2.2.56	Volonté de passer de la voiture au nouveau transport en commun	2-57
Figure 2.2.57	Volonté de passer de la moto au nouveau transport en commun	2-57
Figure 2.2.58	Photo de l'enquête sur l'inventaire des routes (Formation des enquêteurs)	2-58
Figure 2.2.59	Réseaux routiers actuels dans la zone d'étude (Zone entière).....	2-59
Figure 2.2.60	Réseaux routiers dans la zone d'étude (Partie Ouest)	2-60
Figure 2.2.61	Problèmes du réseau routier fonctionnel dans la zone d'étude	2-61
Figure 2.2.62	Exemple de réseau déconnecté de routes dans la zone d'étude.....	2-62
Figure 2.2.63	Densité du réseau routier dans la zone d'étude	2-62
Figure 2.2.64	Largeur actuelle de l'emprise pour les routes cibles dans la zone d'étude	2-64
Figure 2.2.65	Ratio de la superficie des routes dans la zone d'étude	2-65
Figure 2.2.66	Nombre actuel de voies dans la zone d'étude	2-66
Figure 2.2.67	Composante du nombre de voies dans la zone d'étude.....	2-66
Figure 2.2.68	Types de chaussées actuelles pour les routes cibles dans la zone d'étude (Zone entière).....	2-67
Figure 2.2.69	Types de chaussées actuelles pour les routes cibles dans la zone d'étude (Secteur Ouest).....	2-68
Figure 2.2.70	Composante des types de chaussées pour les routes cibles dans la zone d'étude ...	2-68
Figure 2.2.71	Composante des types de chaussées dans la zone d'étude.....	2-69
Figure 2.2.72	État de la surface des routes cibles dans la zone d'étude (Zone entière)	2-70
Figure 2.2.73	État de la surface des routes cibles dans la zone d'étude (Secteur Ouest)	2-70
Figure 2.2.74	Composante de l'état de la chaussée pour les routes cibles dans la zone d'étude ...	2-71
Figure 2.2.75	Composante de l'état de chaussées dans la zone d'étude	2-71
Figure 2.2.76	Composition des véhicules de transport de marchandises (tous les lieux d'enquête)	2-73
Figure 2.2.77	Origine et destination principales de la LGT.....	2-74
Figure 2.2.78	Origine et destination principales de l'HGT.....	2-74
Figure 2.2.79	Principales origines et destinations de l'ACT	2-75

Figure 2.2.80	Principale origine des passagers de navires à Beach Ngobila	2-76
Figure 2.2.81	Sommaire de la superficie de plancher selon l'usage du bâtiment par quartier	2-80
Figure 2.2.82	Lieux de l'enquête et corridors cibles (BRS)	2-81
Figure 2.2.83	Emplacements de corridors ciblés	2-83
Figure 2.3.1	Flux du modèle de transport	2-85
Figure 2.3.2	Système de zonage (zone d'étude)	2-86
Figure 2.3.3	Système de Zonage (Zone centrale)	2-87
Figure 2.3.4	Réseau routier pour affectation de routes	2-89
Figure 2.3.5	Lignes écrans comparatives	2-97
Figure 3.1.1	Moyenne mensuelle des températures et précipitations dans la ville de Kinshasa (à l'emplacement 4.34 S, 15.30 E) de 1991-2015	3-1
Figure 3.1.2	Topographie de la zone d'étude	3-3
Figure 3.1.3	Carte d'évolution des érosions dans la ville de Kinshasa (élaborée par l'Université de Kinshasa)	3-4
Figure 3.1.4	Principales Rivières	3-6
Figure 3.1.5	Végétation dans la zone d'étude	3-8
Figure 3.1.6	WWF Zone cible (en marron) pour le programme de conservation de la forêt tropicale et du bassin du Congo	3-9
Figure 3.1.7	Lieu des réserves naturelles	3-11
Figure 3.1.8	Détails de l'emplacement du Parc présidentiel de la N'sele	3-11
Figure 3.1.9	Les principales sources de pollution sonore observées	3-12
Figure 3.1.10	Les principales sources de pollution sonore observées	3-13
Figure 3.1.11	Rivières et fosses des eaux usées	3-13
Figure 3.1.12	Gestion des déchets	3-14
Figure 3.1.13	Les 10 premières causes de décès en RDC en 2012	3-15
Figure 3.1.14	Répartition des quatre langues nationales en RDC	3-16
Figure 3.1.15	Répartition des sites d'accueil des réfugiés près de Kinshasa	3-17
Figure 3.2.1	La zone d'étude et la ville de Kinshasa	3-21
Figure 3.2.2	Taux annuel d'évolution démographique de la RDC (gauche) et de la ville de Kinshasa (droit)	3-23
Figure 3.2.3	Population de la RDC et de la ville de Kinshasa	3-30
Figure 3.2.4	Croissance du PIB de la RDC et de la ville de Kinshasa	3-31
Figure 3.2.5	Le PIBR par province (2016)	3-31
Figure 3.2.6	Le PIBR par secteur (2007-2016)	3-32
Figure 3.2.7	Principaux produits miniers et lieux	3-33
Figure 3.2.8	Tendances des prix du cuivre et estimations de la production	3-34
Figure 3.2.9	Localisation des entreprises dans la ville de Kinshasa (2009)	3-36
Figure 3.2.10	Localisation des entreprises dans la ville de Kinshasa (2017)	3-37
Figure 3.2.11	Itinéraires des corridors nationaux	3-38
Figure 3.2.12	Carte de 11 Corridors	3-40
Figure 3.2.13	Communautés économiques pour la RDC	3-41
Figure 3.2.14	Nombre d'emplois en RDC et dans la ville de Kinshasa	3-42
Figure 3.2.15	Emploi par industrie et structure formelle et informelle	3-43
Figure 3.3.1	Carte de l'occupation du sol de la zone d'étude (2017)	3-45
Figure 3.3.2	Localisation des grands établissements d'enseignement dans la zone d'étude	3-50
Figure 3.3.3	Changement de l'occupation du sol entre 2006 et 2017	3-53
Figure 3.3.4	Noms et emplacements des communes dans la zone d'étude	3-59
Figure 3.4.1	Réseau routier national en RDC	3-62
Figure 3.4.2	Réseau routier existant par zones à l'intérieur de la zone d'étude	3-64

Figure 3.4.3	Photos dans la zone centrale.....	3-65
Figure 3.4.4	Photos dans la zone d'étalement.....	3-66
Figure 3.4.5	Photos dans les zones rurales.....	3-67
Figure 3.4.6	Aperçu du transport routier public dans la ville de Kinshasa	3-68
Figure 3.4.7	Réseau ferroviaire urbain dans la ville urbanisée de Kinshasa.....	3-70
Figure 3.4.8	Demande annuelle de passagers des deux grands aéroports de la ville de Kinshasa	3-72
Figure 3.4.9	Volume annuel de fret des deux grands aéroports de la ville de Kinshasa	3-72
Figure 3.5.1	Inclinaison de la zone d'étude	3-74
Tableau 4.1.1	Les plans nationaux de développement et les objectifs	4-1
Tableau 4.1.2	Cible économique et plan d'action par secteur	4-2
Tableau 4.4.1	Résumé des projets proposés par l'étude sur les transports urbains de la ville de Kinshasa, 2011	4-14
Figure 5.1.1	Taux annuel estimé pour la croissance de la ville de Kinshasa (à gauche).....	5-4
Figure 5.1.2	Population estimée de la ville de Kinshasa (à droite).....	5-4
Figure 5.1.3	Estimation initiale de la population des communes et taux de leur croissance annuel.....	5-6
Figure 5.1.4	Résultat de l'estimation initiale de la population des communes (2030).....	5-7
Figure 5.1.5	Résultat de l'estimation initiale de la population des communes (2040)	5-7
Figure 5.2.1	Flux d'aménagement du cadre socio-économique.....	5-10
Figure 5.2.2	Taux de change (USD / CDF) (à gauche) et déflateur du PIB (2006 = 1) (à droite).....	5-11
Figure 5.2.3	Taux de croissance du PIB par habitant dans les pays d'Asie (à gauche) et d'Afrique (à droite) (1991-2016).....	5-12
Figure 5.2.4	PIB (à gauche) et Composition de l'emploi (à droite) par secteur (1991-2015)	5-13
Figure 5.2.5	Les modèles de consommation dans les pays concernés (2010)	5-14
Figure 5.3.1	Estimation du PIB par habitant et modèle du BDP	5-28
Figure 6.1.1	Les divisions urbaines de Kinshasa	6-7
Figure 6.2.1	Scénario 1: Structure urbaine attendue sans contrôle ni gestion actifs (Option Zéro)	6-9
Figure 6.2.2	Scénario 2: Structure urbaine attendue avec aménagements intégrés le long de la route N1	6-10
Figure 6.2.3	Scénario 3: Structure urbaine attendue avec des aménagements intégrés le long de la route N1 et du corridor de croissance sud de Kinshasa (CCS-Kin)	6-12
Figure 6.4.1	Stratégie de développement spatial (Politique de l'occupation du sol)	6-26
Figure 6.4.2	Zones de changement de l'occupation du sol et de l'aménagement entre 2017 et 2030.....	6-28
Figure 6.4.3	Plan de l'occupation du sol futur en 2030	6-29
Figure 6.4.4	Zones de changement de l'occupation du sol et de l'aménagement entre 2030 et 2040.....	6-30
Figure 6.4.5	Plan de l'occupation du sol future en 2040	6-31
Figure 6.4.6	Réseau de transport stratégique dans la zone d'étude	6-32
Figure 6.4.7	Structure stratégique de développement urbain en 2030	6-33
Figure 6.4.8	Structure stratégique de développement urbain en 2040	6-34
Figure 7.1.1	Population estimée de la zone d'étude.....	7-1
Figure 7.1.2	Changement de l'occupation du sol entre 2004-06 et 2014-17	7-2
Figure 7.1.3	Estimation de nombre de propriétaires de véhicules dans la zone d'étude.....	7-3
Figure 7.1.4	Résultats de l'affectation des artères en 2017.....	7-4
Figure 7.1.5	Résultat de l'affectation des artères du scénario «Faire le minimum» en 2030	7-4

Figure 7.1.6	Résultat de l'affectation des artères du scénario «Faire le minimum» en 2040	7-5
Figure 7.1.7	Exemples de congestion du trafic dans les villes des pays en voie de développement	7-6
Figure 7.1.8	Problèmes de fonctionnalité du réseau routier dans la zone d'étude.....	7-7
Figure 7.1.9	État actuel de la surface des routes cibles dans la zone d'étude.....	7-8
Figure 7.1.10	Photos de la surface de la route en zone périurbaine.....	7-8
Figure 7.1.11	Inondations du 21 décembre 2017	7-9
Figure 7.1.12	Diminution de la capacité de décharge.....	7-10
Figure 7.1.13	Photos de l'embouteillage causé par les taxis et les taxis en commun (<i>Ketch</i>)	7-12
Figure 7.1.14	Taxi peint en couleur jaune avec étiquette d'immatriculation.....	7-12
Figure 7.1.15	Files d'attente de bus du TRANSCO à la pointe du soir.....	7-13
Figure 7.1.16	Locomotive conduite par SCTP	7-14
Figure 7.1.17	Taux de fréquentation annuelle des chemins de fer urbains par ligne	7-14
Figure 7.1.18	Vitesses moyennes de déplacement pendant l'heure de pointe le soir (Bande sortante, de 18 h à 19 h).....	7-15
Figure 7.1.19	Image des principaux facteurs de congestion routière.....	7-16
Figure 7.1.20	Feux de circulation dans la ville de Kinshasa.....	7-16
Figure 7.1.21	Nombre de décès, de blessés et d'accidents dans la ville de Kinshasa	7-18
Figure 7.1.22	Surcharge de marchandises (à gauche) et piétons traversant une artère (à droite)	7-19
Figure 7.2.1	Quatre objectifs pour le transport urbain dans la zone d'étude	7-40
Figure 7.3.1	Enjeux, politiques et objectifs de transport pour la zone d'étude	7-42
Figure 7.3.2	Concept de la ville axée sur les voitures privées et de la ville axée sur le transport en commun.....	7-44
Figure 7.3.3	Photos de la ville axée sur les voitures privées et de la ville axée sur le transport en commun.....	7-44
Figure 7.3.4	5D d'aménagement axé sur le transport en commun	7-45
Figure 7.3.5	Le réseau routier trinaire de Curitiba.....	7-46
Figure 7.3.6	Exemple de réaménagement urbain intégré au développement des gares ferroviaires à Bangkok, Thaïlande	7-47
Figure 7.3.7	Exemple de réaménagement urbain en liaison avec le développement de Station Square à Sayama, Japon	7-47
Figure 7.3.8	Zonage, le FAR et le BCR de la zone près de la gare de Seishin-Chuo, Kobe, Japon	7-48
Figure 7.3.9	Photo aérienne de la zone autour de la gare de Seishin-Chuo, Kobe, Japon	7-49
Figure 7.3.10	Image en trois dimensions du TOD autour de la gare de Seishin-Chuo	7-49
Figure 7.3.11	Comparaison de l'espace routier nécessaire aux modes de transport pour transporter les passagers d'un bus	7-50
Figure 7.3.12	Capacité de passagers et vitesse prévue des modes de transport en commun	7-51
Figure 7.3.13	Politiques de transport prioritaire pour les villes au niveau de la phase du développement et de la dimension	7-52
Figure 7.3.14	Ouverture du système ferroviaire urbain par le PIB par habitant et par population de la ville.....	7-53
Figure 7.3.15	Mesures de planification des transports du côté de la demande et du côté de l'offre.....	7-55
Figure 7.3.16	Hierarchie de Mouvement	7-57
Figure 7.3.17	Canalisation des déplacements	7-57
Figure 7.3.18	Relation entre le système classifié par fonction et le système en servir la mobilité du trafic et l'accès au sol	7-58
Figure 7.3.19	Sections transversales typiques de voie expresse proposées pour le plan	

	directeur (Au-grade).....	7-61
Figure 7.3.20	Sections transversales typiques de routes primaires proposées pour le plan directeur	7-61
Figure 7.3.21	Sections transversales typiques de routes secondaires proposées pour le plan directeur.....	7-62
Figure 7.3.22	Réseau routier stratégique proposé dans la zone d'étude.....	7-63
Figure 7.3.23	Réseau routier primaire proposé dans la zone d'étude.....	7-64
Figure 7.3.24	Réseau routier à l'horizon 2030 proposé dans la zone d'étude.....	7-65
Figure 7.3.25	Réseau routier à l'horizon 2040 proposé dans la zone d'étude.....	7-66
Figure 7.3.26	Réseau Routier Actuel	7-67
Figure 7.3.27	État actuel des routes et réseau routier proposé 2040.....	7-68
Figure 7.3.28	Réseau de voies expresses urbaines dans la zone d'étude après 2040	7-70
Figure 7.3.29	Concept de réseau de transport en commun	7-73
Figure 7.3.30	Réseau de transport public actuel	7-74
Figure 7.3.31	Comparaison du coût du cycle de vie.....	7-75
Figure 7.3.32	Cycle du PDCA proposé.....	7-76
Figure 7.3.33	Politiques et mesures spécifiques pour les transports routiers en commun.....	7-78
Figure 7.3.34	Exemples de Taxi-bus (<i>Esprit de Mort</i>) et Minibus (<i>Esprit de Vie</i>)	7-79
Figure 7.3.35	Exemples de flotte pour le BRT.....	7-80
Figure 7.3.36	Exemples de voies réservées pour le système BRT	7-80
Figure 7.3.37	Exemple de collecte des tarifs hors-bord du BRT à Bangkok, Thaïlande	7-81
Figure 7.3.38	Exemple de plates-formes pour le BRT.....	7-81
Figure 7.3.39	Concept de Système de Priorisation de Transports en commun.....	7-82
Figure 7.3.40	Images du terminal de bus dans la zone d'étude	7-83
Figure 7.3.41	Exemple de développement de terminaux de bus.....	7-84
Figure 7.3.42	Exemple de voie prioritaire de bus à Nagoya, Japan.....	7-84
Figure 7.3.43	Image du service ferroviaire urbain à Bangkok, Thaïlande.....	7-87
Figure 7.3.44	Images de gares et équipements de gare.....	7-87
Figure 7.3.45	Actuel réseau ferroviaire de la SCTP dans la zone d'étude	7-89
Figure 7.3.46	Voie abandonnée sur la ligne vers l'aéroport de N'djili (à l'environ de Masina)...	7-89
Figure 7.3.47	Exemple de matériels roulants d'occasion japonais	7-90
Figure 7.3.48	Répartition modale selon le revenu mensuel du ménage.....	7-93
Figure 7.3.49	Zone accessible dans un rayon de 1 km des gares des chemins de fer et des BRT en 2040 (Cas du chemin de fer intensif).....	7-94
Figure 7.3.50	Exemple d'obstacles pour les piétons	7-95
Figure 7.3.51	Images d'amélioration de l'environnement de piétons	7-96
Figure 7.3.52	Exemple des équipements sans obstacle.....	7-98
Figure 7.3.53	Cinq piliers stratégiques pour la sécurité routière (Français/Anglais).....	7-100
Figure 7.4.1	Projet d'infrastructure routière à l'avenir	7-108
Figure 7.4.2	Projet d'infrastructure routière en cours et au cours des 5 dernières années.....	7-110
Figure 7.4.3	Feux de circulation dans la ville de Kinshasa.....	7-111
Figure 7.4.4	Passerelles piétonnes sur le boulevard Lumumba	7-112
Figure 7.5.1	Scénario du réseau de transport alternatif en 2030 et 2040	7-114
Figure 7.5.2	Réseau routier et de transport en commun sur le scénario «Faire le minimum» en 2030.....	7-115
Figure 7.5.3	Réseau routier et de transport en commun sur un scénario de routier-intensif en 2030.....	7-116
Figure 7.5.4	Réseau routier et de transport en commun sur un scénario de transport en commun-intensif en 2030.....	7-117

Figure 7.5.5	Réseau routier et de transport en commun sur le scénario Faire le minimum en 2040.....	7-118
Figure 7.5.6	Réseau routier et de transport en commun sur un scénario routier-intensif en 2040.....	7-119
Figure 7.5.7	Réseau routier et de transport en commun dans le scénario BRT (Transports en commun -intensif) en 2040	7-120
Figure 7.5.8	Réseau routier et de transport en commun sur les transports en commun intensif (Rail et Rail + la GDT) Scénario en 2040.....	7-121
Figure 7.6.1	Nombre de véhicules par scénario (Gauche : motos, droite : voitures).....	7-124
Figure 7.6.2	Lignes d'attraction en 2017.....	7-126
Figure 7.6.3	Lignes d'attraction en 2030 (Transport en commun-intensif).....	7-126
Figure 7.6.4	Lignes d'attraction en 2040 (Transport en commun-intensif).....	7-127
Figure 7.6.5	Part modale projetée de la zone d'étude.....	7-128
Figure 7.6.6	Résultats de l'affectation des artères dans le scénario de route intensive en 2030.....	7-129
Figure 7.6.7	Résultats de l'affectation du transport en commun, dans le scénario route intensive en 2030	7-129
Figure 7.6.8	Résultats de l'affectation des artères dans le scénario de transport en commun intensif en 2030.....	7-130
Figure 7.6.9	Résultats l'affectation de transport en commun dans le scénario transport en commun-intensif en 2030.....	7-130
Figure 7.6.10	Résultats de l'affectation des routes dans le scénario route intensive en 2040	7-131
Figure 7.6.11	Résultats de l'affectation de transport en commun dans le scénario route intensive en 2040.....	7-131
Figure 7.6.12	Résultats de l'affectation des artères dans le scénario transport en commun-intensif (BRT) en 2040	7-132
Figure 7.6.13	Résultats de l'affectation de transport en commun dans le scénario transport en commun-intensif (BRT) en 2040.....	7-132
Figure 7.6.14	Résultat de l'affectation des artères dans le scénario transport en commun-intensif (Rail) en 2040	7-133
Figure 7.6.15	Résultats de l'affectation de transport en commun dans le scénario de transport en commun intensif (Rail) en 2040.....	7-133
Figure 7.6.16	Résultat de l'affectation des artères dans le scénario transport en commun intensif (Rail + la GDT) en 2040	7-134
Figure 7.6.17	Résultats de l'affectation de transport en commun dans le scénario de transport en commun intensif (Rail + la GDT) en 2040.....	7-134
Figure 7.6.18	Impact de la GDT	7-135
Figure 7.7.1	Structure organisationnelle du cadre institutionnel	7-155
Figure 7.8.1	CEV par type de véhicule (Prix économique)	7-157
Figure 8.1.1	Projet de réseau de transport en commun à l'horizon 2030	8-1
Figure 8.1.2	État actuel des infrastructures ferroviaires de la ligne Sud, ligne l'aéroport et de la ligne Kintambo.....	8-5
Figure 8.1.3	Diagramme du train de l'actuelle ligne Sud	8-6
Figure 8.1.4	Diagramme du train pour la ligne Sud (2 déplacements aller-retour ajoutés)	8-7
Figure 8.1.5	Diagramme du train de la ligne Sud (1 train ajouté)	8-8
Figure 8.1.6	Diagramme du train de la ligne Sud (2 trains ajoutés)	8-9
Figure 8.1.7	Réseau du BRT proposé en 2030.....	8-11
Figure 8.1.8	Coupe transversale avec système du BRT dans la zone urbanisée	8-11
Figure 8.1.9	Intérieur de la station du BRT à Hanoi, Vietnam.....	8-12

Figure 8.2.1	Réseau routier proposé à l'horizon 2030 pour la zone d'étude.....	8-15
Figure 8.2.2	Ceintures périphériques dans la division Ouest.....	8-17
Figure 8.2.3	Ceinture périphérique de la Division centrale	8-18
Figure 8.2.4	Ceinture périphérique dans la division Est	8-18
Figure 8.2.5	Axes Est-Ouest dans la zone d'étude	8-20
Figure 8.2.6	Axe Nord-Sud dans la division Ouest	8-22
Figure 8.2.7	Axe Nord-Sud dans la division centrale	8-23
Figure 8.2.8	Axe Nord-Sud dans la division Est.....	8-24
Figure 8.2.9	Routes primaires dans la division Ouest.....	8-24
Figure 8.2.10	Routes primaires dans la division centrale	8-25
Figure 8.2.11	Routes primaires dans la division Est.....	8-25
Figure 8.2.12	Routes secondaire dans la division Ouest.....	8-26
Figure 8.2.13	Routes secondaires dans la division centrale.....	8-26
Figure 8.2.14	Routes secondaires dans la division Est	8-27
Figure 8.2.15	Voies express Urbaines à l'horizon 2030.....	8-28
Figure 8.3.1	Flux de données sur les accidents de la route	8-34
Figure 8.3.2	Exemple d'identification et amélioration des points à haut risque d'accidents.....	8-36
Figure 8.3.3	Exemple de panneaux de signalisation routière (limite de vitesse, passage piéton, panneau directionnel)	8-37
Figure 8.3.4	Exemple de marquage routier à l'intersection.....	8-37
Figure 8.3.5	Principales causes d'accidents routiers en 2016.....	8-39
Figure 8.3.6	Caméra de surveillance de la vitesse	8-40
Figure 8.3.7	Éducation en matière de sécurité routière en tenant compte du phase de développement de l'enfant	8-41
Figure 8.3.8	Exemple de l'auto-école au Japon	8-42
Figure 8.3.9	Carte d'emplacement du goulot d'étranglement	8-44
Figure 8.3.10	Idée conceptuelle de l'amélioration des intersections (Grande intersection).....	8-45
Figure 8.3.11	Idée conceptuelle de l'amélioration des intersections (Intersections fermées)	8-45
Figure 8.3.12	Idée conceptuelle de l'amélioration des intersections (Rond-point)	8-46
Figure 8.3.13	Idée conceptuelle de l'amélioration des intersections (Kintambo Magasin).....	8-47
Figure 8.3.14	Situation actuelle à Kintambo Magasin.....	8-47
Figure 8.3.15	Système de commande des feux de circulation activé par le trafic	8-48
Figure 8.3.16	Voie de virage à gauche et phase de virage à gauche aux feux de circulation.....	8-49
Figure 8.3.17	Système de contrôle de signal coordonné.....	8-49
Figure 8.3.18	Système de contrôle du trafic régional	8-50
Figure 8.3.19	Feux de circulation avec publicité (Inde)	8-50
Figure 8.3.20	Contre-mesure pour les points de goulot d'étranglement aux intersections.....	8-51
Figure 8.3.21	Occupation de la voie du trafic causée par les véhicules à l'arrêt aux intersections	8-53
Figure 8.3.22	Impact du Parking sur voirie et des véhicules à l'arrêt au goulot d'étranglement ..	8-53
Figure 8.3.23	Station de taxi sur la chaussée	8-54
Figure 8.3.24	Stationnement interdit sur le marquage rouge et adjoint chargé de l'application de la loi en matière de stationnement.....	8-55
Figure 8.3.25	Types d'installations de parking hors voirie au Japon.....	8-55
Figure 8.3.26	Exemple de carte de l'emplacement des parkings.....	8-56
Figure 8.3.27	Service de navigation vers le parking par divers médias.....	8-57
Figure 8.3.28	Cas d'un système de fourniture d'informations routières avec publicité en Inde....	8-58
Figure 8.3.29	Propositions concernant l'emplacement d'installation des panneaux à messages variables (2030)	8-59

Figure 8.3.30	Concept de parc relais et de parkings à la périphérie en Malaisie	8-60
Figure 8.3.31	Proposition d'emplacement sur l'installation du parking à la périphérie (2030)	8-61
Figure 8.3.32	Exemple du Système de localisation des bus (Malaisie)	8-62
Figure 9.2.1	Coût annuel approximatif du Plan Directeur des Transports Urbains pour 2040	9-14
Figure 9.3.1	Structure organisationnelle du cadre institutionnel	9-24

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1.3.1 Membres et Fonctions du CCC et GTT.....	1-6
Tableau 2.2.1 Contenu de l'enquête	2-2
Tableau 2.2.2 Contenu de l'enquête sur les trajets	2-4
Tableau 2.2.3 Contenu de l'enquête des activités par tenue d'un journal.....	2-5
Tableau 2.2.4 Nombre de déplacements selon le motif basé sur le domicile.....	2-10
Tableau 2.2.5 Taux de déplacements et ratio des départs.....	2-11
Tableau 2.2.6 Nombre de déplacement par mode de transport	2-12
Tableau 2.2.7 Classification des véhicules et type d'enquête.....	2-21
Tableau 2.2.8 Lieu et durée de l'enquête	2-23
Tableau 2.2.9 Nombre d'intersections par niveau de volume de trafic	2-38
Tableau 2.2.10 Taux de flux de la saturation sur les intersections	2-40
Tableau 2.2.11 Offre et demande d'espace de stationnement dans la zone d'enquête	2-43
Tableau 2.2.12 Résumé de l'enquête par interview sur les origines de déplacements (TGS)	2-45
Tableau 2.2.13 Sommaire du taux net de déplacements à l'arrivée à chaque lieu d'enquête.....	2-46
Tableau 2.2.14 Résumé sur le nombre de piétons sortants et entrants	2-47
Tableau 2.2.15 Résumé sur le nombre de véhicules sortants et entrants	2-47
Tableau 2.2.16 Enquête sur les routes et la vitesse de circulation	2-49
Tableau 2.2.17 Contenu de l'enquête de préférence déclarée.....	2-55
Tableau 2.2.18 Lieux d'enquête de préférence déclarée	2-56
Tableau 2.2.19 Classification administrative dans la zone d'étude.....	2-59
Tableau 2.2.20 Liste des utilisations du bâtiment	2-77
Tableau 2.2.21 Sommaire de la superficie de plancher selon usage de bâtiment et par quartier ..	2-79
Tableau 2.2.22 Sommaire des résultats de l'enquête à bord des autobus.....	2-82
Tableau 2.2.23 Sommaire de l'enquête sur la fréquence et l'occupation des autobus	2-84
Tableau 2.3.1 Résumé du Système de Zonage.....	2-87
Tableau 2.3.2 Réglage de la capacité et de la vitesse.....	2-88
Tableau 2.3.3 Facteur de redressement selon l'état de la route	2-89
Tableau 2.3.4 Liste des variables de contrôle des modèles de synthèse de population.....	2-90
Tableau 2.3.5 Liste des modèles de propriétaire des véhicules (Le VOM).....	2-91
Tableau 2.3.6 Liste des variables du modèle de propriétaire du véhicule.....	2-91
Tableau 2.3.7 Liste des modèles de fréquence de déplacement (TFM)	2-91
Tableau 2.3.8 Liste des variables du modèle de fréquence de déplacement (TFM)	2-92
Tableau 2.3.9 Liste des modèles de choix de zone de destination (Le DCM)	2-92
Tableau 2.3.10 Liste des modèles de choix de déplacements intra-zone (IZCM).....	2-93
Tableau 2.3.11 Liste des variables du modèle de choix de la zone de destination (DCM)	2-93
Tableau 2.3.12 Liste des variables pour les modèles de choix de voyage intra-zone (IZCM).....	2-93
Tableau 2.3.13 Liste de motif de déplacement du MCM.....	2-93
Tableau 2.3.14 Liste des modes de transport	2-94
Tableau 2.3.15 Liste des variables du modèle de choix de mode (MCM).....	2-94
Tableau 2.3.16 Taux d'occupation moyen des véhicules et facteur UVP pour le modèle d'affectation d'itinéraire	2-95
Tableau 2.3.17 Valeurs du temps pour le modèle d'affectation d'itinéraire	2-96
Tableau 2.3.18 Comparaison des lignes écrans (UVP / jour).....	2-97
Tableau 3.1.1 Aperçu des principaux bassins hydrographiques de la Province.....	3-5
Tableau 3.1.2 Principaux dégâts causés par l'inondation des rivières	3-7
Tableau 3.1.3 Zones de Conservation en RDC	3-10

Tableau 3.2.1	Indice pour l'estimation de la population de la ville de Kinshasa sur la base du nombre d'électeurs par le SOSAK.....	3-19
Tableau 3.2.2	Population estimée par le SOSAK et l'INS.....	3-20
Tableau 3.2.3	Population de la commune à « l'intérieur » et à « l'extérieur » de la zone d'étude	3-22
Tableau 3.2.4	Hypothèse de la répartition de la population des communes à "l'intérieur" et "extérieur" de la zone d'étude.....	3-23
Tableau 3.2.5	Population estimée de la ville de Kinshasa en 2017.....	3-24
Tableau 3.2.6	Sources disponibles et population statistique par commune de la ville de Kinshasa	3-25
Tableau 3.2.7	Sources disponibles et population statistique par commune de la ville de Kinshasa	3-26
Tableau 3.2.8	Population estimée par commune de la ville de Kinshasa 2017.....	3-29
Tableau 3.2.9	Le PIB par secteur en 2016	3-32
Tableau 3.2.10	Indicateurs économiques en 2017	3-33
Tableau 3.2.11	Nombre d'entreprises par secteur et commune	3-35
Tableau 3.2.12	Caractéristiques des corridors économiques.....	3-39
Tableau 3.4.1	Classification des routes par l'OVD	3-61
Tableau 3.5.1	Vulnérabilité environnementale de l'actuelle ville de Kinshasa.....	3-76
Tableau 3.6.1	Composantes du projet	3-78
Tableau 3.6.2	Critères de catégorisation des directives de la JICA	3-79
Tableau 3.6.3	Principales parties prenantes de l'étude.....	3-80
Tableau 3.6.4	Cadre: Impacts potentiels attendus par la réalisation de l'étude.....	3-81
Tableau 3.6.5	Format d'évaluation des directives de la JICA et éléments sélectionnés dans le cadre de l'étude	3-84
Tableau 3.6.6	Indices pour l'évaluation du plan directeur	3-86
Tableau 4.1.1	Les plans nationaux de développement et les objectifs	4-1
Tableau 4.1.2	Cible économique et plan d'action par secteur	4-2
Tableau 4.4.1	Résumé des projets proposés par l'étude sur les transports urbains de la ville de Kinshasa, 2011	4-14
Tableau 5.1.1	Taux de croissance démographique constante entre 2015-2040, 0,1% par an	5-2
Tableau 5.1.2	Taux de la baisse graduelle de croissance démographique sociale entre 2015-2040 (1,0% par an en 2015 à 0,0 en 2035)	5-2
Tableau 5.1.3	Estimation de la croissance de la population de la ville de Kinshasa (Scénario A)	5-3
Tableau 5.1.4	Estimation de la croissance de la population de la ville de Kinshasa (Scénario B)	5-3
Tableau 5.1.5	Résultat final de l'estimation de la population des communes de la ville de Kinshasa	5-8
Tableau 5.1.6	Estimation de la population future dans la zone d'étude et dans la ville de Kinshasa	5-9
Tableau 5.2.1	Objectif économique	5-15
Tableau 5.2.2	Objectif économique et plan d'action par secteur	5-15
Tableau 5.2.3	Cadre socio-économique basé sur le scénario du PNSD	5-16
Tableau 5.2.4	Scénario du cadre socio-économique à forte croissance(recommandé)	5-17
Tableau 5.2.5	Cadre socio-économique de l'établissement de Scénarios 2	5-18
Tableau 5.3.1	Liste des parcs agro-industriels	5-29
Tableau 5.3.2	Ressources des Donateurs de la RDC	5-33
Tableau 6.1.1	Population estimée de la nouvelle zone d'aménagement dans la périphérie et la zone d'étude (voir la section 5.1)	6-1
Tableau 6.1.2	Capacité d'aménagement de la nouvelle zone d'aménagement dans les	

	communes périphériques (Réf. 5.3.1)	6-2
Tableau 6.1.3	Population active des quartiers d'affaires, rapport à la population résidente et densité	6-3
Tableau 6.1.4	Population active d'aménagement industriel.....	6-4
Tableau 6.3.1	Résultat de l'évaluation du scénario 1	6-15
Tableau 6.3.2	Résultat de l'évaluation du scénario 2	6-17
Tableau 6.3.3	Résultat de l'évaluation du scénario 3	6-19
Tableau 6.3.4	Comparaison de l'évaluation des scénarios alternatifs.....	6-20
Tableau 7.1.1	Principales causes des accidents de trafic dans la ville de Kinshasa en 2016	7-18
Tableau 7.1.2	Responsabilités en matière d'aménagement, d'entretien et de gestion des routes...7-21	
Tableau 7.1.3	Organisations relatives au système de drainage de la ville de Kinshasa	7-23
Tableau 7.1.4	Formations dispensées par l'OR en 2015.....	7-24
Tableau 7.1.5	Responsabilités en matière de gestion du trafic.....	7-25
Tableau 7.1.6	Système légal de la République Démocratique du Congo	7-27
Tableau 7.1.7	Responsabilités en matière de transports en commun	7-29
Tableau 7.1.8	Budget du gouvernement central de la RDC	7-32
Tableau 7.1.9	Dettes publiques du gouvernement central de la RDC	7-33
Tableau 7.1.10	Recettes et dépenses du FONER	7-34
Tableau 7.1.11	Budget du gouvernement central et allocations au secteur des transports.....	7-34
Tableau 7.1.12	Allocations budgétaires nationales aux provinces.....	7-35
Tableau 7.1.13	Liste des projets et programmes actifs dans le secteur de transport de la Banque mondiale.....	7-36
Tableau 7.1.14	Liste des projets / programmes actifs et prévus du secteur des transports de la BAD	7-37
Tableau 7.1.15	Questions du transport urbain avec des impacts environnementaux dans la ville actuelle de Kinshasa.....	7-39
Tableau 7.3.1	Indice clé d'une ville axée sur le TOD et d'une ville à forte densité routière au Brésil	7-45
Tableau 7.3.2	Caractéristiques des modes de transport en commun urbain.....	7-54
Tableau 7.3.3	Définitions et matrices conceptuelles des systèmes classifiés sur le plan fonctionnel	7-59
Tableau 7.3.4	Espacement cible des systèmes classifiés sur le plan fonctionnel.....	7-59
Tableau 7.3.5	Norme de conception géométrique de l'OR en plaine	7-60
Tableau 7.3.6	Norme de conception géométrique proposée pour le plan directeur	7-61
Tableau 7.3.7	Exemple de partage des rôles de service ferroviaire à Bangkok, Thaïland	7-92
Tableau 7.3.8	Principales sources de financement pour la réalisation des projets.....	7-103
Tableau 7.3.9	Impacts négatifs attendus et politiques environnementales.....	7-105
Tableau 7.4.1	Projet d'infrastructure routière à l'avenir	7-107
Tableau 7.4.2	Projet d'infrastructure routière en cours.....	7-108
Tableau 7.4.3	Projet d'infrastructure routière au cours des 5 dernières années.....	7-109
Tableau 7.4.4	Emplacements de la construction d'une passerelle piétonne sur le boulevard Lumumba	7-112
Tableau 7.4.5	Composantes du projet de l'aménagement urbain de la ville de Kinshasa et projet de résilience	7-113
Tableau 7.6.1	Demande de marchandise sur le pont Kinshasa-Brazzaville ('000 tonnes/an)..	7-123
Tableau 7.6.2	Déplacements de passager sur le pont Kinshasa-Brazzaville ('000 dépl. /an)	7-123
Tableau 7.6.3	Valeurs de temps pour	7-124
Tableau 7.6.4	Nombre de déplacements par motif de déplacement par scénario (Unité:'000 déplacements).....	7-125

Tableau 7.7.1	Valeur des temps en déplacement professionnel/non professionnel.....	7-157
Tableau 7.7.2	Valeur des temps du véhicule de transport de marchandises.....	7-158
Tableau 7.7.3	Coûts d'accidents par type de véhicule (prix économique).....	7-158
Tableau 7.7.4	Coûts des émissions du GES par type de véhicule (prix économique)	7-158
Tableau 7.7.5	Sommaire du projet du Bld. Congo-Japon	7-159
Tableau 7.7.6	Coûts unitaires des routes pour l'étape du plan directeur	7-160
Tableau 7.7.7	Coûts unitaires du projet de chemin de fer et du BRT à la phase du plan directeur	7-160
Tableau 7.7.8	Coûts O & M de chemin de fer et du BRT à la phase du plan directeur	7-160
Tableau 7.7.9	Évaluation des scénarios de réseaux de transport alternatifs.....	7-163
Tableau 8.1.1	Travaux proposés pour l'amélioration de l'état de la voie et du système de signalisation	8-4
Tableau 8.1.2	Aperçu des itinéraires du BRT	8-10
Tableau 8.2.1	Principaux rôles de la gestion de l'entretien routier.....	8-28
Tableau 8.2.2	Équipement fourni et plan de déploiement.....	8-29
Tableau 8.3.1	Plans sur la sécurité, le contrôle et la gestion du trafic.....	8-31
Tableau 8.3.2	Exemple de contenu de la base de données sur les accidents de circulation routière	8-33
Tableau 8.3.3	Répartition des rôles concernant la base de données sur les accidents.....	8-35
Tableau 8.3.4	Amélioration de la signalisation routière.....	8-37
Tableau 8.3.5	La différence entre le RSA et l'examen traditionnel de la sécurité	8-38
Tableau 8.3.6	Approche et mesure de la GDT (mesure générale)	8-57
Tableau 9.1.1	Projets de chemin de fer proposés	9-5
Tableau 9.1.2	Projets du BRT proposés.....	9-6
Tableau 9.1.3	Projets de bus et paratransit proposés.....	9-6
Tableau 9.1.4	Projets de route proposés.....	9-7
Tableau 9.1.5	Projets de gestion du trafic proposés	9-10
Tableau 9.1.6	Projets de sécurité routière proposés	9-11
Tableau 9.1.7	Projets de transport par voies navigables proposés	9-11
Tableau 9.1.8	Projets proposés de disposition institutionnelle et financière.....	9-12
Tableau 9.2.1	Coût d'investissement initial pour le Plan Directeur des Transports Urbains à l'horizon 2040.....	9-12
Tableau 9.2.2	Coût d'exploitation et maintenance pour le Plan Directeur des Transports Urbains à l'horizon 2040.....	9-13
Tableau 9.2.3	Coût total pour le Plan Directeur des Transports Urbains à l'horizon 2040.....	9-13
Tableau 9.2.4	Valeur de terrain ajoutée de développements de la Ville nouvelle	9-18
Tableau 9.2.5	Valeur de terrain ajoutée de développements de la Ville nouvelle entre 2030 et 2040.....	9-18
Tableau 9.2.6	Coûts de développement de l'infrastructure pour la ville nouvelle de Tama et contribution par des bureaux publics d'aménagement urbain	9-19
Tableau 9.2.7	Valeur ajoutée des terrains du développement de la Ville nouvelle de Tama	9-19
Tableau 9.2.8	Estimation des dépenses et sources de financement public du Plan Directeur.....	9-20
Tableau 9.3.1	Cadre organisationnel global pour la réalisation du plan directeur	9-22

ABRÉVIATION GÉNÉRALE

n°	Abréviation	Français	Anglais
1	AASHTO	Association américaine des représentants des administrations des autoroutes et des transports, États-Unis	American Association of State Highway and Transportation Officials, United States
2	ACCO	Association des Chauffeurs du Congo	Association of Congo Drivers
3	ACE	Agence Congolaise de l'Environnement	Congolese Environment Agency
4	ACGT	Agence Congolaise des Grands Travaux, MITPR	Congolese Agency of Great Works, MITPR
5	ACT	Camion articulé	Articulated Truck
6	AFD	Agence Française de Développement	French Development Agency
7	AfDB	Banque Africaine de Développement	African Development Bank
8	AGT	Transports guidés urbains automatiques	Automated Guideway Transit
9	AIP	Parc Agro-Industriel	Agro-Industrial Park
10	ANAPI	Agence National des Promotions de l'Industrie	National Agency for Promoting Industry
11	ANIPTMC	Association Nationale des Initiateurs et Propriétaires des Taxis-Motos du Congo	National Association of Owners of Motorcycle Taxies of the Congo
12	AOTU	Autorité Organisatrice de Transports Urbains	Urban Transport Authority
13	APVCO	Association des Propriétaires de Véhicules Affectés au Transport en Commun	Association of Public Transport Vehicles Owners
14	AU	Union Africaine	African Union
15	BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique	Arab Bank for Economic Development in Africa
16	BCC	Banque Centrale du Congo	Central Bank of the Congo
17	BCR	Coefficient de Couverture de Bâtiment	Building Coverage Ratio
18	BEAU	Bureau d'Etude d'Aménagement Urbain	Urban planning office
19	BOP	Bas de la Pyramide	Bottom of the Pyramid
20	BRT	Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)	Bus Rapid Transit
21	BTC	Bureau Technique de Controle, MITPR	Technical Control Office, MITPR
22	CAGR	Taux de Croissance Annuel Moyen	Compound annual growth rate
23	CAS	Stratégie d'aide-pays, BM	Country Assistance Strategy, WB
24	CBD	Quartier d'affaires	Central Business District
25	CCS-Kin	Corridor de croissance sud de Kinshasa, PDK	Kinshasa Southern Growth Corridor, PDK
26	CEI	Commission Électorale Indépendante	Independent Electoral Commission
27	CEPCOR	Cellule d'Appui et de Suivi des Projets Intégrateurs et des Activités des Corridors des Transports	Support and Monitoring Unit of Regional Programs and Activities of Transport Corridors
28	CI	Cellule Infrastructures, MITPR	Infrastructure Unit, MITPR
29	CNPR	Commission Nationale de Prévention Routière, MTVC	National Road Safety Commission, MTVC
30	CNTF	Chantiers Navals et Transports Fluviaux (République du Congo)	Shipyards and Water Transport (Republic of the Congo)
31	COMESA	Marché commun de l'Afrique orientale et australe	Common Market for Eastern and Southern Africa
32	CONADEP	Commission nationale de délivrance des permis de conduire, MTVC	National Driver's License Commission, MTVC
33	CRGM	Centre de Recherches Géologique et de Mines	Center for Geological and Mining Researches
34	CSP	Documents de stratégie pays, BAD	Country Strategy Papers, AfDB

n°	Abréviation	Français	Anglais
35	CTB	Coopération Technique Belge, Agence Belge de Développement	Belgian Technical Cooperation, Belgian Development Agency
36	DEMU	Unité multiple diesel-électrique	Diesel-Electric Multiple Unit
37	DEP	Direction d'Etudes et Planification	Direction of Study and Planning
38	DF/R	Projet de Rapport Final	Draft Final Report
39	DMU	Unité multiple diesel	Diesel Multiple Unit
40	DPC	Direction des Ponts et Chaussées, MITPR	Directorate of Roads and Bridges, MITPR
41	DRC	République Démocratique du Congo	Democratic Republic of the Congo
42	DSCR	Document de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la pauvreté	Growth and Poverty Reduction Strategy Paper
43	DSRP	Documents de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté	Poverty Reduction Strategy Paper
44	DT	Directeur des transports, Ville de Kinshasa	Director of Transport, Kinshasa City
45	DVDA	Direction des Voies de Desserte Agricole	Directorate of Agricultural Roads
46	ECCAS	Communauté Économique des États de l'Afrique Centrale	Economic Community of Central African States
47	EDF	Fonds Européen de Développement	European Development Fund
48	EIA	Étude d'Impacts Environnementaux	Environmental Impact Assessment
49	EIRR	Taux de Rentabilité Interne	Economic Internal Rate of Return
50	EMU	Unité multiple électrique	Electric Multiple Unit
51	EU	Union Européenne	European Union
52	F/R	Rapport Final	Final Report
53	F/S	Étude de Faisabilité	Feasibility Study
54	FAR	Coefficient d'occupation des sols	Floor Area Ratio
55	FEC	Fédération des Entreprises du Congo	Federation of Congolese Enterprises
56	FHWA	Administration fédérale des routes, États-Unis	Federal Highway Administration, US
57	FONER	Fonds National d'Entretien Routier	National Road Maintenance Fund
58	GDP	Produit Intérieur Brut	Gross Domestic Product
59	GECT	Général d'Etudes et Conseils Techniques	General of Studies and Technical Advice
60	GET	Groupe d'Etudes des Transports, MTVC	Transport Study Group, MTVC
61	GIS	Système d'Information Géographique	Geographic Information System
62	GPS	Système Mondial de Positionnement	Global Positioning System
63	GRDP	Produit Intérieur Brut Régional	Gross Regional Domestic Product
64	HGT	Camion de marchandises lourdes	Heavy Goods Truck
65	IC/R	Rapport Initial (R/Ini)	Inception Report
66	ICC	Carte à puce (Carte à circuit intégré)	Smart Card (Integrated Circuit Card)
67	ICCN	Institut Congolais pour la Conservation de la Nature	Congolese Institute for Nature Conservation
68	ICT	Technologies de l'information et de la communication	Information and Communication Technology
69	IDP	Population Déplacés Internes	Internally Displaced People
70	IEE	Examen Environnemental Initial	Initial Environmental Examination
71	IGC	Institut Géographique du Congo	Geographical Institute of Congo
72	IMF	Fonds Monétaire International	International Monetary Fund

*Projet d'élaboration du Plan Directeur des Transports Urbains de la Ville de Kinshasa / PDK
Rapport Final; Volume1 Plan Directeur des Transports Urbains de la Ville de Kinshasa*

n°	Abréviation	Français	Anglais
73	INS	Institut National des Statistiques	National Statistical Institute
74	IT/R	Rapport intérimaire	Interim Report
75	ITS	Système de transport intelligent	Intelligent Transport Systems
76	JCC	Comité Conjoint de Coordination	Joint Coordinating Committee
77	JICA	Agence de Coopération Internationale du Japon	Japan International Cooperation Agency
78	LDC	Pays les Moins Avancés	Least Developed Countries
79	LGT	Camion de marchandises légères	Light Goods Truck
80	LRT	Transport Léger sur Rail	Light Rail Transit
81	MICE	Réunions, Congrès, Conventions et Voyages de Gratification	Meeting, Incentive, Convention and Event/Exhibition
82	MICS	Enquête Par Grappes à Indicateurs Multiples, UNICEF	Multiple Indicator Cluster Surveys, UNICEF
83	MITPR	Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction	Ministry of Infrastructure, Public Works and Reconstruction
84	MTVC	Ministère de Transport et Vies de Communications	Ministry of Transport and Communications
85	NCPI	Instrument des engagements et politiques nationaux	National Commitments and Policies Instrument
86	NEPAD	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique	New Partnership for Africa's Development
87	NGO	Organisation non gouvernementale	Non-Governmental Organization
88	NMT	Transport non motorisé	Non-Motirized Transport
89	NPO	Organisme sans but lucratif	Non-Profit Organization
90	NPV	Valeur Actuelle Nette	Net Present Value
91	NR	Route Nationale	National Road
92	OC	Centre d'Opérations	Operation Centre
93	OD	Origine et Destination	Origin and Destination
94	OJT	Se Former sur le Tas	On-the-Job Training
95	ONEM	Office National de l'Emploi	National Employment Office
96	OPJ	Officier de Police Judiciaire	Officer of Judicial Police
97	OR	Office des Routes, MITPR	Road Agency, MITPR
98	OVD	Office des Voiries et Drainages, MITPR	Office of Roads and Drainage, MITPR
99	PAG	Programme d'Appui à la Gouvernance	Governance Support Programme
100	PANAV	Programme d'Appui à la Navigabilité des Voies Fluviales et Lacustres	Assistance Program for Navigable Waterways and Lake
101	PCR	Police de Circulation Routière, Police nationale congolaise	Road Traffic Police, Congolese National Police
102	PCU	Unité de Voiture Particulière	Passenger Car Unit
103	PDCA	Cycle PDCA (roue de Deming), (planifier, faire, vérifier, action)	Plan, Do, Check, Action
104	PDNIT	Plan Directeur National Integre des Tranports	Integrated National Transport Master Plan
105	PDK	Projet d'élaboration du Plan directeur des transports urbains de la ville de Kinshasa, JICA	Project for Urban Transport Master Plan in Kinshasa City, JICA
106	PDU	Plan Directeur d'Urbanisme	Urban Development Plan
107	PG/R	Rapport d'Avancement	Progress Report
108	PLA	Plan Local d'Aménagement	Land Development Plan
109	PNR	Police Nationale Congolaise	Congolese National Police

*Projet d'élaboration du Plan Directeur des Transports Urbains de la Ville de Kinshasa / PDTK
Rapport Final; Volume1 Plan Directeur des Transports Urbains de la Ville de Kinshasa*

n°	Abréviation	Français	Anglais
110	PNSD	Plan National Stratégique de Développement	National Strategic Development Plan
111	PPA	Le Plan Particulier d'Aménagement	Particular Development Plan
112	PPP	Partenariat Public-Privé	Public-Private Partnership
113	PRCMR	Projet de Renforcement de Capacité de Maintenance Routier, JICA	Project for Capacity Development on Road Maintenance, JICA
114	RATPK	Régie D'Assainissement et des Travaux Publics, Province de Kinshasa	Drainage and Public Works, Kinshasa Provincial Government
115	RND	Densité du Réseau Routier	Road Network Density
116	ROW	Droit de passage	Right of Way
117	RRR	Programme de Réunification de la République Démocratique du Congo par voies Routières	Program for the Reunification of the Democratic Republic of Congo by Road
118	RSA	Audit de sécurité routière	Road Safety Audit
119	RVF	Régie des Voies Fluviales, MTVC	Inland Waterway Authority, MTVC
120	SADC	Communauté de Développement d'Afrique Australe	Southern African Development Community
121	SCF	Facteur de Conversion Standard	Standard Conversion Factor
122	SCTP	Société Commerciale des Transports et des Ports, MTVC	Commercial Society of Transport and Ports, MTVC
123	SEA	Évaluation Environnementale Stratégique	Strategic Environmental Assessment
124	SEZ	Zone Économique Spéciale	Special Economic Zone
125	SME	Petite et Moyenne Entreprise	Small and Medium-sized Enterprises
126	SNEL	Société Nationale d'Electricité	National Electricity Society
127	SOSAK	Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération de Kinshasa	Strategic Orientation Scheme for the Kinshasa Metropolitan Area
128	SSATP	Programme de Politiques de Transport en Afrique Subsaharienne, BM	Sub-Sahara Africa Transport Policy Program, WB
129	TAH	Routes Transafricaines	Trans-African Highway
130	TAZ	Zone d'Analyse du Trafic	Traffic Analysis Zone
131	TCPK	Terminal à Conteneurs du Port de Kinshasa	Container Terminal of Kinshasa Port
132	TDM	Gestion de la Demande de Transport	Transport Demand Management
133	TEU	Équivalent Vingt Pieds	Twenty-foot Equivalent Unit
134	TOD	Aménagement axé sur les Transports en Commun	Transit Oriented Development
135	TRANSCO	Transport au Congo, MTVC	Transport in Congo, MTVC
136	TVET	Enseignement Technique et la Formation Professionnelle	Technical and Vocational Education Training
137	TWG	Groupe de Travail Technique	Technical Working Group
138	UN	Organisation des Nations Unies	United Nation
139	UNAIDS	Programme Commun des Nations Unies sur le VIH/sida	Joint United Nations Programme on HIV and AIDS
140	UNDP	Programme des Nations unies pour le développement	United Nations Development Programme
141	UNECA	Commission Économique pour l'Afrique	United Nations Economic Commission for Africa
142	UNEP	Programme des Nations Unies pour l'Environnement	United Nations Environment Programme
143	UNHCR	Haut commissariat des nations unies pour les réfugiés	United Nations High Commissioner for Refugees
144	UNICEF	Fonds des nations unies pour l'enfance	United Nations Children's Fund
145	VMS	Panneau à messages variables	Variable-message Sign
146	WB	Banque mondiale	World Bank

n°	Abréviation	Français	Anglais
147	WHO	Organisation mondiale de la santé	World Health Organization
148	WWF	Fonds mondial pour la nature	World Wide Fund for Nature

ABRÉVIATIONS POUR ENQUÊTES SUR LES TRANSPORTS

n°	Abréviation	Français	Anglais
1	CS	Enquête sur les trajets	Commuter Survey
2	ADS	Enquête des activités par tenue d'un journal	Activity Diary Survey
3	SLS	Comptages par lignes écrans	Screen Line Survey
4	CLS	Enquête par cordons (Enquête OD en bordure de chaussée)	Cordon Line Survey (Roadside OD Interview Survey)
5		Enquête par cordons (Enquête OD sur les voies d'accès à l'aéroport)	Cordon Line Survey (OD Interview Survey at Airport)
6	DTCS	Comptage du trafic par direction aux intersections	Directional Traffic Count Survey at Intersection
7	PS	Étude sur le parking	Parking Survey
8	TGS	Enquête sur les origines des déplacements	Trip Generation Survey
9	TSS	Étude de mesure des vitesses de circulation	Travel Speed Survey
10	SPS	Enquête sur les motivations latentes	Stated Preference Survey
11	RIS	Inventaire des routes	Road Inventory Survey
12	LS	Étude des flux de marchandises	Logistics Survey
13	BUS	Étude sur l'utilisation des bâtiments	Building Use Survey
14	BRS	Enquête sur les lignes de bus	Bus Route Survey

RAPPORT PRINCIPAL

CHAPITRE 1 Introduction

1.1 Contexte et Objectifs de l'étude

1.1.1 Contexte

La population de la ville de Kinshasa, capitale de la République démocratique du Congo (RDC), est passée d'environ 2,6 millions d'habitants¹ en 1984 à 10,6 millions² en 2013 avec un taux de croissance annuel moyen de 4,9 % et devrait atteindre environ 20 millions en 2030 et 26 millions³ en 2040 avec taux annuels respectivement de 3,8 % entre 2013 et 2030 et de 2,7 % entre 2030 et 2040.

Vingt et une communes sur un total de vingt-quatre communes dans la ville de Kinshasa sont urbanisées en terme d'occupation du sol comme les quartiers d'affaires, les zones commerciales, industrielles ou résidentielles où la densité de population dépasse 200 personnes par hectare en 2013. La superficie totale des communes urbanisées est d'environ 327 km², ce qui ne représente que 3,1 % de la superficie totale de la ville de Kinshasa, soit 10 667 km². Pendant ce temps, la population des communes urbanisées domine 82,1 % de la population totale de la ville de Kinshasa et elles sont massivement concentrées dans des communes densément bâties de plus de 500 personnes/ha, comme Bumbu (1 181 personnes/ha), Ngaba (902 personnes/ha), Matete (688 personnes/ha), N'djili (619 personnes/ha), Makala (590 personnes/ha) et Ngiri-ngiri (572 personnes/ha) en 2013.

Bien que l'urbanisation de la ville de Kinshasa soit rapide, le développement actuel des infrastructures est encore insuffisant, 80 % de la longueur totale des routes demeure encore non bitumée sous la juridiction de l'ODV (Office des Voiries et Drainage). Parmi les quatre artères majeures, le Boulevard Lumumba, le Boulevard Congo-Japon (ex-Avenue Poids-Lourds), la Route de Matadi et le Boulevard du 30 juin, la circulation la plus lourde est de 35 749 véhicules / 12 heures et a été observée avec des embouteillages fréquents sur le Boulevard du 30 juin. Le transport ordinaire par bus n'est pas bien géré puisque l'exploitation mixte de bus publics, privés et les véhicules privés est prédominante, bien qu'il ait été un moyen de transport majeur il y a environ une décennie. De plus, les trois lignes ferroviaires existantes, depuis la gare centrale vers Kintambo / Kinsuka (ligne Ouest), Matadi (ligne Sud) et l'aéroport (ligne Est) ne sont presque pas utilisées. Actuellement, seules quelques opérations sont maintenues sur les lignes Sud et Est dans la matinée et l'après-midi à cause de la dégradation des voies, alors que la ligne Ouest n'est pas opérationnelle à l'heure actuelle.

Dans les circonstances susmentionnées, le SOSAK (Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération Kinois) a été élaboré et officiellement approuvé par l'Assemblée provinciale en 2015, afin de promouvoir le développement urbain planifié de la ville de Kinshasa avec le soutien de l'AFD (Agence Française de Développement), qui appelle à la nécessité du Plan Directeur de Transports Urbains en parallèle avec le développement urbain.

¹ Données du recensement en 1984

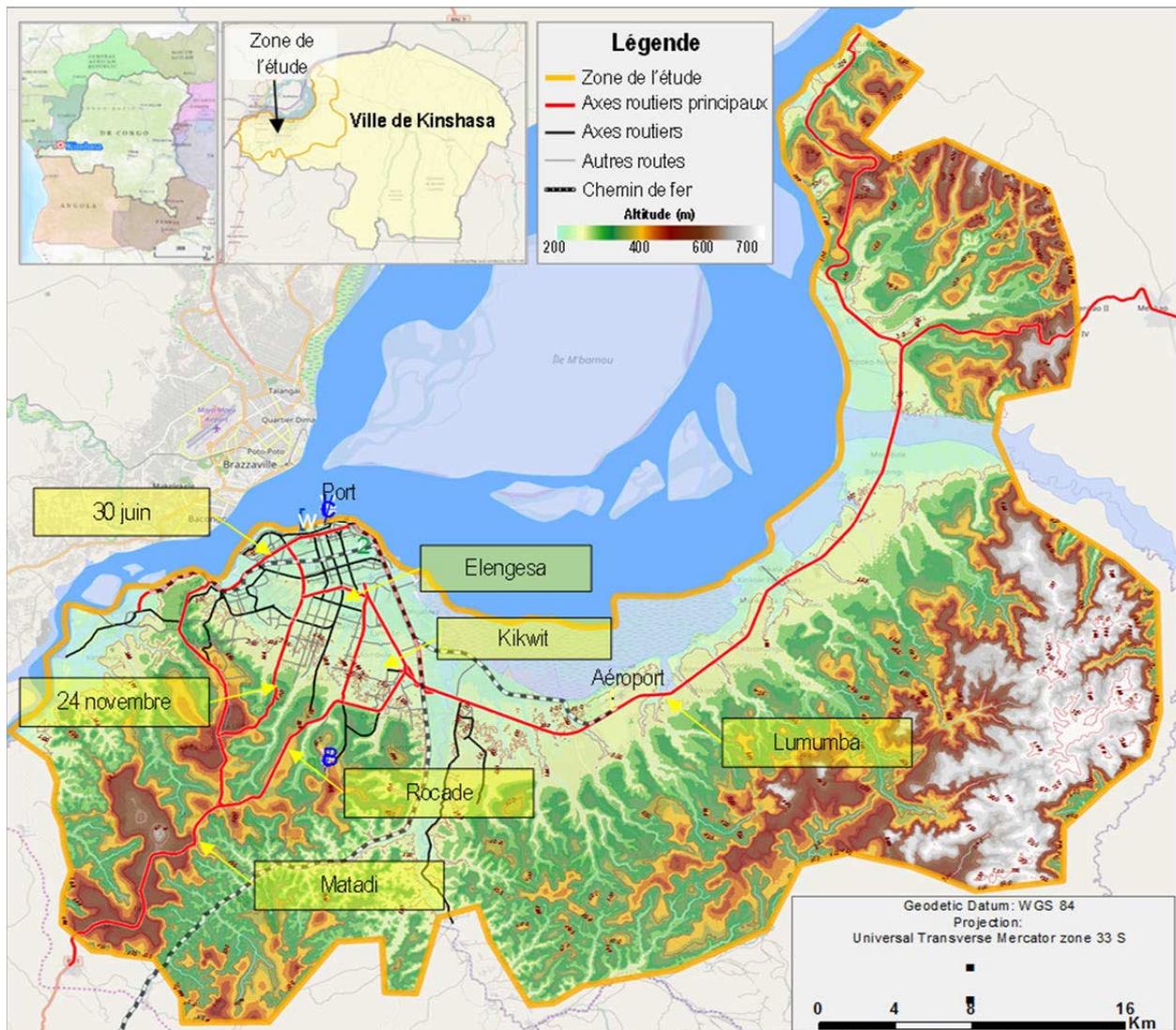
² Estimation de l'INS (Institut National des Statistiques)

³ Estimation de l'équipe d'étude

1.1.2 Objectifs de l'étude

L'étude vise à contribuer et à résoudre les problèmes de transport urbain à Kinshasa selon l'élaboration du Plan Directeur de Transports Urbains, avec un programme de développement des infrastructures de transports à moyen terme vers 2030, en fonction d'une prévision de la demande de transport dans une vision de développement à long terme à l'horizon 2040. L'étude entreprend également une étude préliminaire de faisabilité sur l'avenue de l'Université (Pre-F/S).

La zone d'étude est la partie urbanisée de la ville de Kinshasa, qui constitue environ 1 450 km² sur une superficie totale de 10 667 km², comme illustré dans la Figure 1.1.1.



Source : L'équipe d'étude

Figure 1.1.1 Zone d'étude

1.2 Cadre de l'étude

L'étude est subdivisée en trois phases, à savoir : Phase 1 : Analyses des conditions actuelles, Phase 2 : Élaboration du Plan Directeur des Transports Urbains et Phase 3 : Étude préliminaire de faisabilité pour les projets prioritaires adoptés.

Les activités de l'étude dans les phases d'études respectives sont listées ci-dessous, et leur flux est montré dans la Figure 1.2.1.

Phase 1 : Collecte des données et analyses des conditions actuelles (Volume 1)

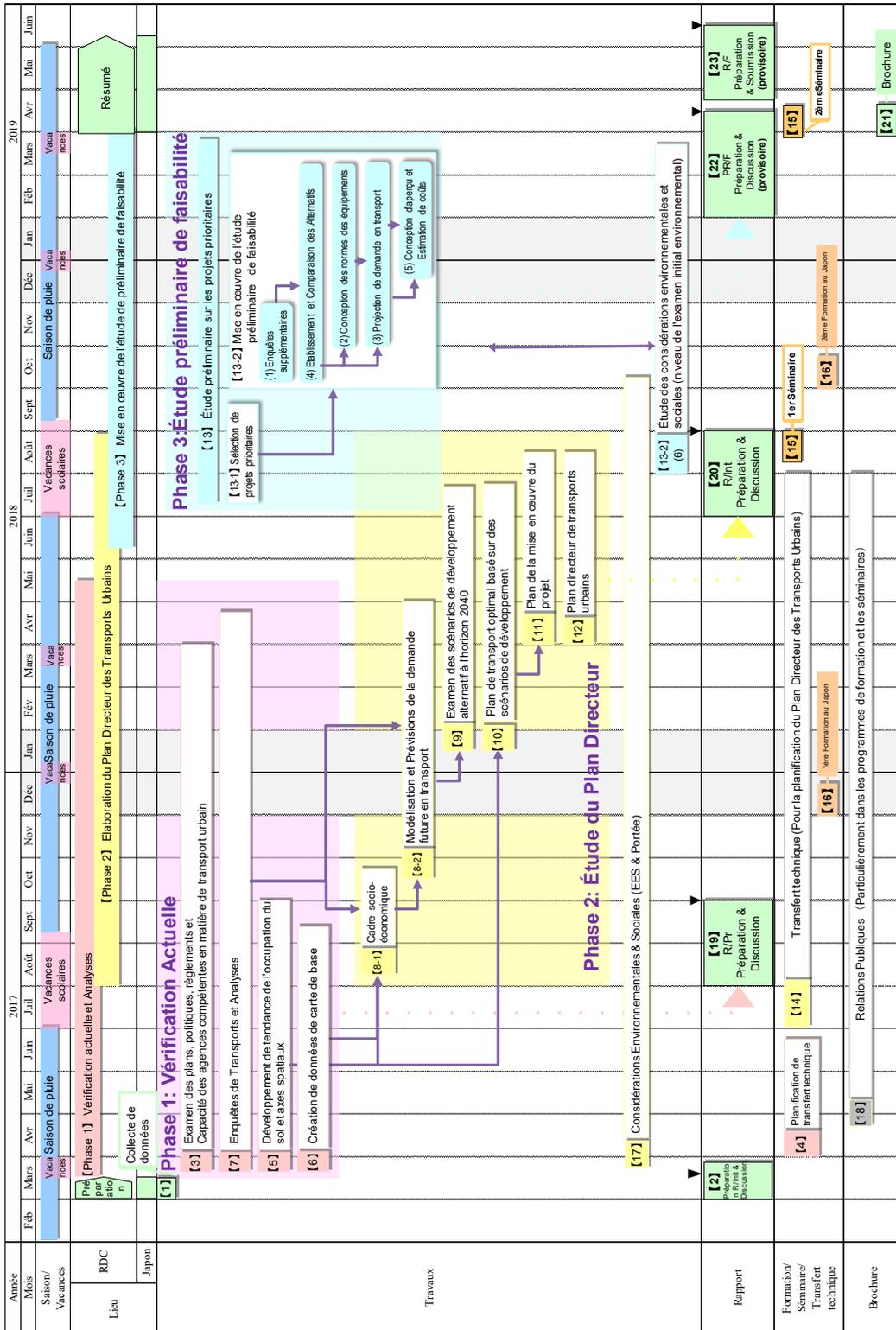
- (1) Collecte et analyse de données
- (2) Préparation du rapport initial et discussion
- (3) Vérification des plans, politiques et réglementation existants ainsi que capacité des organismes concernés le transport urbain
- (4) Planification de transfert technique
- (5) Tendances de développement de l'occupation du sol et des corridors spatiaux
- (6) Création de données de la carte de base
- (7) Enquêtes et analyses de transport

Phase 2 : Élaboration du Plan Directeur des Transports Urbains (Volume 2)

- (8) Prévion de la demande future en transport
- (9) Cadre socio-économique
- (10) Modélisation et prévion de la demande future en transport
- (11) Prise en compte de scénarios de développement alternatif à l'horizon 2040
- (12) Plan optimal de transport urbain basé sur le scénario de développement
 - a. Plan de transport en commun
 - b. Plan d'aménagement routier
 - c. Plan de gestion de circulation
- (13) Plan de mise en œuvre du projet
 - a. Identification des projets spécifiques
 - b. Programmes du projet
 - c. Système de réalisation
- (14) Planification du Plan Directeur de Transports Urbains

Phase 3 : Études préliminaires de faisabilité sur l'avenue de l'Université (Volume 2 et 3)

- (15) Étude préliminaire sur les projets prioritaires
 - a. Sélection des projets prioritaires
 - b. Mise en œuvre de l'étude préliminaire de faisabilité
- (16) Transfert technique
- (17) Séminaires
- (18) Formation au Japon
- (19) Considérations environnementales et sociales (l'EES et Cadre)



Source : L'équipe d'étude

Figure 1.2.1 Organigramme de déroulement des activités

1.3 Cadre opérationnel de l'étude

1.3.1 Arrangement institutionnel pour la préparation du Plan Directeur de Transports Urbains

L'arrangement institutionnel pour l'exécution de l'étude est présenté dans le Tableau 1.3.1, et l'équipe d'étude a été coordonnée avec ces autorités concernées. Le MITPR (Ministère des Infrastructures, Travaux publics et Reconstruction) et la JICA ainsi que la CI (Cellule Infrastructure) sont principalement chargés de l'exécution de l'étude et sont coordonnés avec les autorités concernées par le biais des réunions et des efforts de renforcement des capacités du CCC.

Le GTT (Groupe de Travail Technique) est établi dans le cadre du CCC pour la discussion technique. Le développement de capacités s'installe pour les membres du groupe de travail technique afin de leur permettre de mettre à jour le Plan Directeur des Transports Urbains à l'avenir.

En plus des autorités présentées dans le Tableau 1.3.1, la CI devrait inviter les autorités et les organisations concernées en cas de nécessité.

Tableau 1.3.1 Membres et Fonctions du CCC et GTT

	CCC	GTT
Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • Approbation et revue de l'avancement du plan de travail • Suivi et Évaluation du projet • Coordination avec les organismes concernés • Échange d'idées sur les problèmes principaux apparus durant la mise en œuvre du projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Travailler quotidiennement avec la mission de la JICA et les arrangements nécessaires pour la mise en œuvre harmonieuse du projet. • Vérifier et analyser les rapports d'un point de vue technique • Coordonner et harmoniser les parties prenantes du projet et assurer la participation des autorités concernées. • Préparer les matériaux (rapports/présentations) pour le CCC. • Réagir aux questions/requêtes introduites par le CCC sur les manières techniques.
Membres	<p>Président (directeur de projet) : Coordinateur de la Cellule Infrastructures, du Ministère des Infrastructures, Travaux publics et Reconstruction</p> <p><u>Membres</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Conseiller Principal Infrastructures de la Présidence 2) Conseiller Principal au Collège chargé des Infrastructures de la Primature 3) Conseiller Planification, du MITPR 4) Représentant du Ministère Provincial du Plan, Budget, Travaux Publics et Infrastructures 5) Représentant du Ministère Provincial des Transports, Sports, Jeunesse et Loisirs 6) Représentant du Bureau d'Études d'Aménagement et d'Urbanisme 7) Représentant de l'Office des Voiries et Drainage 8) Représentant de la Commission Nationale de Prévention Routière 9) Représentant du Groupe d'Études des Transports 10) Représentant de l'Office des Routes 11) Représentant de la Société Commerciale des Transports et des Ports 	<p>Le chef de projet : Chef de section voiries de la Cellule Infrastructures, du Ministère des Infrastructures et Travaux Publics et Reconstruction</p> <p><u>Membres de la RDC : Un expert de chacun des organismes listés ci-dessous:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction 2) Ministère Provincial du Plan, Budget, Travaux Publics et Infrastructures 3) Ministère Provincial des Transports, Sports, Jeunesse et Loisirs 4) Cellule Infrastructures 5) Bureau d'Études d'Aménagement et d'Urbanisme 6) Office des Voiries et Drainage 7) Commission Nationale de Prévention Routière 8) Groupe d'Études des Transports 9) Office des Routes 10) Société Commerciale des Transports et des Ports 11) Agence Congolaise de l'Environnement
	Le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction pourra désigner des représentants d'autres ministères ou organismes que ceux mentionnés ci-dessus, si nécessaire	

Source : L'équipe d'étude

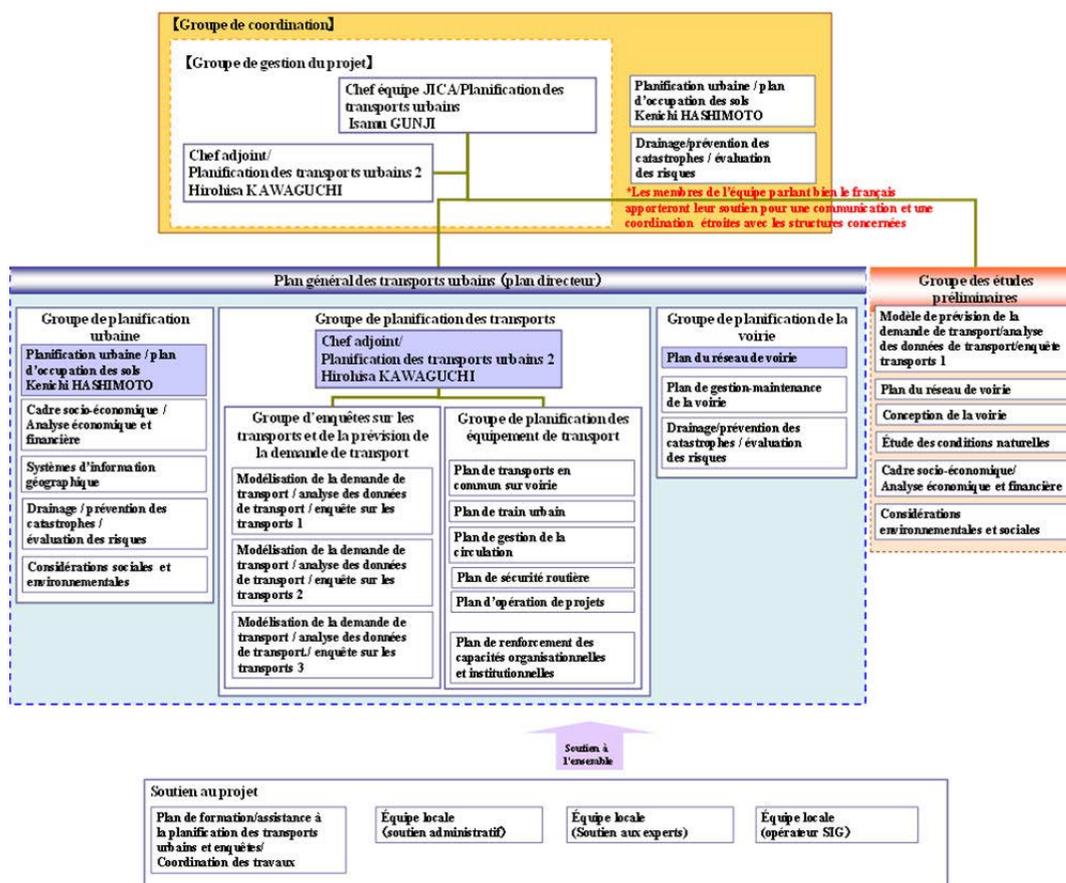
Le MTVC (Le Ministère des Transports et Voies de Communication) supervise le GET (Groupe d'Études des Transports), la CNPR (Commission Nationale de Prévention Routière) et la SCTP (Société Commerciale des Transports et des Ports). Le MTVC est également en charge du TRANSCO (Transport au Congo), qui exploite des bus dans la ville de Kinshasa. L'équipe chargée de l'étude a donc demandé et a obtenu la coopération du MTVC pour la collecte de données /

d'informations sur les politiques de sécurité routière, ferroviaire et portuaire.

Les institutions susmentionnées sont censées mettre en œuvre les projets spécifiques identifiés par le Plan Directeur des Transports Urbains.

1.3.2 Membres de l'équipe d'étude

L'organisation de l'équipe d'étude est présentée dans la Figure 1.3.1.



Source : L'équipe d'étude

Figure 1.3.1 Organisation de l'équipe d'étude

1.4 Contenu du rapport

Le rapport d'étude est constitué de trois volumes. Volume 1, il s'agit du Plan directeur des transports urbains pour la zone d'étude correspondant à la Phase 1 (Collecte des données et analyse des conditions actuelles) et la Phase 2 (Élaboration du Plan directeur des transports urbains) de l'étude. Volume 2 et 3 correspondent à la Phase 3, l'étude préliminaire de préfaisabilité sur l'avenue de l'Université. Volume 2 couvre la section de l'IS Sendwe (Intersection Sendwe) au RP Ngaba (Rond-point Ngaba), à savoir Section A, et Volume 3 couvre la section du RP Ngaba à l'Université de Kinshasa en tenant compte des fonctions de réseau

routier actuel autant que de la disponibilité d'espaces ouverts. Volume 1 du Projet de rapport final est constitué de 9 chapitres, axés sur la collecte des données et l'analyse des conditions actuelles (Chapitre 2 à 4) et la préparation du Plan directeur des transports urbains (Chapitre 5 à 9).

1.4.1 Collecte de Données et Analyse des Conditions Actuelles (Chapitre 2 à 4)

Chapitre 1 : L'introduction décrit principalement les objectifs de l'étude, le cadre des travaux et les énoncés introductifs des chapitres suivants. Il présente également les questions importantes qui seront discutées lors de la 4ème réunion du CCC pour les questions et commentaires sur le rapport intermédiaire.

Chapitre 2 : L'enquête et l'analyse de transports portent sur diverses enquêtes de transport conduites par l'étude et présentent les résultats analytiques des données de la circulation recueillies sur le terrain. L'enquête sur les transports couvrirait non seulement les comptages du trafic, mais aussi les enquêtes par interview comme indiquées ci-dessous :

- (1) Enquête sur le trajet (CS)
- (2) Enquête relative aux activités journalières (ADS)
- (3) Comptage ligne écran (SLS)
- (4) Enquête cordon (Enquête OD en bordure de chaussée)
- (5) Enquête cordon (Enquête OD sur les voies d'accès à l'aéroport)
- (6) Comptage du Trafic par direction aux intersections (DTCS)
- (7) Étude sur le Parking (PS)
- (8) Enquête sur la génération des déplacements (TGS)
- (9) Étude de mesure des vitesses de circulation (TSS)
- (10) Enquête de préférence déclarée
- (11) Enquête sur l'Inventaires des routes (RIS)
- (12) Étude de flux de marchandises (LS)
- (13) Enquête sur l'utilisation des bâtiments (BUS)
- (14) Enquête sur les lignes de bus (BRS)

Sur la base des résultats des enquêtes sur les transports, des modèles de transport ont été élaborés afin d'estimer la future demande en transport pour différents modèles de transport.

Chapitre 3 : Les conditions des cadres existants traitent des résultats analytiques des données collectées et des informations sur l'environnement naturel, les conditions socio-économiques et l'occupation du sol / l'urbanisation de la zone d'étude. En outre, ils révèlent les informations issues de l'analyse sur la tendance de développement actuel et la condition géographique de la ville de Kinshasa, pour pointer une direction de planification en ce qui concerne la préparation du Plan Directeur. Au préalable à la planification du développement, les connaissances nécessaires sur les contraintes légales en matière de développement urbain et de l'EES (Évaluation Environnementale Stratégique) existantes en RDC sont exposées.

Chapitre 4 : Les visions, politiques et plans de développement existants présentent les plans de développement existants les plus pertinents pour l'étude, tels que le PNSD (Plan National Stratégique de Développement), le PDNIT (Plan Directeur National Intégré des Transports) et le SOSAK (Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération Kinois) ; ils établissent la base pour préparer le cadre futur de développement urbain, socio-économique et de transport pour la ville de Kinshasa, à savoir le Plan Directeur de Transport Urbain.

1.4.2 Préparation du Plan Directeur de Transports Urbains (Chapitre 5 à 9)

Chapitre 5 : La vision pour le développement spatial durable (2040) traite pour la première fois une mesure du développement urbain nécessaire à la croissance de la zone d'étude. Par conséquent, la croissance future de la population urbaine, de l'emploi et du PIBR (Produit Intérieur Brut Régional) pour la zone d'étude a été étudiée par référence aux données des PNSD, PDNIT, SOSAK, INS (Institut National de la Statistique), de l'ONU (Nations Unies) et autres données et informations concernées. Par ailleurs, une orientation et des perspectives possibles pour le développement de la ville de Kinshasa ont été examinées, afin d'envisager la ville de Kinshasa et ses rôles macro-économiques et sociaux dans le futur.

Chapitre 6 : Le scénario de développement spatial préféré commence par l'investigation sur la mesure globale du développement urbain requis pour la zone d'étude. Par conséquent, l'équilibre entre la vague d'urbanisation future (croissance de la population) et les sols disponibles pour le développement a été examiné, révélant toute la zone de développement potentielle à exploiter pour accueillir la population future estimée de la zone d'étude.

Vu la nécessité de développer tous les sols disponibles pour la zone d'étude, des scénarios alternatifs de développement spatial ont été comparés, et le scénario préféré a été adopté. Sur la base de la structure urbaine adoptée, toute la zone potentielle de développement a été identifiée avec l'occupation du sol appropriée, tel que le développement résidentiel, industriel, commercial et autres, conformément à la politique d'aménagement du territoire et à celle de développement des transports.

L'étude recommande donc la structure urbaine préférée qui comprend un réseau de transport schématique dans la zone d'étude.

Chapitre 7 : Le scénario de développement de transport a été mise en place en analysant les problèmes de transport actuels et en examinant les politiques, plans et projets de transports urbains existants sur le réseau de transport. Il propose également des scénarios de transport alternatifs avec les modes de transport différents. Les scénarios alternatifs ont compris des options telles que « Faire le minimum », « Réseau de route intensive » et « Réseau de transport en commun intensif ». Le « Réseau de transport en commun intensif » était en outre spécifiquement divisé en alternatives « Chemin de fer intensif » et « BRT-intensif ». Pour la comparaison des scénarios alternatifs, la demande globale de transport et les coûts de développement pour les scénarios respectifs ont été estimés et évalués pour adopter le scénario de transport le plus approprié pour la ville de Kinshasa.

Chapitre 8 : Le plan sectoriel des transports urbains décrit les plans identifiés pour ces sous-secteurs de transport comme le plan de transport public ; le plan de développement routier ; la sécurité routière, le contrôle et le plan de gestion. Les plans du sous-secteur de transport sont élaborés pour identifier les projets spécifiques selon les systèmes ou modes différents de transport.

Chapitre 9 : Le plan de mise en œuvre du projet pour 2030 propose le calendrier de mise en œuvre pour l'année cible 2030, avec une séquence prioritaire en urgence, à court terme et à moyen terme. Des problèmes relatifs au financement et à l'application institutionnelle sont également proposés, afin de placer ces projets de transport sur la bonne voie pour une mise en œuvre adéquate et pour réaliser du mieux que possible le Plan Directeur de Transports Urbains de la ville de Kinshasa.

CHAPITRE 2 Enquête et Analyse des Transports

2.1 Aperçu

Pour élaborer le plan directeur des transports urbains pour la ville de Kinshasa de façon compréhensive, une analyse numérique solide et une évaluation basée sur une grande variété de données liées au transport sont essentielles. Grâce à la collaboration de nombreuses institutions, l'équipe d'étude a recueilli et analysé des données existantes telles que les données statistiques historiques de la RDC, de la ville de Kinshasa, des communes et quartiers, ainsi que les résultats d'enquêtes de transport antérieures.

Après l'analyse des données collectées, l'équipe d'étude a planifié et mené quatorze types d'enquêtes de transport pour compléter et comprendre la situation de la circulation plus en détail, comprenant les caractéristiques actuelles des déplacements, le volume de circulation et l'inventaire des transports ; et pour développer le modèle de prévision de la demande de transport, ci-après dénommé simplement le mode de transport. L'objectif, la méthode et les principaux résultats de chaque enquête sont résumés à la section 2.2.

Il existe deux approches fondamentales pour développer un mode de transport : agrégé et désagrégé. La sélection de la meilleure approche dépendra de plusieurs facteurs tels que l'objectif du projet, les données disponibles, le budget et le temps disponible.

L'approche agrégée est utilisée depuis les années 1950 et il existe de nombreux exemples provenant du monde entier. Les caractéristiques de l'approche agrégée sont l'analyse par zone et une structure de modèle simple ; cependant, il faut un grand nombre d'échantillons pour élaborer un modèle fiable (le taux d'échantillonnage préférable est généralement de 2 à 3 %, même si dépendant de la taille de la population), ce qui peut entraîner des coûts d'enquête élevés et de longues périodes d'enquête.

D'autre part, la recherche théorique sur l'approche de modélisation désagrégée a commencé dans les années 1980 et a été largement appliquée dans de nombreux projets à travers le monde depuis cette époque. Cette approche nécessite moins d'échantillonnage que l'approche agrégée et tient compte des caractéristiques individuelles telles que l'âge et le sexe. L'approche désagrégée a été choisie pour cette étude afin de réaliser une mise en œuvre efficace de l'enquête et de tenir compte des caractéristiques individuelles. La modélisation des projections sur la demande de transport est résumée à la section 2.3.

2.2 Résultats analytiques de l'enquête des transports

(1) Introduction

Les quatorze (14) types de paquets d'enquête sont menés dans le cadre de l'étude. Comme le montre le Tableau 2.2.1, les résultats de ces enquêtes ont été résumés en 12 types d'enquêtes en raison de caractéristiques similaires pour l'analyse de l'objectif dans les sections suivantes.

Tableau 2.2.1 Contenu de l'enquête

No.	Nom du paquet	Nom de l'enquête	Abbr.
1	Enquête sur les trajets	Commuter Survey / Activity Diary Survey	CS/ADS
2	Enquête des activités par tenue d'un journal		
3	Comptage par ligne écrans	Screen Line Survey	SLS
4	Enquête par cordons (Enquête OD en bordure de chaussées)	Cordon Line Survey (*)	CLS
5	Enquête par cordons (Enquête OD sur les voies d'accès à l'aéroport)		
6	Comptage du trafic par direction aux intersections	Directional Traffic Count Survey	DTCS
7	Etude sur le parking	Parking Survey	PS
8	Enquête sur les générations de déplacements	Trip Generation Survey	TGS
9	Étude de mesure des vitesses de circulation	Travel Speed Survey	TSS
10	Enquête de préférence déclarée	Stated Preference Survey	SPS
11	Enquête sur l'inventaire de routes	Road Inventory Survey	RIS
12	Étude de flux de marchandises	Logistics Survey	LS
13	Étude sur l'utilisation de bâtiments	Building Use Survey	BUS
14	Enquête sur les itinéraires de bus	Bus Route Survey	BRS

* L'entretien avec les passagers et l'enquête de comptage pour les utilisateurs de navires a été conduite dans le cadre de l'enquête logistique, compte tenu de l'efficacité de l'enquête sur le terrain

Source : L'équipe d'étude

(2) Objectifs d'enquête

1) Enquête sur les trajets (CS) et enquête des activités par tenue d'un journal (ADS)

L'enquête CS et ADS vise à comprendre les caractéristiques de déplacement (par exemple, emplacement de travail ou d'école, mode de transport, etc.) des membres du ménage et à collecter les attributs socio-économiques du ménage et de ses membres.

En outre, l'ADS vise à comprendre les comportements de déplacement et les activités quotidiennes (par exemple, le nombre de déplacement journalier, le lieu et l'heure de l'activité hors de foyers, le mode de transport, etc.) des membres du ménage.

2) Comptages par lignes écrans (SLS)

Le SLS vise à comprendre la situation actuelle du trafic, telle que le volume de trafic par type de véhicule, les heures de pointe et heure creuse, et le volume de trafic horaire. Le taux de croissance annuel peut être compris en observant le volume de trafic à certains des endroits d'enquête précédents. En outre, il est utilisé pour vérifier les matrices de l'OD actuelles estimées sur la base du modèle de transport.

3) Enquête par cordons (CLS)

La CLS vise à comprendre le volume de déplacement et les informations de déplacement des passagers dans les véhicules privés et les bus sur les routes principales traversant la zone d'étude, et des passagers aériens en provenance de l'aéroport international de N'djili.

4) Comptage du trafic par direction aux intersections (DTCS)

Le DTCS vise à comprendre la manière actuelle dont les véhicules changent de direction aux intersections et à analyser la cause de la congestion du trafic dans la zone d'étude. En outre,

les données constitueront des parties de la base de données sur les transports urbains, et seront utilisées pour les projets routiers, et les plans de contrôle et de gestion de la circulation.

5) Étude sur le parking (PS)

La PS vise à comprendre l'offre et la demande d'espaces de stationnement dans la commune de la Gombe afin de proposer des politiques de gestion du trafic telles que la réglementation du stationnement.

6) Enquête sur les générations de déplacement (TGS)

La TGS vise à obtenir des données de génération de déplacement par type d'établissement en mesurant le nombre de déplacements effectués à partir des établissements ciblés. Ces données sont utilisées pour compléter les résultats de l'ADS, et les taux de déplacement sont estimés sur la base du mode de transport.

7) Étude de mesure des vitesses de circulation (TSS)

La TSS vise à identifier les goulets d'étranglement encombrés sur les routes principales et à visualiser la vitesse de déplacement en utilisant des véhicules équipés d'un enregistreur du GPS. Les données de vitesse de déplacement observées sont utilisées pour l'analyse de la situation de transport actuelle au regard du flux de trafic, du contrôle du trafic, etc.

8) Enquête de préférence déclarée (SPS)

La SPS vise à estimer la demande si un nouveau transport en commun est en place. Il est nécessaire de comprendre la préférence déclarée (*SP/Stated Preference*), qui ne peut être anticipée par l'analyse des données existantes de déplacements, pour adopter un nouveau mode de transport sous conditions hypothétiques. D'ailleurs il est nécessaire d'élaborer un modèle de choix de mode pour la prévision de la demande de transport.

9) Enquête sur l'inventaire des routes (RIS)

La RIS vise à identifier les caractéristiques de la route telles que la largeur, le type de chaussée, le nombre de voies et l'état de la surface. En outre, il est utilisé pour l'aménagement des réseaux routiers pour le modèle de transport.

10) Étude de flux de marchandises (LS)

La LS vise à comprendre les tendances actuelles des déplacements et des volumes de trafic des marchandises à leurs principaux points de départ et d'arrivée telles que les ports, les terminaux conteneurs et les centres logistiques.

11) Étude sur l'utilisation de bâtiments (BUS)

La BUS vise à comprendre l'utilisation des bâtiments et le nombre d'étages dans 6 communes (Bandalungwa, Barumbu, la Gombe, Kinshasa, Kintambo et Lingwala) pour mettre à jour la carte d'occupation du sol préparée par le SOSAK et vérifier la population actuelle.

12) Enquête sur les lignes de bus (BRS)

La BRS vise à comprendre le fonctionnement actuel des bus et les volumes de passagers. De plus, cette base de données est utilisée comme données de base pour préparer le plan futur de transport en commun.

2.2.1 Enquête sur les trajets (CS) / Enquête des activités par tenue d'un journal (ADS)

(1) Méthode d'enquête

a) Enquête sur les trajets (CS / *Commuter Survey*)

Les ménages échantillonnés ciblés par la CS ont été choisis au hasard en fonction d'une image satellite de la zone d'étude.

Des enquêteurs ont été envoyés pour visiter les ménages sélectionnés et mener des entretiens en face-à-face avec leurs représentants pour répondre aux questionnaires sur le formulaire d'enquête. Le formulaire a été conçu pour recueillir des informations socio-économiques et sur le déplacement de chaque membre du ménage figurant dans le Tableau 2.2.2.

Tableau 2.2.2 Contenu de l'enquête sur les trajets

Formulaire	Contenu
Formulaire 1-1 : Renseignements sur le ménage	<ul style="list-style-type: none"> - Nationalité - Nom du chef de ménage - Emplacement du ménage (adresse, longitude et latitude) - Revenu et dépenses mensuelles du ménage - Propriété du véhicule (Voiture / Moto) - Nombre de membres du ménage - Nombre d'autres ménages au même étage
Formulaire 1-2 : Renseignements personnels	<ul style="list-style-type: none"> - Nom / Sexe / Âge - Lien avec le chef de ménage - Propriété d'un téléphone cellulaire - Permis de conduire
Formulaire 2-1 : Informations sur les trajets	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau de scolarité - Statut social (travailleur, étudiant, retraité, chômeur, etc.)
Formulaire 2-2 : Renseignements sur l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Informations générales <ul style="list-style-type: none"> • Nom de l'école / Type d'établissement d'enseignement • Emplacement de l'école (adresse, longitude et latitude) - Attributs du trajet <ul style="list-style-type: none"> • Fréquence de déplacement • Heures de départ et de déplacement (jusqu'à l'école/au domicile) • Mode de transport (jusqu'à l'école /au domicile) • Frais de transport
Formulaire 2-3 : Renseignements sur le travailleur	<ul style="list-style-type: none"> - Informations générales <ul style="list-style-type: none"> • Type de lieu de travail • Emplacement de travail (adresse, longitude et latitude) • Profil de l'entreprise • Revenu mensuel personnel - Attributs du trajet <ul style="list-style-type: none"> • Fréquence de déplacement • Heures de départ et de déplacement (jusqu'au travail / au domicile) • Mode de transport (jusqu'au travail / au domicile) • Frais de transport

Source : L'équipe d'étude

Au cours de la réalisation de l'enquête, les enquêteurs ont utilisé l'application de tablette développée par l'équipe d'étude pour une exécution efficace des enquêtes. L'utilisation de l'application leur a permis d'acquérir des emplacements précis de chaque foyer et de leurs lieux de

déplacement, et d'enregistrer le résultat des entretiens avec précision.

b) Enquête des activités par tenue d'un journal (ADS / Activity Diary Survey)

L'ADS se compose de deux parties ; 1) Partie sur le trajet et 2) Partie des activités par tenue d'un journal.

La partie sur le trajet a été menée par les enquêteurs de la même manière que celle de la CS, y compris la méthodologie de mise en œuvre de l'enquête et le questionnaire.

En ce qui concerne la partie des activités par tenue d'un journal, ciblant les mêmes ménages que ceux de la partie sur le trajet, les enquêteurs ont été invités à fournir des formulaires d'enquête papier, à expliquer comment remplir les formulaires, à rendre à nouveau visite à tous les membres du ménage. Comme le montre le Tableau 2.2.3, le formulaire d'enquête a été conçu pour saisir le comportement de déplacement et les activités journalières des personnes à l'âge de cinq ans et plus pendant deux jours continus de la semaine, par intervalles de quinze minutes.

Tableau 2.2.3 Contenu de l'enquête des activités par tenue d'un journal

Formulaire	Contenu
Partie du trajet	- (Même contenu que celui du CS.)
Activité par tenue d'un journal	- Date et questionnaires simples de la date - Activités au domicile <ul style="list-style-type: none"> • Période de temps • Type d'activités • Emplacement de résidence (adresse, longitude et latitude) - Activités à l'extérieur <ul style="list-style-type: none"> • Période de temps • Type d'activité • Emplacement de l'activité (adresse, longitude et latitude) - Activités de transport <ul style="list-style-type: none"> • Durée de déplacement • Mode de transport • Coût du voyage

Source : L'équipe d'étude



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.1 Photos de la mise en œuvre de la CS et de l'ADS

(2) Couverture de l'enquête et échantillonnage

La zone d'étude de la CS et de l'ADS correspond à la zone urbanisée de la zone d'étude, y compris 24 communes.

a) Enquête sur les trajets (CS)

Le taux d'échantillonnage effectif de la CS est fixé à 0,35 % dans la zone d'étude susmentionnée. La population estimée de la ville de Kinshasa en 2015 était d'environ 12 millions. D'après l'enquête démographique et de la santé 2013-14, la taille moyenne des ménages de la RDC est d'environ 5,3 personnes par ménage, ainsi que le nombre de ménages dans la région est estimé à 2,26 millions de ménages. Par conséquent, le nombre de ménages de l'échantillon a été estimé à environ 8 000 ménages répartis dans chaque commune.

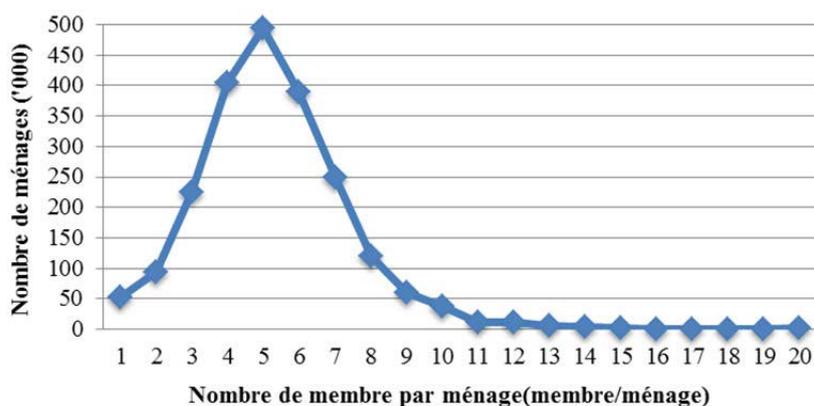
b) Enquête des activités par tenue d'un journal (ADS)

Le nombre de ménages de l'échantillon pour l'ADS est d'environ 1 000 ménages en tenant compte de l'élaboration sur le développement du modèle de transport.

(3) Analyse de base et principales constatations

a) Caractéristiques du domicile

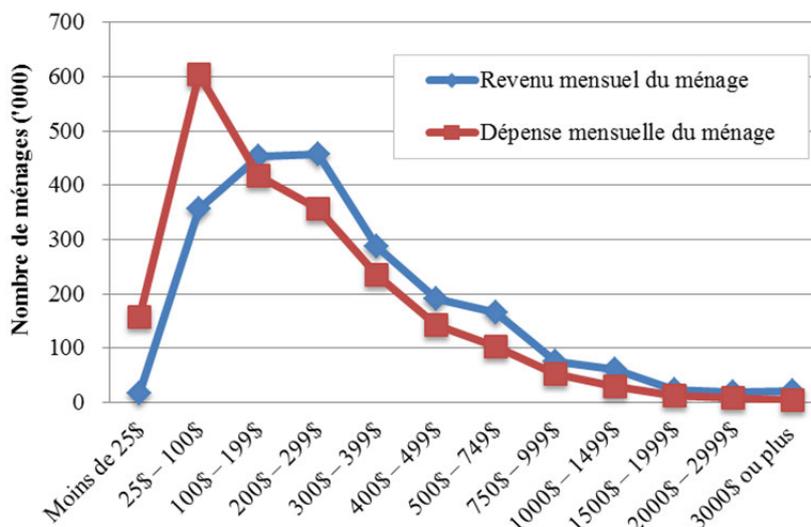
La Figure 2.2.2 décrit le nombre estimatif de ménages selon la taille moyenne des ménages, soit le nombre moyen de membres par ménage. Le résultat montre que le nombre moyen est de 5,29 membres par ménage dans la zone d'étude.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.2 Population des ménages selon la taille moyenne

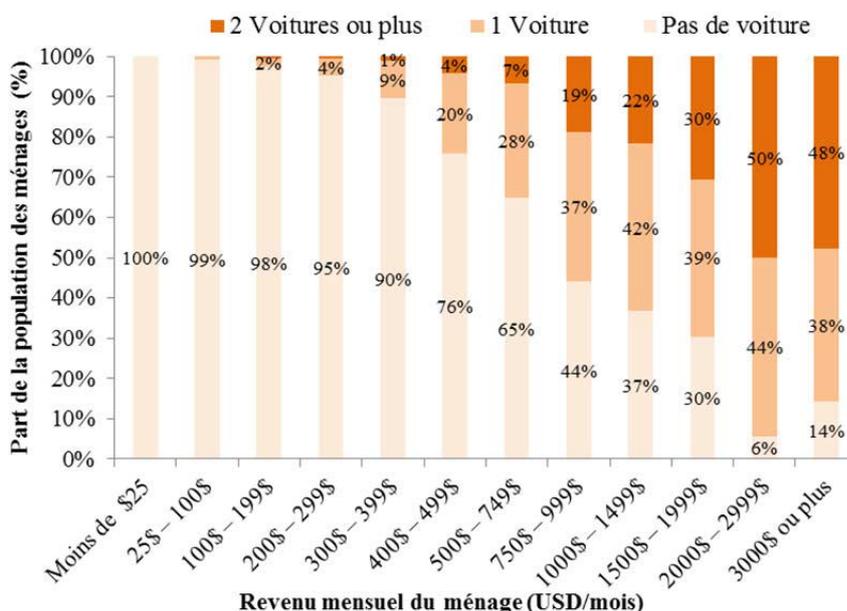
La Figure 2.2.3 montre le nombre estimatif de la population des ménages par revenu et dépenses mensuels. Les parts du revenu et des dépenses mensuelles du ménage culminent respectivement à 200 \$ - 299 \$ et 25 \$ - 100 \$ par mois.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.3 Répartition de la population des ménages selon les revenus et dépenses mensuels

La Figure 2.2.4 décrit le taux de possession de véhicule par revenu mensuel du ménage. La relation proportionnelle entre la possession d'un véhicule domestique et le revenu mensuel est observée. Il montre en particulier que la part de la voiture individuelle dans le revenu mensuel des ménages dépasse 750 USD / mois, dépassant 50 %. Il montre également que près de la moitié des ménages ayant un revenu de 2 000 USD et plus sont susceptibles de posséder plus de deux voitures.



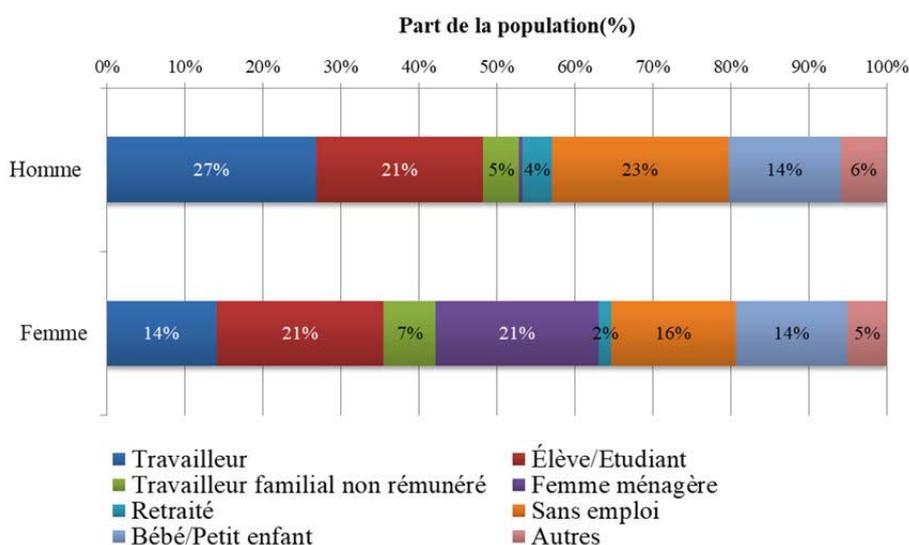
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.4 Taux de possession de véhicule selon le revenu mensuel du ménage

b) Caractéristique démographique

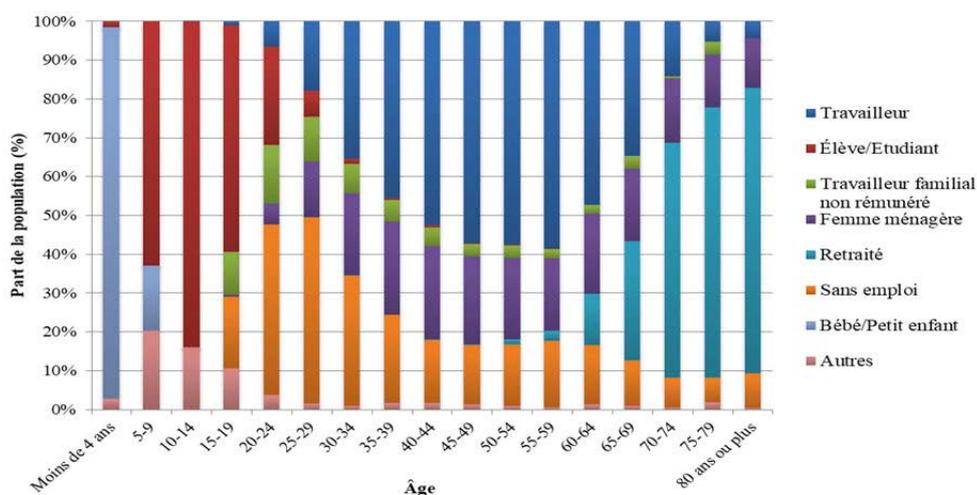
La Figure 2.2.5 et la Figure 2.2.6 illustrent respectivement la part de la population dans les groupes de statut social selon le sexe et les groupes d'âge. La part des travailleurs masculins est environ deux fois plus élevée que celle des femmes, alors qu'il n'y a presque pas de différence entre les sexes au niveau de la part des élèves et étudiants.

On observe une tendance de la part du statut social selon les groupes d'âge. Il est nécessaire de noter que près de la moitié de la population dans la génération d'âge de vingt ans est occupée par des « chômeurs » en tant que statut social.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.5 Part de la population par groupe de statut social et par sexe

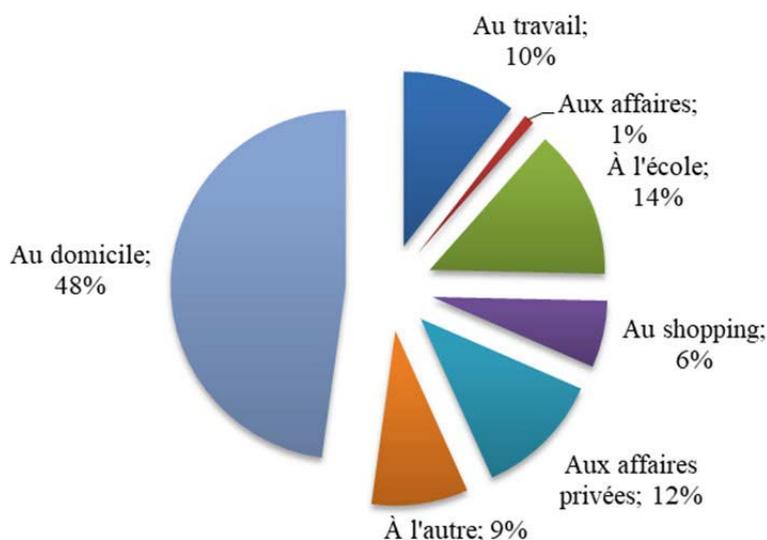


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.6 Part de la population selon le groupe de statut social et l'âge

c) Motif du déplacement

D'après les résultats de l'étude de la CS et de l'ADS, environ 18 millions de déplacements sont générés dans la zone d'étude. La composition des motifs de ces déplacements est illustrée dans la Figure 2.2.7. Il montre qu'un déplacement à l'école est le plus dominant dans la zone d'étude. La part des déplacements liés à l'école, aux affaires privées, au travail, à autres, au shopping et aux affaires est respectivement de 14 %, 12 %, 10 %, 9 %, 6 % et 1 %.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.7 Composition des motifs de déplacement dans la zone d'étude

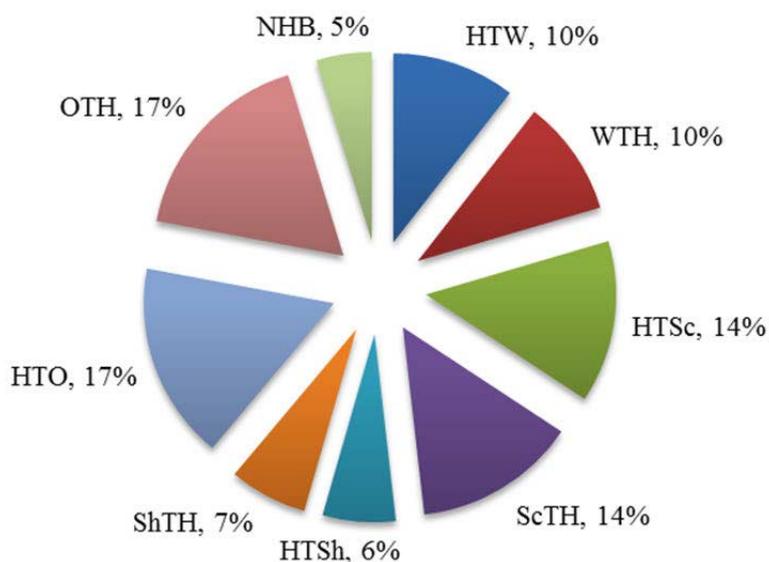
Pour la projection de la demande de transport, ces motifs de déplacement sont réorganisés en catégories de motifs à domicile en fonction des types d'origine et de destination. Le Tableau 2.2.4 indique le nombre de déplacements par motif à domicile. Il est à noter que les déplacements liés aux affaires privées et autres, illustrés dans la Figure 2.2.7 sont intégrés « du domicile à autres (HTO/Home to Other) » pour l'analyse ultérieure dans la Figure 2.2.8.

Les déplacements pour « du domicile à autres » et d'autres au domicile avec leur part de 17 % respectivement sont relativement remarquables. Les déplacements domicile-école et école-école représentent la deuxième part en importance, soit 14 %. D'autre part, en raison du taux de chômage élevé dans la ville de Kinshasa, la part des déplacements domicile-travail et travail-domicile est significativement limitée par rapport aux grandes villes d'autres pays.

Tableau 2.2.4 Nombre de déplacements selon le motif basé sur le domicile

No.	Motif du déplacement		Motif du déplacement basé sur les domiciles	Nombre de déplacements (« 000)	Part
1	HTW	Du domicile au travail (Home to Work)	Entre le domicile et le travail	1 886	10 %
2	WTH	Du travail au domicile (Work to Home)		1 786	10 %
3	HTSc	Du domicile à l'école (Home to School)	Entre le domicile et l'école	2 496	14 %
4	ScTH	De l'école à domicile (School to Home)		2 499	14 %
5	HTSh	Du domicile au shopping (Home to Shopping)	Entre le domicile et shopping	1 121	6 %
6	ShTH	Du shopping au domicile (Shopping to Home)		1 195	7 %
7	HTO	Du domicile à autres (Home to Other)	Entre le domicile et l'autre	3 034	17 %
8	OTH	D'autres au domicile (Other to Home)		3 118	17 %
9	NHB	Entre deux activités non basées sur le domicile (Non-home-based)	Entre deux activités non basées sur le domicile	847	5 %
Total				17 982	100 %

Source : L'équipe d'étude



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.8 Composition des motifs du déplacement basé sur le domicile dans la zone d'étude

d) Taux de déplacements

Un taux de déplacements est un indicateur important pour déterminer la quantité de déplacements générés par les résidents et pour saisir leurs comportements de déplacement dans la zone d'étude. Le terme « déplacement » se réfère au « trajet lié par motif de déplacement » pour l'analyse suivante sans aucune spécification.

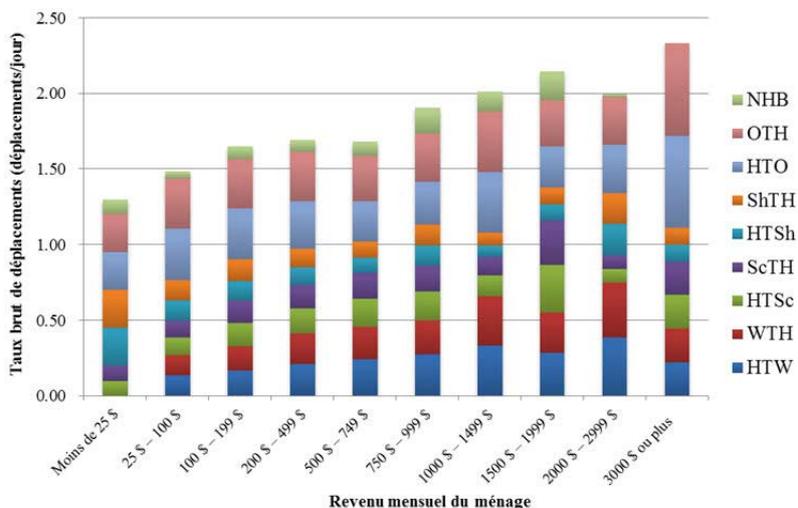
Le taux de déplacement est défini comme le nombre moyen de déplacements générés par jours de la semaine par les résidents de la zone d'étude âgés de 5 ans ou plus. Il est classé en deux catégories : un taux brut de déplacements et un taux net de déplacements. Le taux brut de déplacements est calculé en fonction du nombre total de résidents dans la zone d'étude ; le taux net de déplacements est calculé en fonction du nombre total de résidents qui ont produit des déplacements au cours d'un jour de semaine. Le Tableau 2.2.5 montre les taux de déplacements bruts et nets estimés par le résultat de l'ADS. Il indique que les taux de déplacements bruts et nets dans la zone d'étude étaient respectivement de 1,68 et 2,32.

Tableau 2.2.5 Taux de déplacements et ratio des départs

No.	Motif du Déplacement		Taux brut de déplacements	Taux net de déplacement	Ratio de sortie
1	HTW	Du domicile au travail (Home to Work)	0,20	0,27	
2	WTH	Du travail au domicile (Work to Home)	0,19	0,26	
3	HTSc	Du domicile à l'école (Home to School)	0,16	0,22	
4	ScTH	De l'école au domicile (School to Home)	0,15	0,21	
5	HTSh	Du domicile au shopping (Home to Shopping)	0,12	0,16	
6	ShTH	Du shopping au domicile (Shopping to Home)	0,12	0,17	
7	HTO	Du domicile à autres (Home to Other)	0,32	0,45	
8	OTH	D'autres au domicile (Other to Home)	0,33	0,46	
9	NHB	Entre deux activités non basées sur le domicile (Non-home-based)	0,09	0,12	
Total			1,68	2,32	0,60

Source : L'équipe d'étude

La Figure 2.2.9 montre les taux de déplacements bruts par statut social. Il illustre que le taux de déplacements est sujet à augmenter en fonction des revenus des ménages, ce qui semble entraîner la part de l'augmentation des déplacements domicile-travail.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.9 Taux brut de déplacements selon le revenu mensuel du ménage

e) Mode de transport

Le Tableau 2.2.6 et la Figure 2.2.10 montrent le nombre de déplacements par mode de transport et la part modale.

La forte dépendance à l'égard du TNM (Transport non motorisé / *Non-Motorized Transport*), y compris la marche et le vélo, est exceptionnelle et de 49,6 %. Quant au transport motorisé, il montre que les taxibus jouent un rôle important dans la zone d'étude, puisque 32,6 % de tous les déplacements motorisés dépendent du taxibus. Ce résultat indique que la zone d'étude dépend fortement du réseau de transport en commun orienté vers le marché.

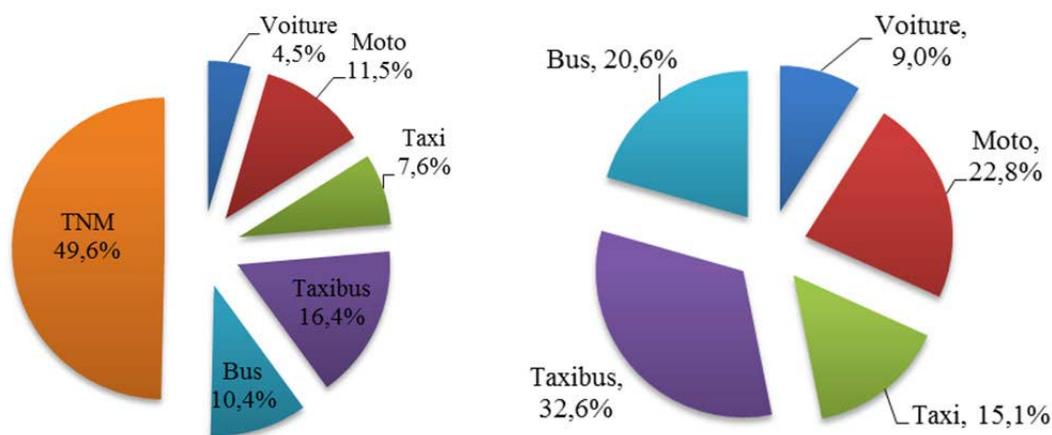
D'autre part, l'utilisation de la voiture privée est limitée dans la zone d'étude à l'heure actuelle. La part de la voiture ne représente que 4,5 % de tous les déplacements et 9,9 % de tous les déplacements motorisés.

Tableau 2.2.6 Nombre de déplacement par mode de transport

No.	Mode de transport	Tous les modes		Sans TNM	
		Nombre de déplacements (000)	Part	Nombre de déplacements (000)	Part
1	Voiture	814	4,5 %	814	9,0 %
2	Moto	2.064	11,5 %	2.064	22,8 %
3	Taxi	1.368	7,6 %	1.368	15,1 %
4	Taxibus	2.950	16,4 %	2.950	32,6 %
5	Bus	1.862	10,4 %	1.862	20,6 %
6	TNM*	8.924	49,6 %	-	-
Total		17.982	100,00 %	9.057	100,00 %

* : TNM représente un transport non motorisé, y compris la marche à pied et le vélo.

Source : L'équipe d'étude



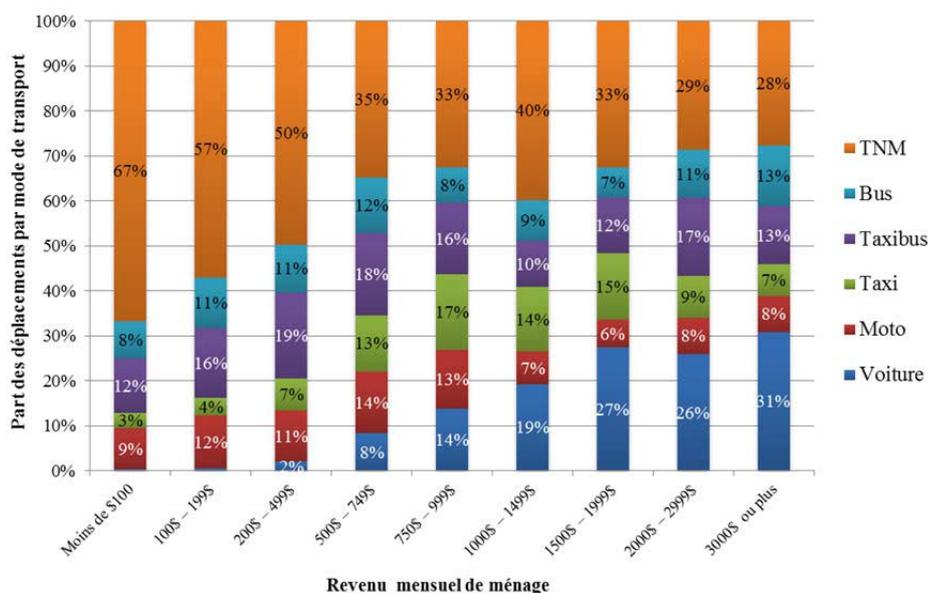
Note : Le diagramme à gauche traite de tous les modes de transport et celui à droite des modes de transport sans le TNM.

Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.10 Part modale dans la zone d'étude

La Figure 2.2.11 montre la part modale par revenu mensuel du ménage. Cela indique que le revenu du ménage influence significativement la part modale.

La part des voitures augmente proportionnellement au revenu, atteignant près de 30 % dans le groupe des revenus de plus de 3 000 USD par mois. La part des taxis a une tendance similaire. En revanche, les parts du TNM et des motos sont sujettes à diminuer en fonction du niveau de revenu. En conclusion, cela illustre qu'il n'y a pas de relation significative entre les niveaux de revenu et les parts de bus et taxibus, et les parts modales ont tendance à être constantes.



Source : L'équipe d'étude

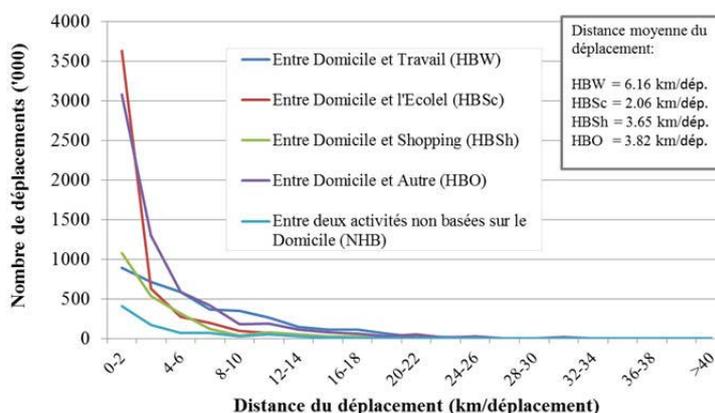
Figure 2.2.11 Part modale par revenu mensuel des ménages

f) Distance de déplacement

La Figure 2.2.12 illustre la distance moyenne de parcours par motif du déplacement. Il montre que les déplacements domicile-travail ont la distance de parcours la plus longue, à 6,16 km /déplacement. D'un autre côté, il révèle que les déplacements scolaires domicile-école tendent à avoir la distance la plus courte, soit 2,06 km / déplacement en moyenne.

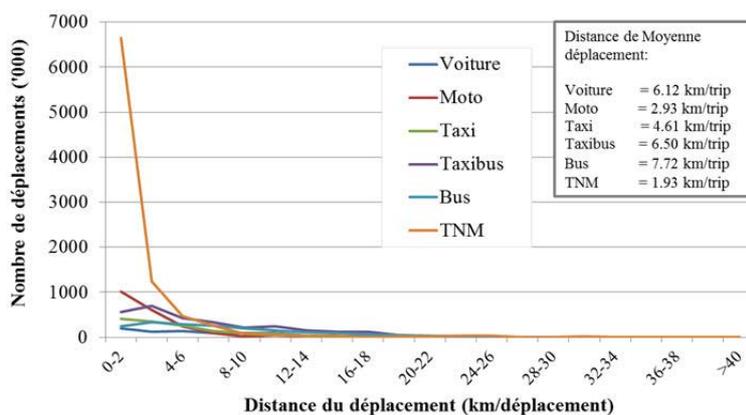
La Figure 2.2.13 décrit la distance moyenne de déplacement par mode de transport. Il montre que la distance moyenne de parcours par les transports en commun, y compris les bus et les taxis, est la distance la plus longue à plus de 6,5 km/déplacement et que la distance moyenne en voiture est de 6,12 km/déplacement. Le TNM et les motos sont des modes avec une distance plus courte à presque 2-3 km/déplacement en moyenne.

En outre, la part des déplacements effectués par le TNM est sujette à diminuer fortement en fonction de la distance parcourue de près de 3 km/déplacement. D'autre part, le pic de déplacements par les transports en commun est observé à environ 3-4 km/déplacement.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.12 Distance de parcours par motif de déplacement



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.13 Distance de parcours par mode de transport

g) Production et attraction de déplacements

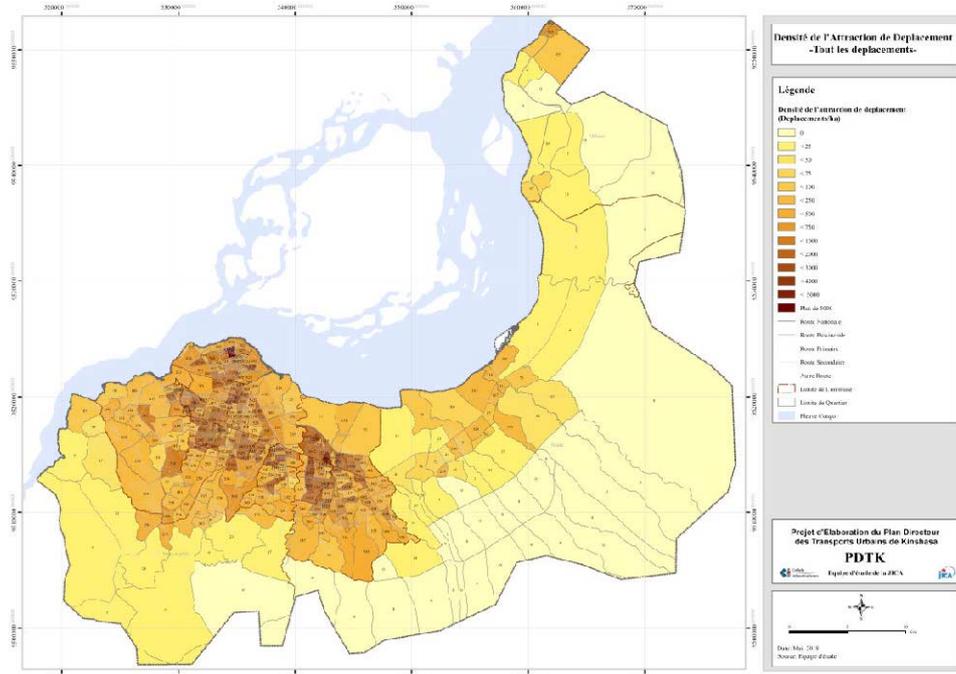
La Figure 2.2.14 et Figure 2.2.15 montrent la production de déplacement et la densité d'attraction par la ZAT (Zone d'analyse du trafic / *Traffic Analysis Zone*) dans la zone d'étude. La définition de la ZAT est expliquée dans la section 2.3.

Les cartes montrent visuellement que la concentration la plus importante des déplacements se situe à l'est de la commune de la Gombe, où se trouve le plus grand marché local, le Grand Marché, qui est considéré comme le centre socio-économique de la zone d'étude.

La zone largement étendue qui traverse les communes de N'djili et de Masina peut être définie comme le sous-centre de la zone d'étude où se trouvent des écoles à grande échelle comme le Lycée Révérend Kim et le deuxième plus grand marché local, le Marché de la Liberté. La zone située entre les Communes de Kasa-vubu et Kalamu avec un grand terminal de transit, la Place de la Victoire, et un marché local, le Marché Gambela, ont également tendance à attirer plus de déplacement par rapport à la zone environnante.

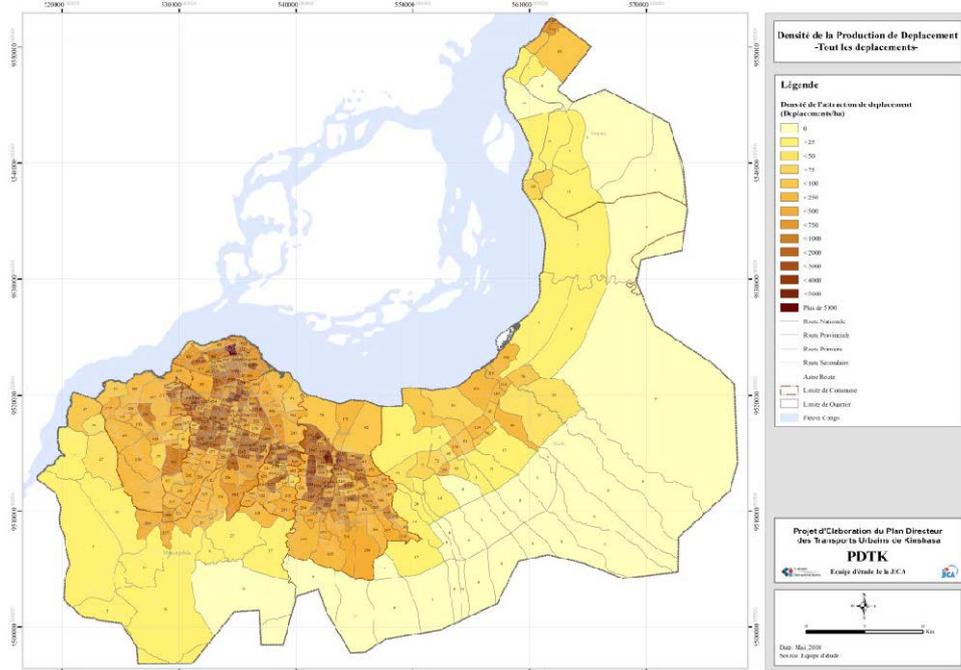
Quant au sud, les zones densément peuplées des communes de Bumbu et de Ngaba sont séparément considérées.

Outre le centre-ville et ses environs, on observe des concentrations dans les banlieues autour des grandes universités comme l'UniKin (Université de Kinshasa) dans la commune de Lemba, et l'UPN (Université pédagogique nationale) dans la commune de Ngaliema. En outre, un certain nombre d'attractions de déplacement sont observées dans la commune de Maluku.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.14 Densité d'attraction de déplacement par la ZAT



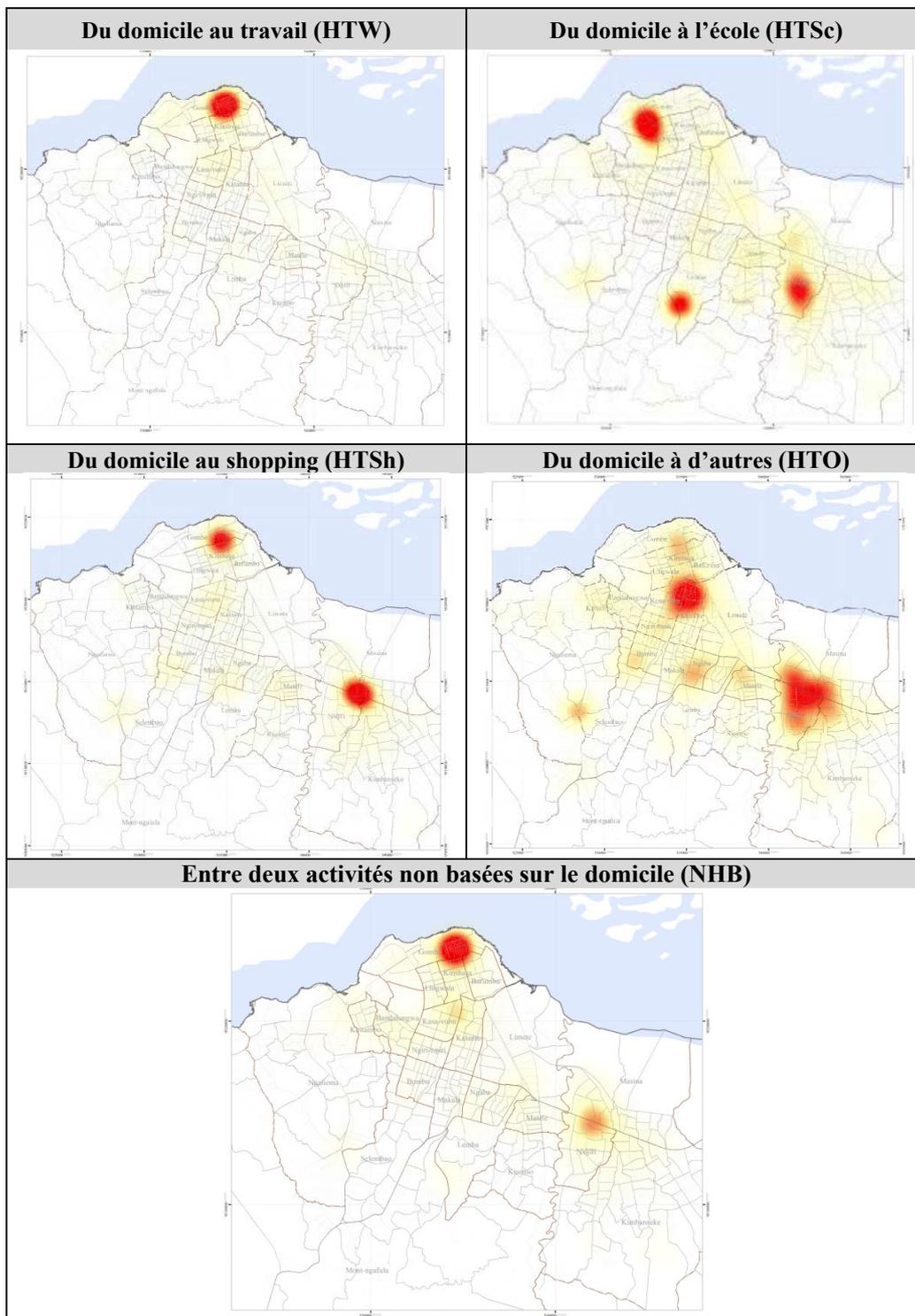
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.15 Densité de production de déplacements par la ZAT

h) Attraction des déplacements par motif du déplacement

La Figure 2.2.16 démontre une répartition de l'attraction de déplacement par motif de déplacement : du domicile au travail (HTW / *Home to Work*), du domicile à l'école (HTSc / *Home to School*), du domicile au shopping (HTSh / *Home to Shopping*), du domicile à d'autres (HTO / *Home to Other*), et entre deux activités non basées sur le domicile (NHB / *Non-home-based*). Les caractéristiques d'attraction de déplacement pour chaque motif peuvent être considérées comme suit.

- HTW : La forte concentration des déplacements observée dans l'est de la commune de la Gombe.
- HTSc : Les déplacements se sont concentrés autour des grandes universités dans les communes de la Gombe, Lemba et N'djili.
- HTSh : Les déplacements se sont fortement concentrés par les grands marchés locaux, le Grand Marché et le Marché de la Liberté.
- HTO : Les déplacements se sont concentrés aux abords des grands marchés et centres de transit tels que le Grand Marché, le Marché de la Liberté, l'UPN, la Place de la Victoire et le Marché Gambela.
- NHB : Les déplacements se sont concentrés en particulier sur le côté est de la commune de la Gombe, qui sont similaires aux déplacements du domicile au travail. La concentration autour des grands marchés du Marché de la Liberté et du Marché Gambela est observée.



Source : L'équipe d'étude

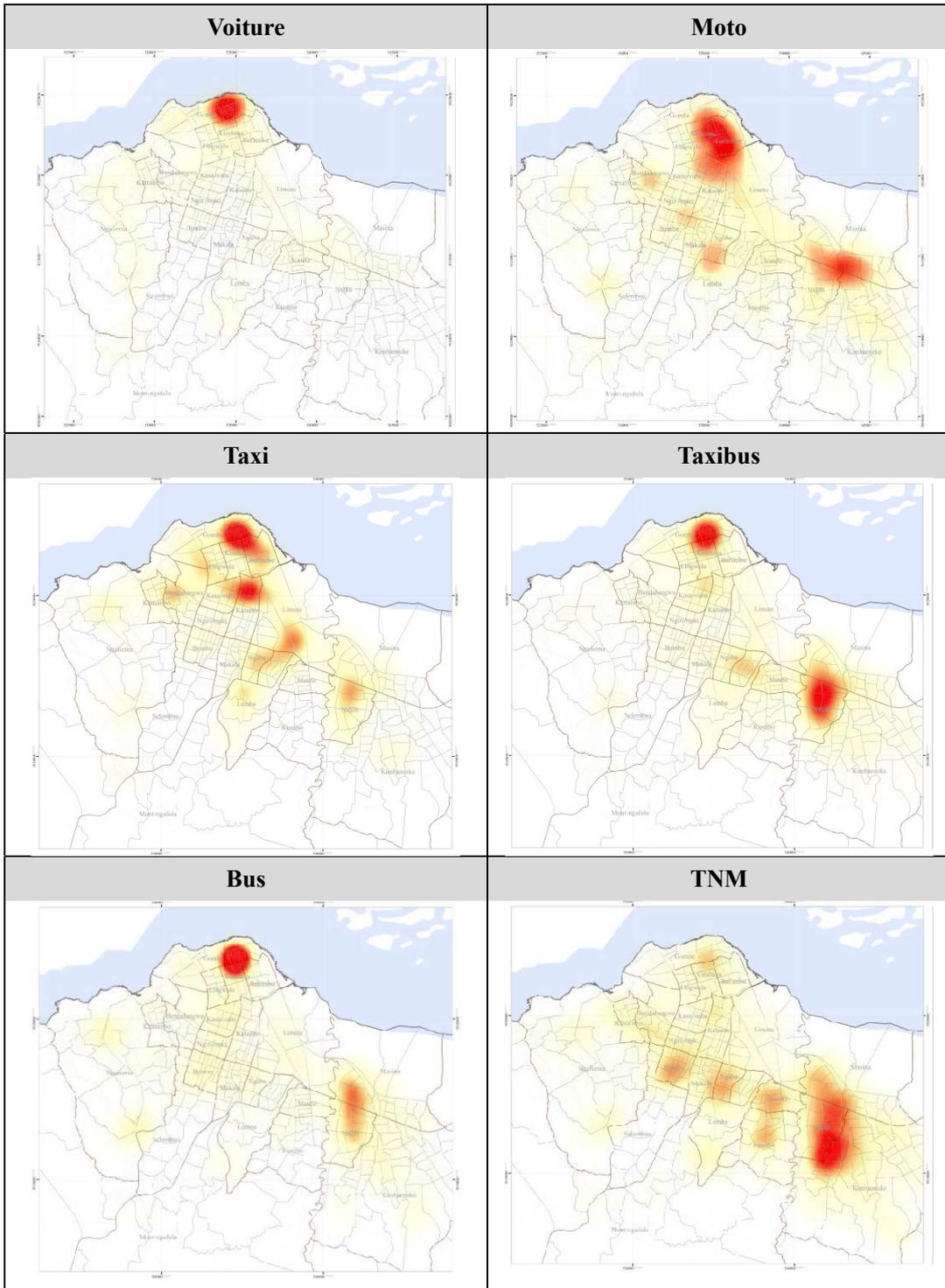
Figure 2.2.16 Répartition de l'attraction des déplacements par le motif du déplacement

i) Attraction des déplacements par mode de transport

La Figure 2.2.17 décrit une répartition de l'attraction de déplacement par mode de transport. Les caractéristiques de l'attraction de déplacement pour chaque motif de déplacement peuvent être considérées comme suit :

- **Voiture** : Les déplacements en voiture ont fortement tendance à se concentrer sur la commune de la Gombe.
- **Moto** : Les déplacements à moto sont généralement attirés dans la zone traversant les communes de la Gombe, Kinshasa, Barumbu et Kalamu. On observe des attractions faibles dans les communes de Bandalungwa, Ngaba, Masina et N'djili.
- **Taxi** : Les déplacements en taxi ont tendance à être distribués dans les principaux terminaux de taxi tels que Bokasa et Zando à côté du Grand Marché et de la Place de la Victoire, Bon Marché dans la commune de Barumbu, Super Lemba dans la commune de Lemba et le quartier de N'djili.
- **Taxibus** : Les déplacements en taxibus se caractérisent par leur forte concentration autour des communes de la Gombe et de N'djili.
- **Bus** : Les déplacements en bus sont similaires à ceux des déplacements en taxibus. Cependant, l'attraction par bus a tendance à être plus concentrée dans la commune de la Gombe.
- **TNM** : Les déplacements effectués par les TNM sont principalement attirés dans des zones densément peuplées comme N'djili, au nord-ouest des communes de Kimbanseke, Matete, Kinseso, Ngaba et Bumbu.

Ces résultats démontrent la diversité des destinations de déplacement par mode de transport, alors que la tendance à l'attraction des déplacements dans les communes de la Gombe, Masina et N'djili est presque similaire à celle de chaque mode de transport.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.17 Répartition de l'attraction des déplacements par mode de transport

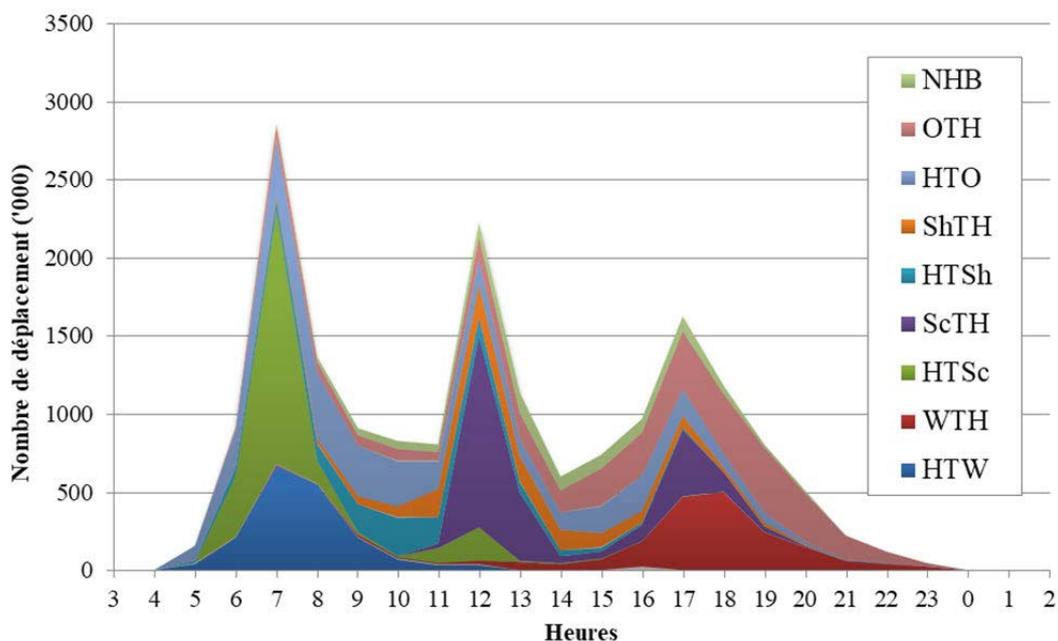
j) Fluctuation horaire de l'attraction de déplacement

Les Figure 2.2.18 et Figure 2.2.19 montrent la fluctuation horaire des déplacements attirés à leur heure d'arrivée, selon le motif de déplacement et le mode de transport. Les graphiques montrent qu'il y a trois pointes de déplacements dans une journée : la première pointe à 7 heures du matin, la deuxième à midi et la troisième à 17 heures.

La première pointe apparaît le matin, et se traduit principalement par la contribution des déplacements du domicile au travail et à l'école. Cette pointe est caractérisée par sa netteté et la contribution significative des déplacements du TNM, par rapport aux deux autres pointes.

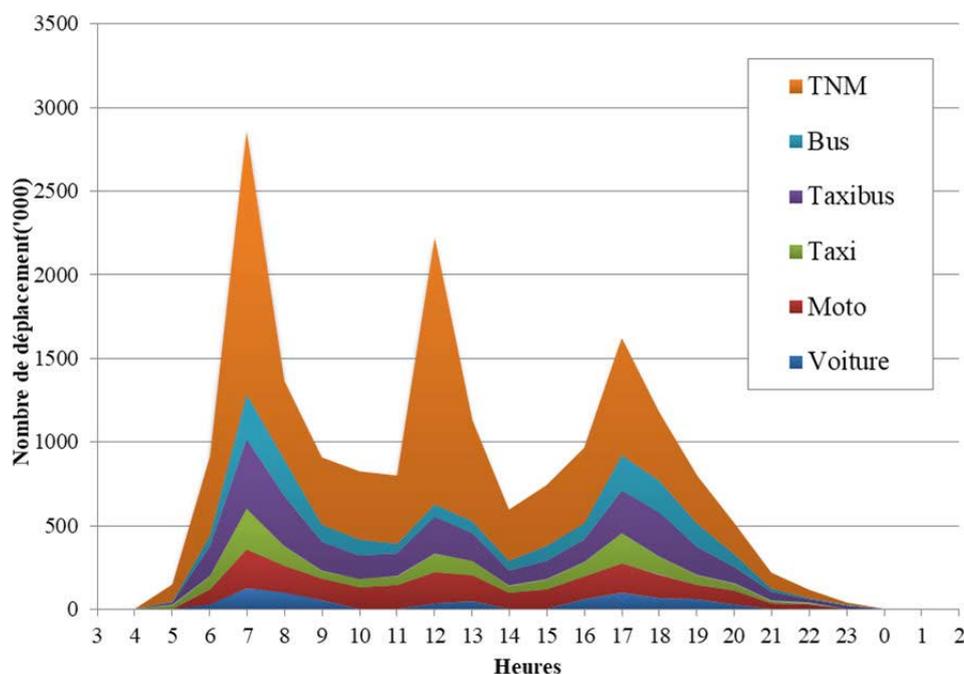
La deuxième pointe apparaît à midi, elle est principalement causée par la fréquence des déplacements de l'école au domicile. En outre, il y a la deuxième pointe des déplacements du domicile à l'école en même temps, alors qu'elle est moindre que celle du matin.

La troisième pointe apparaît le soir, et se produit intégralement par la concentration des déplacements de retour au domicile. Il est intéressant de noter que la part des déplacements effectués par les TNM est sujette à être inférieure à celle des autres pics, car les déplacements de l'école au domicile produits par le TNM ne sont pas dominants.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.18 Fluctuation horaire de l'ensemble de l'attraction de tous les déplacements par motif de déplacement



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.19 Fluctuation horaire de l'ensemble des déplacements par mode de transport

2.2.2 Comptages par lignes écrans (SLS)

(1) Méthodologie de l'enquête

Le SLS (Comptages par lignes écrans / *Screen Line Survey*) se compose de deux enquêtes : 1) Enquête sur le comptage des véhicules et des piétons (VPC / *Classified Vehicle & Pedestrian Count Survey*) et 2) Enquête sur l'occupation (OCS / *Occupancy Survey*). La classification des véhicules et les types d'enquête sont présentés dans le Tableau 2.2.7

Tableau 2.2.7 Classification des véhicules et type d'enquête

Type des véhicules		Type d'enquête	
Transport motorisé	Type 1	Moto	VPC & OCS
	Type 2	Voiture, Jeep	
	Type 3	Van pour passager	
	Type 4	Pick-up (à Double Cabine simple)	
	Type 5	Camion léger (2 essieux)	
	Type 6	Camion lourd (3 essieux ou plus)	
	Type 7	Remorque (plus de 3 essieux)	
	Type 8	Minibus (26 places en moins)	
	Type 9	Autobus (Grand bus)	
	Type 10	Autres	
Transport non motorisé (TNM)	Type 11	Vélo	VPC
	Type 12	Piéton	
	Type 13	Autres	

Source : L'équipe d'étude

La VPC a été réalisée à l'aide d'appareils vidéo numériques. Les véhicules sont comptés en visualisant l'image vidéo. Les véhicules sont comptés par type de véhicule et de la direction, à des intervalles de quinze minutes.

L'OCS a été effectuée par type de véhicule et par direction à des intervalles de 15 minutes. Le nombre de passagers occupant des véhicules privés (type 1, 2, 4, 5, 6, 7 et 10) a été compté. D'autre part, l'occupation des transports en commun (types 3, 8 et 9) a été estimée sur la base du taux d'occupation et de la taille des véhicules, en raison de la difficulté de compter précisément ces passagers à partir du bord de la route. Les véhicules d'échantillonnage ont été choisis au hasard pour dépasser un taux d'échantillonnage de 20 %.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.20 Photo de comptages par lignes écrans

(2) Lieu et durée de l'enquête

L'enquête a été conduite à quarante-six (46) endroits pour la VPC et onze endroits pour l'OCS, comme le montrent le Tableau 2.2.8, la Figure 2.2.21 et la Figure 2.2.22. Ces emplacements ont été choisis en tenant compte des lignes écrans supposées, de l'emplacement de l'enquête sur le comptage du trafic passé pour analyser la croissance du trafic et de l'étalonnage de la projection sur la demande de transport.

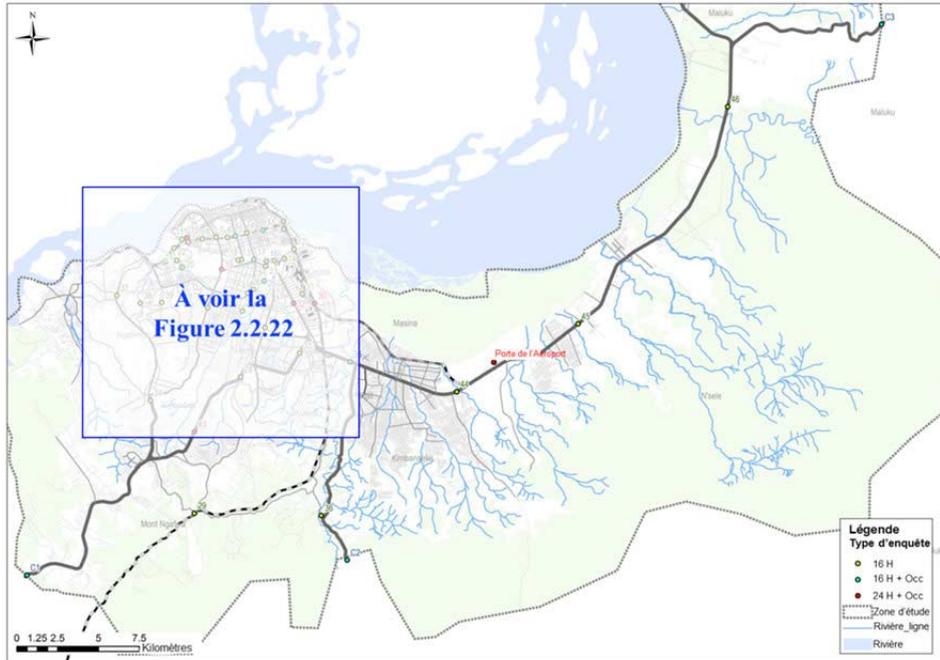
La durée de l'enquête a été déterminée en tenant compte de la qualité, de l'efficacité de l'exécution de l'enquête et de la sécurité des recenseurs. Par conséquent, la VPC a été menée pendant trois jours d'une durée de vingt-quatre heures à cinq endroits, afin de comprendre les fluctuations journalières et le taux jour-nuit dans la zone d'étude. Les quarante et un autres emplacements ont été effectués pendant une journée d'une durée de seize heures (de 6 h à 22 h) en raison de préoccupations de sécurité et de l'impact sur le volume journalier de la circulation. Le volume de trafic de seize heures a été augmenté en utilisant le taux de jour-nuit. L'OCS a été conduite pendant seize heures (de 6 h à 22 h) en raison de la visibilité à l'intérieur des véhicules.

Tableau 2.2.8 Lieu et durée de l'enquête

Seq	Station d'enquête	Classification des routes	No des voies	VPC		OCC	Date d'enquête	Note
				24 H * 3 D	16 H	16 H		
1	Poids Lourds (BATA)	PR	4		✓		20-6	
2	JOSEPH KABASELE	SR	2		✓		20-6	
3	Avenue KASAÏ	SR	2		✓	✓	15-6	
4	Kasa-vubu (Kilosa & Mbomu)	PR	4		✓		14-6	
5	Huillerie (Marché Rail)	PR	4		✓	✓	14-6	
6	Avenue MUSHIE	SR	2		✓		13-6	
7	LIBERATION (mson Schegen)	PR	6		✓		20-6	
8	Haut commandement	SR	2		✓		15-6	
9	Avenue MALEMBA NKULU	SR	2		✓		15-6	
10	Bld du 30Juin (Ministère de Finance)	PR	8	✓		✓	14-15,18,20-21 - Juin	*1
11	Avenue de la Justice	SR	2		✓		15-6	
12	Poids Lourds (Ndolo)	PR	4		✓		19-6	
13	Huilerie (Stade de Martyr)	PR	4		✓		20-6	
14	Avenue des Forgerons	SR	2		✓		19-9	
15	Bld Lumumba (Usine Complast)	PR	4		✓		22-6	
16	Luambo Makiadi	SR	2		✓	✓	13-6	
17	Kasa-vubu	PR	4		✓	✓	22-6	
18	Contour Palais du Peuple	SR	4		✓		19-9	
19	Libération (UPC)	PR	6	✓		✓	15,18,20-22 - Juin	*1
20	Avenue Kisangani/Hopital	SR	2		✓		13-6	
21	OUA 1 (Hôtel Diplomate)	SR	2		✓		14-6	
22	Mondjiba	PR	6		✓		22-6	
23	Bld Sendwe	PR	6		✓		14-6	
24	Pierre Elengesa	SR	2		✓		20-6	
25	Victoire (Ecole de Navigation)	SR	2		✓	✓	14-6	
26	Bongolo (Université Kimbanguiste)	SR	2		✓		18-9	
27	Mompono	SR	2		✓		19-9	
28	By-pass	NR	2		✓		20-9	
29	Kimwenza Gare	SR	2		✓		27-6	
30	Poids Lourds (entrée TP zala na mbangu)	PR	4	✓		✓	18,20-21 - Juin	
31	Avenue BOBOZO	-	2		✓		22-6	
32	Bld Lumumba	PR	8	✓		✓	21-22, 25 - Juin	
33	By-pass (Camp Mobutu)	NR	4		✓		21-6	
34	L. Desire Kabila	NR	4		✓		27-6	
35	Bld Lumumba (Pont rivière N'djili)	NR	8		✓	✓	21-6	
36	Avenue de la Paix (N'djili Brasserie)	NR	2		✓		27-6	
37	L. Desire Kabila (Centre Sup. Militaire)	PR	2		✓		18-10	
38	Avenue Nguma	SR	2		✓		20-9	
39	Avenue Mbenseke	SR	2		✓		12-9	
40	Liberation	PR	2		✓		18-10	
41	Kasa-vubu (Force Publique)	PR	2		✓		18-10	
42	Avenue Université	PR	2		✓		19-9	
43	By Pass (Masanga Mbila)	NR	2	✓		✓	20, 22, 25 - Juin	
44	Bld Lumumba(Ndjoko)	NR	8		✓		22-6	
45	Bld Lumumba (Bibwa)	NR	6		✓		27-6	
46	Bld Lumumba (Rivière N'sele)	NR	6		✓		18-10	

*1 : En raison de problèmes de sécurité pendant la nuit, l'enquête a été menée un autre jour.

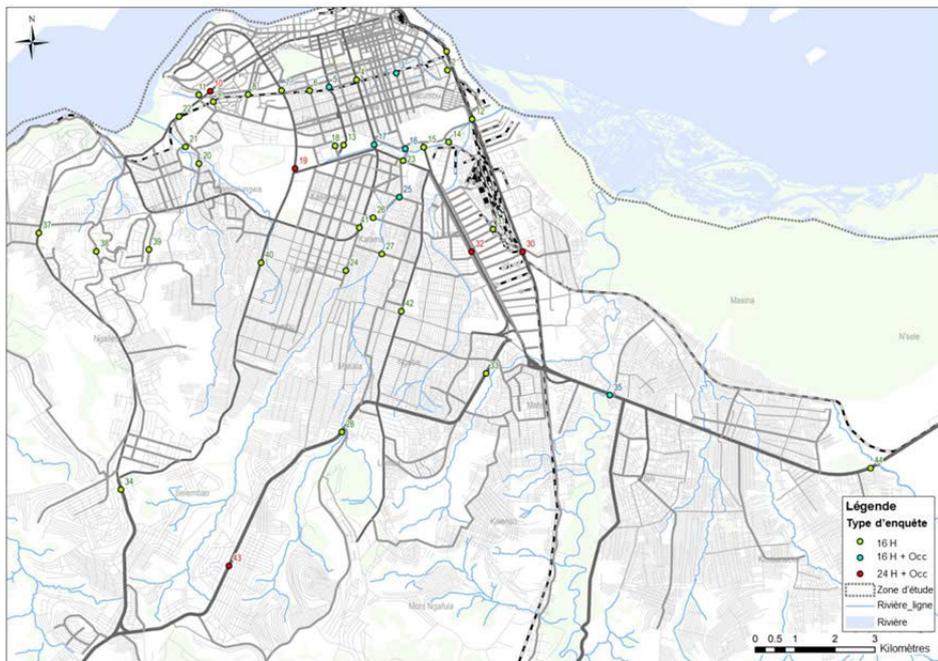
Source : L'équipe d'étude



Note : Les portes C1, C2, C3 et l'aéroport sont la localisation de l'enquête CLS

Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.21 Lieux d'enquête de la SLS (Zone entière)



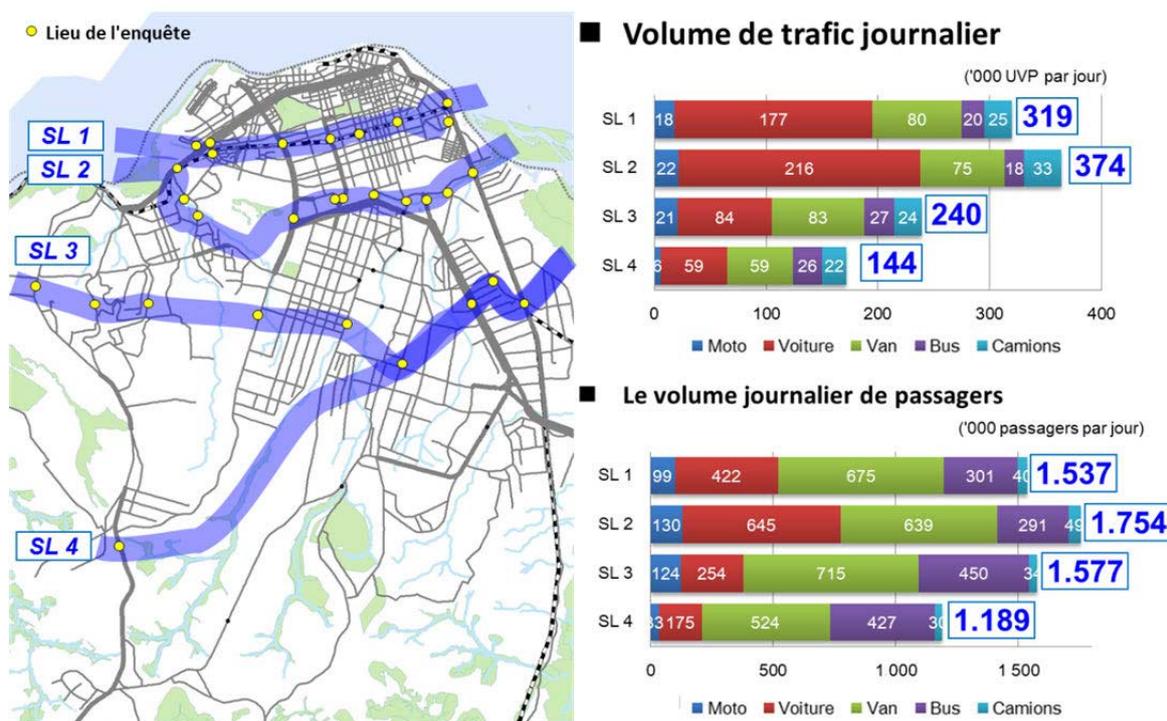
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.22 Lieux d'enquête de la SLS (Zone centrale)

(3) Analyse de base et principales constatations

a) Volume journalier du trafic

Les lignes écrans imaginaires (SL / *Screen Line*) et les volumes quotidiens de trafic et de passagers sur les SL sont illustrés dans la Figure 2.2.23. Il montre que les véhicules et les passagers se concentrent et augmentent de/vers les communes de la Gombe, Barumbu, Kinshasa, et Lingwala. Les volumes de trafic et de passagers les plus importants ont été observés sur la SL2, avec respectivement 374 000 (uvp¹ s/jour) et 1 754 000 (passagers/jour).

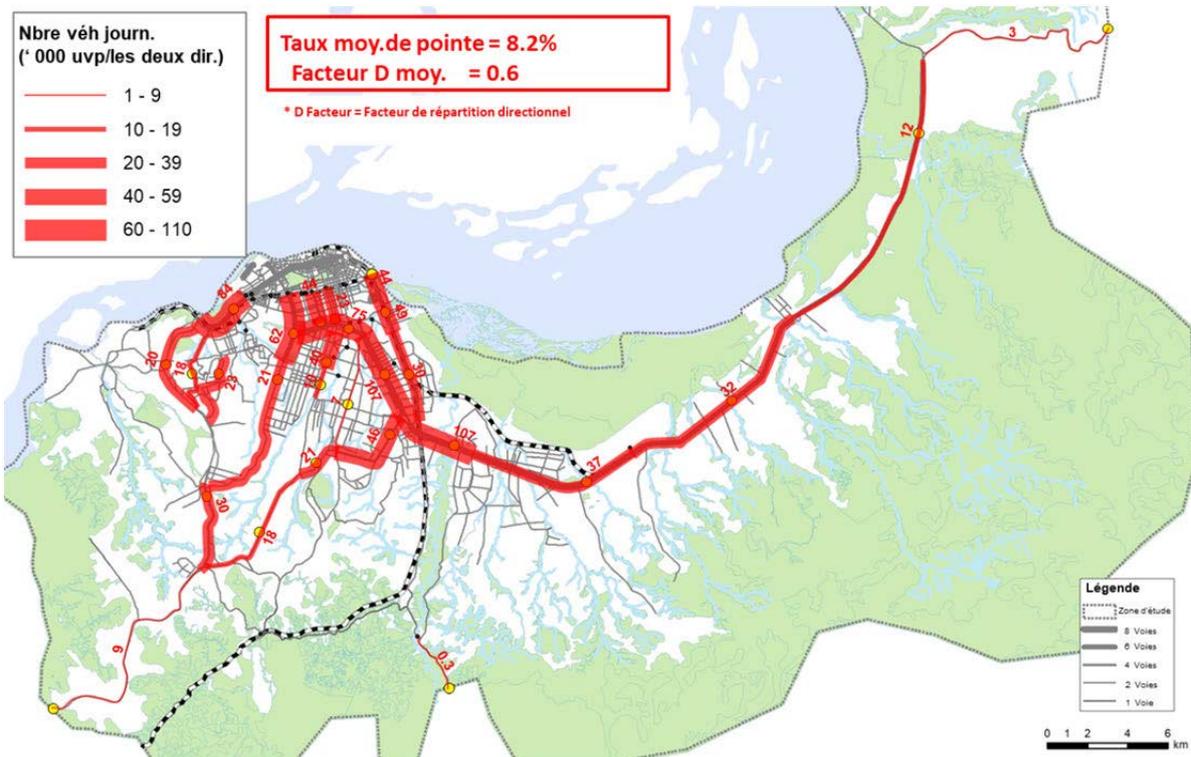


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.23 Trafic et volumes de passagers sur les lignes écrans

La Figure 2.2.24 montre les volumes de trafic journalier dans la zone d'étude. Ce résultat indique que les volumes de trafic augmentent de/vers les communes de la Gombe, Barumbu, Kinshasa et Lingwala ; le taux de pointes moyennes (taux de pointe) et le facteur de répartition directionnelle (Facteur D) étaient respectivement de 8,2 % et de 0,6.

¹ UVP : Unité de Voiture Particulière (PCU / *Passenger Car Unit*)

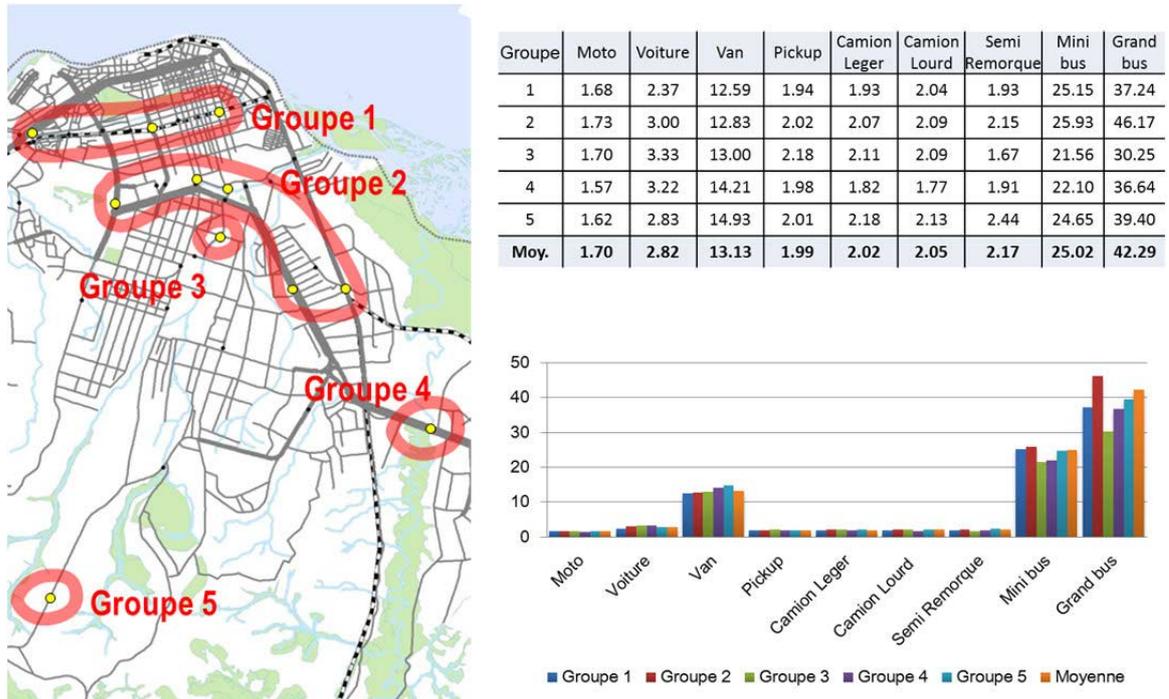


Source : SLS, L'équipe d'étude

Figure 2.2.24 Volume du trafic (Zone entière)

b) Occupation des véhicules

Comme le montre la Figure 2.2.25, l'occupation de chaque type de véhicule a été estimée en tenant compte des caractéristiques de chaque route et de chaque emplacement. Il indique que le taux d'occupation moyen des motocyclettes et des voitures est respectivement de 1,70 et de 2,82. Le taux d'occupation moyen des transports en commun était de 13,13 pour les vans, de 25,02 pour les minibus et de 42,29 pour les bus.

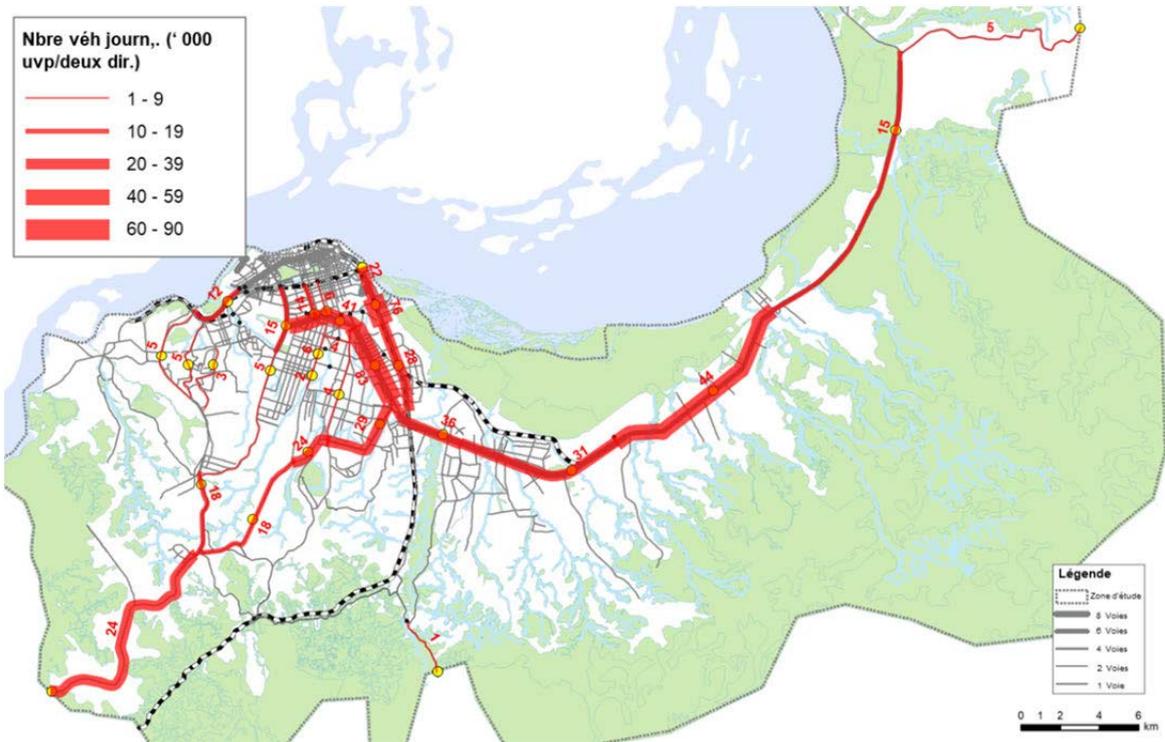


Source : SLS, L'équipe d'étude

Figure 2.2.25 Occupation des véhicules

c) Volume des véhicules de transport de marchandises

Les volumes de trafic des véhicules de transport de marchandises sont illustrés dans la Figure 2.2.26. Ce résultat indique que les véhicules de transport de marchandises en direction de Matadi passent par la route de contournement, le Boulevard Lumumba, et le Boulevard Congo-Japon, jusqu'au centre-ville.

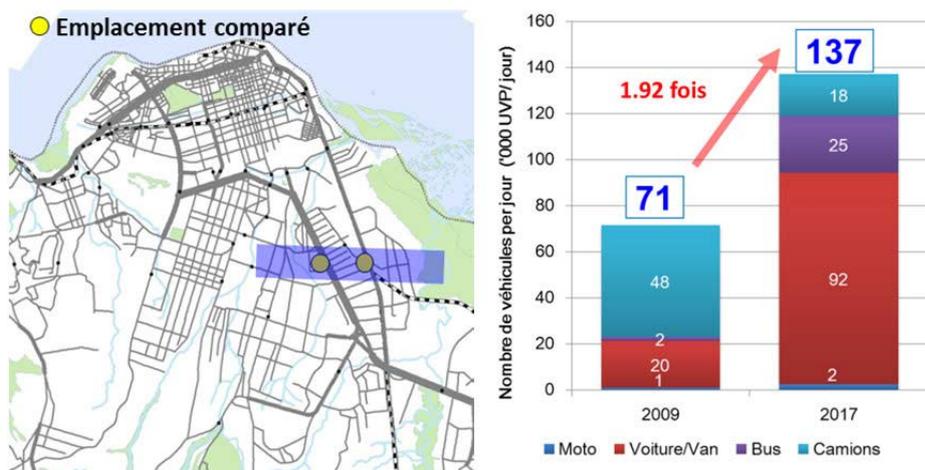


Source : SLS, L'équipe d'étude

Figure 2.2.26 Volume des véhicules de transport de marchandises (zone entière)

d) Augmentation du trafic

La Figure 2.2.27 montre la comparaison du volume total du trafic sur le boulevard Lumumba et le boulevard Congo-Japon. Le résultat indique que le volume du trafic a augmenté de façon significative au cours des huit dernières années, augmentant de 1,9 fois durant cette période.



Source : SLS, L'équipe d'étude

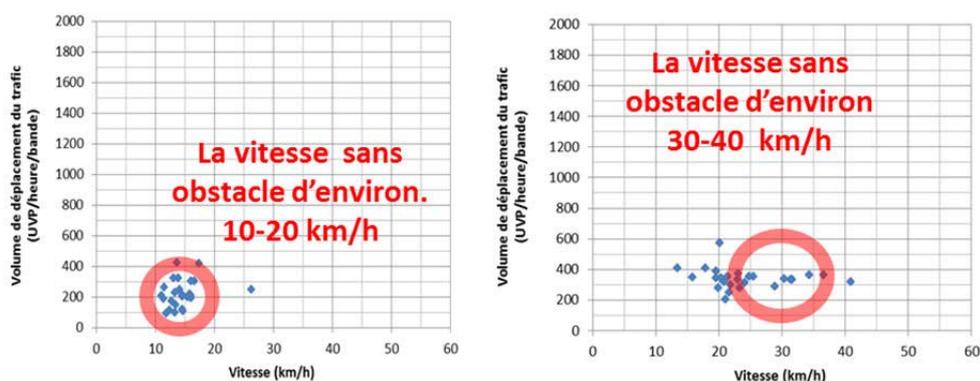
Figure 2.2.27 Comparaison des volumes de trafic

e) Capacité routière

La Figure 2.2.28 et la Figure 2.2.29 montrent des graphiques de dispersion du volume et de la vitesse du trafic basés sur les résultats de la SLS et de la TSS (Étude de mesure des vitesses de circulation / *Travel Speed Survey*). La méthode d'enquête et les résultats détaillés de la TSS sont résumés dans la section suivante.

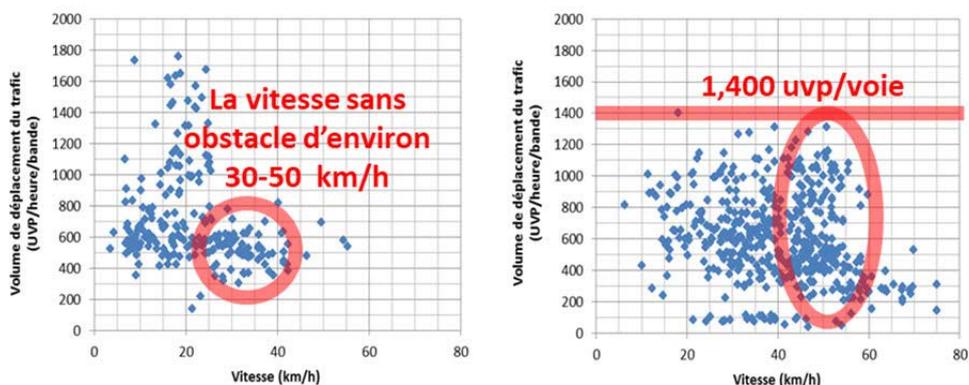
Ce résultat indique que la vitesse de flux sans obstacle sur la route non revêtue est d'environ 10 à 20 km/h à cause de la surface en mauvais état. D'un autre côté, les vitesses de flux sans obstacle sur les routes à sens unique dans la zone urbaine et les routes à 2 voies, à multivoies (4, 6 et 8 voies) sont respectivement de 30 à 40 km/h, de 30 à 50 km/h et de 40 à 65 km/h. La vitesse de flux sur les routes à sens unique dans la zone urbaine est moindre que celle des routes à multivoies.

La capacité routière pour les routes à multivoies sans perturbation spécifique de la circulation est généralement de 1 800 à 2 000 uvp/voie/heure. Cependant, les volumes de trafic maximums actuels sont de 1 400 uvp/voie/heure. Cela montre que les capacités de trafic actuelles peuvent être améliorées si une gestion appropriée du trafic est mise en œuvre.



Source : SLS, L'équipe d'étude

Figure 2.2.28 Graphique quantité-vitesse (à gauche : route non pavée, à droite : route à sens unique)



Source : SLS, L'équipe d'étude

Figure 2.2.29 Graphique quantité-vitesse (à gauche : 2 voies, à droite : 4, 6 et 8 voies)

2.2.3 Enquête par cordons (CLS)

(1) Méthodologie de l'enquête

La CLS (Enquête par cordons / *Cordon Line Survey*) se compose de cinq enquêtes : 1) Comptage des véhicules et des piétons (VPC / *Classified Vehicle and Pedestrian Count Survey*), 2) Enquête OD en bordure de chaussée (RODI / *Roadside OD Interview Survey*), 3) Enquête sur le chargement des passagers dans le bus (BPLS / *Bus Passenger Loading Survey*), et 4) Enquête par entretien sur l'OD des passagers d'autobus (BODI / *Bus Passenger OD Interview Survey*), 5) Enquête par entretien sur l'OD à l'aéroport (AODI / *OD interview survey at airport*).

Le VPC a été conduit à l'aide d'appareils vidéo numériques. Les recenseurs ont arrêté des véhicules grâce à la coopération des policiers, afin de minimiser la perturbation des flux de trafic et d'assurer la sécurité routière. Les véhicules ont été sélectionnés au hasard pour dépasser le taux d'échantillonnage de 20 % d'après le type de véhicule, le nombre de passagers, l'adresse d'origine et la destination, le motif de déplacement, le type de marchandise et le taux de chargement (pour les véhicules de marchandises).

La BPLS a été conduite au même point d'enquête que le VPC. Les recenseurs ont enregistré l'heure de passage, le numéro d'itinéraire, l'opérateur, la taille du bus et le niveau de chargement de passagers.

La BODI a été conduite par l'interview à bord aux sections entre les points d'enquête près de la limite de la zone d'étude. Les recenseurs sont montés à bord du bus sélectionné et ont rapidement soumis un passager du bus à une interview puis sont descendus à un autre point d'enquête. Le taux d'échantillonnage minimum était de 5 % de tous les passagers de bus qui traversent la limite de la zone d'étude.

L'AODI a été effectué avec des passagers aériens au départ dans la salle d'attente. Les passagers de l'échantillon ont été sélectionnés au hasard pour dépasser un taux d'échantillonnage de 10 % de tous les passagers aériens au départ, et les recenseurs ont enregistré la nationalité, l'adresse d'origine et/ou le point de repère, le type d'origine, le motif du déplacement, le mode d'accès au transport, le coût, la durée du déplacement jusqu'à l'aéroport, les passagers accompagnateurs et les informations du vol.

(2) Lieu et durée de l'enquête

Pour comprendre le volume des déplacements et l'information sur les déplacements qui traversent la limite de la zone d'étude, on a choisi des emplacements de l'enquête sur trois routes principales qui traversent les limites de la zone d'étude et l'aéroport de N'djili. Il est à noter que les mouvements de passagers et de marchandises à destination et en provenance du port ont été étudiés par l'étude des flux de marchandises (LS / *Logistics Survey*).

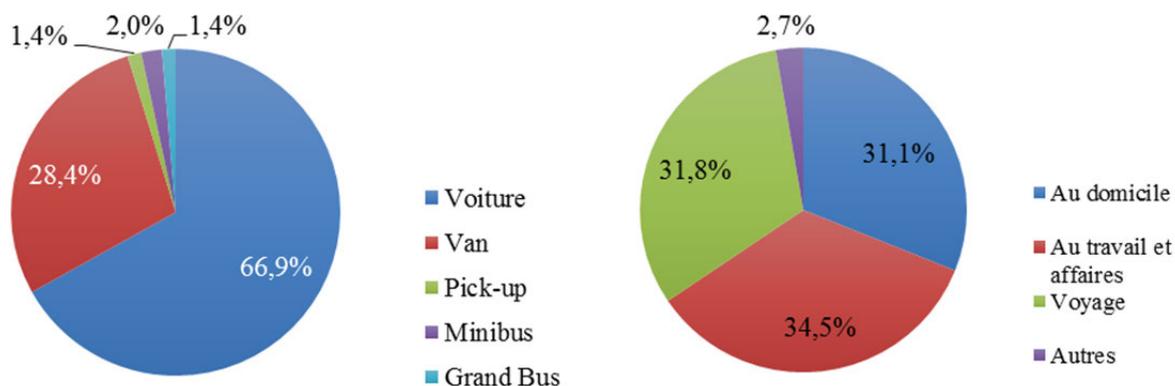
L'emplacement du VPC, de la RODI, de la BPLS et de la BODI est illustré dans la Figure 2.2.21 et la Figure 2.2.22, et a été effectué pendant seize heures (de 6 h à 22 h). L'inspection sur le terrain a permis de constater que le volume de trafic en d'autres temps était très faible et que son impact sur l'étude est très limité.

L'AODI s'est déroulée dans la salle d'attente de l'aéroport de N'djili pendant 24 heures.

(3) Analyse de base et principales constatations

a) Caractéristiques de déplacement des passagers aériens

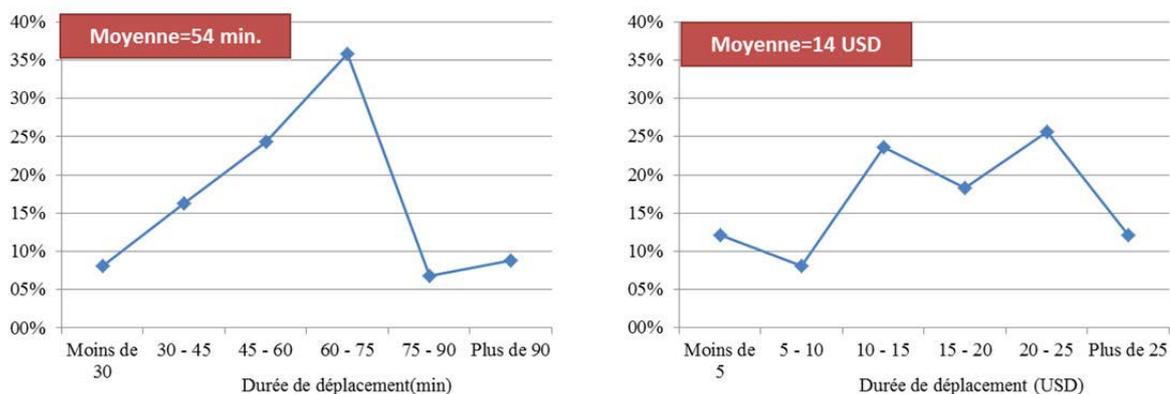
Le nombre journalier de passagers au départ et à l'arrivée était respectivement de 1 390 et 1 316 passagers. Parmi les passagers aériens au départ, les déplacements en voiture dominent à environ 67 %, suivis par les vans (y compris l'Esprit de mort) à 28 %.



Source : L'équipe d'étude

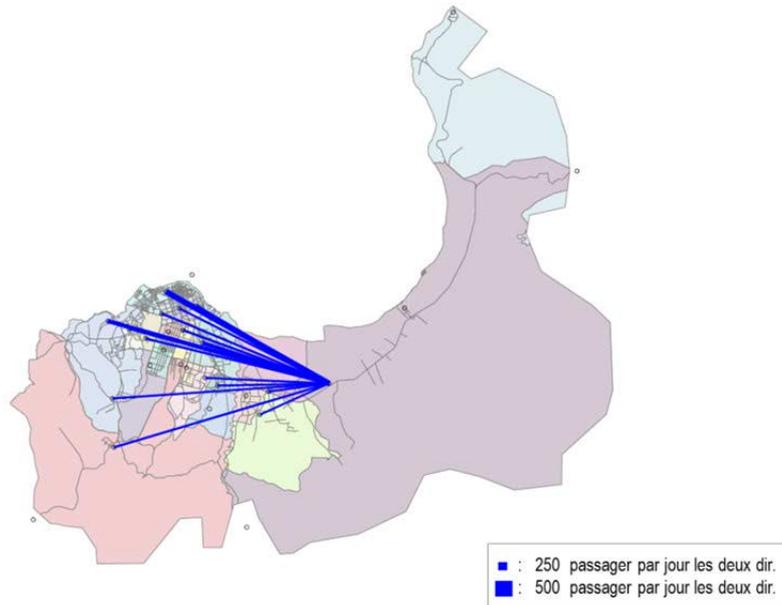
Figure 2.2.30 Mode d'accès et motif du déplacement à l'aéroport de N'djili (Gauche : Mode d'accès, Droite : Motif du déplacement)

Comme le montrent la Figure 2.2.31 et la Figure 2.2.32, l'origine principale des passagers au départ était la commune de la Gombe, suivie des communes de Ngaliema et de Limete, et le temps moyen d'accès était de 54 minutes. Le coût moyen de voyage pour les passagers aériens était de 14 USD.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.31 Temps et coût moyens d'accès à l'aéroport de Ndjili (Gauche : Temps, Droite : Coût)

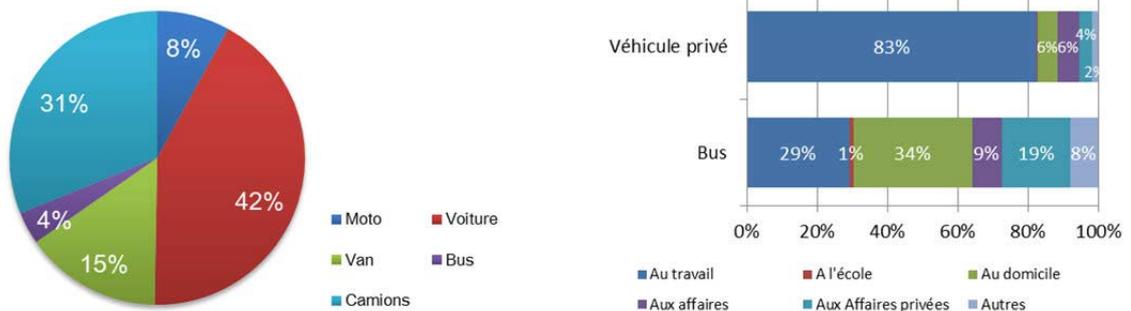


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.32 Origine principale des passagers aériens au départ

b) Caractéristiques du déplacement sur la route de Matadi

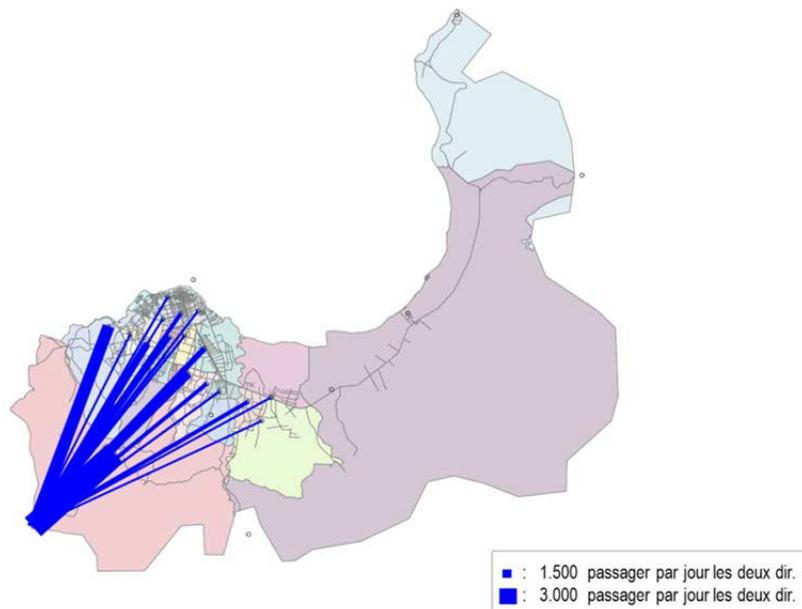
La Figure 2.2.33 montre la part du véhicule observée et le motif du déplacement sur la limite de la zone d'étude de la route de Matadi. Il indique que la part de l'automobile est la plus élevée (42 %), suivie par les véhicules de marchandises (31 %). En ce qui concerne le motif de déplacement des véhicules privés (moto et voiture), le motif « au travail » est le plus important avec 83 %, suivi par « au domicile » et « au travail ».



Source : L'équipe d'étude

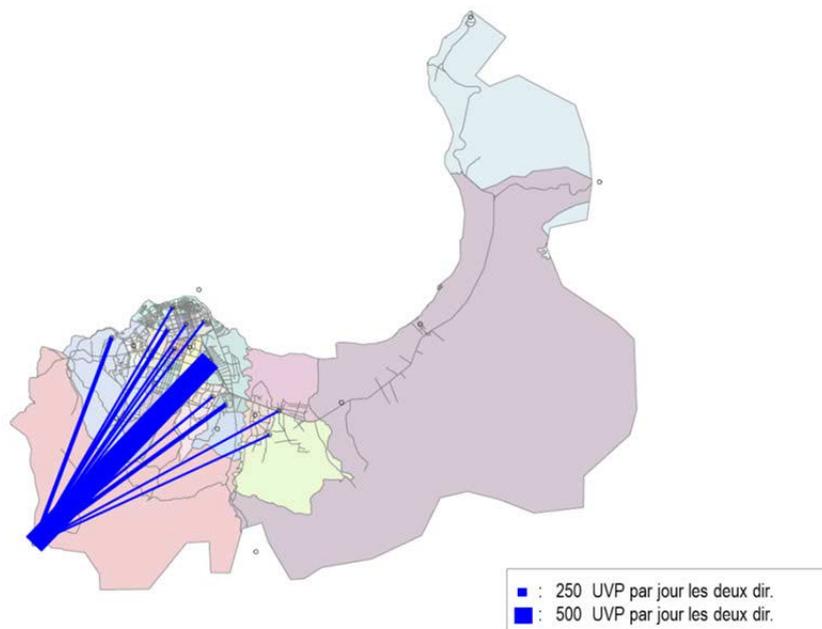
Figure 2.2.33 Part du véhicule et motif du déplacement (à gauche : Part du véhicule, à droite : motif du déplacement)

La Figure 2.2.34 et la Figure 2.2.35 montrent respectivement l'origine et la destination principales de passagers et de véhicules de marchandises sur la route de Matadi. Il indique que les déplacements de passagers à destination et en provenance des communes du Mont-ngafula sont les plus importants, suivis par les communes de Ngaliema et de Limete. D'autre part, les véhicules de transport de marchandises se concentrent sur la commune de Limete.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.34 Origines et destinations principales des passagers sur la route de Matadi



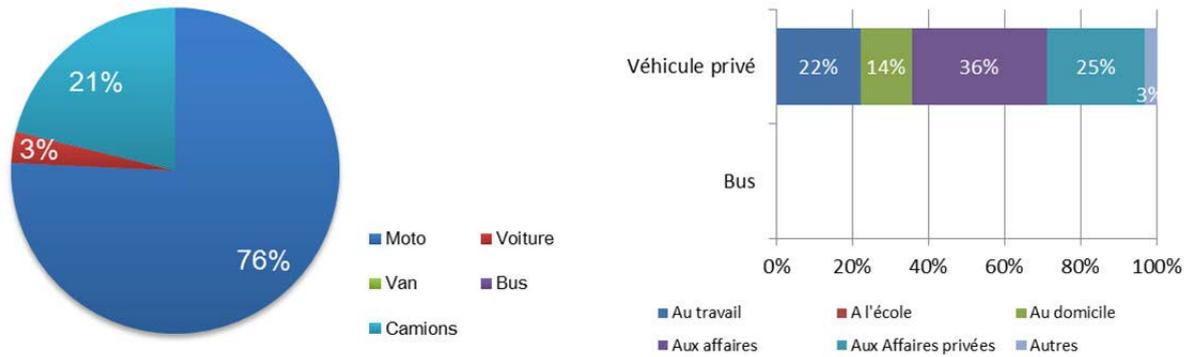
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.35 Origines et destinations principales des véhicules de transport de marchandises sur la route de Matadi

c) Caractéristiques du déplacement sur la route de Secomaf

La Figure 2.2.36 montre la part de véhicule observée et le motif du déplacement sur la limite de la

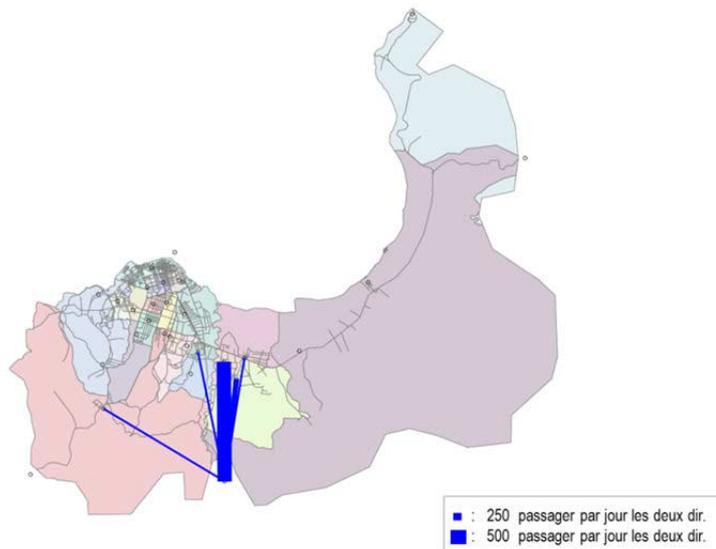
zone d'étude de la route de Secomaf. Il indique que le mode moto est la part la plus élevée (76 %), suivi des véhicules de transport de marchandises (31 %). En ce qui concerne le motif de déplacement des véhicules privés, le motif « aux affaires » est la plus grande part de 83 %, suivi par les motifs « aux affaires privées » et « au travail ».



Source : L'équipe d'étude

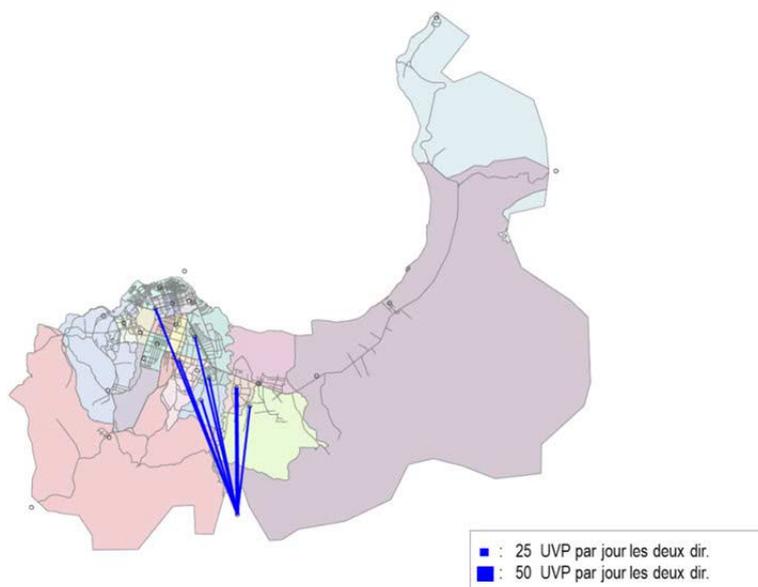
Figure 2.2.36 Part du véhicule et motif du déplacement (Gauche : Part du véhicule, Droite : Motif du déplacement)

La Figure 2.2.37 et la Figure 2.2.38 montrent respectivement l'origine et la destination principales des passagers et des véhicules de transport de marchandises sur la route de Secomaf. Il indique que les déplacements de passagers à destination et en provenance de la commune de N'djili sont les plus importants, suivis par les communes de Kimbanseke et de Mont-ngafula. D'autre part, les véhicules de transport de marchandises sont répartis entre les communes de Limete, N'djili, Lingwala et Kimbanseke.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.37 Origines et destinations principales des passagers sur la route de Secomaf

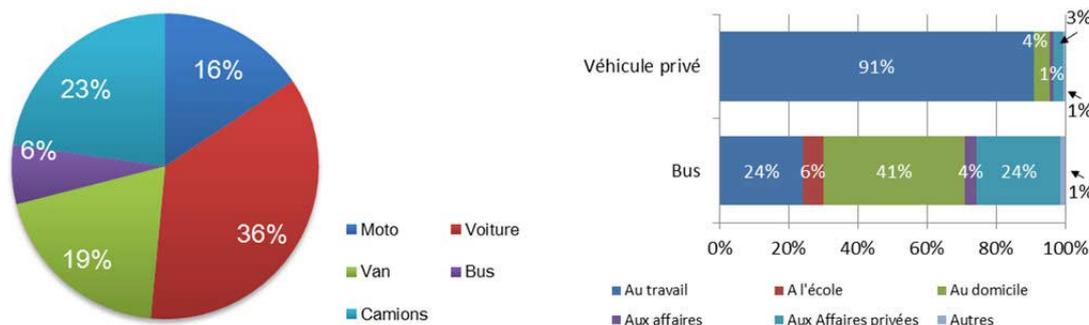


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.38 Origines et destinations principales des véhicules de transport de marchandises sur la route de Secomaf

d) Caractéristiques du déplacement sur la route de Bandundu

La Figure 2.2.39 montre la part du véhicule observée et le motif du déplacement sur la limite de la zone d'étude sur la route de Bandundu. Il indique que la part de l'automobile est la plus élevée de 36 %, suivie des véhicules de transport de marchandises de 23 % et des vans 19 %. En ce qui concerne le motif de déplacement des véhicules privés, le motif « aux affaires » est le plus important avec 91 %, suivi par « au domicile » et « aux affaires privées ».

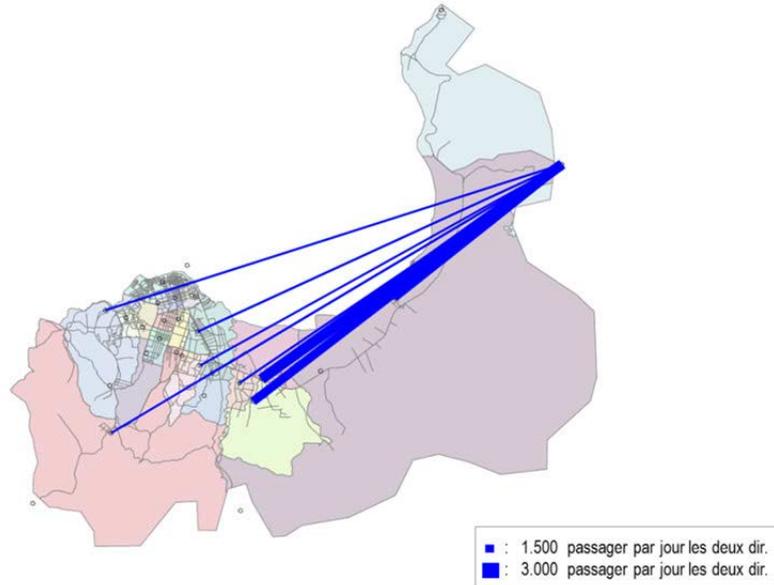


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.39 Part du véhicule et motif du déplacement (à gauche : Part du véhicule, à droite : Motif du déplacement)

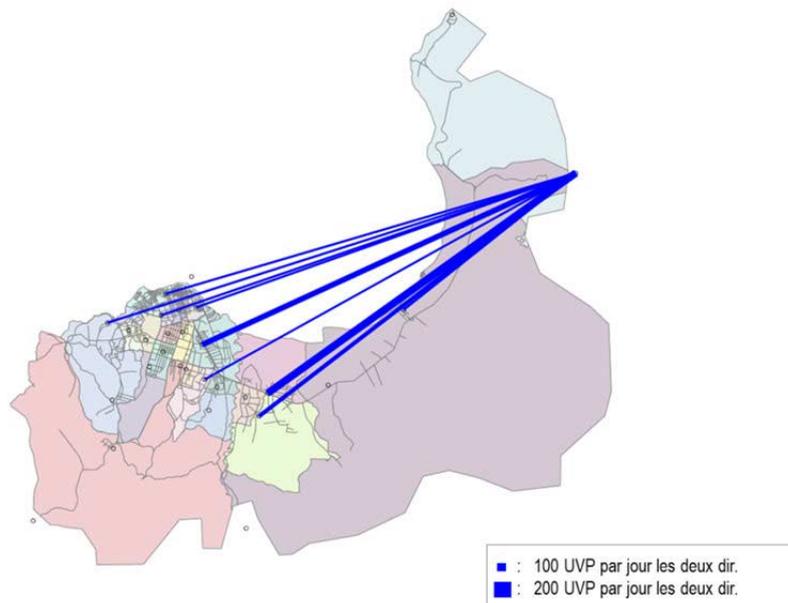
La Figure 2.2.40 et la Figure 2.2.41 montrent respectivement l'origine et la destination principales des passagers et des véhicules de transport de marchandises sur la route de Bandundu. Il indique que les déplacements de passagers à destination et en provenance de la commune de Masina représentent la part la plus grande, suivie par les communes de Kimbanseke et de N'sele. D'autre

part, les véhicules de transport de marchandises sont répartis entre les communes de Masina, Kimbanseke et Limete.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.40 Origines et destinations principales des passagers sur la route de Bandundu



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.41 Origines et destinations principales des véhicules de transport de marchandises sur la route de Bandundu

2.2.4 Comptages du trafic par direction aux intersections (DTCS)

(1) Méthodologie de l'enquête

Le DTCS se compose de quatre enquêtes : 1) Enquête sur le comptage du trafic par direction aux intersections (DTCS / *Directional Traffic Count Survey*), 2) Enquête sur la longueur des files (QLS / *Queue Length Survey*), 3) Enquête sur le contrôle de trafic (TCS / *Traffic Control Survey*) et 4) Enquête sur l'arrêt des véhicules (SVS / *Stopping Vehicle Survey*). Les classifications des véhicules sont les mêmes que dans le SLS.

Le DTCS a été réalisé à l'aide d'appareils vidéo numériques. Les véhicules ont été comptés par type de véhicule et par direction, à des intervalles de quinze minutes. De plus, les recenseurs ont compté le nombre de piétons traversant la route pendant cinq minutes chaque heure.

La QLS a enregistré la longueur de la file d'attente par intervalles de cinq mètres toutes les quinze minutes.

La TCS a enregistré le temps de mise en phase des feux de circulation (secondes pour un cycle et chaque direction) là où les feux de circulation fonctionnent.

Dans la SVS, les véhicules arrêtés ou stationnés (tels que les autobus, les minibus, les ketchs, les taxis-moto et les voitures privées) autour de ces intersections, sur les chaussées et les bords de routes qui perturbent la circulation ont été comptés, en utilisant les données de vidéo par intervalle de quinze minutes pendant les heures d'enquête.

(2) Lieu et durée de l'enquête

Sur la base de l'inspection sur le terrain, des résultats de la TSS et des résultats de l'enquête du PDNIT (Plan Directeur National Intégré des Transports), 15 intersections congestionnées dans la zone d'étude ont été sélectionnées pour analyser la cause de la congestion de la circulation. Les intersections sélectionnées sont affichées dans la Figure 2.2.42.

La durée de l'enquête a été fixée à 14 heures pour mesurer l'heure de congestion à ces intersections.



Source : L'équipe d'étude, élaboré sur la base de Google Earth Image© 2018 CNES / Airbus

Figure 2.2.42 Carte des lieux des enquêtes

(3) Analyse de base et principales constatations

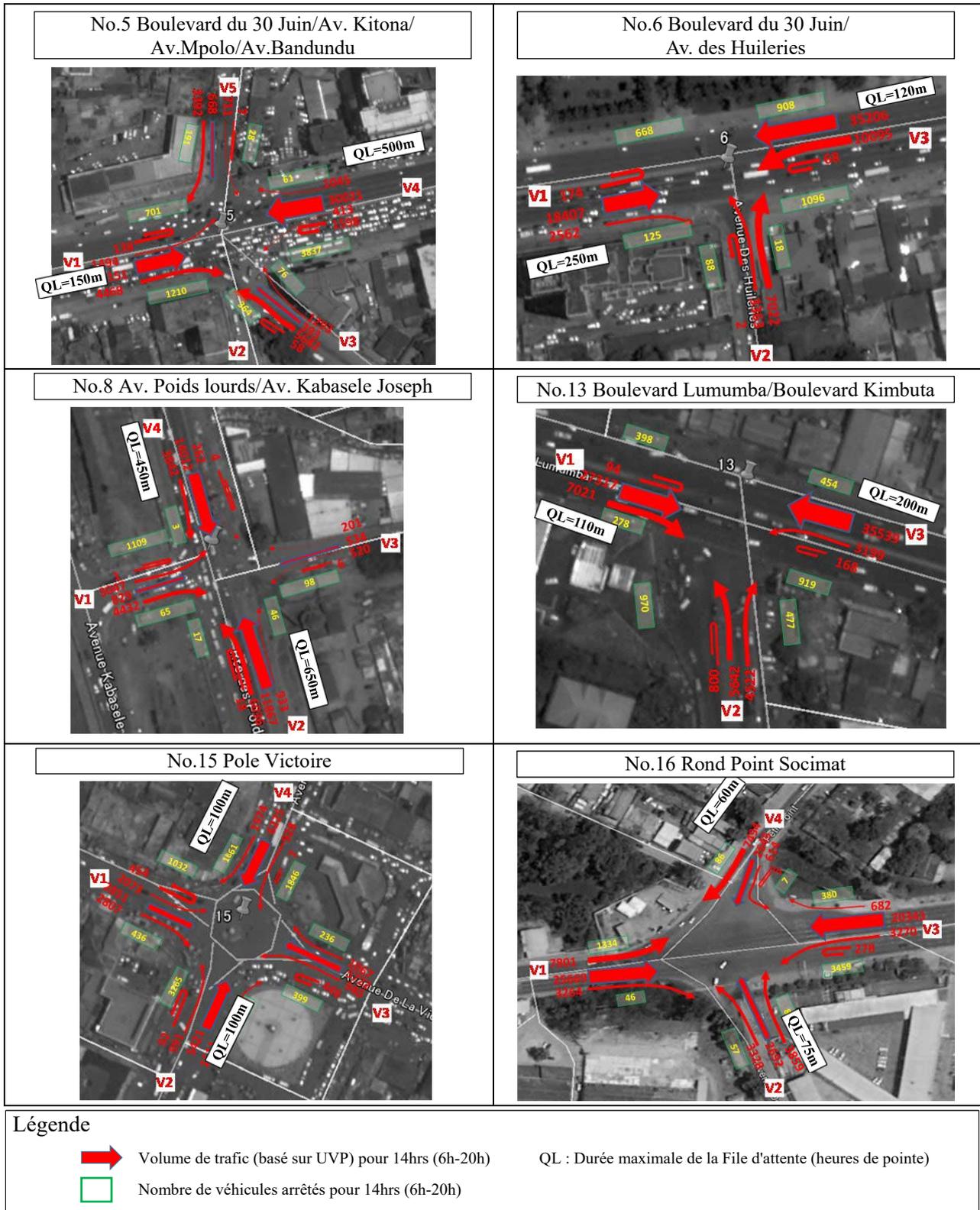
Le Tableau 2.2.9 indique le nombre d'intersections par niveau de volume de trafic (14 heures UVP). Certaines intersections sans signalisation et celles avec signalisation sont fortement chargées de plus de 75 000 UVP pendant 14 heures.

Tableau 2.2.9 Nombre d'intersections par niveau de volume de trafic

14 heures UVP Volume	Intersection sans signalisation	Intersection avec signalisation	
		en service	pas opérationnelle
>75.000	1	3	2
50.000-75.000	3	0	3
25.000-50.000	4	0	0
<25.000	0	1	0
Total	8	4	5

Source : L'équipe d'étude

Comme indiqué dans la Figure 2.2.44, on a observé que les véhicules tournant à gauche et effectuant un demi-tour ont perturbé la circulation des véhicules en ligne droite, et que des embouteillages se sont produits aux intersections. Cette situation est causée par un contrôle inadéquat de la circulation ; par exemple, ces intersections n'ont pas de feux de circulation ou ont des feux de circulation qui ne sont pas opérationnels en raison de pannes. De plus, de nombreux véhicules arrêtés, comme les minibus et les taxis, ont été observés près des intersections. Ces véhicules ont réduit la capacité routière et perturbé le flux de la circulation aux intersections, lorsque de longues files se sont produites.



Source : L'équipe d'étude, élaboré sur la base de Google Earth Image© 2018 CNES / Airbus

Figure 2.2.43 Exemple de résultat du DTCS

Le Tableau 2.2.10 montre des exemples de taux de saturation sur les intersections. Le taux de saturation des intersections a été calculé comme une prémisses dans des conditions appropriées, dans laquelle les véhicules peuvent rouler sans perturbation sur toutes les voies et un contrôle adéquat de la circulation est bien effectué par les feux de circulation. Les intersections étudiées étaient pratiquement congestionnées, mais le taux de saturation des intersections ne dépassait pas 0,9 à la plupart des intersections. Cela signifie que la capacité du trafic à la plupart des intersections est suffisante pour répondre à la demande jusqu'à présent, mais la capacité du trafic a diminué en raison d'un trafic incontrôlé ou de l'arrêt des véhicules autour des intersections.

Tableau 2.2.10 Taux de flux de la saturation sur les intersections

Nombre d'intersection	Direction	Voie	Volume de trafic observé	Flux de saturation ajusté	Taux de flux	Taux de saturation sur les intersections
No. 5	V1	RT+TH	1.805	5.361	0,337	0,749
		LT	124	1.733	0,072	
	V4	RT+TH	2.965	5.453	0,544	
		LT	118	1.733	0,068	
	V3	RT+TH	99	1.618	0,134	
		LT+TH	351	1.743		
	V5	RT+TH	315	1.574	0,133	
		LT+TH	128	1.755		
No. 6	V1	RT+TH	916	5.271	0,230	0,780
		TH	697	1.733		
	V3	TH	1.887	5.472	0,625	
		LT+TH	2.619	1.733		
	V2	RT+TH	517	2.953	0,154	
		LT+TH	207	1.737		
No. 8	V2	RT+TH	368	1.813	0,342	0,710
		LT+TH	844	1.733		
	V4	RT+TH	1.097	1.740	0,544	
		LT+TH	793	1.733		
	V1	RT+TH	444	1.557	0,166	
		LT+TH	105	1.746		
	V3	RT+TH	19	1.745	0,019	
		LT+TH	47	1.761		
No. 13	V1	RT+TH	916	5.271	0,230	0,780
		TH	697	1.733		
	V3	TH	1.887	5.472	0,625	
		LT	2.619	1.733		
	V2	RT+TH	517	2.953	0,154	
		LT+TH	207	1.737		
No. 15	V1	RT+TH	721	3.172	0,202	0,369
		LT+TH	272	1.733		
	V3	RT+TH	219	3.507	0,084	
		LT+TH	221	1.733		
	V2	RT+TH	249	3.359	0,095	
		LT+TH	239	1.790		
	V4	RT+TH	508	3.441	0,167	
		LT+TH	369	1.815		
No. 16	V1	RT+TH	1.315	3.587	0,539	1,073
		LT	1.553	1.733		
	V3	RT+TH	918	5.447	0,317	
		LT	1.361	1.733		
	V2	RT+TH	344	1.549	0,473	
		LT+TH	389	0		
	V4	RT+TH	696	1.581	0,534	
		LT+TH	148	0		

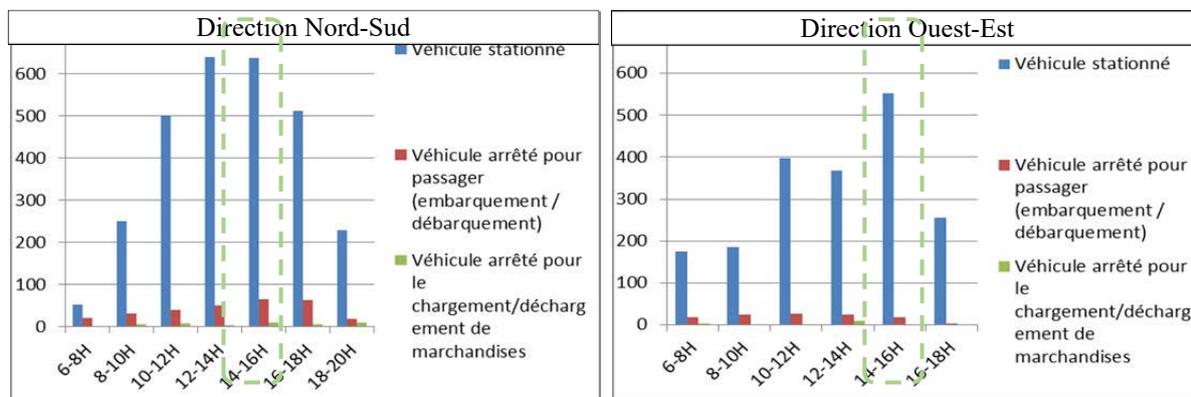
Clé : RT = voie de tourner à droite ; TH = voie droite ; LT = voie de tourner à gauche.

Source : L'équipe d'étude

(3) Analyses de base et conclusions principales

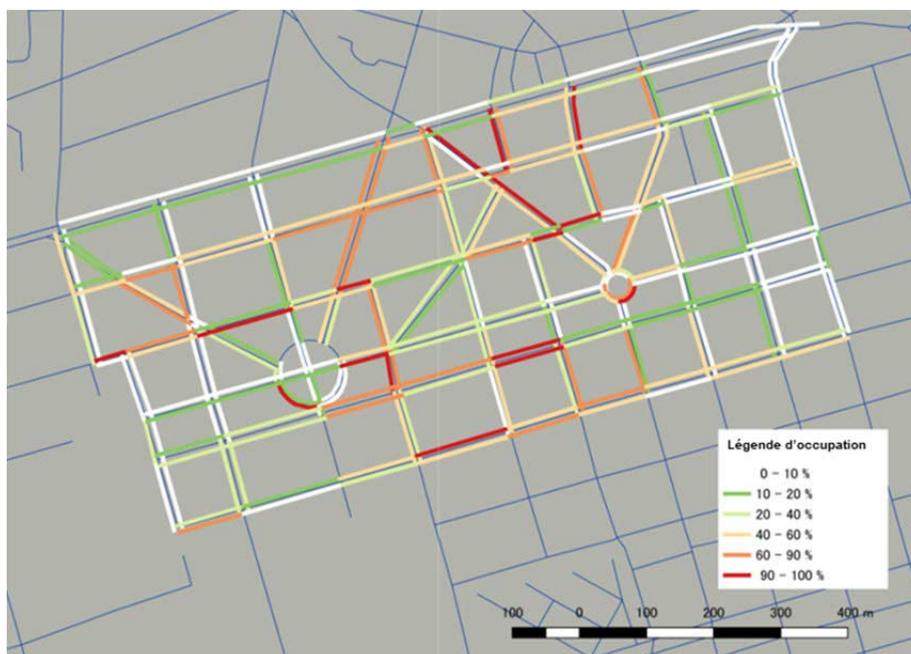
La Figure 2.2.45 montre le nombre de véhicules arrêtés et stationnés comptés par l'enquête sur le stationnement dans la chaussée. La période de pointe avec le plus grand nombre de stationnement sur la chaussée était de 14 h à 16 h.

La Figure 2.2.46 montre un diagramme de l'occupation du stationnement sur la chaussée de chaque artère. Dans les sections où le taux d'occupation était élevé, on trouve des restaurants, des hôtels et de nombreuses boutiques. Les propriétaires de ces véhicules stationnés dans la chaussée, peuvent être supposés avoir visité cette zone commerciale pour manger, faire du shopping et/ou travailler.



Source : L'équipe d'étude

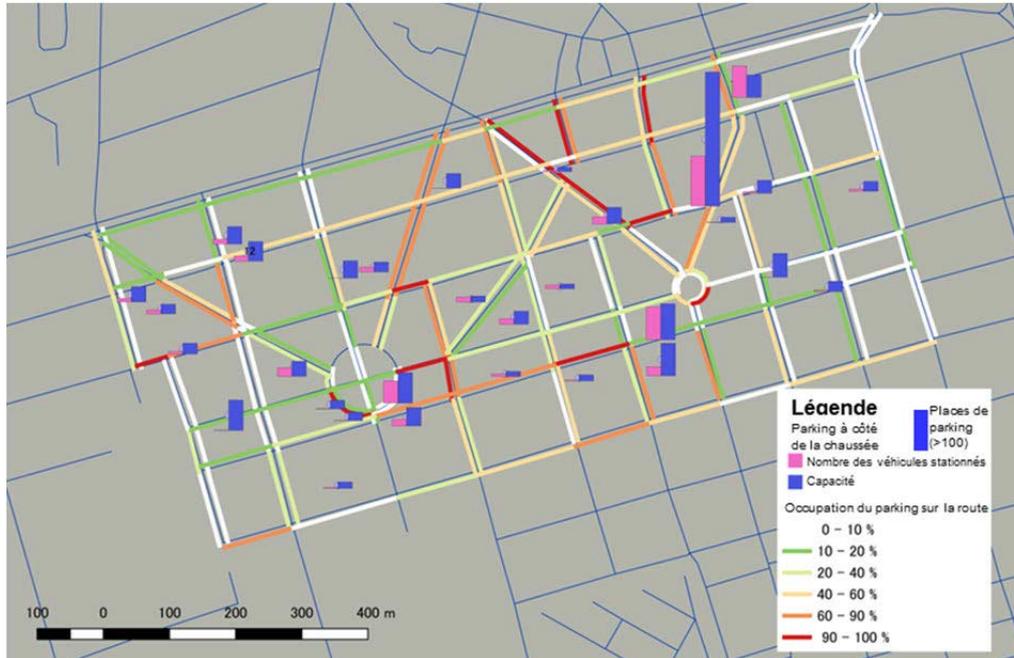
Figure 2.2.45 Nombre de véhicules stationnés sur voirie à deux heures d'intervalle



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.46 Schéma de l'occupation du stationnement sur voirie (de 14h à 16h)

Par contre, la Figure 2.2.47 montre les résultats de l'enquête hors voirie. Le résultat montre qu'il y a encore de l'espace dans la plupart des zones de stationnement hors voirie, ce qui indique que ces terrains de stationnement sont sous-utilisés.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.47 Résultat de l'enquête sur le stationnement hors voirie

Le Tableau 2.2.11 montre l'offre et la demande de places de stationnement dans la zone d'enquête. Certains parcs de stationnement ont des espaces vides ; cependant, la demande numérique globale de stationnement dépasse la capacité totale des espaces de stationnement hors voirie. Il est à noter qu'il est nécessaire d'optimiser les parcs de stationnement existants en préparant de nouveaux parcs de stationnement, en gérant correctement les parkings sur voirie et en fournissant des informations sur les places de parking vides.

Tableau 2.2.11 Offre et demande d'espace de stationnement dans la zone d'enquête

Bloc	Sur voirie		Hors voirie			Demande de stationnement	Ratio
	Nord+Sud	Est+Ouest	Demande	Capacité	Ratio		
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
					(c)/(d)	(a)+(b)+(c)	(f)/(d)
A	122	114	57	264	22%	293	111%
B	121	111	127	320	40%	359	112%
C	214	100	211	428	49%	525	123%
D	115	96	117	297	39%	508	171%
Total	572	421	512	1309	39%	1505	115%

A	C
B	D

Source : L'équipe d'étude

2.2.6 Enquête sur les origines des déplacements (TGS)

(1) Méthodologie de l'enquête

La TGS (Enquête sur les origines des déplacements / *Trip Generation Survey*) se compose de quatre enquêtes : 1) Enquête par interview auprès des établissements commerciaux (ISBE / *Interview Survey with Business Establishment*), 2) Comptage des véhicules et des piétons (VPC / *Pedestrian Count Survey*), 3) Comptage des personnes (PCS / *Person Count Survey*) et 4) Enquête par interview auprès des utilisateurs des installations (ISFU / *Interview Survey with Facility Users*).

Dans l'ISBE, les enquêteurs ont visité tous les locataires situés dans chaque immeuble cible et ont interviewé des profils d'entreprises, comme le type d'industrie, le nombre de visiteurs en moyenne et le nombre d'employés.

Dans le VPC, les enquêteurs ont compté les véhicules et les personnes entrant et sortant de chaque porte du bâtiment, à 15 minutes d'intervalle pendant les heures d'ouvrage d'un jour de semaine (soit le mardi, le mercredi ou le jeudi).

Dans le PCS, les enquêteurs ont compté le nombre de personnes entrant et sortant de chaque entrée et sortie du bâtiment pour les piétons, à 15 minutes d'intervalle pendant les heures d'ouvrage d'un jour de semaine (soit le mardi, le mercredi ou le jeudi).

Dans l'ISFU, les enquêteurs ont choisi au hasard des personnes interrogées au même emplacement et pendant la même durée que le PCS, puis ont mené des interviews sur leurs avoirs domestiques et personnels, ainsi que sur les informations relatives aux déplacements. Le taux d'échantillonnage de l'ISFU est de 5 % des employés et de 5 % des visiteurs à la date de l'enquête.

(2) Lieu de l'enquête

Pour comprendre les taux de déplacement par type d'installation, la TGS a été menée dans une vingtaine d'immeubles à bureaux, de centres commerciaux, de supermarchés et de marchés traditionnels de la zone d'étude. Les lieux d'enquête sont présentés dans le Tableau 2.2.12.

Tableau 2.2.12 Résumé de l'enquête par interview sur les origines de déplacements (TGS)

No.	Type d'installation	Nom de lieu
1	Immeubles de bureaux	Botour
2		Rawbank
3		Galerie du Centenaire (Pharmabel)
4		Orange RDC
5		Ecobank / Icon Tower
6		Total RDC
7		Procredit
8		Vodacom
9		Pain Victoire
10		CCIF
11	Centres commerciaux/ Supermarchés	Le Premier Shopping Mall
12		GG Mart
13		Shoprite
14		Monishop
15		Hasson Africa
16		Kin Marché
17	Marché traditionnel	Grand marché
18		Marché de Gambela
19		Marché de la Liberté
20		Marché de l'UPN

Source : L'équipe d'étude

(3) Analyse de base et principales constatations

Le Tableau 2.2.13 montre un tableau récapitulatif du taux de déplacement net à l'arrivée à chaque lieu d'enquête, par motif de déplacement. Les résultats ont indiqué qu'il n'y avait presque aucune tendance du taux de déplacement selon le type de lieu de l'enquête.

Tableau 2.2.13 Sommaire du taux net de déplacements à l'arrivée à chaque lieu d'enquête

No .	Type d'installation	Lieu d'enquête	Taux de déplacements nets à l'arrivée à chaque lieu d'enquête						
			Au travail	À l'école	Shopping	Privé	Autres	Affaires	Total
1	Immeuble de bureaux	Botour	0,22	0,00	0,26	0,18	0,02	0,35	1,03
2		Rawbank	0,13	0,00	0,05	0,48	0,16	0,18	1,00
3		Galerie du Centenaire	0,18	0,16	0,09	0,42	0,14	0,21	1,19
4		Orange RDC	0,49	0,07	0,18	0,07	0,35	0,18	1,35
5		Ecobank / Icon Tower	0,23	0,00	0,00	0,33	0,20	0,27	1,03
6		Total RDC	0,56	0,02	0,22	0,07	0,00	0,15	1,03
7		Procredit	0,66	0,00	0,00	0,01	0,00	0,32	1,00
8		Vodacom	0,34	0,02	0,02	0,26	0,00	0,37	1,00
9		Pain Victoire	0,20	0,06	0,44	0,12	0,00	0,28	1,10
10		CCIF	0,10	0,00	0,00	0,60	0,00	0,30	1,00
11	Centres commerciaux/ Supermarchés	Le Premier Shopping Mall	0,23	0,05	0,38	0,24	0,00	0,21	1,10
12		GG Mart	0,21	0,00	0,19	0,20	0,08	0,34	1,01
13		Shoprite	0,15	0,04	0,40	0,21	0,02	0,27	1,08
14		Monishop	0,48	0,08	0,26	0,16	0,09	0,34	1,40
15		Hasson Africa	0,64	0,05	0,26	0,00	0,02	0,02	1,00
16		Kin Marché	0,03	0,03	0,77	0,16	0,00	0,05	1,04
17	Marché Traditionnel	Grand Marché	0,09	0,04	0,51	0,13	0,00	0,23	1,00
18		Marché de Gambela	0,56	0,02	0,25	0,06	0,00	0,10	1,00
19		Marché de la Liberté	0,13	0,02	0,52	0,11	0,03	0,22	1,02
20		Marché de l'UPN	0,22	0,19	0,37	0,20	0,01	0,16	1,15

Source : L'équipe d'étude

Le Tableau 2.2.14 et le Tableau 2.2.15 montrent respectivement le nombre de piétons et de véhicules sortant et entrant à chaque lieu de l'enquête. Les tableaux indiquent que les nombres de piétons et de véhicules sur les marchés locaux tels que Grand Marché et Marché de la Liberté sont élevés, ce qui implique une forte dépendance des résidents à l'égard des secteurs informels dans la zone d'étude.

Tableau 2.2.14 Résumé sur le nombre de piétons sortants et entrants

No.	Type d'installation	Lieu d'enquête	Nombre Sortant			Nombre Entrant		
			Vélo	Piéton	Total	Vélo	Piéton	Total
1	Immeubles de bureaux	Botour	0	9 286	9 286	0	9 578	9 578
2		Rawbank	0	1 297	1 297	0	1 304	1 304
3		Galerie du Centenaire	0	1 543	1 543	0	1 641	1 641
4		Orange RDC	0	787	787	0	906	906
5		Ecobank / Icon Tower	0	797	797	0	822	822
6		Total RDC	0	221	221	0	227	227
7		Procredit	0	454	454	0	472	472
8		Vodacom	0	933	933	0	947	947
9		Pain Victoire	0	1 812	1 812	0	1 965	1 965
10		CCIF	0	73	73	0	77	77
11	Centres commerciaux / Supermarchés	Le Premier Shopping Mall	0	2 680	2 680	0	2 733	2 733
12		GG Mart	0	2 601	2 601	0	2 631	2 631
13		Shoprite	0	2 914	2 914	0	2 903	2 903
14		Monishop	0	726	726	0	738	738
15		Hasson Africa	0	2 491	2 491	0	2 513	2 513
16		Kin Marché	0	2 376	2 376	0	2 387	2 387
17	Marché traditionnel	Grand Marché	0	78 665	78 665	0	93 495	93 495
18		Marché de Gambela	0	52 400	52 400	0	63 837	63 837
19		Marché de la Liberté	0	95 054	95 054	0	93 647	93 647
20		Marché de l'UPN	0	28 105	28 105	0	28 734	28 734

Source : L'étude d'équipe

Tableau 2.2.15 Résumé sur le nombre de véhicules sortants et entrants

No.	Type d'installation	Lieu de l'enquête	Nombre Sortant					Nombre Entrant				
			MC	Voiture /Van	Cami on	Autr es	Total	MC	Voiture /Van	Cami on	Autr es	Total
1	Immeubles de bureaux	Botour	8	230	24	0	262	10	225	40	0	275
2		Rawbank	36	139	85	0	260	36	138	86	0	260
4		Orange RDC	6	37	6	0	49	6	48	9	0	63
5		Ecobank / Icon Tower	9	117	10	0	136	12	163	7	0	182
6		Total RDC	2	42	20	0	64	0	71	23	0	94
7		Procredit	3	360	111	0	474	3	484	156	0	643
8		Vodacom	1	266	48	0	315	1	268	92	0	361
9		Pain Victoire	74	203	188	16	481	90	206	238	13	547
11		Centres commerciaux/ Supermarchés	Le Premier Shopping Mall	11	266	35	0	312	9	270	38	0
12	GG Mart		40	526	173	0	739	45	527	177	0	749
13	Shoprite		186	1 836	238	1	2 261	133	1 970	156	4	2 263
14	Monishop		57	783	85	0	925	57	793	87	0	937
16	Kin Marché		141	328	82	3	554	141	328	82	3	554
19	Marché traditionnel	Marché de la Liberté	115	937	501	0	1 553	940	724	236	0	1 900

Note : Il n'y a pas de barrières spécifiques pour les véhicules aux lieux d'enquête de N° 10, 15, 17, 18 et 20.

Source : L'équipe d'étude

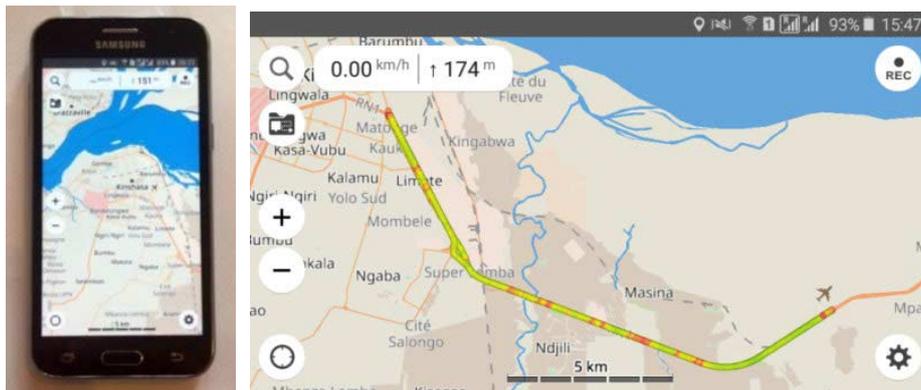
2.2.7 Étude de mesure de vitesses de circulation (TSS)

(1) Méthodologie de l'enquête

L'objectif de la TSS (Étude de mesure des vitesses de circulation / *Travel Speed Survey*) est d'identifier les embouteillages et de visualiser le temps et la vitesse de déplacement, en utilisant des véhicules équipés d'un enregistreur du GPS des artères principales de la ville de Kinshasa. L'enquête a été menée par un groupe d'un recenseur et un chauffeur avec un véhicule équipé d'un enregistreur du GPS, pour recueillir les données de localisation (longitude et latitude) et de temps.

- Dates des enquêtes : du 8 au 19 juin, 15 août, 21 septembre 2017, quatre jours de semaine par route
- Heures des enquêtes : 14 heures par jour (de 6h à 13h et de 14h à 21h)

Sur la base des données collectées, les vitesses de déplacement sont calculées et visualisées sur une carte. Les états des routes qui déterminent la vitesse de déplacement ont été observés par les recenseurs afin de démontrer les principaux facteurs de la vitesse de conduite.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.48 Enregistreur du GPS (smartphone) et exemple de journal du GPS

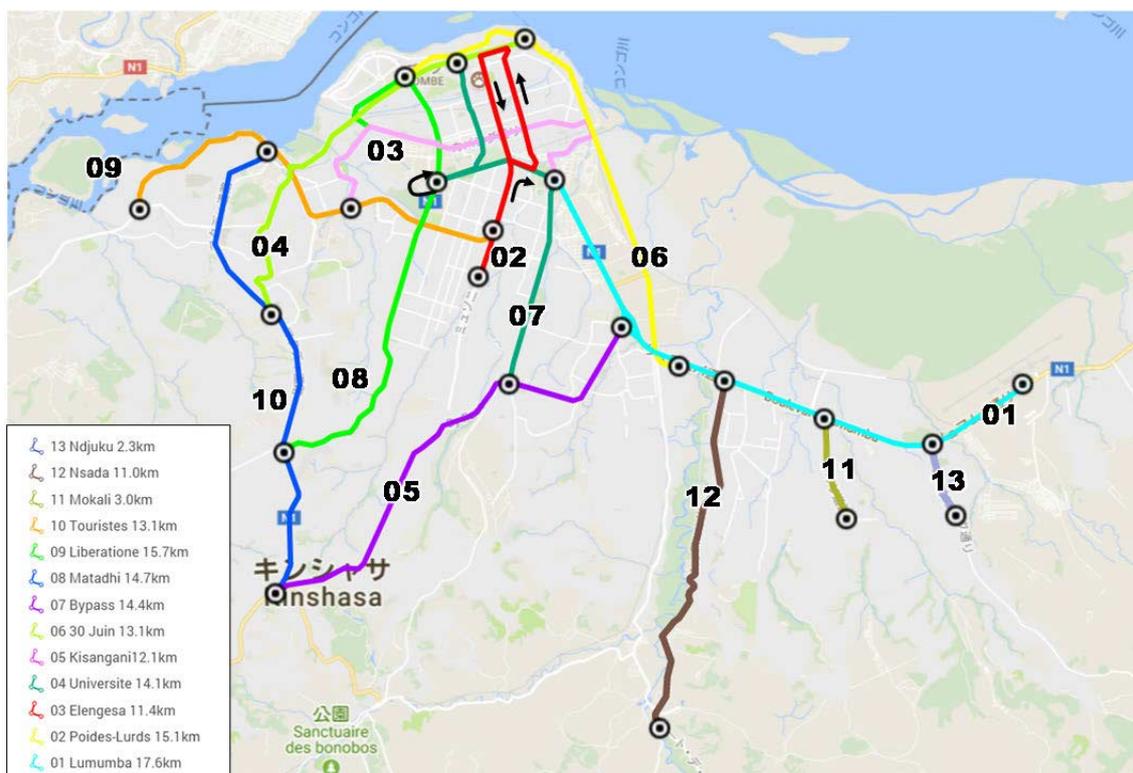
(2) Itinéraires de l'enquête

La TSS a été menée le long des itinéraires décrits dans le Tableau 2.2.16 et dans la Figure 2.2.49.

Tableau 2.2.16 Enquête sur les routes et la vitesse de circulation

Nombre et nom de l'itinéraire	Nom de Routes	Distance (km)
R01 Lumumba	Bld Lumumba	17,6km
R02 Elengesa	Avenue Elengesa, Avenue Kasa-vubu, Bld Jason Sendwe, Avenue Luambo Makiadi, Bld du 30 Juin, Avenue Kasa-vubu, Avenue Elengesa	11,4km
R03 Kisangani	Avenue Kisangani, Avenue de l'Hospital, Avenue de l'OUA, Avenue Sergent Moke, Avenue l'Aérodrome, Avenue Militant, Bld Lumumba	12,1km
R04 30 Juin	Avenue Nguma, Avenue Col Mondjiba, Boulevard du 30 Juin	13,1km
R05 Bypass	Bypass	14,4km
R06 Congo-Japon	Bld Congo-Japon, Avenue Wagenia, Avenue Col Lukusa, Avenue Justice	15,1km
R07 Université	Avenue de l'Université, Bld Jason Sendwe, Bld Triomphal, Ave Huileries	14,1km
R08 Libération	Avenue Libération, Avenue Justice	15,7km
R09 Touristes	Avenue Tourisme, Avenue Kasa-vubu	13,1km
R10 Matadi	Route de Matadi, Avenue Montagne	14,7km
R11 Mokali	Avenue Mokali	3,0km
R12 Nsada	Avenue Nsada	11,0km
R13 Ndjuku	Avenue Ndjuku	2,3km

Source : L'équipe d'étude



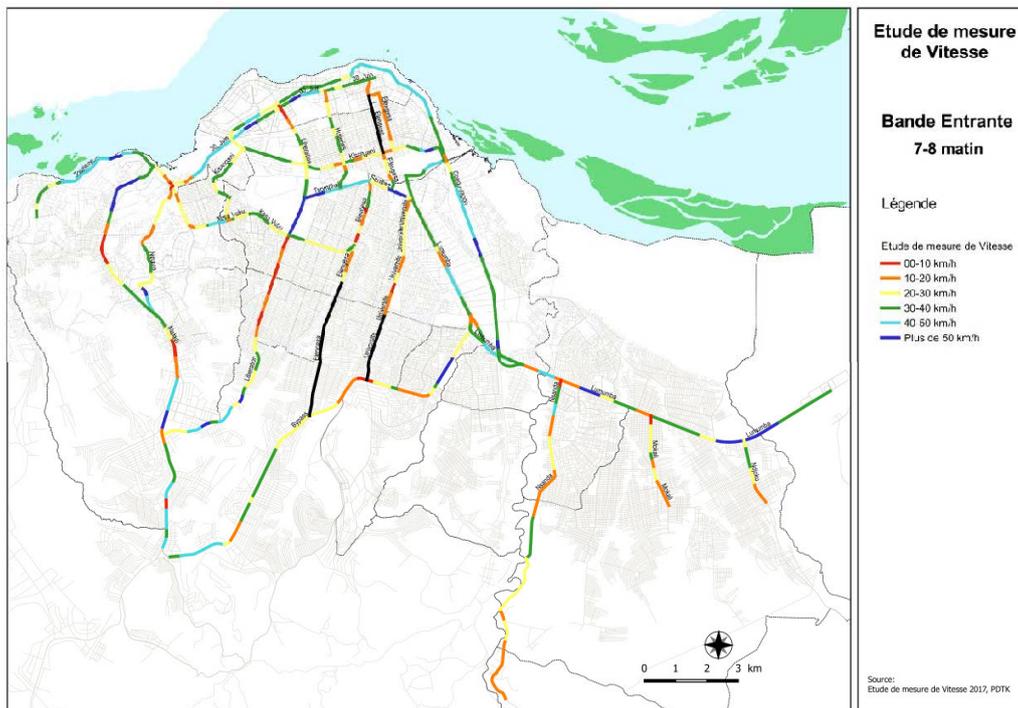
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.49 Routes de l'enquête de mesure des vitesses de circulation (TSS)

(3) Analyse de base et principales constatations

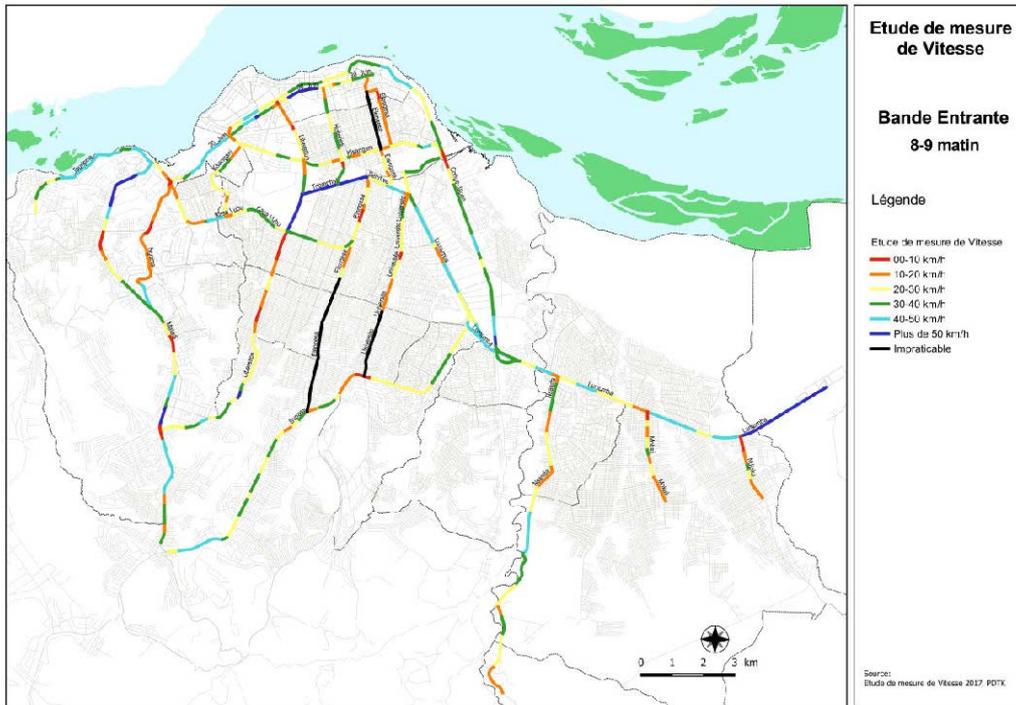
a) Vitesse de déplacement par section de route

La Figure 2.2.50 à travers la Figure 2.2.53 montre le résultat de la vitesse moyenne de circulation pendant les heures de pointe du matin et du soir. Les vitesses de circulation ralentissent autour des marchés, des intersections principales qui ont un terminal de correspondances pour les taxis et les bus, et des routes présentant un mauvais état de surface. Par exemple, les intersections de Kintambo Magasin (Boulevard du 30 Juin - Avenue Kasa-vubu, etc.) et Rond-point Ngaba (Avenue de l'Université - Bypass) deviennent des goulots d'étranglement de circulation.



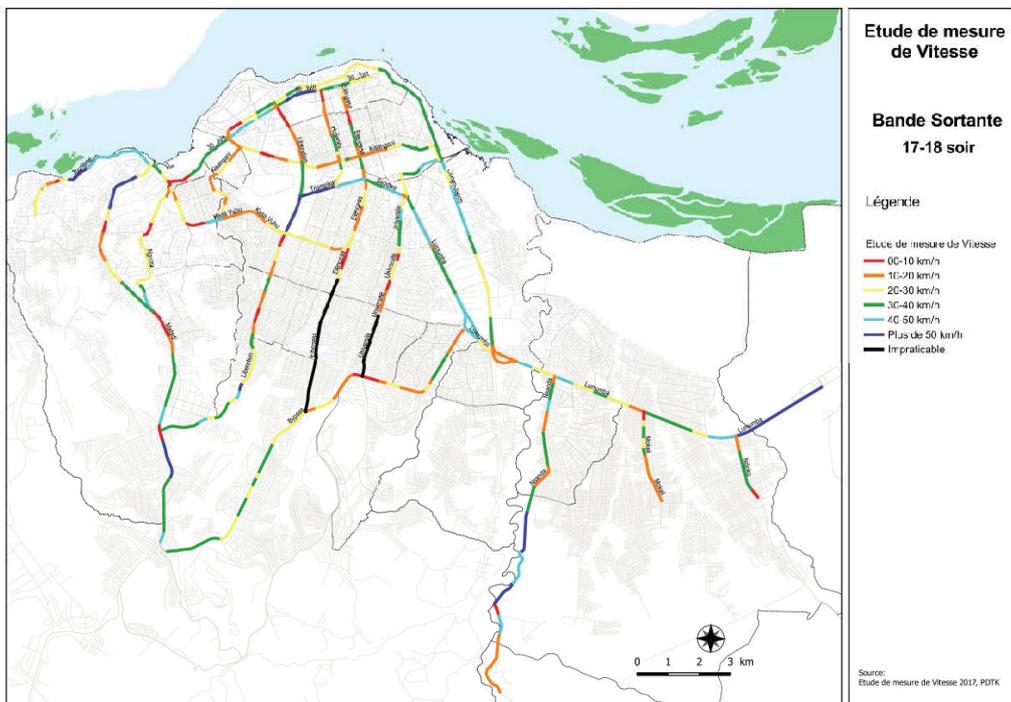
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.50 Vitesses de circulation moyenne de la pointe du matin (entrant, de 7 à 8 h)



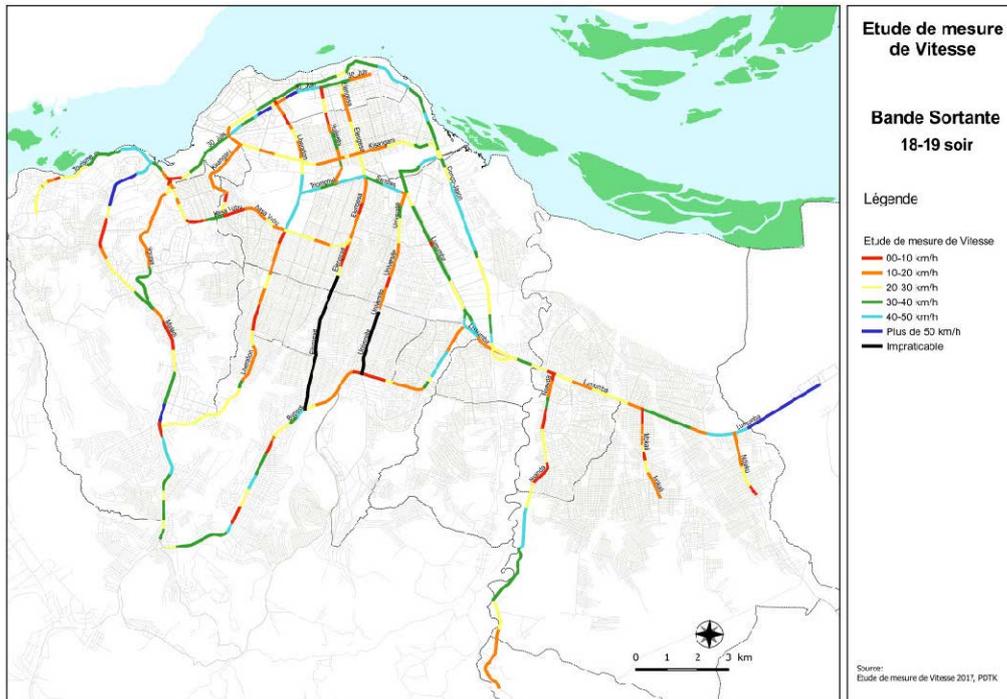
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.51 Vitesse de circulation moyenne de la pointe du matin (entrant, de 8 à 9 h)



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.52 Vitesse de circulation moyenne de la pointe du soir (sortant, de 17 à 18h)



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.53 Vitesse de circulation moyenne de la pointe du soir (sortant, de 18h à 19h)

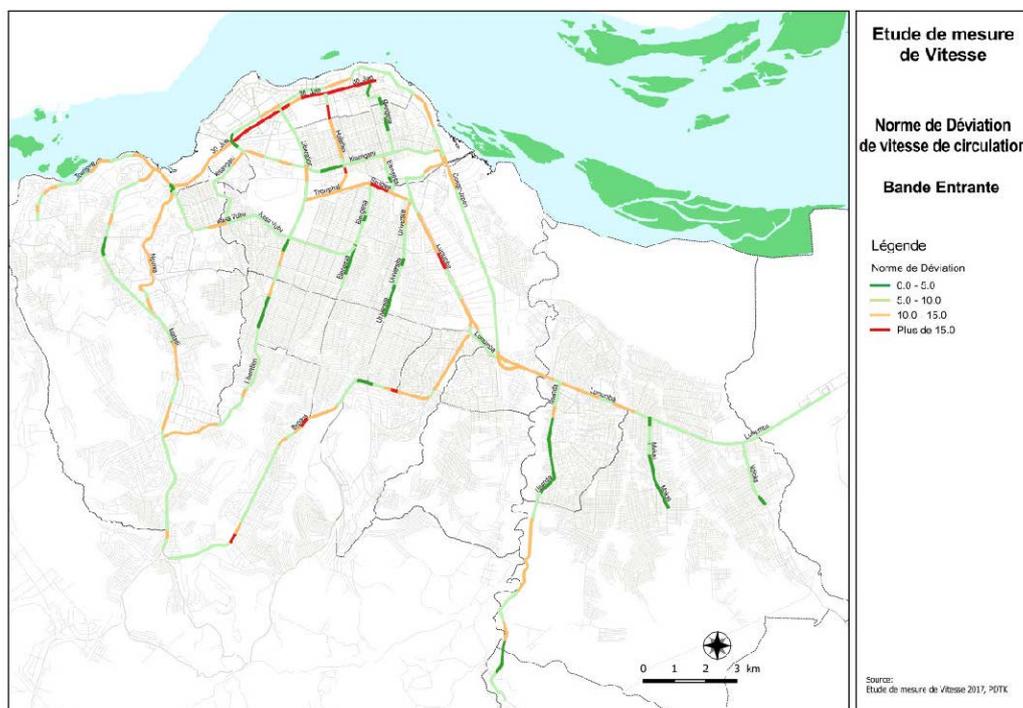
Les caractéristiques de chaque itinéraire sont décrites ci-dessous.

- R01 Lumumba : Vitesse de circulation relativement bonne ; il y a des marchés et des intersections qui ralentissent les véhicules.
- R02 Elengesa : Vitesse de circulation lente, à cause de mauvaises conditions routières.
- R03 Kisangani : Vitesse de circulation lente ; Ave. Kabinda, Ave. de l'OUA ont une vitesse de circulation lente à cause de mauvaises conditions routières et de nombreux piétons.
- R04 30 Juin : Vitesses de circulation lentes à certaines intersections le soir et le jour.
- R05 Bypass : Les vitesses de circulation sont lentes à cause de mauvaises conditions routières ; la zone autour de Rond-Point Ngaba est toujours bondée de gens et de minibus.
- R06 Congo-Japon : Vitesse de circulation assez bonne ; vitesse de circulation lente au passage à niveau.
- R07 Université : Vitesse de circulation très lente, en particulier dans la partie sud à cause du mauvais état des routes.
- R08 Libération : Vitesse lente au croisement avec le boulevard du 30 Juin, autour du marché et autour de l'UPN.
- R09 Touristes : Vitesse de circulation lente, en particulier dans une zone de marché de la commune de Bumbu.
- R10 Matadi : Kintambo Magasin est toujours bondé.
- R11 Mokali : Vitesse de circulation lente à cause du mauvais état des routes et des magasins situés le long des routes.
- R12 Nsada : Vitesse de circulation lente à cause du mauvais état des routes et des magasins situés le long des routes.
- R13 Ndjuku : Vitesse de circulation lente à cause du mauvais état des routes.

b) Fiabilité du temps de déplacement

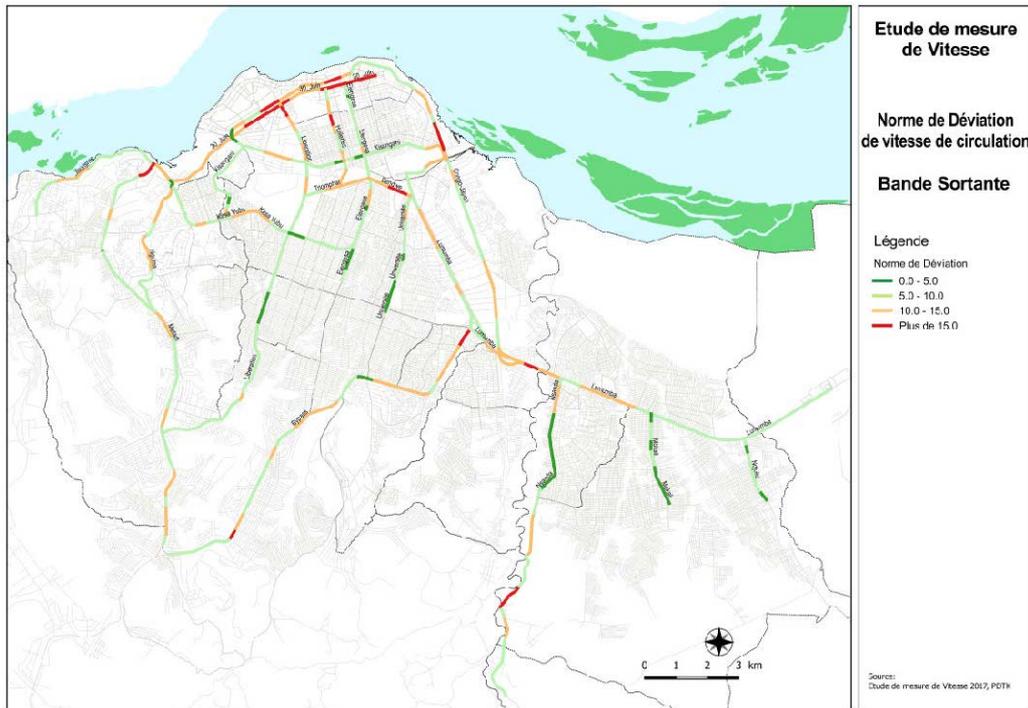
La vitesse de circulation est la principale préoccupation des usagers de la route pour choisir leur route, mais la fiabilité du temps de déplacement est également un facteur important. La déviation standard du temps de parcours peut être utilisée comme un indicateur pour étudier la fiabilité d'un réseau routier. La Figure 2.2.54 et la Figure 2.2.55 illustrent la fiabilité des routes par un indicateur de la déviation standard. Les tronçons routiers en rouge, qui possèdent une valeur numérique élevée, signifient une faible fiabilité du temps de parcours.

Par exemple, le boulevard du 30 Juin peut être considéré comme une route peu fiable en raison de la vitesse de circulation largement instable et dispersée. Considérant que le volume de circulation actuel du boulevard du 30 Juin ne dépasse pas sa capacité, il existe d'autres obstacles qui réduisent sa capacité, comme les véhicules stationnés le long des routes et des intersections sans feux de circulation. Cela implique que l'instabilité du temps de parcours est issue de la congestion de trafic, ce qui peut être améliorée si les feux de circulation fonctionnent correctement aux intersections.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.54 Fiabilité du temps de parcours (entrant)



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.55 Fiabilité du temps de parcours (sortant)

2.2.8 Enquête de préférence déclarée (SPS)

(1) Méthodologie de l'enquête

La SPS (Enquête de préférence déclarée /*Stated Preference Survey*) a été menée par l'interview sur place avec les visiteurs et les employés dans des lieux d'enquête cibles. L'enquête sur le terrain a été réalisée en semaine, du lundi au vendredi, afin de saisir les activités journalières de transport des participants. Les enquêteurs ont mené des interviews auprès des participants choisis en fonction de leur statut social, tels que l'âge, le sexe, le revenu par ménage afin d'éviter un biais d'échantillonnage.

Pour l'élaboration d'un modèle de choix de mode basé sur la PS, les formulaires d'enquête de la SPS ont été divisés en 1) Renseignements généraux et 2) Préférences déclarées selon trois motifs de déplacement, comme le montre le Tableau 2.2.17.

La partie 2) Préférences déclarées a été spécialement conçue pour déterminer le mode de transport actuel des participants et leur volonté de payer pour les transports en commun. La volonté est un comportement de choix modal dans une situation hypothétique dans laquelle les nouveaux systèmes de transport sont montrés aux participants en fonction des principaux modes de transport qu'ils utilisent actuellement.

Tableau 2.2.17 Contenu de l'enquête de préférence déclarée

Formulaire	Contenu
1. Renseignements généraux	<ul style="list-style-type: none"> - Donnée et lieu de l'enquête - Renseignements sur le ménage <ul style="list-style-type: none"> • Lieu de résidence (Commune) • Nombre de membres du ménage • Propriété du véhicule (Voiture / Moto) • Revenu mensuel du ménage - Données personnelles <ul style="list-style-type: none"> • Sexe / Âge • Lien avec le chef de ménage • Statut social (travailleur, élève / étudiant, retraité, chômeur, etc.) • Statut d'emploi • Industrie/secteur
2-1. Préférence déclarée pour les déplacements du travail à l'école	<ul style="list-style-type: none"> - Nom et lieu d'une destination typique (Commune) - Comportement de déplacement actuel <ul style="list-style-type: none"> • Temps de déplacement • Frais de transport • Mode de transport / Heure(s) de transfert - Préférence déclarée pour la sélection d'un nouveau mode de transport sous situations hypothétiques
2-2. Préférence déclarée à des motifs privés	- Même chose que ci-dessus
2-3. Préférence déclarée aux déplacements d'affaires	- Même chose que ci-dessus

Source : L'équipe d'étude

(2) Couverture de l'enquête et échantillonnage

L'enquête a été menée dans les principaux terminaux de transport en commun et centres commerciaux dans la zone d'étude, tels qu'énumérés dans le Tableau 2.2.18. Ces lieux ont été choisis pour saisir les participants qui sont des utilisateurs potentiels de nouveaux transports en commun ayant un large éventail de statuts sociaux, tels que le revenu et leurs caractéristiques de voyage, à savoir le mode de transport actuel et le motif du déplacement, afin d'éviter un biais d'échantillonnage.

Le nombre cible d'échantillons effectifs était de 3 000 participants individuels âgés de cinq ans ou plus.

Tableau 2.2.18 Lieux d'enquête de préférence déclarée

No.	Nom de lieu	Type	Nombre d'échantillons effectifs
1	Gare Centrale de Kinshasa	1. Terminal de bus	200
2	Rond-point l'UPN		200
3	Rond-point Victoire		200
4	Place Sainte Thérèse		200
5	Arrêt 13ème rue Limete		200
6	Arrêt Saint Raphaël		200
Sous total			1200
7	Access Bank	2. Immeuble de bureaux	50
8	Immeuble Botour		50
9	Futur Tower		50
10	Galerie présidentielle		50
11	Immeuble Congo Futur		50
12	Orange RDC		50
Sous total			300
13	Le Premier shopping Mall	3. Centres commerciaux / Supermarchés	200
14	Kin Plaza		200
15	SHOPRITE		200
16	Hasson et Frère		200
17	GG Mart		200
Sous total			1000
18	Grand Marché	4. Marché traditionnel	200
19	Liberté		200
20	Gambela		100
Sous total			500
Nombre total d'échantillons effectifs			3000

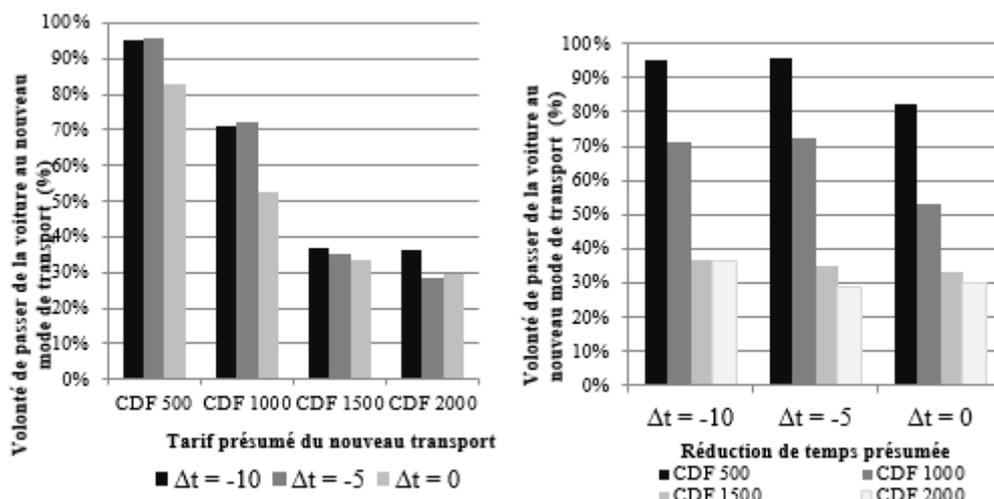
Source : L'équipe d'étude

(3) Analyse de base et principales constatations

La Figure 2.2.56 et la Figure 2.2.57 montrent respectivement le ratio de la volonté du transfert modal de la voiture et de la moto vers les nouveaux transports en commun. Il montre que l'état supposé des tarifs de nouveaux transports en commun pourrait être plus critique pour inciter les habitants dans la zone d'étude à effectuer un transfert modal que la réduction du temps de déplacement.

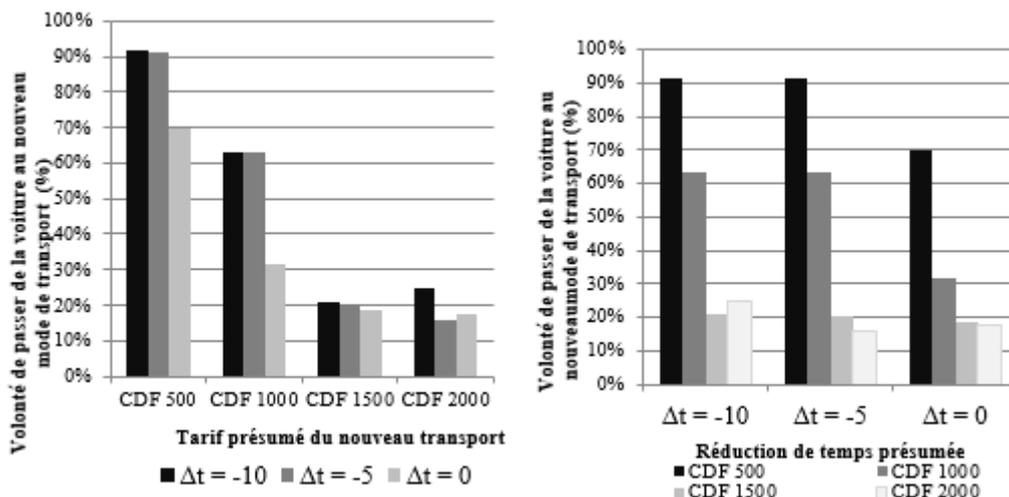
En particulier, si les nouveaux transports en commun avec un tarif de 500 CDF par déplacement permettaient aux personnes de bénéficier d'une certaine réduction du temps de déplacement par rapport aux voitures et aux motocyclettes, plus de 90 % d'entre elles seraient censées se déplacer vers les nouveaux transports en commun. Même si leur temps de déplacement n'était pas réduit, 80 % et 70 % d'entre eux abandonneraient respectivement la voiture et la moto.

Avec le tarif supposé de 1 500 CDF et plus, le transfert modal vers le nouveau transport en commun pourrait être limité à seulement 30 % des voitures et 20 % des motos, approximativement.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.56 Volonté de passer de la voiture au nouveau transport en commun



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.57 Volonté de passer de la moto au nouveau transport en commun

2.2.9 Enquête sur l'inventaire des routes (RIS)

(1) Méthodologie de l'enquête

La RIS (Enquête sur l'inventaire des routes /*Road Inventory Survey*) comprend 1) des tâches au bureau basés sur des images satellites (Pléiades) et des documents recueillis, et 2) des enquêtes sur le terrain.

La tâche au bureau est menée sur la base d'images satellite (Pléiades) avec une résolution de 50 cm de 2014 à 2017, et a collecté des données auprès des institutions concernées telles que les

listes de routes primaires, secondaires et tertiaires de l'OVD (Office des Voiries et Drainages). Le type de chaque route et les distances routières ont été confirmés et mises à jour par une collaboration technique avec l'OR (Office des Routes) et l'OVD. Ensuite, les enquêteurs identifient et saisissent la largeur de l'emprise, la largeur de la voie carrossable, le type de chaussée et la classe de route dans le bureau, et les mettent à jour par le biais des enquêtes sur le terrain.

Après la tâche au bureau, les enquêteurs vérifient les données d'entrée de tâche au bureau sur le terrain et les données d'inventaire relevées en détail, tels que le type de drainage, la largeur de drainage, le type de chaussée, la largeur de chaussée, la largeur des accotements, la largeur médiane, l'état de la chaussée, les réverbères, etc.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.58 Photo de l'enquête sur l'inventaire des routes (Formation des enquêteurs)

(2) Routes cibles

Pour développer le réseau routier pour le modèle de transport, les routes cibles de la RIS ont pris en compte trois catégories : 1) Classification de route (routes nationales, provinciales, primaires et secondaires), 2) État de la chaussée (asphalte ou béton) et 3) Largeur de la route (plus de deux voies). Par conséquent, la distance totale des routes cibles devient 794,22 km, sur 3 551,14 km pour toutes les routes de la zone d'étude.

(3) Analyse de base et principales constatations

a) Classification administrative

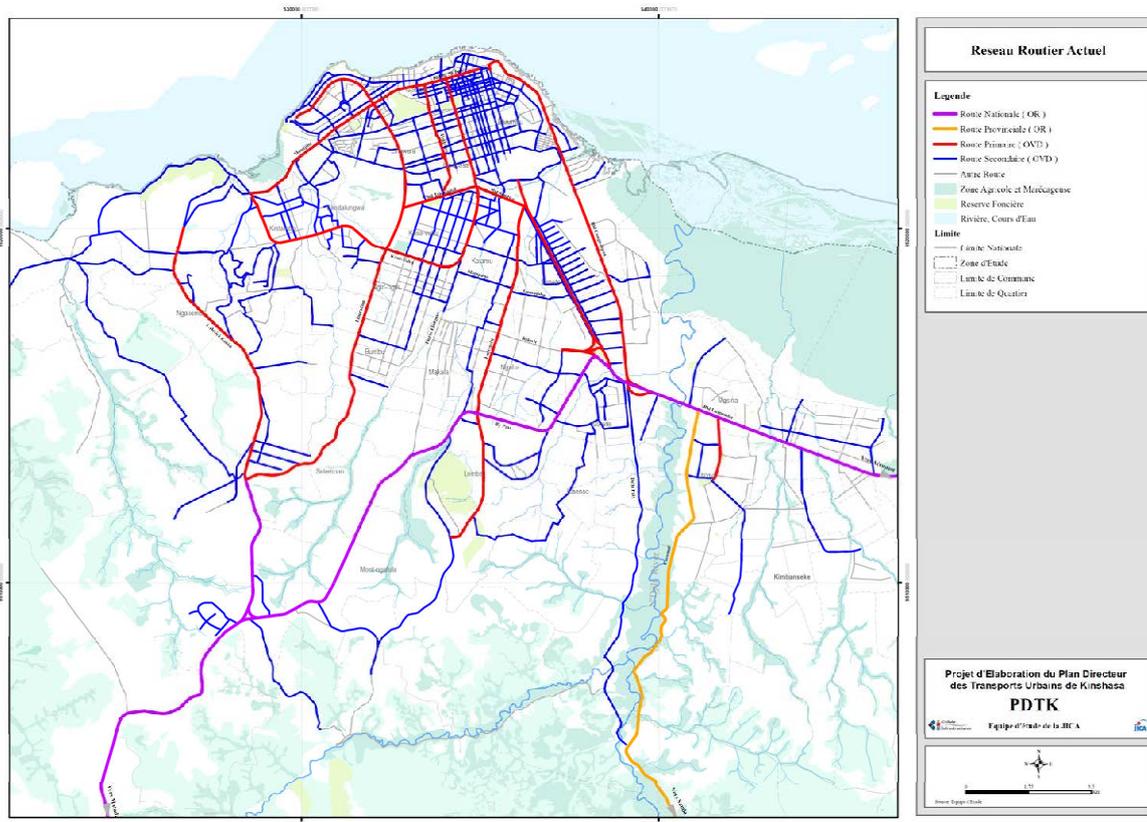
Le Tableau 2.2.19, la Figure 2.2.59, et la Figure 2.2.60. présentent la longueur et la proportion des routes selon la classification administrative.

Les routes nationales et provinciales sous le ressort de l'OR dans la zone d'étude sont respectivement de 108,75 km (2,50 %) et 13,45 km (0,31 %). Les réseaux routiers sous l'OR ne sont que de 122,20 km (2,81 %) dans la zone d'étude. La longueur de la route dans la zone d'étude est plus courte que celle de la ville de Kinshasa puisque la zone d'étude est plus petite que la zone de la ville de Kinshasa. D'autre part, la longueur totale des routes sous l'OVD dans la zone d'étude est de 4 226,17 km (97,19 %), dont 83,03 km (1,91 %) de routes primaires, 332,74 km (7,65 %) de routes secondaires, 259,26 km (5,96 %) d'autres routes cibles et 3 551,14 km (81,67 %) de routes non cibles.

Tableau 2.2.19 Classification administrative dans la zone d'étude

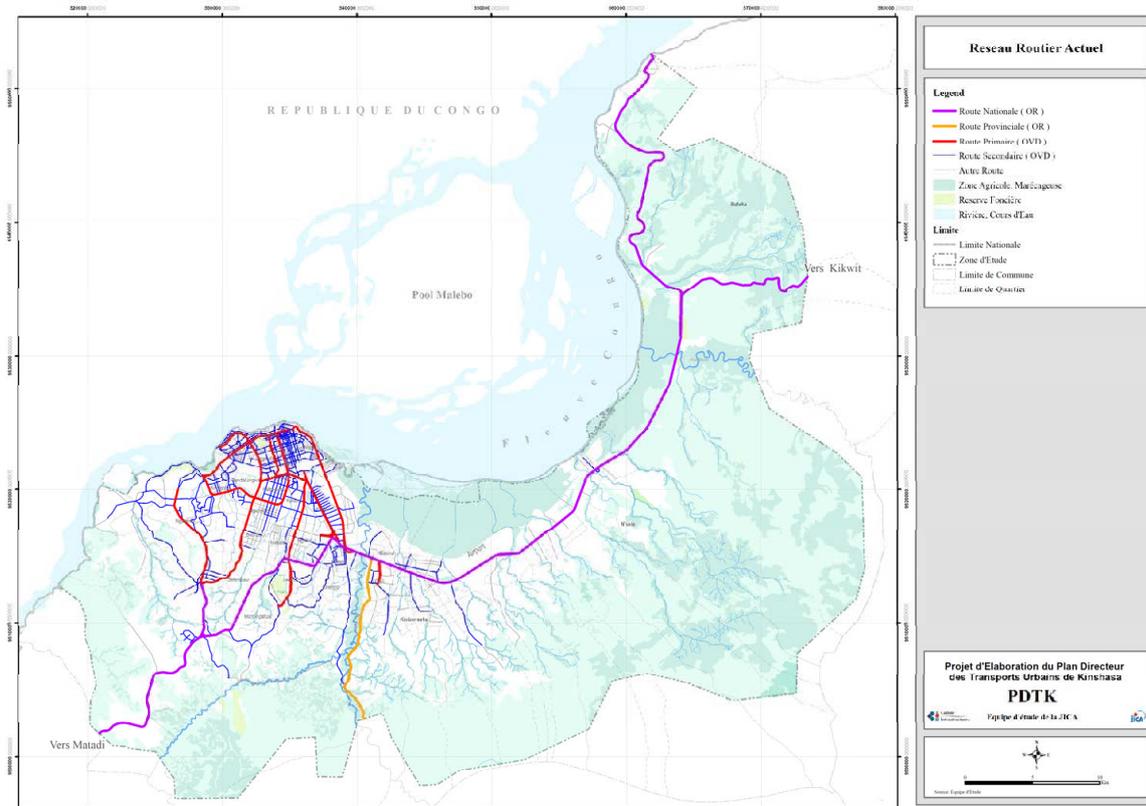
Classification	Routes cibles					Route non cible	Total
	Route nationale	Route provinciale	Route primaire	Route secondaire	Autre route		
Juridiction	OR	OR	OVD	OVD	OVD	OVD	
Longueur (km)	108,75	13,45	83,03	332,74	259,26	3 551,14	4 348,37
(%)	2,50	0,31	1,91	7,65	5,96	81,67	100,00

Source : L'équipe d'étude



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.59 Réseaux routiers actuels dans la zone d'étude (Zone entière)



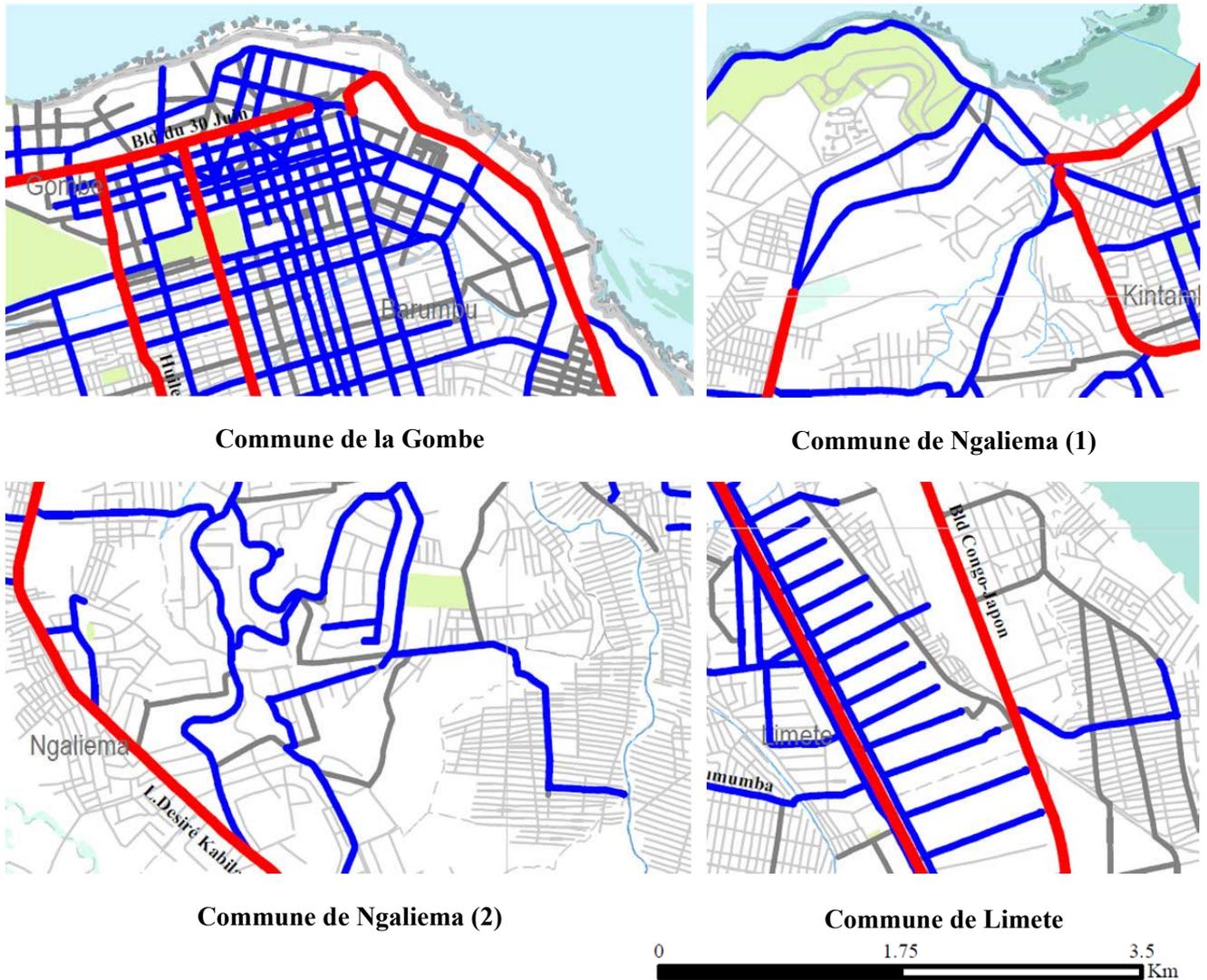
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.60 Réseaux routiers dans la zone d'étude (Partie Ouest)

Les trois principaux problèmes du réseau routier dans la zone d'étude peuvent être résumés comme suit :

- Réseau interrompu de routes primaires,
- Réseau déconnecté (impasse) de routes secondaires, et
- Densité de réseau déséquilibrée (dense et grossière).

Ces endroits spécifiques sont illustrés dans la Figure 2.2.61. En outre, il est considéré que ces raisons principales ne sont pas définies par la classification de la hiérarchie fonctionnelle, mais par la largeur de la route existante et la situation opérationnelle.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.61 Problèmes du réseau routier fonctionnel dans la zone d'étude

De plus, les routes locales sont déconnectées de tous côtés par les petites et moyennes rivières. Quelques échantillons spécifiques sont présentés dans la Figure 2.2.62.

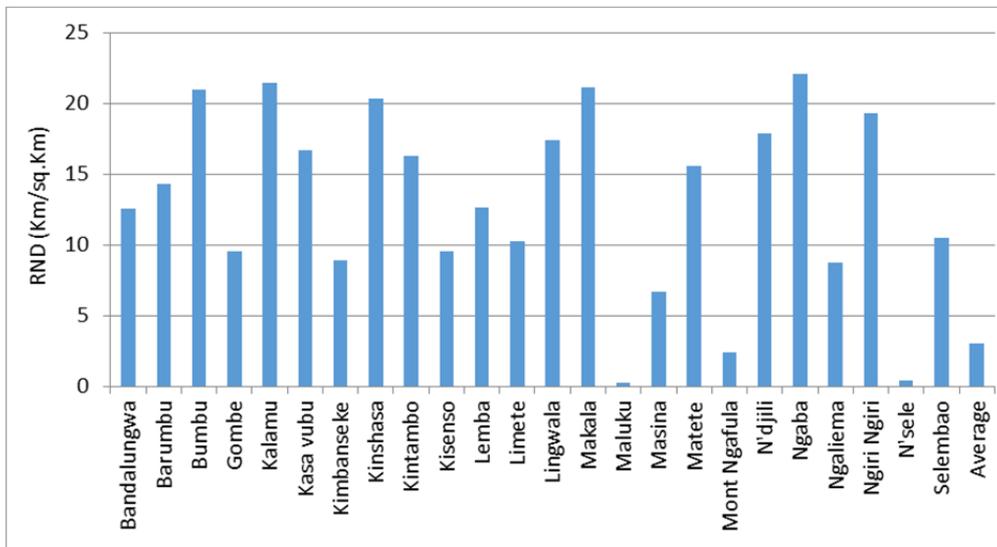


Source : L'équipe d'étude, élaboré sur la base de Google Earth Image© 2018 CNES / Airbus

Figure 2.2.62 Exemple de réseau déconnecté de routes dans la zone d'étude

b) Densité du réseau routier

La Figure 2.2.63. illustre la densité du réseau routier dans la zone d'étude. La RND (Densité du Réseau Routier /Road Network Density) dans la zone d'étude est de 3,03 km², ce qui est une très faible densité. Cependant, certaines communes se situent au-dessus de 20 km² et sont hautes, à savoir les communes de Bumbu, Kalamu, Kinshasa, Makala et Ngaba. Par contre, la longueur des routes n'est pas encore suffisante par rapport à d'autres villes développées dans le monde.



RND par chaque commune

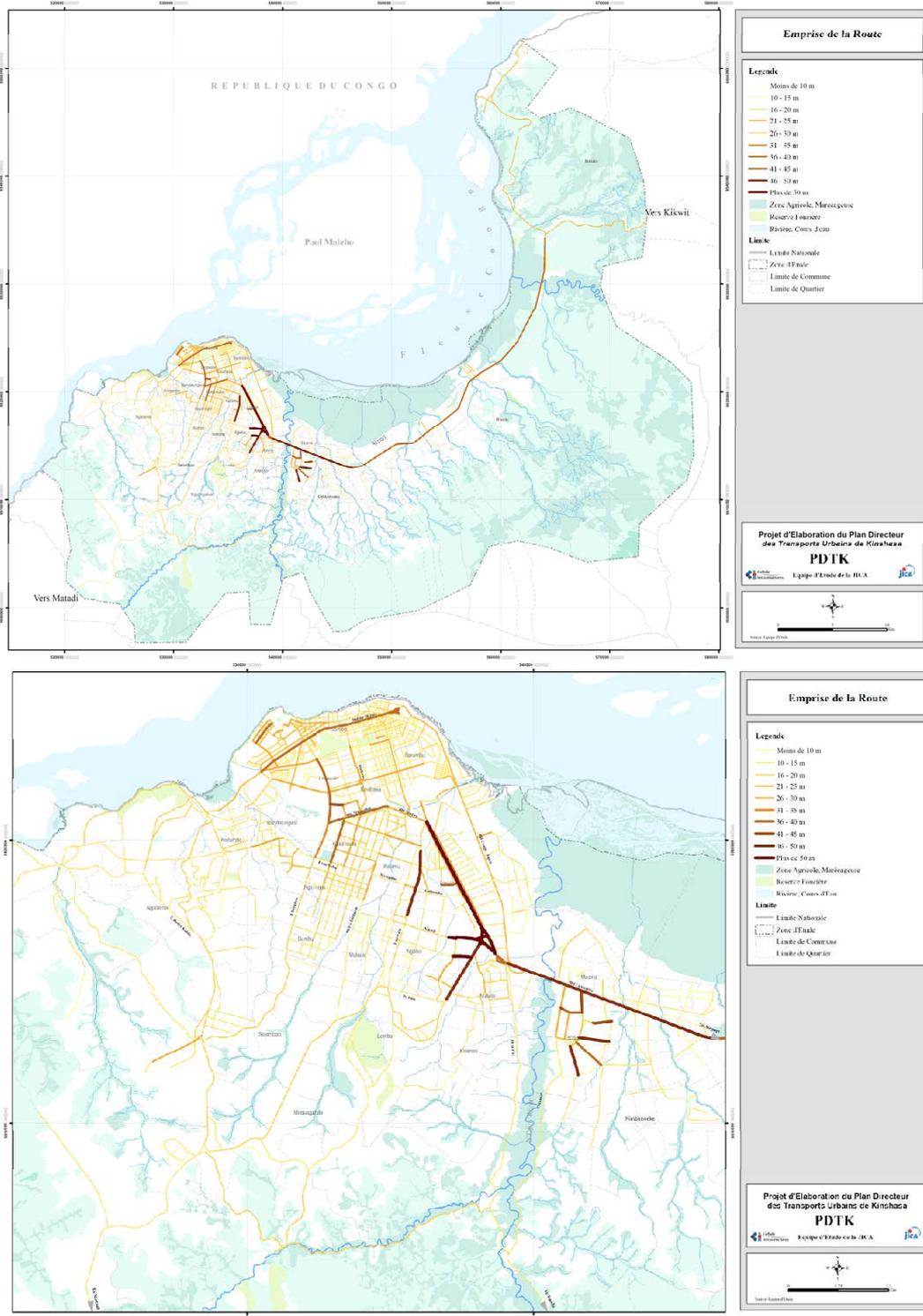
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.63 Densité du réseau routier dans la zone d'étude

c) Ratio de surface de route

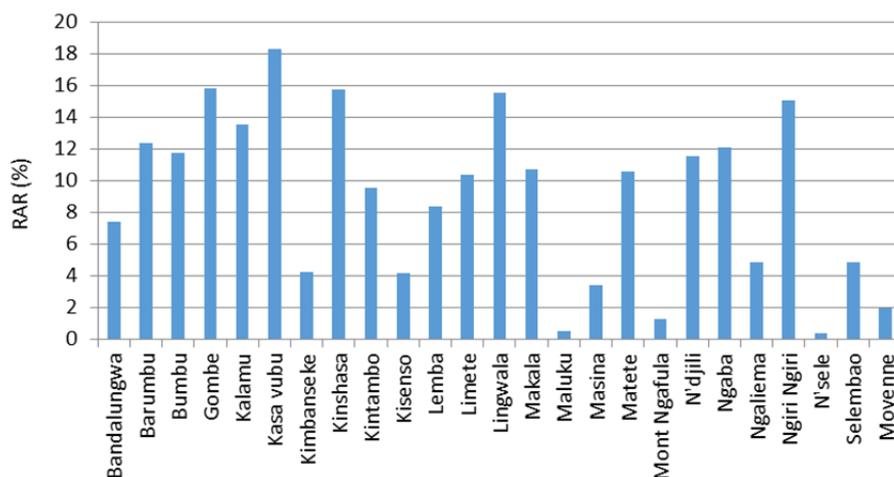
La largeur actuelle de l'emprise (Droit de passage) pour les routes cibles dans la zone d'étude est illustrée dans la Figure 2.2.64. Le Boulevard Lumumba, le boulevard du 30 Juin, et certaines routes limitées ont une emprise large. Cependant, il n'y a pas de continuité et l'acquisition du sol n'avait pas été mise en œuvre dans le plan.

Le RAR (Ratio estimé de zone routière dans la zone d'étude / *Road Area Ratio*) est illustré dans la Figure 2.2.65, en supposant que l'emprise d'une route non ciblée est de 4 mètres. Le RAR dans la zone d'étude est de 2,00 %, ce qui est très faible. Le RAR de toutes les communes est inférieur à 20 %, mais dans certaines communes il est supérieur à 15 % et est suffisamment élevé, à savoir les communes de la Gombe, Kasa-vubu, Kinshasa, Lingwala et Ngiri-ngiri. Par contre, la longueur de route n'est pas encore suffisante par rapport à d'autres villes développées dans le monde.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.64 Largeur actuelle de l'emprise pour les routes cibles dans la zone d'étude



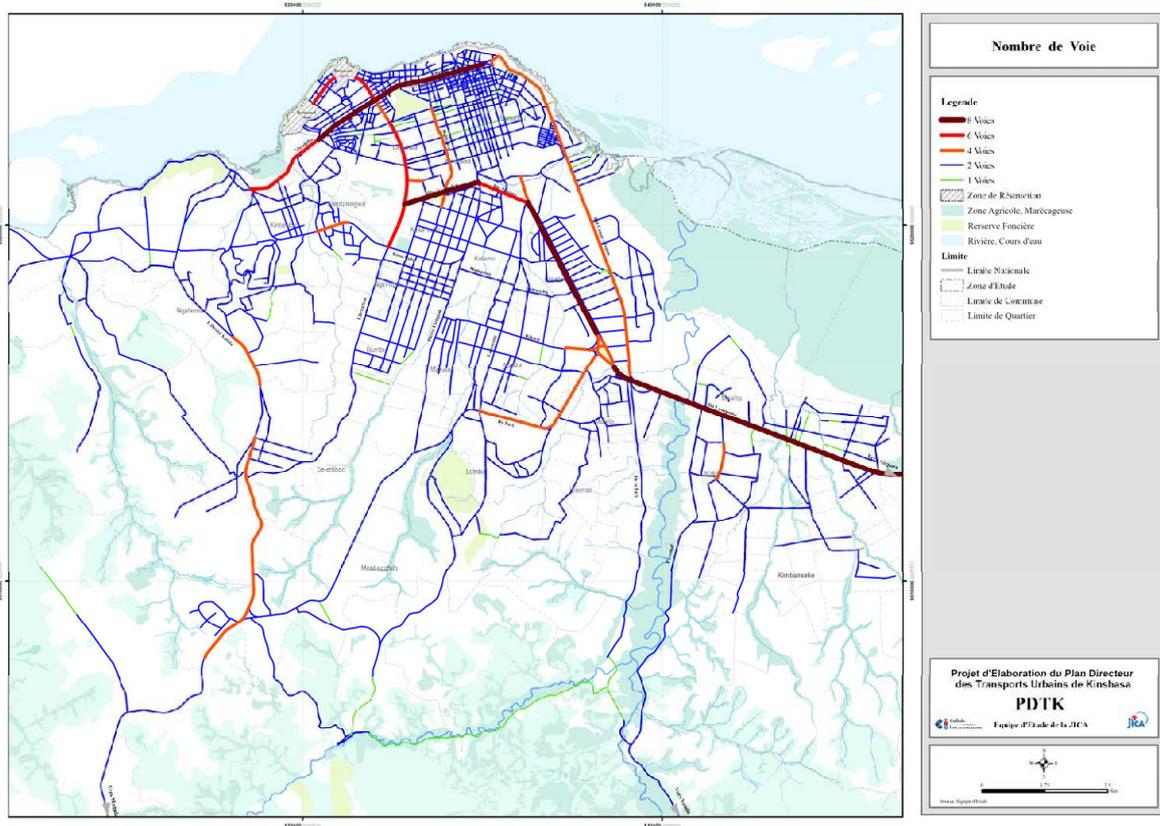
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.65 Ratio de la superficie des routes dans la zone d'étude

d) Nombre de voies

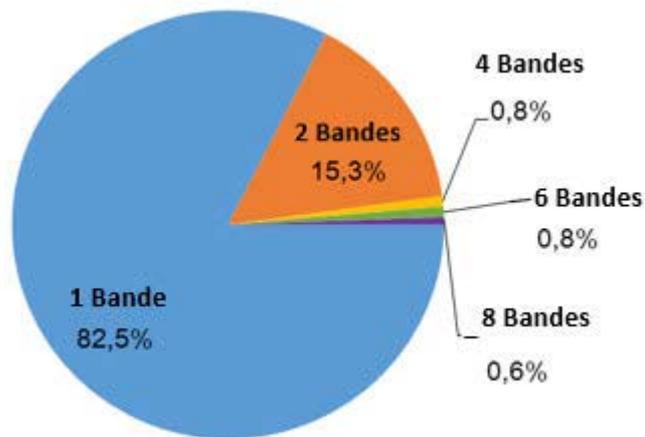
Le nombre actuel de voies pour les routes cibles dans la zone d'étude est indiqué dans la Figure 2.2.66. Le Boulevard de Lumumba (section ouest), le boulevard du 30 Juin et le boulevard Triomphal ont huit voies. Cependant, les routes à quatre voies ou plus sont limitées.

Le nombre estimatif de voies dans la zone d'étude est indiqué dans la Figure 2.2.67, supposant que le nombre de voies pour les routes non cibles est une seule voie. Les routes à quatre voies ou plus ne représentent que 2,1 %. Les routes à deux voies sont à 15,3 % et plus de 80 % sont des routes à voie unique.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.66 Nombre actuel de voies dans la zone d'étude

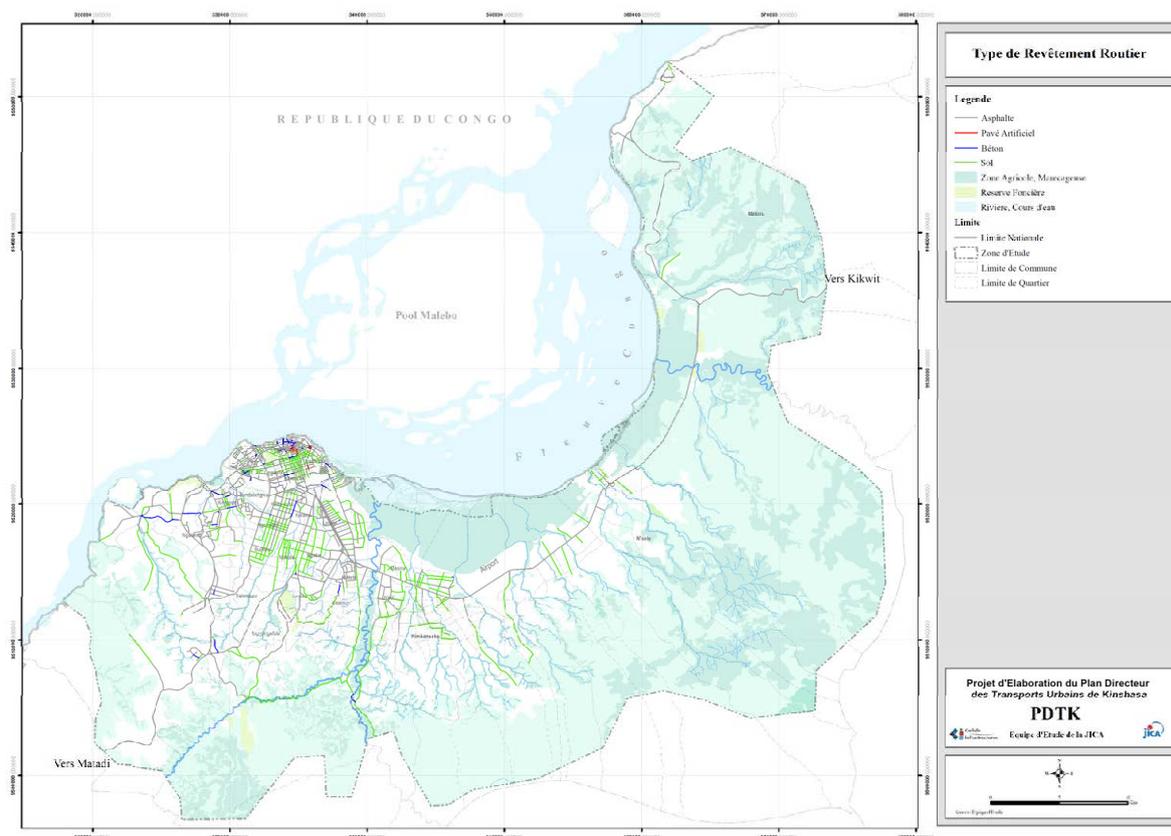


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.67 Composante du nombre de voies dans la zone d'étude

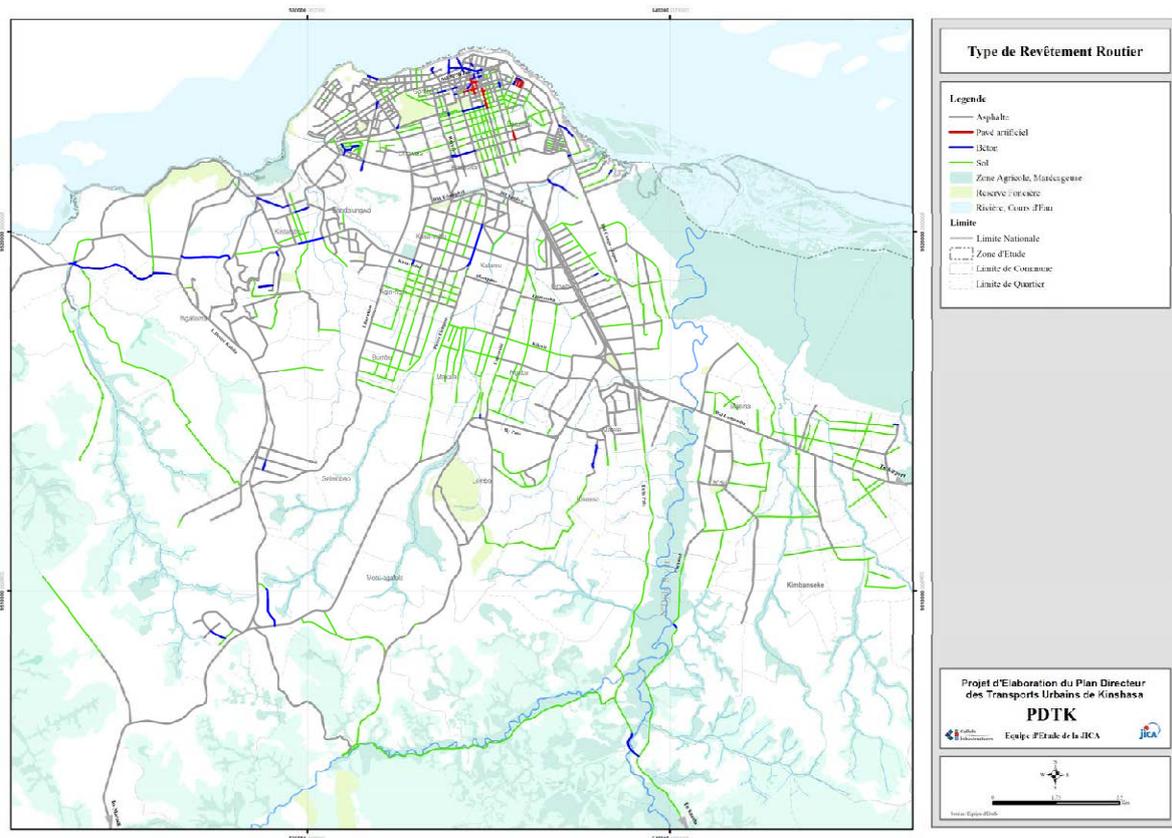
e) Types de chaussées

Les types de chaussée actuels pour les routes cibles dans la zone d'étude sont illustrés dans la Figure 2.2.68 et la Figure 2.2.69. Les surfaces des routes principales sont pavées, mais les surfaces non pavées pour les routes cibles sont principalement situées dans les communes de Kinseso, Makala et Ngaba. La composante des types de chaussées pour les routes cibles dans la zone d'étude est illustrée dans la Figure 2.2.70, et consiste en 498,77 km de béton bitumineux (62,8 %), 19,80 km de béton de ciment Portland (2,5 %), 2,35 km de pavés autobloquants (0,3 %) et 273,29 km (34,4 %) de sol. Même sur les routes cibles, le taux de pavage n'est que de 65,6 %.



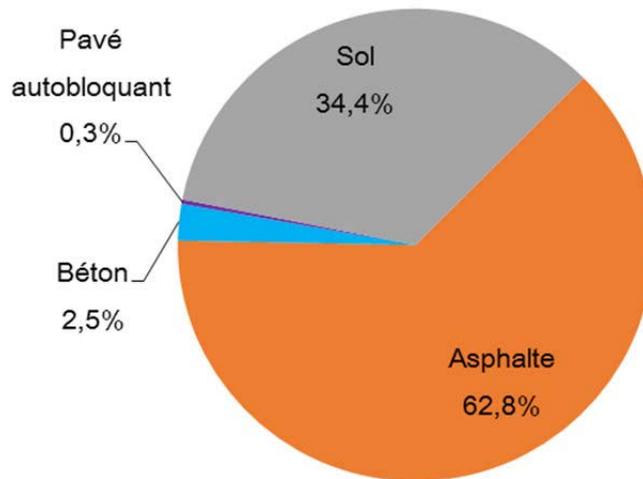
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.68 Types de chaussées actuelles pour les routes cibles dans la zone d'étude (Zone entière)



Source : L'équipe d'étude

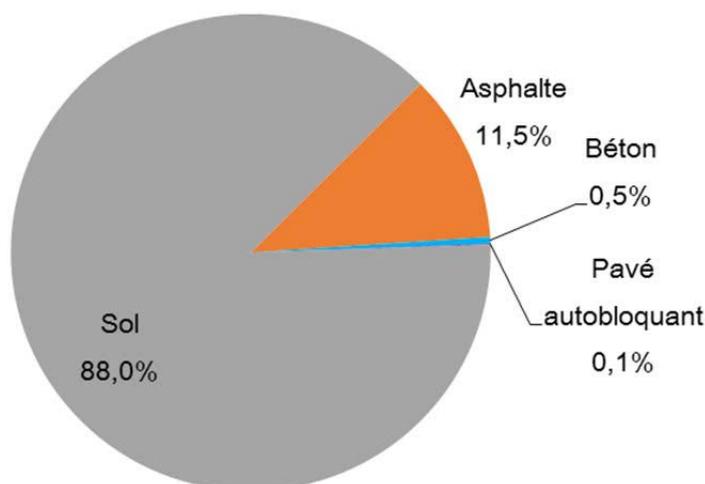
Figure 2.2.69 Types de chaussées actuelles pour les routes cibles dans la zone d'étude (Secteur Ouest)



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.70 Composante des types de chaussées pour les routes cibles dans la zone d'étude

Les types de chaussées estimés dans la zone d'étude sont illustrés dans la Figure 2.2.71, en supposant que les types de chaussées pour les routes non cibles sont des sols. Les types de chaussée dans la zone d'étude sont les suivants : 11,5 % pour l'asphalte, 0,5 % pour le béton de ciment Portland, 0,1 % pour le pavé autobloquant et 88,0 % pour le sol. Près de 90 % des routes non cibles dans la zone d'étude sont constituées de sol.



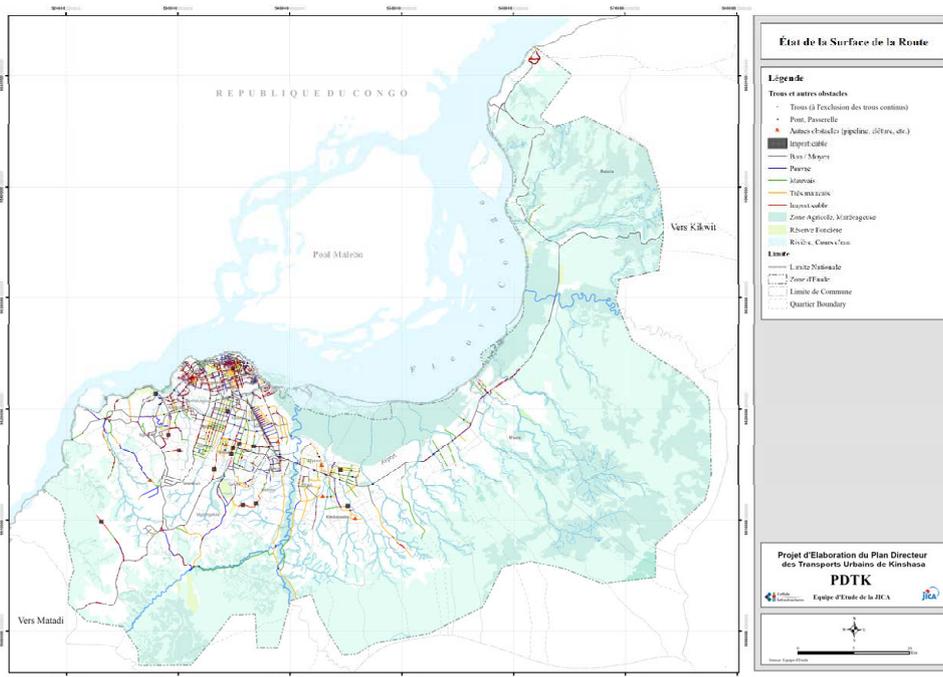
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.71 Composante des types de chaussées dans la zone d'étude

f) État de la surface des routes

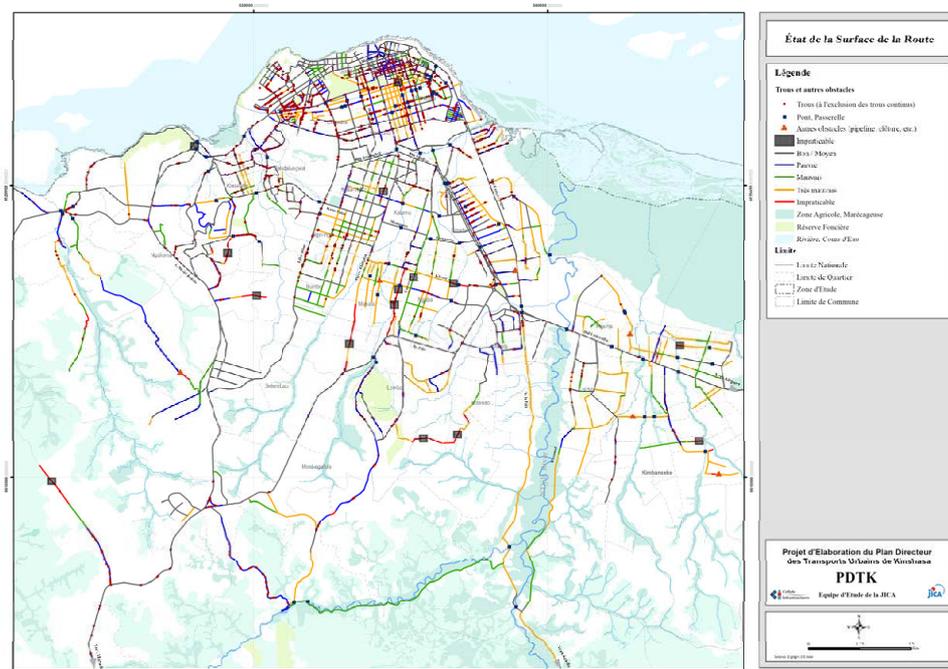
Les états actuels de surface des routes cibles dans la zone d'étude sont illustrés dans la Figure 2.2.72 et la Figure 2.2.73. L'état de surface des routes principales tels que le boulevard Lumumba, le boulevard Sendwe, le boulevard Triomphal, le boulevard du 30 Juin, le boulevard L.Desire Kabila, la route de contournement, l'avenue de la Libération, etc. est fondamentalement bon ou moyen. Cependant, l'état de surface des autres routes est mauvais, ou encore pire avec de nombreux nids-de-poule.

La composante de l'état de surface des routes cibles dans la zone d'étude est illustrée dans la Figure 2.2.74, et se compose de 373,40 km de routes bonnes ou moyennes (47,0 %), 134,43 km de mauvaises routes (16,9 %), 105,44 km de routes délabrées (13,3 %), 163,38 km de très mauvaises routes (20,6 %) et 17,58 km (2,2 %) de routes impraticables. Sur plus de la moitié des routes cibles, les états de surface sont mauvais ou pires et entravent la fluidité des déplacements.



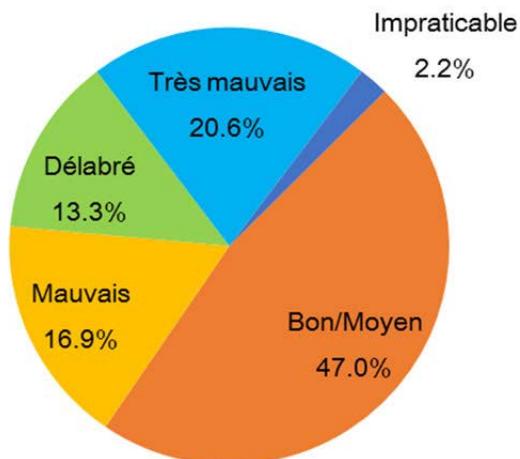
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.72 État de la surface des routes cibles dans la zone d'étude (Zone entière)



Source : L'équipe d'étude

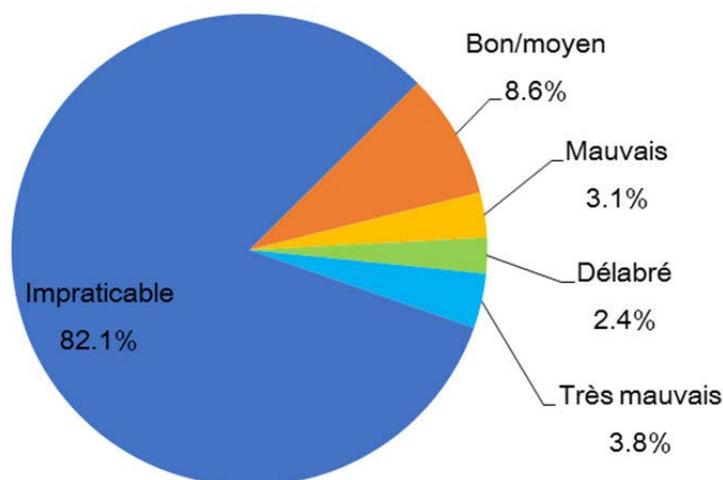
Figure 2.2.73 État de la surface des routes cibles dans la zone d'étude (Secteur Ouest)



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.74 Composantes de l'état de la chaussée pour les routes cibles dans la zone d'étude

Les états de surface estimés dans la zone d'étude sont illustrés dans la Figure 2.2.75, en supposant que les états de surface des routes non cibles sont impraticables. Les composantes sur les états de surface dans la zone d'étude consistent en : 8,6 % pour « bien ou passable », 3,1 % pour « mauvais », 2,4 % pour « délabré », 3,8 % pour « très mauvais » et 82,1 % pour « impraticable ».



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.75 Composante de l'état de chaussées dans la zone d'étude

2.2.10 Étude des flux de marchandises (LS)

(1) Méthode de l'étude

La LS (Étude des flux de marchandises / *Logistics Survey*) se compose de cinq enquêtes : 1) Comptage du trafic des camions et des véhicules de marchandises (TFS / *Traffic Count Survey of Truck and Freight Vehicle*), 2) Enquête par interview sur l'OD des camions avec les conducteurs (TODS / *Truck OD Interview Survey with Drivers*), 3) Enquête par interview avec les propriétaires de fret et les entreprises de transport de marchandises (ISC / *Interview Survey with Cargo Owners and Logistics Companies*), 4) Comptage des passagers au port de Kinshasa (PCS / *Passenger Count Survey at Kinshasa Port*) et 5) Enquête par interview sur l'OD des passagers au port de Kinshasa (PODI / *Passenger OD interview Survey at Kinshasa Port*).

Le TFS a été mené à l'aide d'enregistreurs vidéo numériques. Les véhicules sont comptés en visionnant l'enregistrement vidéo numérique par type de véhicule et direction, à quinze minutes d'intervalle. La classification des véhicules pour le TFS est la suivante :

Type 1 : Pick-up (Cabine simple/ double)	Type 7 : Conteneur de 20ft
Type 2 : Camion léger (2 essieux)	Type 8 : Conteneur de 2x20 ft
Type 3 : Camion lourd (3 essieux)	Type 9 : Conteneur de 40 ft
Type 4 : Camion lourd (plus d'essieux)	Type 10 : Conteneur de 45 ft
Type 5 : Semi- remorque plateau de 20 ft	Type 11 : Autres camions et véhicules de marchandises
Type 6 : Semi- remorque plateau de 40 ft	

La TODS a été conduite au même pôle d'enquête que le TFS. Les enquêteurs ont arrêté les véhicules avec l'aide des policiers afin de réduire au minimum les perturbations de la circulation et d'assurer la sécurité routière. Les véhicules interviewés ont été choisis au hasard pour dépasser un taux d'échantillonnage de 10 % par type de véhicule et par direction selon le volume de trafic horaire ; les enquêteurs ont enregistré le type de véhicule, le nombre de passagers, l'adresse d'origine/destination, le motif de déplacement, le type de marchandise et le taux de chargement.

L'ISC a été conduite par la méthode de l'interview. Les enquêteurs ont visité et interrogé sur place pour connaître le profil de l'entreprise (nombre d'employés, superficie de l'usine, surface de plancher, produit principal, nombre de véhicules de transport de marchandises), origine ou destination principale, part modale dans le transport de marchandises, raison du choix modal, coût logistique et temps de déplacement.

Le PCS a été conduit à Beach Ngobila. Les enquêteurs ont compté le nombre de passagers et enregistré les informations sur les fiches d'enquête de façon continue.

La PODI a été conduite aux portes de départ de passagers à Beach Ngobila. Les passagers ciblés sont choisis au hasard pour dépasser un taux d'échantillonnage de 10 % de tous les passagers en partance, et les enquêteurs ont interrogé pour connaître la nationalité, l'adresse d'origine et destination ou la référence du lieu, le type d'origine, le motif de déplacement, le mode d'accès au transport, le frais du transport et le temps de parcours.

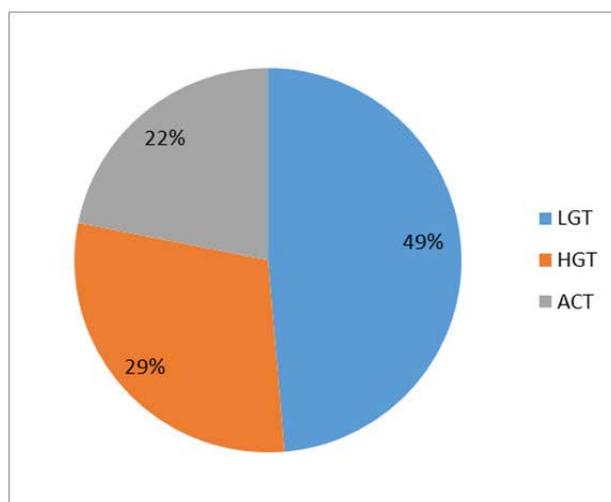
(2) Lieu et durée de l'enquête

Pour comprendre les principaux mouvements de marchandises et l'information, le TFS et la PODI ont été conduits à 74 portes du port SCTP, des ports privés, du centre de marchandises, de la zone industrielle et des usines. Le PCS et la PODI ont été conduits à Beach Ngobila pour comprendre les mouvements des passagers des navires à destination et en provenance de la zone d'étude. L'ISC a été conduite avec 40 entreprises en tenant compte de la taille, de l'emplacement et du produit de l'entreprise.

(3) Analyse de base et principales constatations

a) Véhicules de transport de marchandises

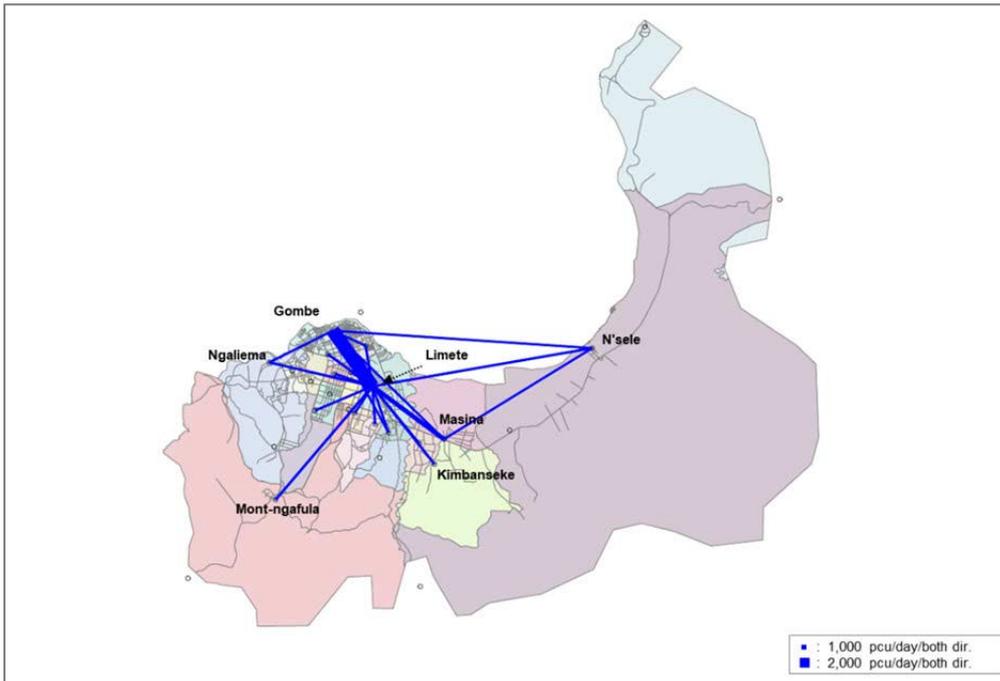
Le nombre total journalier de véhicules de transport de marchandises était de 24 000 véhicules à 74 endroits ciblés par l'enquête, et la composition des véhicules de transport de marchandises est montrée dans la Figure 2.2.76. Parmi ces véhicules de transport de marchandises, environ la moitié se compose de LGT (Camionnette / *Light Goods Truck*), suivi du HGT (Camion lourd / *Heavy Goods Truck*) à 29 %.



Source : L'équipe d'étude

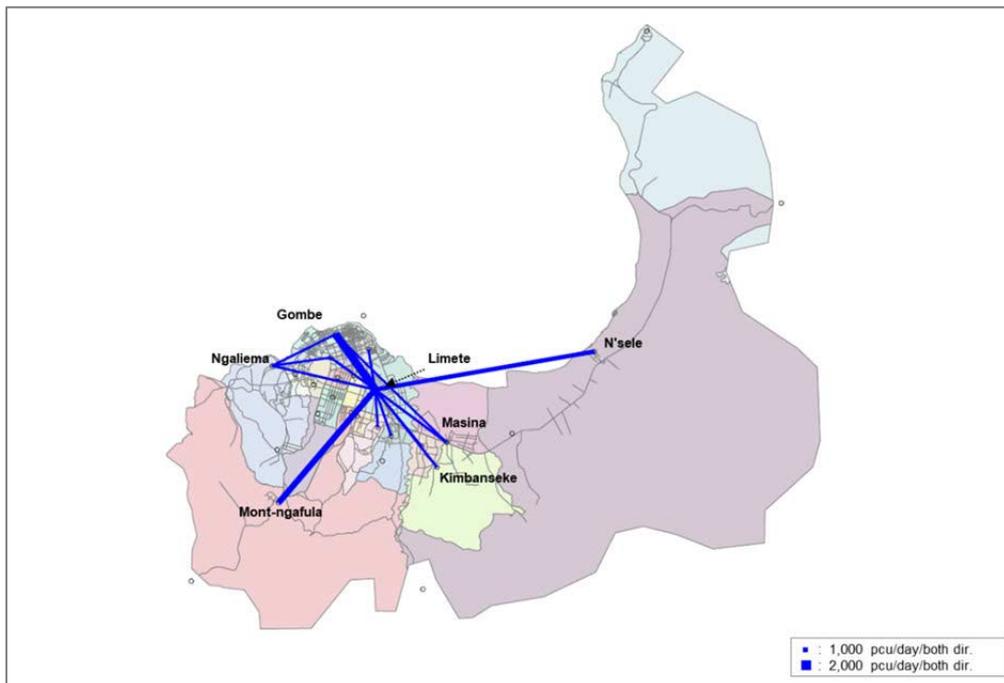
Figure 2.2.76 Composition des véhicules de transport de marchandises (tous les lieux d'enquête)

La Figure 2.2.77, la Figure 2.2.78, et la Figure 2.2.79 montrent les principales origines et destinations de la LGT, l'HGT et l'ACT dans la zone d'étude. Il indique que les véhicules de transport de marchandises (la LGT, l'HGT, l'ACT) sont concentrés dans la commune de Limete, suivie des communes de la Gombe, Masina et Mont-ngafula.



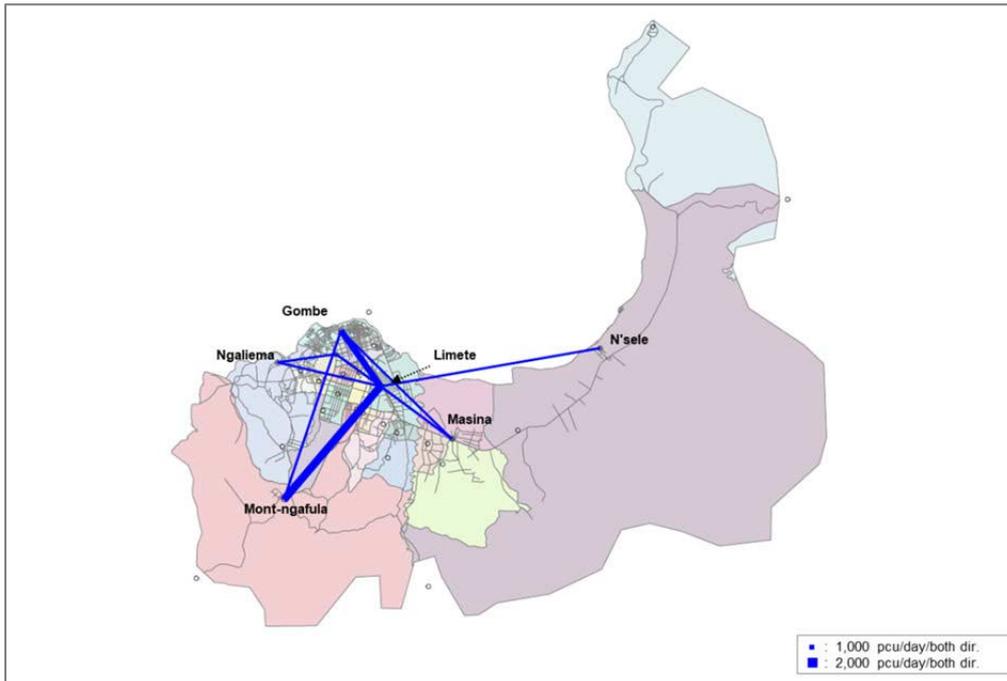
Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.77 Origine et destination principales de la LGT



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.78 Origine et destination principales de l'HGT

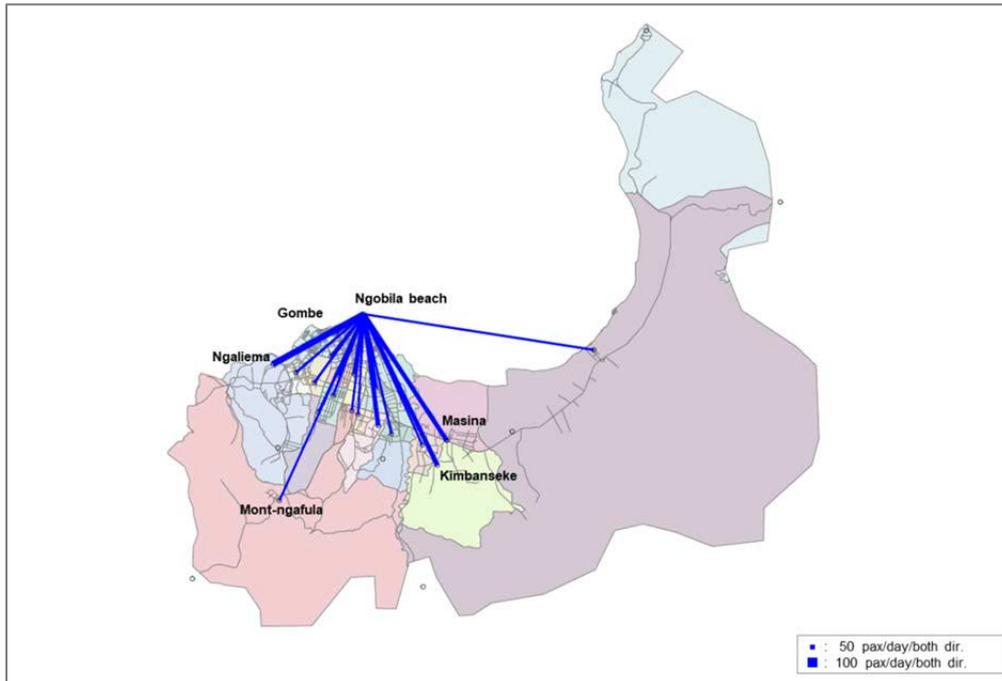


Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.79 Principales origines et destinations de l'ACT

b) Demande de passagers à Beach Ngobila

Les passagers journaliers des navires à destination et en provenance de Beach Ngobila et de Brazzaville comprenaient 400 passagers à la date de l'enquête. La Figure 2.2.80 montre l'origine principale des passagers des navires ; elle indique que les déplacements de passagers sont largement répartis sur les communes de Kinshasa, de la Gombe, de Ngaliema, de Kimbanseke. La part de la commune de Masina est la plus large, suivie des communes de Kimbanseke et de N'sele. D'autre part, les véhicules de transport de marchandises sont répartis entre les communes de Masina, de Kimbanseke et de Limete.



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.80 Principale origine des passagers de navires à Beach Ngobila

2.2.11 Étude sur l'utilisation des bâtiments (BUS)

(1) Méthode de l'enquête

La BUS (Étude sur l'utilisation des bâtiments / *Building Use Survey*) consiste en deux enquêtes : 1) la numérisation de l'empreinte et 2) l'enquête sur le terrain pour le nombre d'étages et l'utilisation du bâtiment.

La numérisation de l'empreinte a été réalisée à partir d'une image satellite (Pléiades) avec une résolution de 50 cm prise de 2014 à 2017. Les travaux se sont déroulés du 19 avril au 8 mai 2017. Le nombre approximatif d'empreintes de pas était de 80 000 bâtiments.

Après la numérisation de l'empreinte, les données d'empreintes ont été mises à jour sur ArcGIS Online, et le nombre d'étages et l'utilisation du bâtiment ont été étudiés sur le terrain à l'aide d'un smartphone. L'enquête a été réalisée du 9 mai au 29 juin 2017. La classification de l'utilisation du bâtiment est indiquée dans le Tableau 2.2.20.

Tableau 2.2.20 Liste des utilisations du bâtiment

Catégorie	Code	Nom de code	Description
Usage mixte	11	R & C à usage mixte	Résidence à usage mixte et commercial
	12	R & M à usage mixte	Résidence à usage mixte et fabrication
	13	R & O à usage mixte	Résidence à usage mixte et autre
	14	O & O à usage mixte	Usage mixte autre et autre
Résidentielle	21	Domicile privé exclusif	Domicile indépendant (Habitat résidentiel haut standing)
	22	Domicile individuel privé	Immeuble indépendant à usage d'habitation pour individus
	23	Appartement	Appartement, condominium, domicile en ville
	24	Domiciles à faible revenu	Caserne, domicile temporaire (Habitat en auto-construction)
Commerciale	31	Grand magasin	Centre commercial, supermarché
	32	Petite boutique	Petite boutique
	33	Restaurant	Restaurant, café
	34	Hôtel	Hôtel, motel, auberge
	35	Espace ouvert Activité commerciale	Magasin ambulant, étalage d'aliments, étalage sur chaussée
	36	Autre commerce	Théâtre, station-service
Affaires	41	Affaires	Bureau, banque, poste, télécommunication
Administratif	51	Gouvernement	Bureau du gouvernement, tribunal, police, caserne de pompiers,
	52	Défense	Gendarmerie, installations militaires
Éducation	61	Éducation	Université, lycée, collège
	62	Autre éducation	Bibliothèque, Musées, Salle publique
Santé	71	Hôpital	Hôpital et dispensaire
Transport	81	Installation de transport	Gare, terminal d'autobus, aéroport, port de ferry
Industries	91	Fabrication	Petite usine comme un garage, une usine alimentaire, une quincaillerie.
	92	Entrepôt	Entrepôt, marché
Autres	101	Installation publique	Électricité, eau, télécommunication, incinération des déchets
	102	Installation religieuse	Église, temple, mosquée
	103	Construction en cours	Construction en cours
	104	Autres	Autres

Source : L'équipe d'étude

(2) Couverture de l'enquête

La zone cible de cette enquête est de six communes : Bandalungwa, Barumbu, la Gombe, Kinshasa, Kintambo et Lingwala.

(3) Analyse de base et principales constatations

Les principales conclusions sont menées des résultats² de la BUS comme suit. Le Tableau 2.2.21 et la Figure 2.2.81 montrent le nombre d'étages et la surface de plancher par utilisation du bâtiment.

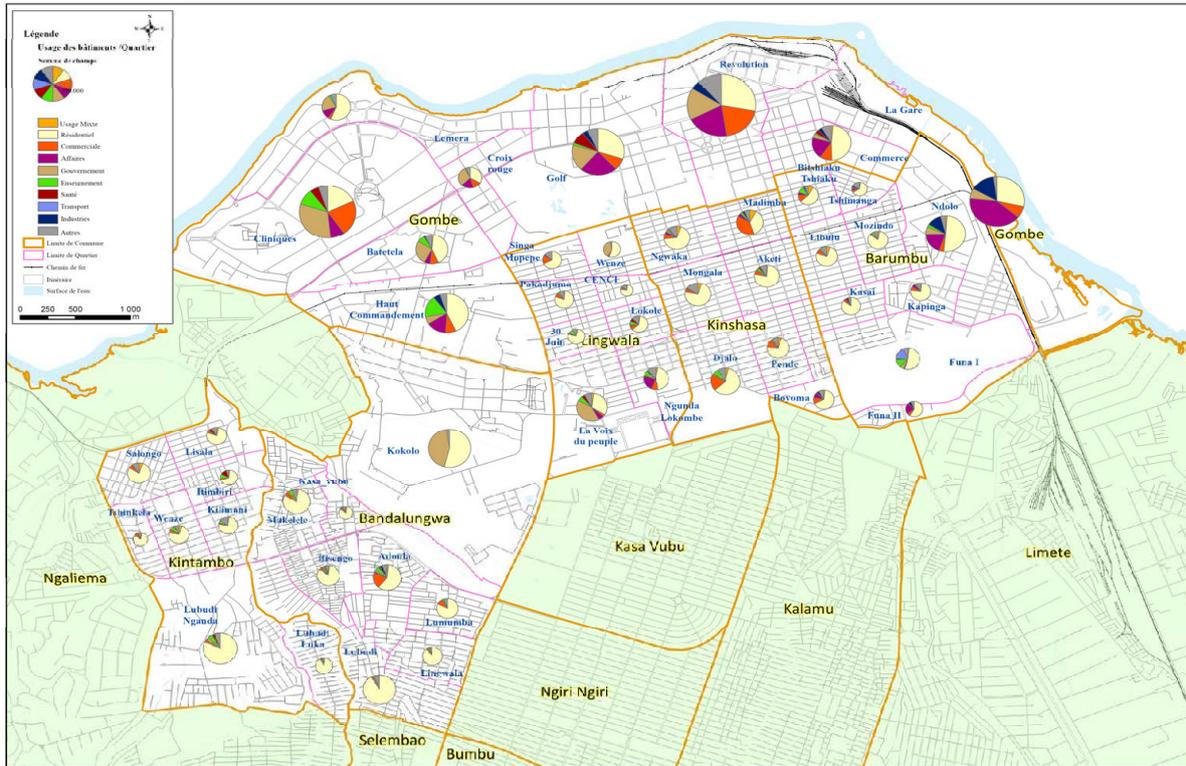
- Dans les six communes, les immeubles de grande hauteur et de moyenne hauteur (plus de 3 étages) ne sont concentrés que dans la commune de la Gombe, et les autres communes sont presque occupées par des immeubles de petite hauteur.
- L'utilisation des bâtiments urbains, 57,2 % (732.778 m² sur 1.280.965 m²) à usage commercial, 79,8 % (1.121.746 m² sur 1.405.408 m²) à usage d'affaires et 65,6 % (957.528 m² sur 1.459.808 m²) à usage administratif, est concentrée dans la commune de la Gombe.
- D'autre part, l'usage résidentiel est répandu à l'extérieur de la commune de la Gombe. La composition de l'usage résidentiel dans la commune de la Gombe n'est que de 32,1 % (1.843.651 m² sur 5.744.969 m²) mais l'usage résidentiel dans les cinq autres communes varie de 50 % à 80 %. On suppose qu'il y a plus d'usage résidentiel à l'extérieur des six communes.

² L'utilisation du bâtiment « usage mixte » n'est pas prise en compte.

Tableau 2.2.21 Sommaire de la surface de plancher selon l'usage de bâtiment et par quartier

	Usage mixte	Residentiel	Commercial	Affaires	Gouvernement	Education	Santé	Transport	Industries	Autres	Total
Bandalungwa	17,172	1,462,508	107,220	13,050	249,404	47,273	13,505	1,179	8,737	89,933	2,009,981
Adoula	3,713	161,077	54,476	4,249	5,314	14,389	3,954	290	8,130	15,366	270,957
Bisengo	3,403	152,216	6,258	2,376	999	6,206	2,462	369	139	8,204	182,633
Kasa vubu	1,274	66,111	3,577	674	456	1,831	1,748	0	0	4,799	80,469
Kokolo	0	297,290	1,063	882	240,708	0	0	0	0	12,991	552,933
Lingwala	42	131,479	5,346	574	808	3,582	286	0	0	6,404	148,521
Lubudi	2,798	317,275	5,356	1,126	0	4,555	2,167	0	0	19,477	352,755
Lumumba	943	133,843	14,915	1,702	766	4,588	1,174	492	230	7,670	166,325
Makelele	4,998	203,217	16,229	1,468	351	12,123	1,714	28	237	15,023	255,388
Barumbu	38,641	1,034,402	81,845	147,956	46,892	68,558	16,593	36,343	73,192	113,620	1,658,042
Bitsiaku Tshiaku	12,114	84,294	18,311	6,953	865	16,335	2,226	0	2,814	8,965	152,877
Funa I	2,797	103,993	2,114	1,938	10,756	23,559	3,763	36,314	1,557	12,758	199,551
Funa II	194	65,511	7,029	24,542	432	0	1,724	0	5,995	7,353	112,780
Kapinga	2,601	111,738	9,112	8,892	124	3,781	892	0	96	11,532	148,766
Kasai	133	116,265	4,340	4,049	288	986	3,878	28	336	7,361	137,665
Libulu	8,424	123,079	11,525	1,278	345	2,906	893	0	783	17,650	166,883
Mozindo	4,543	121,965	4,918	250	628	5,725	1,109	0	0	10,563	149,701
Ndolo	6,132	247,018	19,925	96,146	32,434	13,098	1,932	0	58,643	19,821	495,149
Tshimanga	1,701	60,539	4,571	3,908	1,020	2,169	176	0	2,968	17,618	94,670
Gombe	32,352	1,843,651	732,778	1,121,746	957,528	251,860	146,645	2,703	262,867	392,838	5,744,969
Batetela	4,380	141,796	29,005	19,493	89,432	25,928	2,127	476	4,173	23,941	340,752
Cliniques	2,139	165,884	203,280	73,696	290,032	90,046	46,329	0	2,570	49,054	923,031
Commerce	6,482	230,317	48,043	94,159	21,013	5,094	15,993	420	15,616	40,404	477,542
Croix rouge	572	63,897	24,015	32,718	56,816	3,087	1,303	614	1,398	12,012	196,431
Golf	2,334	238,786	64,909	184,720	143,034	12,354	69,649	560	27,273	55,051	798,670
Haut Commandement	368	247,392	45,431	87,421	34,246	102,777	1,412	0	28,708	29,936	577,690
La Gare	3,277	244,133	63,639	348,342	55,741	2,194	5,056	0	125,789	19,051	867,223
Lemera	0	158,393	9,514	29,717	58,581	6,907	0	141	369	17,731	281,353
Revolution	12,800	353,053	244,941	251,479	208,632	3,473	4,776	492	56,972	145,660	1,282,278
Kinshasa	64,257	982,065	232,597	38,299	16,135	44,029	15,047	332	15,338	150,676	1,558,776
Aketi	2,932	168,115	12,630	486	3,132	7,138	4,965	0	243	20,246	219,888
Boyoma	2,437	103,395	17,906	12,789	1,683	0	995	0	5,453	13,254	157,911
Djalo	9,007	170,386	59,752	2,358	3,380	18,018	2,348	203	461	23,733	289,647
Madimba	18,692	91,633	94,077	9,700	159	8,021	986	0	6,328	17,549	247,146
Mongala	11,267	166,955	9,965	2,415	471	2,274	1,789	67	933	37,290	233,426
Ngwaka	11,670	159,523	16,783	8,811	5,652	4,277	2,483	62	936	24,677	234,875
Pende	8,251	122,059	21,485	1,740	1,658	4,301	1,480	0	983	13,926	175,882
Kintambo	32,576	1,035,981	51,610	6,487	14,711	50,211	35,577	453	1,682	96,245	1,325,533
Itimbiri	1,583	79,774	4,758	50	125	11,181	14,125	0	0	5,662	117,259
Kilimani	2,491	105,713	3,547	401	1,324	5,871	608	0	250	20,461	140,665
Lisala	4,368	112,898	5,484	1,576	0	401	7,302	139	34	13,242	145,444
Lubudi Luka	1,589	106,311	3,253	135	0	1,836	794	0	0	3,204	117,122
Lubudi Nganda	2,586	302,366	7,820	1,755	10,041	18,046	8,565	315	1,100	20,531	373,124
Salongo	10,158	148,917	10,523	1,080	131	807	1,856	0	0	18,303	191,776
Tshinkela	2,030	73,119	6,180	349	1,820	1,409	683	0	114	4,185	89,890
Wenze	7,772	106,882	10,044	1,140	1,270	10,658	1,644	0	184	10,658	150,253
Lingwala	21,224	666,462	74,916	77,870	175,137	55,841	22,004	1,542	4,979	119,234	1,219,207
30 Juin	2,172	87,564	1,833	1,602	2,595	9,612	234	0	0	8,871	114,482
CENCI	1,262	50,450	2,874	1,276	76	2,210	38	427	8	8,863	67,485
La Voix du peuple	6,581	98,738	7,566	18,274	126,597	17,577	10,868	373	704	24,958	312,235
Lokole	2,717	74,643	10,388	2,828	316	8,595	7,712	0	0	16,142	123,341
Ngunda Lokombe	5,259	98,724	18,281	49,495	2,198	13,082	1,514	671	4,267	25,408	218,898
Pakadjuma	1,382	106,864	10,192	338	348	3,244	337	0	0	12,606	135,312
Singa Mopepe	867	88,383	20,337	3,371	537	1,106	699	0	0	18,468	133,768
Wenze	984	61,096	3,445	685	42,470	415	602	71	0	3,917	113,685
Total	206,221	7,025,069	1,280,965	1,405,408	1,459,808	517,773	249,371	42,552	366,795	962,547	13,516,508

Source : L'équipe d'étude



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.81 Sommaire de la surface de plancher selon l'usage du bâtiment par quartier

2.2.12 Enquête sur les lignes de bus (BRS)

(1) Méthodologie de l'enquête

La BRS (Enquête sur les lignes de bus / *Bus Route Survey*) se compose de 3 enquêtes : 1) Enquête sur les publics utilisant les autobus (BHS / *Bus Hearing Survey*), 2) Enquête sur les autobus à bord (OBBS/ *On-Board Bus Survey*) et 3) Enquête sur la fréquence et l'occupation des bus (BFOS / *Bus Frequency and Occupancy Survey*).

La BHS a été conduite pour comprendre l'état actuel des opérations, de la gestion et du financement des opérateurs de transport en commun, des propriétaires et des chauffeurs. Les enquêteurs ont interrogé pour connaître la situation actuelle des opérateurs de transport en commun, des propriétaires et des chauffeurs. Les participants ciblés sont l'ACCO (Association des Chauffeurs du Congo) pour les chauffeurs de taxis (Ketch), et l'APVCO (Association des Propriétaires de Véhicules Affectés au Transport en Commun) pour les chauffeurs de l'Esprit de Vie.

L'OBBS a été élaborée pour comprendre l'état actuel de l'opération et de l'utilisation d'un taxi, d'un taxibus et d'un autobus sur les corridors artériels avec le potentiel d'introduire le BRT (Bus à haut niveau de service / *Bus Rapid Transit*) à l'avenir. Les enquêteurs ont été envoyés à bord d'un autobus échantillonné pour chaque corridor ciblé en continu de 6 h à 22 h, afin d'obtenir une série d'informations sur son fonctionnement et ses passagers. Les enquêteurs ont utilisé des

enregistreurs du GPS pour saisir un itinéraire précis d'un bus.

La BFOS a été conduite pour saisir la fréquence et le taux d'occupation des bus par type de bus sur chaque corridor ciblé. Les enquêteurs ont compté le nombre des bus et leur taux d'occupation, à 15 minutes d'intervalles sans interruption de 6h à 22h.

(2) Lieu de l'enquête

Les enquêtes sur le terrain ont été conduites sur les 7 corridors illustrés dans la Figure 2.2.82. Chacune des cibles spécifiques pour la BHS, l'OBBS et la BFOS sont décrites comme suit.

1) La BHS (Enquête sur les audiences des autobus)

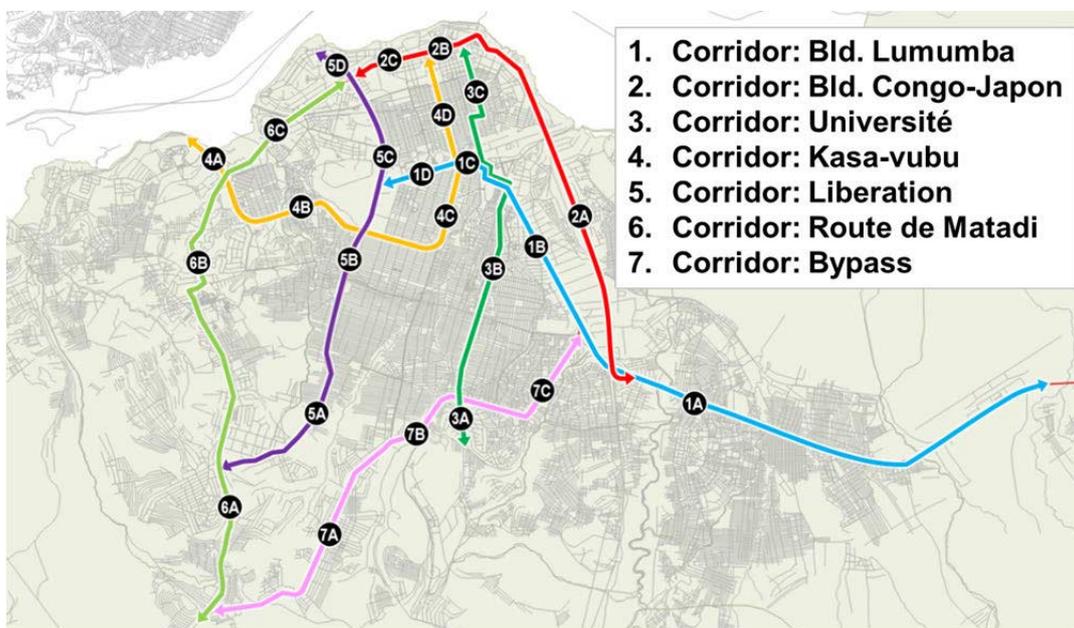
- Nombre d'associations : 2 associations (l'APVCO, l'ACCO)
- Nombre de propriétaires : 12 propriétaires (2 propriétaires * 3 catégories * 2 associations)
- Nombre de chauffeurs : 8 chauffeurs (4 chauffeurs * 2 corridors)

2) L'OBBS (Enquête à bord des autobus)

- Nombre de corridors : 7 corridors
- Nombre d'échantillons : 5 échantillons d'autobus dans chaque corridor

3) Enquête sur la fréquence et l'occupation des autobus (la BFOS)

- Nombre de corridors : 7 corridors
- Nombre de lieux : 24 lieux au total



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.82 Lieux de l'enquête et corridors cibles (BRS)

(3) Analyse de base et principales constatations

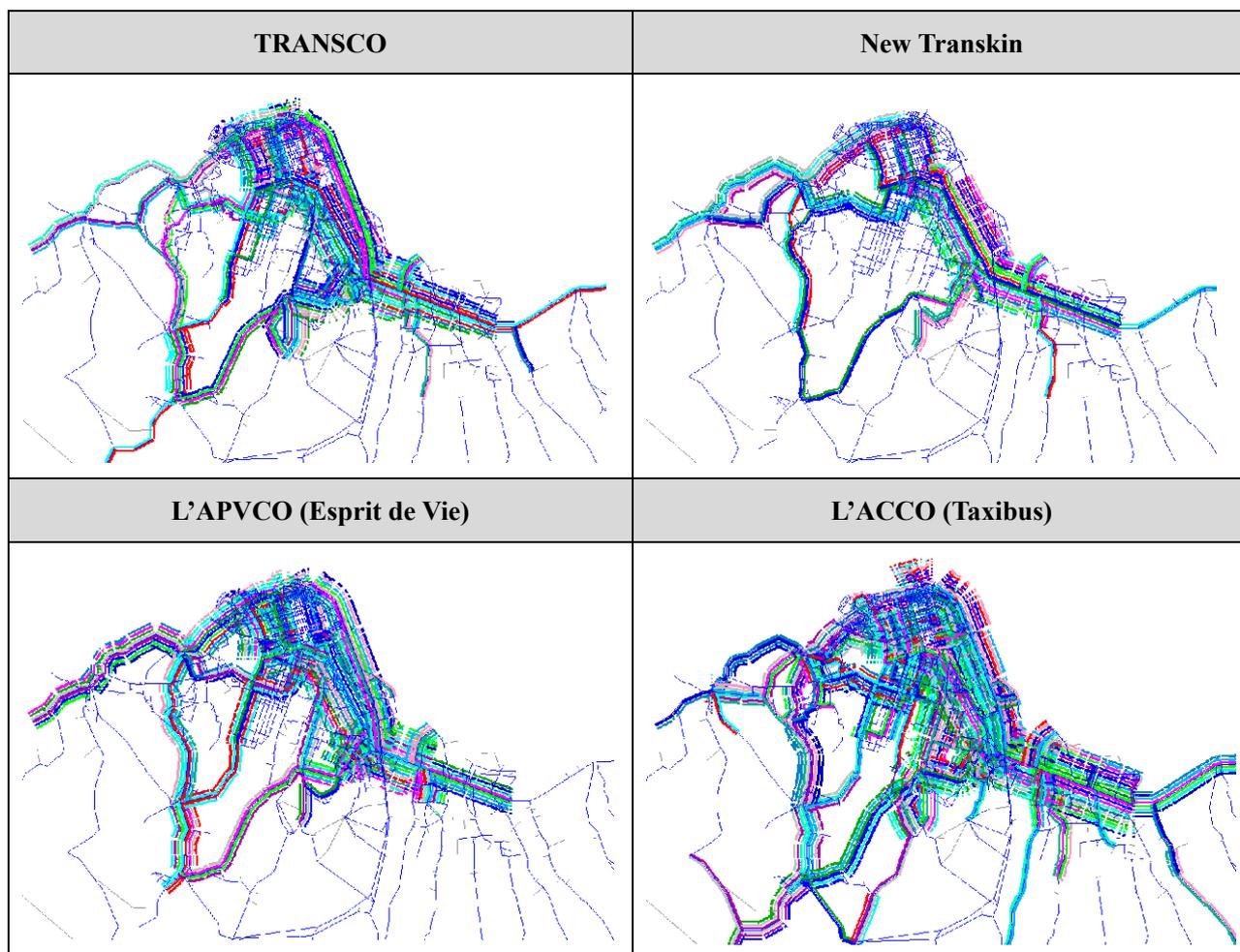
Les résultats de l'OBBS sont résumés dans le Tableau 2.2.22.

Sur la base des résultats de l'OBBS, les données du réseau de transport de chaque opérateur ont été préparées pour la modélisation du transport, comme le montre la Figure 2.2.83.

Tableau 2.2.22 Sommaire des résultats de l'enquête à bord des autobus.

Corridor	Type de bus	Taille de bus	Origine et destination		Nombre d'aller-retour	Distance (km)	Temps de voyage (min) Min / max	Max Pax.
			Zone périurbaine	Secteur du centre-ville				
1	TRANSCO	L	Kingasani	Fonction Publique	6	21,6	17 / 76	110
	New Transkin	M	Kingasani	Zando	6	17,9	19 / 78	50
	Esprit de Vie	M	N'djili	Zando	7	15,5	17 / 81	51
	Taxi-bus(1)	S	Kingasani	ISC	7	19,2	44 / 80	27
	Taxi-bus(2)	S	Kingasani	Gombe	7	19,2	42 / 67	32
2	TRANSCO	L	Petro Congo	Zando	5,5	15,7	17 / 56	71
	Esprit de Vie	M	Petro Congo	Zando	6	15,7	19 / 60	30
	Taxi-bus(1)	S	Petro Congo	Zando	3,5	15,7	35 / 76	26
			Petro Congo	Zando	0,5	15,7	26	20
			Petro Congo	Kingabwa	2,0	-	19 / 92	24
			Matete	Zando	0,5	11,2	35	20
	Matete	Victoire	0,5	8,4	9	12		
Taxi-bus(2)	S	Petro Congo	Zando	4	15,7	37 / 73	19	
3	TRANSCO	L	Campus	Gare Centrale	5	17,8	45 / 87	93
	New Transkin	M	Campus	Victoire	6,5	15,2	19 / 49	48
			Righini	Victoire	1	12,4	41 / 49	36
Taxi-bus	S	Campus	Zando	4,5	14,7	41 / 92	25	
4	TRANSCO(1)	L	Mbudi	Gambela	5	16,2	51 / 118	61
			Mbudi	Bandal	0,5	12,6	58	14
	TRANSCO(2)	L	Mbudi	Maman Yemo	5	15,6	35 / 66	103
	Esprit de Vie	M	Mbudi	Gambela	5	16,2	25 / 61	31
	Taxi-bus(1)	S	Pompape	Bongolo	4,5	15,0	35 / 65	29
			Mbudi	Bongolo	1	16,8	55 / 56	19
			Pompape	Bongolo	2	15,0	49 / 56	38
	Taxi-bus(2)	S	Pompape	Gambela	1,5	14,3	57 / 79	18
Mbudi, Pompape			Gambela	3,5	16,2	38 / 128	29	
5	Esprit de Vie	M	Selebao	Zando	5,5	9,9	24 / 48	31
	Taxi-bus(1)	S	Ngiri-ngiri	Gare Centrale	7	7,4	22 / 41	29
	Taxi-bus(2)	S	Matadi Kibala	ISP	4,5	17,5	40 / 108	26
	Taxi-bus(3)	S	Matadi Kibala	ISP	3,5	17,5	45 / 75	26
6	TRANSCO	L	UPN	Gare Centrale	5	17,0	44 / 85	85
7	TRANSCO	L	UPN	Matete	5,5	18,7	47 / 76	106
	Esprit de Vie	M	UPN	Kingasani	4	13,4	32 / 62	32
	Taxi-bus(1)	S	UPN	Clinique/UniKin	6	14,6	23 / 35	34
	Taxi-bus(2)	S	Cité Verte	Pascal	6	20,3	44 / 70	22

Source : L'équipe d'étude



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.2.83 Emplacements de corridors ciblés

Les résultats de BFOS sont résumés dans le Tableau 2.2.23, qui a été utilisé pour préparer l'estimation des fréquences actuelles des transports en commun pour la modélisation des transports.

Il montre clairement que le corridor Lumumba est le corridor le plus dominant pour le transport en commun dans la zone d'étude. Il décrit numériquement le rôle significatif du boulevard Lumumba dans le maintien d'un réseau de transport en commun dans la zone d'étude. En particulier, près de 10 000 taxibus par jour et par direction au point d'enquête 1D sont observés. Ce résultat indique une forte dépendance des résidents à l'égard des transports en commun orientés vers le marché, plutôt que des opérateurs formels tels que le TRANSCO et le New Transkin.

Tableau 2.2.23 Sommaire de l'enquête sur la fréquence et l'occupation des autobus

Lieu de l'enquête	Nombre de véhicules journaliers par opérateur, direction et type de véhicule (véhicule/jour)													Total
	TRANSCO				New Transkin				Esprit de Vie		Taxibus			
	Entrant		Sortant		Entrant		Sortant		Entrant	Sortant	Entrant	Sortant		
	Grand bus	Mini bus	Grand bus	Mini bus	Grand bus	Mini bus	Grand bus	Mini bus	Mini bus	Mini bus	Van	Van		
1	1A	824	67	642	16	67	224	76	46	539	182	10 291	9 272	22 246
	1B	566	39	289	93	0	5	38	298	230	364	7 951	7 501	17 374
	1C	310	54	332	73	9	6	9	125	268	156	5 640	3 971	10 953
	1D	214	62	165	49	0	47	0	0	322	283	2 111	2 105	5 358
2	2A	134	38	158	19	10	0	0	0	16	54	3 769	3 282	7 480
	2B	220	121	245	90	0	0	0	0	46	13	2 198	2 052	4 985
	2C	248	153	295	58	0	0	0	0	39	252	3 014	3 196	7 255
3	3A	244	12	302	9	5	3	44	0	5	0	785	712	2 121
	3B	0	47	0	0	0	11	0	0	16	11	2 750	2 388	5 223
	3C	143	101	0	0	133	0	0	0	238	0	3 239	0	3 854
4	4A	48	3	44	50	0	0	13	5	143	130	2 231	2 299	4 966
	4B	67	72	34	76	0	77	1	98	160	161	2 703	2 820	6 269
	4C	66	38	44	5	0	0	0	1	3	3	5 349	4 178	9 687
	4D	100	106	0	0	0	0	0	0	0	0	4 142	0	4 348
5	5A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 606	1 521	3 127
	5B	0	0	0	0	0	0	0	0	66	46	4 736	4 998	9 846
	5C	160	148	118	133	0	0	0	0	0	119	3 921	3 799	8 398
	5D	165	90	125	37	0	0	0	0	136	126	625	677	1 981
6	6A	120	10	130	78	0	0	0	0	19	10	2 224	2 119	4 710
	6B	188	60	132	75	0	60	0	51	156	0	791	942	2 455
	6C	110	127	208	62	3	0	0	0	54	154	3 371	3 411	7 500
7	7A	132	15	126	7	1	0	2	0	28	31	2 308	2 422	5 072
	7B	133	12	68	0	0	0	0	0	41	0	2 775	2 917	5 946
	7C	208	13	240	15	0	144	0	258	136	190	2 091	1 921	5 216
Total		4 400	1 388	3 697	945	228	577	183	882	2 661	2 285	80 621	68 503	166 370

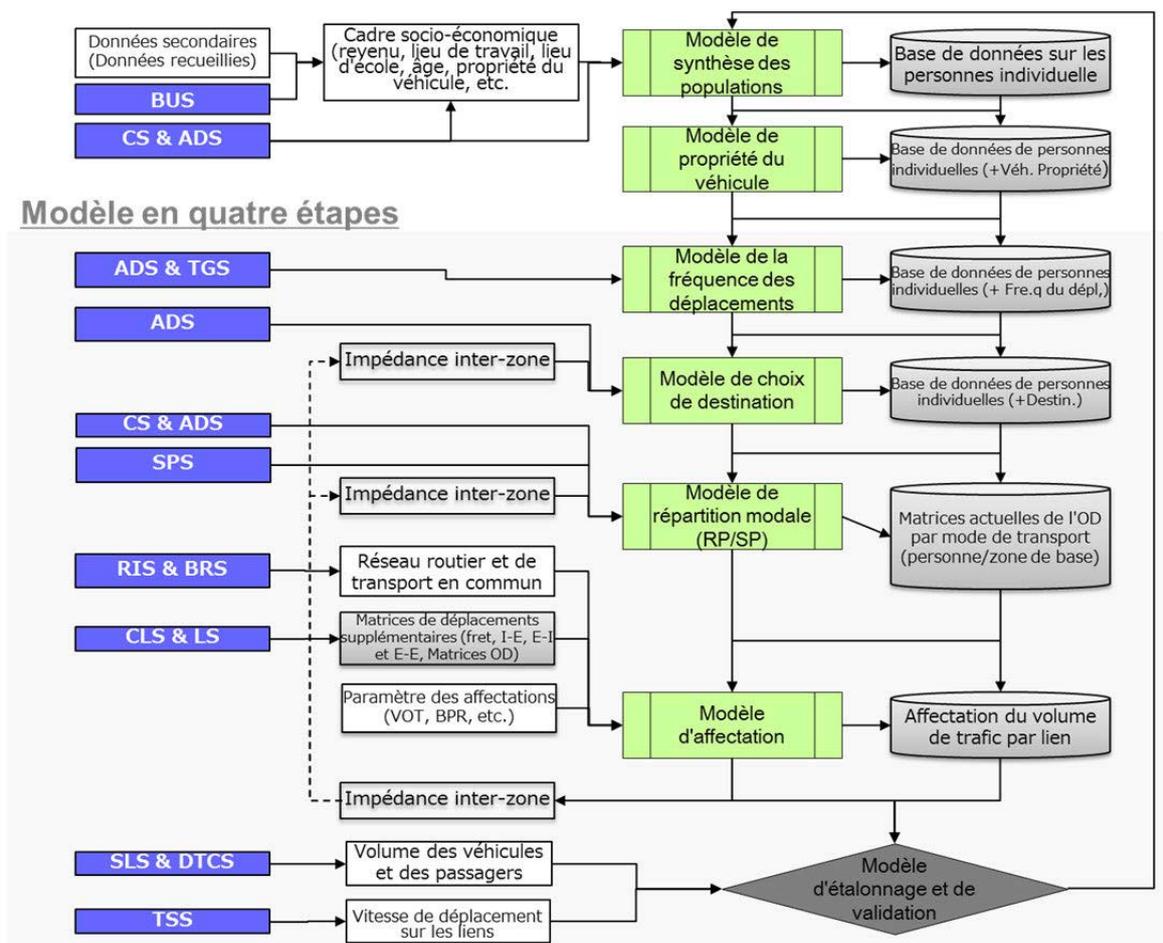
Source : L'équipe d'étude

2.3 Modélisation pour la projection de la demande de transport

2.3.1 Méthodologie de modélisation

(1) Aperçu de la projection de la demande de transport

Comme le montre la Figure 2.3.1, le modèle de transport de l'étude comprend trois sous-modèles : 1) un modèle de synthèse de population, 2) un modèle de propriété de véhicule et 3) un modèle conventionnel en quatre étapes avec une approche désagrégée. Chaque modèle et ses hypothèses seront expliqués dans les sections suivantes.



Source : L'équipe d'étude

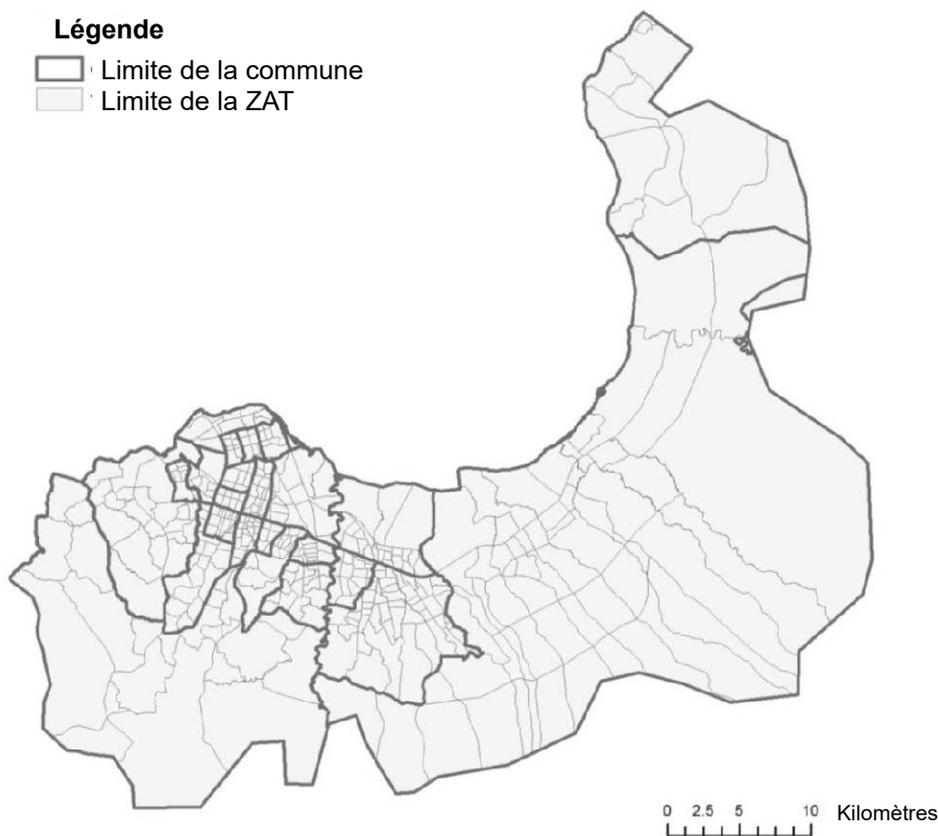
Figure 2.3.1 Flux du modèle de transport

Plusieurs logiciels ont été utilisés pour préparer les données d'entrée du modèle de transport, y compris le PopGen, le Biogeme et l'ArcGIS. Ces données ont ensuite été saisies dans le logiciel Cube Voyageur pour développer le modèle de transport. Le logiciel Cube Voyageur a été choisi en raison de la polyvalence de la mise à jour du modèle de transport et de la transparence de ses processus de calcul. L'avantage d'utiliser ce logiciel est qu'il a été largement appliqué dans plus de 2 500 villes (dans 70 pays) à travers le monde et a de nombreux exemples.

(2) Système de zonage

Le système de zonage pour la projection de la demande de transport comprenait 395 zones d'analyse du trafic interne (La ZAT / *Traffic Analysis Zone*) et six ZATs externes et spéciales. Les ZAT internes étaient en grande partie basées sur les limites des quartiers à partir de 2017, bien que plusieurs quartiers aient été divisés en deux ou trois ZATs en raison de la taille relativement grande de la zone du quartier, des plans de développement futur et des données socio-économiques disponibles. Les six ZATs externes et spéciales incorporent trois routes nationales et provinciales, un port, l'aéroport de N'djili et le pont Kinshasa-Brazzaville pour saisir les mouvements futurs significatifs à travers les limites de la zone d'étude.

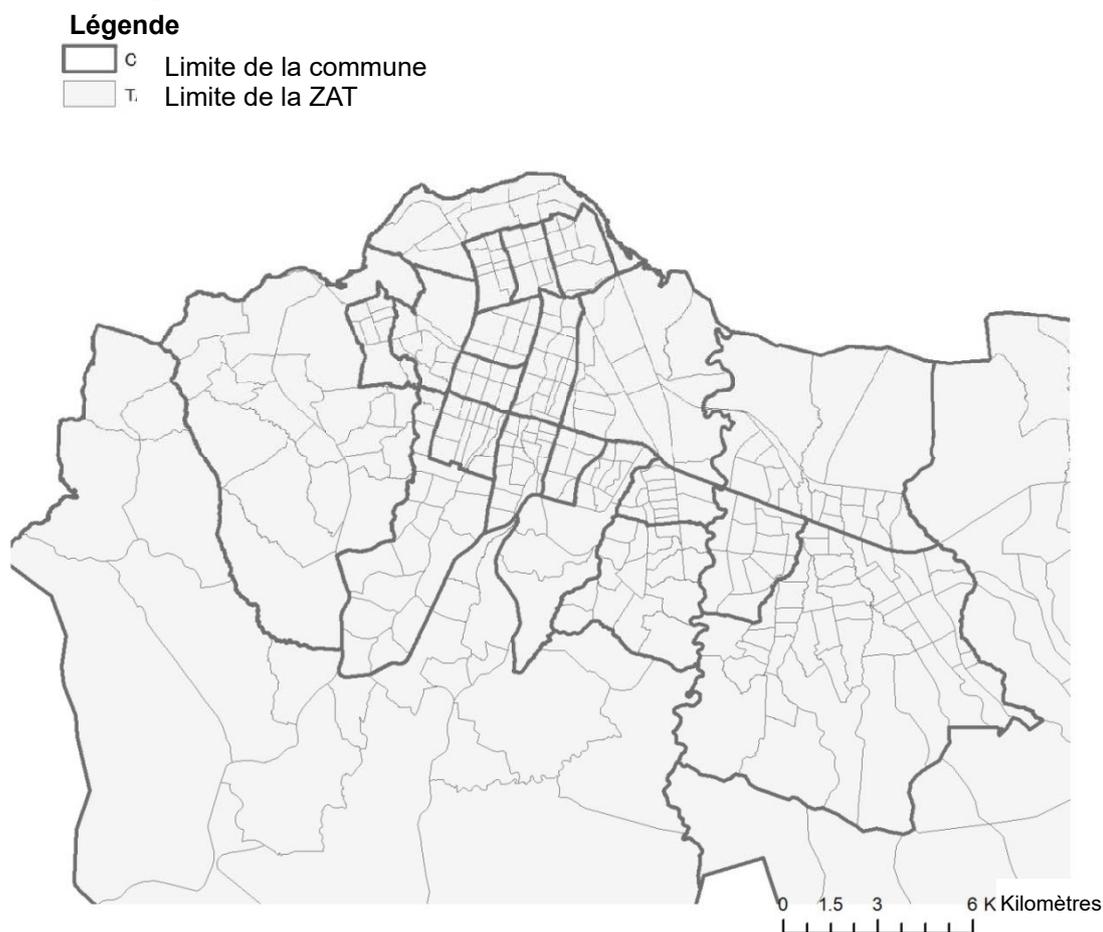
Il est important que le système de zonage et le réseau d'affectation pour la projection de la demande de transport soient cohérents, puisque les résultats de la projection de la demande de transport pourraient être inexacts si les ZAT ne correspondent pas au réseau routier. Le système de zonage a été conçu pour saisir les principaux mouvements à l'intérieur de la zone d'étude et les résultats des projections d'assignation des routes ont été vérifiés par le comptage de la circulation à travers les lignes écrans. Le système de zonage est résumé dans le Tableau 2.3.1, la Figure 2.3.2 et la Figure 2.3.3.



Note : Les limites des quartiers ont été définies grâce à une collaboration technique avec le Ministère provincial de l'Intérieur.

Source : L'équipe d'étude

Figure 2.3.2 Système de zonage (zone d'étude)



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.3.3 Système de Zonage (Zone centrale)

Tableau 2.3.1 Résumé du Système de Zonage

Description de la zone		Nombre de la ZAT
La ZAT interne	24 communes (365 quartiers)	395
La ZAT externe et spéciale	Routes Nationales et Provinciales	3
	Port	1
	Aéroport de N'djili	1
	Pont Kinshasa-Brazzaville (aménagement futur)	1
Total		401

Source : L'équipe d'étude

2.3.2 Développement du réseau en 2017

Les principaux composants de tout modèle de transport sont du côté de l'offre : le réseau routier et de transport en commun, et du côté de la demande : les données socio-économiques telles que la population totale, la population active et le PIBR (Produit intérieur brut régional). Dans cette sous-

section, les intrants de base en 2017 sont présentés du côté de l'offre, à savoir le réseau routier et le transit. Les principales données socio-économiques actuelles et futures utilisées pour la projection de la demande de transport sont examinées dans les chapitres suivants.

(1) Réseau Routier

Le réseau routier pour l'affectation des routes a été élaboré sur la base de résultats de l'enquête sur l'inventaire de routes et y compris toutes les routes nationales, provinciales, primaires, secondaires et certaines des routes tertiaires dans la zone d'étude. Il n'est pas nécessaire de couvrir toutes les routes de la zone d'étude, mais il est crucial de vérifier la cohérence entre la densité du réseau et le système de zones par le biais des processus d'étalonnage de l'affectation des routes. Pour le modèle, le réseau comprend les attributs clés suivants pour chaque route :

- Distance
- Catégorie de route
- État des routes
- Capacité
- Vitesse

La distance, la catégorie de route et l'état des routes ont été identifiés à l'aide des données statistiques de l'OVD et des résultats d'une enquête d'inventaire routier. Le réglage de la capacité a été défini conformément au Manuel de capacité routière en 2010 et calculé à l'aide d'un facteur d'heure de pointe (Valeur K) et de la distribution directionnelle (Valeur D) d'une enquête sur la ligne écran. De plus, les frottements latéraux (activités piétonnes, marchands ambulants, etc.) et l'état des routes existantes ont été utilisés pour ajuster la capacité et la vitesse. Par conséquent, les paramètres de capacité et de vitesse suivants et les facteurs d'ajustement selon l'état des routes ont été appliqués au modèle d'affectation des routes, comme le montrent respectivement le Tableau 2.3.2 et le Tableau 2.3.3.

Tableau 2.3.2 Réglage de la capacité et de la vitesse

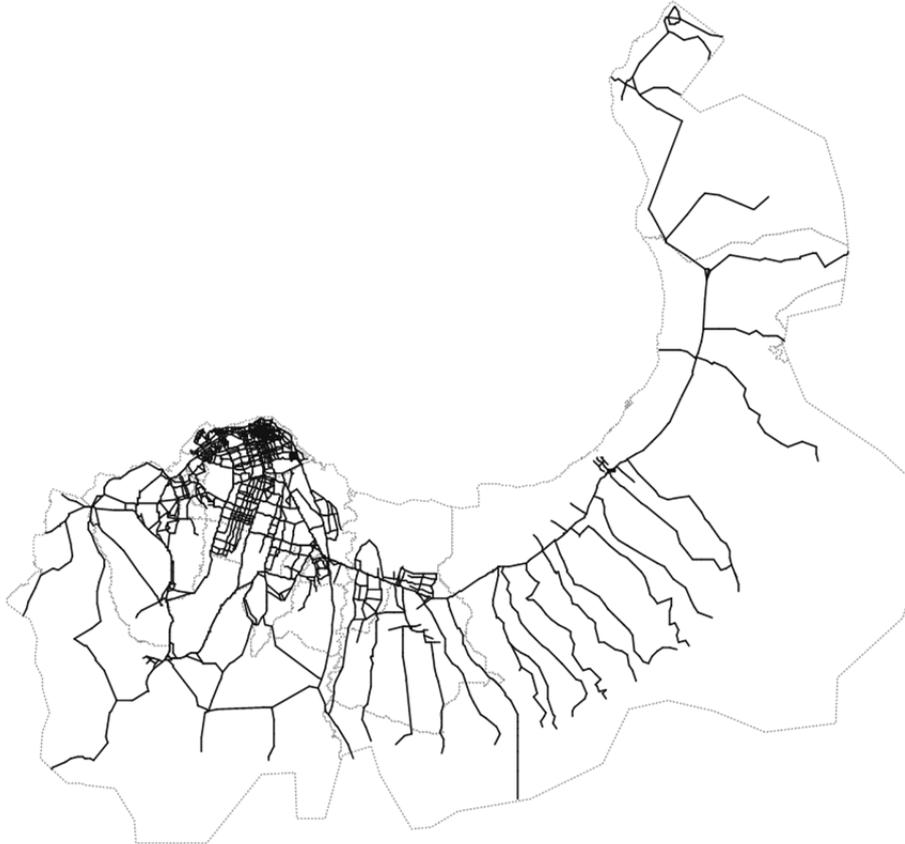
Catégorie de route	Direction	Voies	Capacité (UVP/jour)	Vitesse(km/h)
Routes nationales, provinciales, primaires et secondaires	Les Deux	2	20 500	60
	Les Deux	4	39 100	60
	Les Deux	6	56 000	60
	Les Deux	8	74 700	60
	Les Deux	10	93 400	60
	Une	1	10 300	50
	Une	2	19 600	60
	Une	3	28 000	60
	Une	4	37 400	60
	Une	5	46 700	60
Routes collectrices (non pavées)	Les Deux	1	7 000	40

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.3 Facteur de redressement selon l'état de la route

État des routes	Capacité de facteur d'ajustement	Vitesse (km/h)
Bon	0,8	30
Assez bon	0,5	20
Mauvais	0,4	10

Source : Inventaire des routes, Comptage par ligne écran et l'étude de mesure des vitesses de circulation en 2017



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.3.4 Réseau routier pour affectation de routes

(2) Réseau de transport en commun

Le réseau de transport en commun a été construit sur la base d'une enquête sur les lignes de bus et des données opérationnelles ont été collectées auprès de TRANSCO et de New Transkin. Environ 360 itinéraires ont été pris en compte, comprenant les attributs clés suivants :

- Itinéraire
- Fréquence
- Tarif
- Capacité
- Taille du véhicule

2.3.3 Modèle de transport

(1) Synthèse de la population

Pour estimer le comportement de déplacement désagrégé de chaque ménage et de chaque personne dans la zone d'étude, les attributs de la population synthétique générée doivent correspondre à ceux de la population générale pour chaque ZAT. En tant que modèle de synthèse de population, le PopGen, un logiciel développé par l'Université d'État de l'Arizona, qui est largement utilisé pour la synthèse de population aux États-Unis et dans d'autres pays, a été mené dans le cadre de l'étude. Il adopte l'ajustement proportionnel itératif typique (IPF) comme un moyen d'apparier les personnes et les ménages sur la base de leur total de contrôle par la ZAT.

Compte tenu du grand nombre de la population synthétisée dans la zone d'étude, qui devrait atteindre environ 25 millions en 2040, la synthèse de la population a été effectuée pour 10 % de la population totale, en supposant que chaque personne réunie représente 10 personnes. Pour les échantillons de ménages et de personnes, le résultat de la CS (Enquête sur les trajets) a été utilisé car il contient des attributs fondamentaux des ménages et des personnes qui influent sur l'estimation du comportement de déplacement.

Les variables de contrôle marginales par ménage et attributs personnels selon chaque scénario en 2017, 2030 et 2040, comme le montre le Tableau 2.3.4, sont respectivement estimées pour chaque ZAT.

Tableau 2.3.4 Liste des variables de contrôle des modèles de synthèse de population

Type	Attributs
Ménage	Catégorie de revenu du ménage (12 catégories)
Ménage	Nombre de membres du ménage (9 catégories)
Personne	Groupe d'âge (8 catégories)
Personne	Statut social (8 catégories)

Source : L'équipe d'étude

(2) Modèle de propriété du véhicule (Le VOM)

Le VOM (Modèle de propriétaire du véhicule / *Vehicle Ownership Model*) se compose de deux modèles : un modèle de propriétaire de voiture et un modèle de propriété de moto, comme le montre le Tableau 2.3.5.

Le modèle de propriétaire des voitures a été conçu pour estimer le nombre de voitures appartenant à chaque unité de ménage synthétisée en fonction des attributs du ménage, de la personne et de la zone énumérées dans le Tableau 2.3.5. Ce modèle a été élaboré selon la base de données des ménages sur l'ADS et la CS

Le modèle de propriétaire des motocyclettes visait à estimer le nombre de motocyclettes appartenant à chaque unité ménagère synthétisée en fonction de leurs attributs énumérés dans le Tableau 2.3.5. Ce modèle a été élaboré selon la base de données sur les ménages de l'ADS, la CS et la SPS qui ont été pondérés et intégrés par le nombre d'échantillons dans chaque commune par groupe de revenu mensuel des ménages. Il est à noter que le processus d'estimation du nombre de propriétaires de motocyclettes visait les ménages du groupe de revenu mensuel moyen-élevé (200 USD/mois et plus) en raison du nombre limité d'échantillons de ménages qui possèdent une motocyclette.

Tableau 2.3.5 Liste des modèles de propriétaire des véhicules (Le VOM)

No.	Modèle
1	Modèle de propriétaire de la voiture
2	Modèle de propriétaire de la motocyclette

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.6 Liste des variables du modèle de propriétaire du véhicule

No.	Attributs	Variables
1	Ménage	Revenu mensuel du ménage
2		Taille de ménage
3	Personne	Statut social du chef de ménage
4		Âge du chef de ménage
5	Zone	Densité de population dans un ménage de la ZAT
6		Densité de la surface de la route dans un ménage de la ZAT

* : Normalisé par le revenu mensuel moyen des ménages de 371,36 USD et sa variance de 418,95 USD.

Source : L'équipe d'étude

(3) Modèle de la fréquence des déplacements (TFM)

Le TFM (Modèle de la fréquence des déplacements / *Trip Frequency Model*) se compose de neuf (9) modèles selon le motif de déplacement : du domicile au travail, du travail au domicile, du domicile à l'école, de l'école au domicile, du domicile au shopping, du shopping au domicile, du domicile à autres, d'autres au domicile et à d'autres fins non liées au domicile, tel qu'illustré dans le Tableau 2.3.7. Chacun des modèles par motif de déplacement a été conçu pour estimer la fréquence de déplacement de chaque personne synthétisée par jour en fonction de son ménage, de sa personne, de sa zone et des attributs de déplacement énumérés dans le Tableau 2.3.8.

Tableau 2.3.7 Liste des modèles de fréquence de déplacement (TFM)

No.	Motif du Déplacement	Source
1	Du domicile au travail	Enquête sur les trajets (CS)
2	Du travail au domicile	
3	Du domicile à l'école	
4	De l'école au domicile	
5	Du domicile au shopping	Enquête des activités par tenue d'un journal (ADS)
6	Du shopping au domicile	
7	Du domicile à autres	
8	D'autres au domicile	
9	Entre deux activités non basées sur le domicile	

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.8 Liste des variables du modèle de fréquence de déplacement (TFM)

No.	Attributs	Variable
1	Ménage	Revenu mensuel du ménage
		Familles avec enfants :
		· Enfants : Tous les groupes d'âge
		· Enfants : Moins de 5 ans
		Taille du ménage
		Propriété du véhicule (Voiture, motocyclette)
2	Personne	Statut social
		Âge
		Lien avec le chef de ménage
3	Zone	Densité de population dans un ménage de la ZAT
4	Déplacement	Temps de déplacements

Source : L'équipe d'étude

(4) Modèle de choix de destination

Le modèle de choix de destination se compose de deux types de modèles : le DCM (Choix de zone de destination / *Destination Choice Model*) et l'IZCM (Modèle de choix de voyage intra-zone / *Intra-Zonal Choice Model*). La base de données sur les déplacements de l'enquête sur l'ADS a été utilisée pour l'élaboration de ce modèle.

Sur la base des projections du TFM, le DCM a été conçu pour estimer une série de choix d'une zone de destination pour chaque voyage en fonction du motif de déplacement, comme le montre le Tableau 2.3.9. La définition des zones de destination était basée sur la signification statistique du modèle, le rôle socio-économique de chaque commune et la situation géographique le long des réseaux de transport existants. Les estimations de l'attraction des déplacements pour chaque zone de destination ont été ajustées par des indicateurs démographiques selon le cadre socio-économique par zone comme le montre le Tableau 2.3.9.

Afin d'identifier les déplacements intra-zone à l'intérieur des zones de destination pour le DCM, l'IZCM a été développé afin d'estimer si chaque déplacement pouvait se produire dans la même ZAT, comme le montre le Tableau 2.3.11. Si l'IZCM estime que les déplacements sont inter-zones, leurs destinations par la ZAT pour chacune des zones ont été réparties au hasard selon le cadre socio-économique de chaque scénario par la ZAT en 2017, 2030 et 2040.

Tableau 2.3.9 Liste des modèles de choix de zone de destination (Le DCM)

No.	Motif du déplacement	Cadre socio-économique
1	Entre le domicile et le travail	Population active
2	Entre le domicile et l'école	Population d'élèves / étudiants
3	Entre le domicile et le shopping	Population active et d'élèves / étudiants
4	Entre le domicile et autres	Population
5	Entre deux activités non basées sur le domicile	Population active

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.10 Liste des modèles de choix de déplacements intra-zone (IZCM)

No	Motif du déplacement
1	Déplacement entre le domicile et le travail
2	Déplacement entre le domicile et l'école
3/4/5	Déplacements entre le domicile et autres (HBSH, HBO, NHB)

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.11 Liste des variables du modèle de choix de la zone de destination (DCM)

No.	Attributs	Variables
1	Zone	Population dans une zone de destination (personnes/km ²) <ul style="list-style-type: none"> • Densité de la population • Densité de la population étudiante • Densité de la population active
		Accessibilité des transports dans les zones d'origine et de destination <ul style="list-style-type: none"> • Ratio des transports en commun formels (%) • Couverture de la superficie des routes (ha)
		Taille de la zone
2	Déplacement	Distance

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.12 Liste des variables pour les modèles de choix de voyage intra-zone (IZCM)

No.	Variables
1	Population et population active d'origine de la ZAT (personnes/km ²)
	Taille de l'origine de la ZAT (ha)
2	Caractéristiques de la commune (variable muette)

Source : L'équipe d'étude

(5) Modèle du choix modal (MCM)

Le MCM (Modèle de choix modal / *Modal Choice Model*) a été conçu pour estimer le choix du mode de transport pour chaque déplacement et se compose de quatre (4) modèles selon le motif du déplacement : du travail au domicile, de l'école au domicile, du shopping au domicile/autres et autres motifs non liées au domicile, comme le montre le Tableau 2.3.13. La base de données sur les déplacements de l'ADS a été utilisée pour ce modèle.

Tableau 2.3.13 Liste de motif de déplacement du MCM

No.	Motif du déplacement
1	Entre le domicile et le travail
2	Entre le domicile et l'école
3	Entre le domicile et le shopping /Autres
4	Entre deux activités non basées sur le domicile

Source : L'équipe d'étude

Un modèle Multinominal Logit avec les quatre modes de transport présentés dans le Tableau

2.3.14 a été adapté pour le modèle de choix modal. Les variables de ce modèle sont présentées dans le Tableau 2.3.15.

Tableau 2.3.14 Liste des modes de transport

No.	Nom du mode de transport
1	Voiture
2	Moto
3	Transport en commun
4	TNM (Transport Non Motorisé)

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.15 Liste des variables du modèle de choix de mode (MCM)

No.	Attributs	Variables
1	Ménages	Revenu mensuel du ménage
		Taille du ménage
		Propriété du véhicule (Voiture/Moto)
2	Personne	Statut social
		Âge
		Lien avec le chef de ménage
3	Zone	Densité de la population d'un ménage de la ZAT
		Accessibilité des transports dans les zones d'origine et de destination
		<ul style="list-style-type: none"> • Ratio de couverture des transports en commun formels(%) • Ratio de couverture de la superficie des routes (%)
4	Déplacement	Impédance par mode de transport
		Déplacements intra-zones entre les ZAT ou non.

Source : L'équipe d'étude

L'impédance par mode de transport est généralisée comme un coût entre chaque origine et destination. Le coût généralisé a été défini par le tarif, le coût d'exploitation du véhicule et le coût du temps de déplacement en fonction des résultats du modèle d'affectation des itinéraires. Les coûts d'exploitation des véhicules ont été calculés sur la base de la CS et de l'ADS, soit 349 CDF/km pour la voiture et 543 CDF/km pour la moto.

(6) Tableau de déplacement supplémentaire

Avant d'utiliser le modèle d'affectation d'itinéraires, les déplacements supplémentaires ont été introduits. Les déplacements supplémentaires sont les « déplacements générés à partir des ZAT externes et spéciales » et les « déplacements intra-zones de marchandises ». Il est supposé que ces déplacements n'auront pas d'impact significatif sur le résultat de la projection de la demande de transport en 2017, mais qu'ils devraient néanmoins être pris en compte afin d'élaborer un modèle de transport plus fiable. D'autre part, le modèle en quatre étapes ne traite pas bien ces déplacements, c'est pourquoi les approches suivantes ont été employées pour cette étude :

a) Déplacements générés dans les ZAT externes et spéciales.

Le nombre de déplacements générés en 2017 à partir des ZATs externes et spéciales a été introduit selon les résultats des enquêtes cordon et des interviews de passagers de l'enquête logistique. Les cinq ZAT externes et spéciales ont été établies en 2017 pour accueillir trois routes nationales et

provinciales, un port et l'aéroport de N'djili, comme indiqué à la sous-section 2.3.1.

b) Déplacements de marchandises inter-zones

Le nombre de déplacement de marchandises intra-zones a été estimé sur la base des résultats d'une enquête de transport de marchandises portant sur 74 principales origines et destinations de marchandises, y compris les ports, les terminaux à conteneurs et les centres de transport de marchandises. Il est à noter que cette approche ne couvre pas tous les déplacements de marchandises ; cependant, la différence entre les volumes de trafic observés et les projections d'affectation de route utilisant cette approche a été comparée par le processus d'étalonnage de l'année de référence et a été jugée acceptable.

(7) Modèle d'affectation d'itinéraire

Le modèle d'affectation d'itinéraire est utilisé pour déterminer l'itinéraire pris entre chaque point d'origine et de destination, et se compose de deux processus d'affectation : l'affectation d'autoroute pour les modes privés et l'affectation de trajet pour les déplacements de transport en commun. Les deux processus d'affectation sont étroitement liés. Par exemple, la vitesse de déplacement des bus dépend des embouteillages, et la vitesse de déplacement a un impact sur le transfert modal vers le transport non routier comme le chemin de fer et le ferry. Ainsi, le calcul itératif a été appliqué pour les deux processus d'affectation, et le modèle de choix modal applique les résultats.

Le processus d'affectation d'itinéraires dans cette étude est quotidien et basé sur les véhicules et tient compte de la réduction de la capacité routière due à l'exploitation des transports en commun. Les déplacements individuels pour les motocyclettes et les voitures ont été résumés sous forme de tableaux OD (Origine-Destination) par trois catégories de revenu et convertis en UVP à l'aide des facteurs UVP et de l'occupation moyenne des véhicules indiqués dans le Tableau 2.3.16. En outre, les déplacements supplémentaires susmentionnés ont été ajoutés pour tenir compte des déplacements externes et des déplacements de marchandises. Les valeurs du temps (VOT / *Value of Time*) pour trois classes de revenu et le transport de marchandises sont indiquées dans le Tableau 2.3.17.

Tableau 2.3.16 Taux d'occupation moyen des véhicules et facteur UVP pour le modèle d'affectation d'itinéraire

Mode de transport		Facteur UVP (*1)	Occupation moyenne de véhicules
Mode privé	Moto	0,3	1,70
	Voiture	1,0	2,82
Transport de marchandises	Camion léger (LGT)	1,5	2,02
	Camion lourd (HGT)	2,5	2,05
	Remorque (ACT)	2,5	2,17
Transports en commun	Van pour Passager (Van)	1,5	(*2)
	Mini Bus	2,0	(*2)
	Bus	2,0	(*2)

*1 : Le facteur UVP a été analysé lors du 15ème atelier.

*2 : L'occupation moyenne des véhicules n'a pas été effectuée pour l'affectation de transport en commun.

Source : L'équipe d'étude

Tableau 2.3.17 Valeurs du temps pour le modèle d'affectation d'itinéraire

Type de déplacement		VOT (CDF/heure)
Déplacement d'une personne	Faible revenu	218
	Revenu intermédiaire	660
	Revenu élevé	2 825
Déplacement de marchandises	LGT	1 315
	HGT	1 981
	ACT	2 980

Source : L'équipe d'étude

La méthode de l'équilibre d'usager avec les coûts généralisés a été appliquée pour le processus d'affectation d'autoroute. Le temps de déplacement entre les origines et les destinations a été converti en un coût généralisé à l'aide de la VOT. Les courbes de vitesse sont basées sur la formule BPR comme suit. La formule BPR a été suggérée par l'*US Bureau of Public Roads* en 1964 dans un manuel d'affectation du trafic et est actuellement largement utilisée dans le monde entier.

$$\text{Formule du BPR} \quad t = t_0 \left(1 + \alpha \left(\frac{V}{C} \right)^\beta \right)$$

Où,

- t : Temps de déplacement
- t_0 : Temps libre de flux
- V : Volume de trafic
- C : Capacité routière
- α : Paramètre (=0.15)
- β : Paramètre (=4.00)

Le processus d'affectation de trajet est quotidien et une affectation basée sur la personne en utilisant le coût minimum généralisé pour chaque origine et destination. Le coût généralisé comprend le tarif, le temps d'accès/de sortie, le temps d'attente, le temps de marche et le temps passé dans les véhicules de transport en commun. Les transferts entre les itinéraires de transport en commun ont également été pris en compte dans ce processus.

(8) Étalonnage de l'année de référence

Le Tableau 2.3.18 et la Figure 2.3.5 montrent une comparaison du nombre de véhicules sur lignes écrans et des prévisions du modèle après l'étalonnage de l'année de référence. Tous les nombres de lignes écrans sont à l'intérieur d'une marge d'erreur acceptable de 10 %.

Tableau 2.3.18 Comparaison des lignes écrans (UVP / jour)

Ligne écran	Direction	Observé	Estimé	Exactitude (%)
SL A	Les deux	311 333	287 878	92,0 %
SL B	Les deux	335 747	316 870	94,4 %

Source : L'équipe d'étude



Source : L'équipe d'étude

Figure 2.3.5 Lignes écrans comparatives

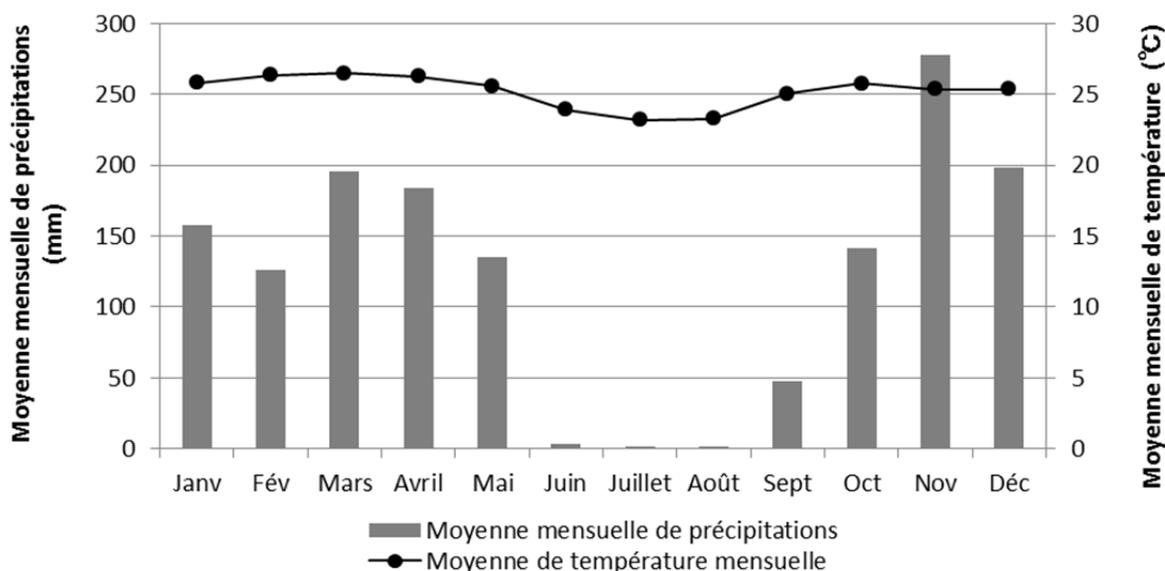
Les résultats des affectations initiales des routes ne correspondaient exactement pas à la situation observée puisque les données de saisie pour le modèle de transport comprennent des biais inévitables ; par exemple, les fluctuations journalières et saisonnières, les biais d'échantillonnage et les biais dans le cadre socio-économique. L'étalonnage de l'année de référence a été réalisé en fonction de la différence entre le nombre total de déplacements de personnes estimé dans les affectations de route et ceux qui sont observés sur la ligne écran.

CHAPITRE 3 Conditions des Cadres Existants

3.1 Environnement naturel

3.1.1 Climat

Le climat de la ville de Kinshasa est défini comme une savane équatoriale avec une saison sèche en juin, juillet et août, comme le montre la Figure 3.1.1. La moyenne annuelle de température journalière la plus élevée est d'environ 30°C, tandis que la moyenne annuelle de la température journalière la plus basse est d'environ 21°C. La température moyenne annuelle est d'environ 25°C. La précipitation annuelle est d'environ 1 500mm.



Source: Climate Change Knowledge Portal, World Bank Group

Figure 3.1.1 Moyenne mensuelle des températures et précipitations dans la ville de Kinshasa (à l'emplacement 4.34 S, 15.30 E) de 1991-2015

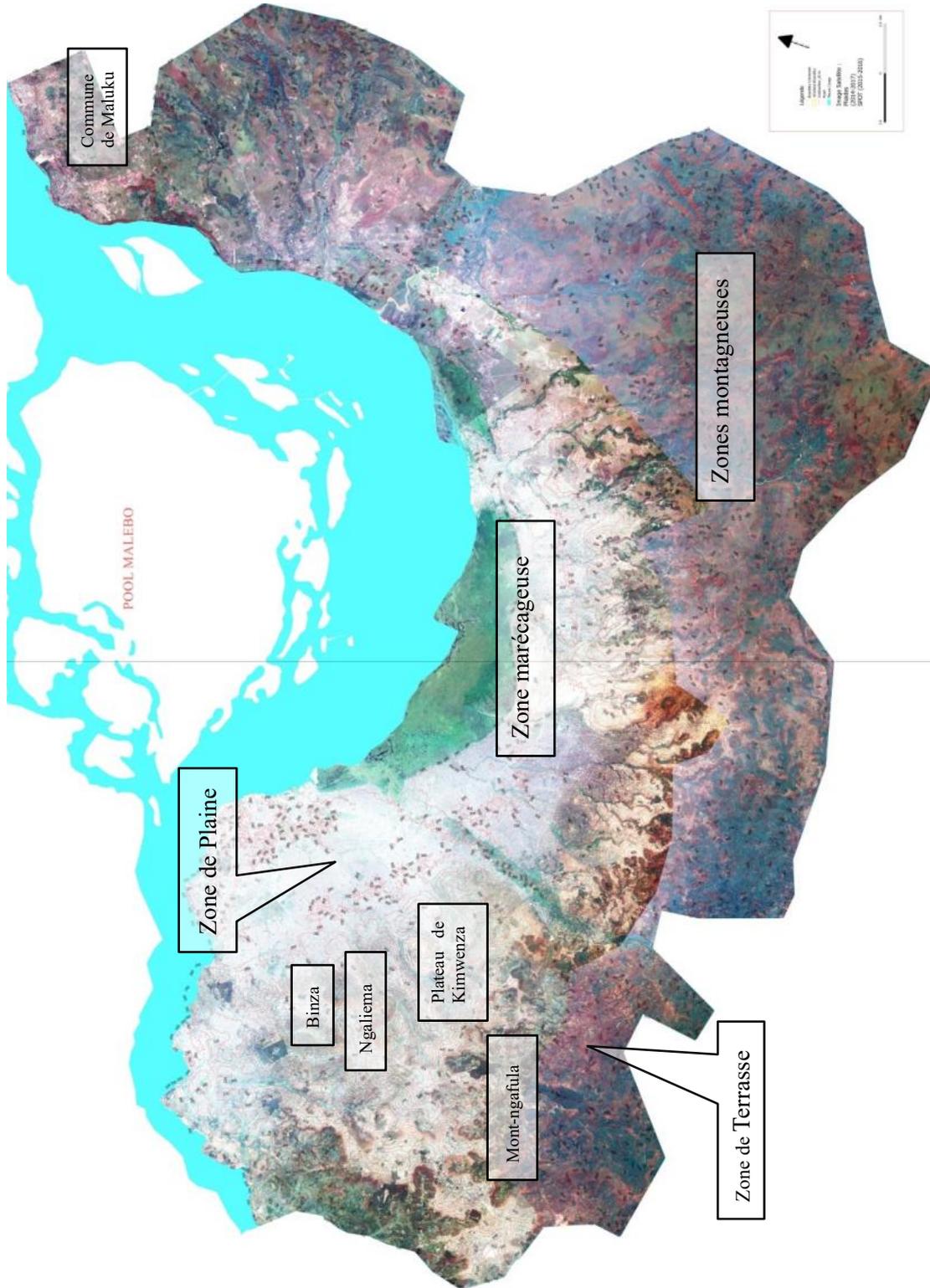
3.1.2 Géologie et topographie

(1) Caractéristiques géologique et topographique

La topographie de la zone d'étude est illustrée dans la Figure 3.1.2. La ville de Kinshasa est située sur un site topographique contrasté et le relief est composé de marécages et plaines alluviales dont l'altitude varie entre 275 m et 300 m ; les collines avec une altitude de l'ordre de 310 m à 370 m dans les communes de Mont-ngafula et Ngaliema, la colline de Mont-Amba et les plateaux de Kimwenza et Binza.

La topographie de la ville de Kinshasa est caractérisée par :

- Le Pool Malebo qui est une vaste expansion du lac parsemée d'îles et d'îlots correspondant à l'élargissement du lit du fleuve Congo entre la ville de Kinshasa et Brazzaville. Le Pool Malebo mesure environ 35 km de longueur, 23 km de large et 500 km² dans la surface.
- La plaine de la ville de Kinshasa qui est exposée à plusieurs problèmes sérieux engendrés par le manque de système de drainage efficace. Cette zone s'étend sur plus d'environ 20 000 hectares, de la commune de Maluku à l'Est aux pieds des collines de la commune de Ngaliema à l'Ouest. Le sol est composé d'une couche de basses masses alluviales située à une altitude comprise entre 225 m et 260 m, et la profondeur moyenne est d'environ 10km.
- La terrasse qui est un ensemble de basses collines (10 à 25 mètres) entourant la plaine est située dans la partie ouest de la ville de Kinshasa entre les communes de N'djili et de Mont-ngafula. Le sol est semblable à celui de la zone de plaine. Il est composé d'un dépôt de grès siliceux doux et recouvre une couche d'argile jaune et est surmonté d'une couche de limon brun.
- Les collines sont exposées à l'érosion et aux désastres fluviaux accélérés par les activités humaines telles que l'agriculture et la déforestation.



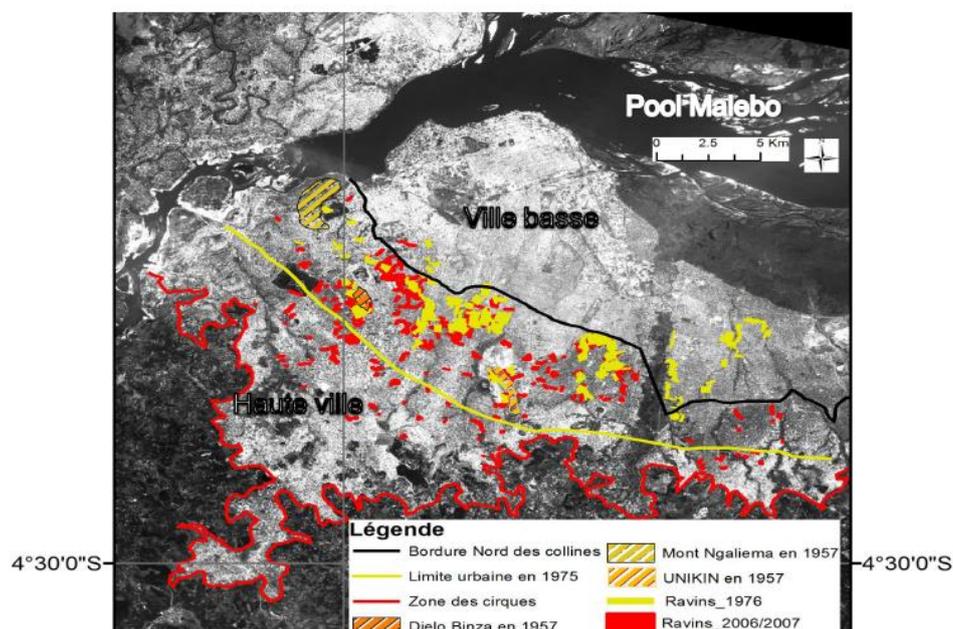
Source : L'équipe d'étude

Figure 3.1.2 Topographie de la zone d'étude

(2) Catastrophes causées par les érosions

Selon le BEAU (Bureau d'Etude d'Aménagement Urbain), diverses études¹ sur les catastrophes géologiques de la ville de Kinshasa ont été menées dans le passé et sont en cours en partenariat avec les institutions académiques telles que l'Université de Kinshasa.

A cause de la nature sablonneuse du sol, la couverture du sol et le manque ou la dégradation des systèmes de drainage et de collecte d'eau de pluie, la ville de Kinshasa est très exposée au ravinement (ex. érosion du sol provoquée par l'écoulement de l'eau). Selon l'étude du Professeur Fils Makanzu Imwangana², les méga ravins (d'une profondeur supérieure à de 5 m) ne se sont développés dans la ville haute de Kinshasa que depuis le début de l'urbanisation ; la densité critique des maisons et des réseaux routiers est nécessaire pour générer les phénomènes des méga ravins.



Source : Fils Makanzu Imwangana, Kinshasa en proie à l'érosion en ravin : inventaire cartographique et impact socioéconomique (présentation file_figure3.Urbanisation et risques d'érosion dans la haute ville (1975-2007))

Figure 3.1.3 Carte d'évolution des érosions dans la ville de Kinshasa (élaborée par l'Université de Kinshasa)

3.1.3 Fleuve et bassin hydrographique

Le réseau hydrographique comprend le fleuve Congo et ses principaux affluents sur la rive sud qui traversent en grande partie la ville du Sud au Nord.

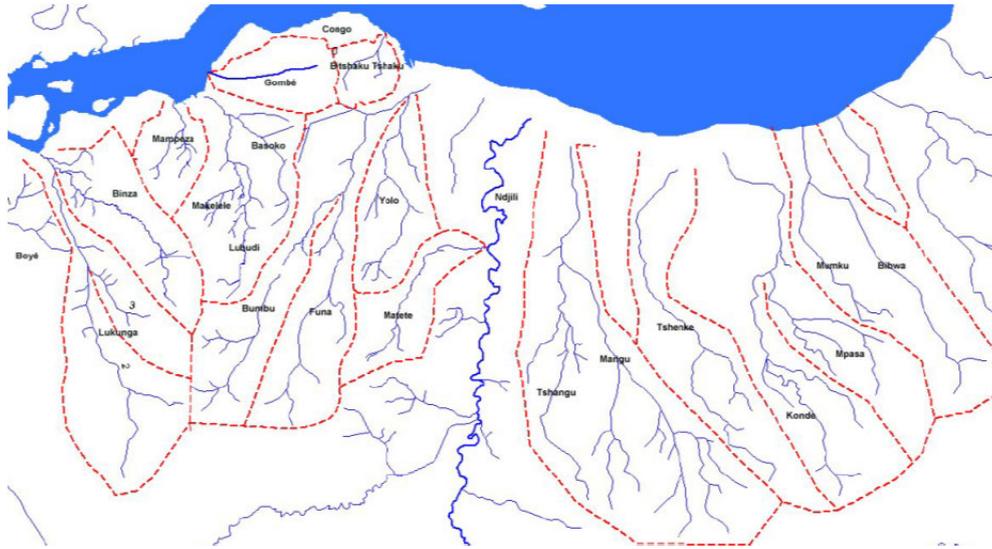
¹ Demandes de données, de cartes et de rapports sur les catastrophes antérieures et les études sont en cours.

² Fils Makanzu Imwangana, Ine Vandecasteele, Philippe Trefois, Pierre Ozer, Jan Moeyersons (2005), The origin and control of mega-gullies in Kinshasa City (D.R. Congo)

Tableau 3.1.1 Aperçu des principaux bassins hydrographiques de la Province

Nom du fleuve ou de la rivière	Caractéristiques	Surface occupée dans la ville de Kinshasa	Longueur
Boye	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : de l'Est vers l'Ouest ✓ Communes traversées : nord du Mont-ngafula ✓ Autre : faible risque d'érosions et d'inondations 	2.000ha	4.000m
Lukunga et Binza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : de l'Est vers l'Ouest ✓ Communes traversées : Ngaliema et une partie de Mont-ngafula ✓ Autre: risque élevé d'érosion 	5.700ha	Lukunga:8 850m Binza:8.000m
Mampenza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Communes traversées : une partie Nord-Est de Ngaliema ✓ Autre : faible risque d'érosions et d'inondations 	800ha	5.100m
Basoko – Lubudi - Makelele	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : du Sud vers le Nord ✓ Communes traversées : une partie de Bandalungwa, Kintambo, Ngaliema, Ngiri-ngiri, Bumbu et Selembao ✓ Autre : risque d'érosion à Ngaliema et problème de drainage lié au dépotoir pour les déchets 	2.850m	Basoko: 7.000m Lubudi: 6.000m Makelele:9 500m
Fleuve Congo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Communes traversées : une partie Nord de la Gombe ✓ Autre: décharge saturée 	500ha	-
Gombe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : de l'Est vers l'Ouest ✓ Communes traversée : provenant de Lingwala et draine Gombe, Kinshasa, Lingwala, et Bandalungwa. ✓ Autre: presque enterré 	1.000m	4.400m
Bitshaku-Tshaku	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Communes traversées : une partie de Barumbu et Kinshasa ✓ Autre : enterré dans la zone industrielle de la Gombe 	7.150ha	Bitshaku:14 300m Tshaku:9.800m
N'djili	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : du Sud vers le Nord ✓ Communes traversées : Mont-ngafula, Matete, Limete Résidentiel, Kimbanseke, N'djili et Masina, ✓ Autre : Zones où la population est croissante et les activités humaines causent des problèmes de pollution et des modifications du ruissellement 	6.850ha	20.800m
Matete	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : du Sud vers le Nord ✓ Communes traversées : Lemba, Matete, Kisenso et Limete Résidentiel. ✓ Autre : tributaire de la rivière N'djili 	1.300ha	10.600m
Tshangu-Manangu	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : du Sud vers le Nord ✓ Communes: Kimbanseke et Masina 	7.500ha	31.500m
Tshuenge	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sens d'écoulement : du Sud vers le Nord ✓ Communes traversées : une partie de Kimbanseke, N'sele et Masina 	3.400ha	11.100m
Konde – Mpasa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Commune traversée: N'sele 	7.300ha	8.700m
Bibwa – Munku	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Commune traversée: N'sele 	3.800ha	10.300m

Source : Théodore LOKAKAO ILEMBA et Eugène SHAMBA NZITATIRA (2015), MONOGRAPHIE DE L'EAU DE LA VILLE DE KINSHASA



Source : SOSAK

Figure 3.1.4 Principales Rivières

La ville de Kinshasa a souffert de beaucoup d'inondations par le passé et le risque d'inondation des districts densément peuplés de la Funa et Lukunga est élevé à cause de la rivière Kalamu. Les causes principales³ de l'inondation dans la ville de Kinshasa sont les suivantes :

- 1) Phénomènes météorologiques tels qu'El Niño
- 2) Pluies abondantes dans la ville de Kinshasa et dans les zones en amont
- 3) Urbanisation qui modifie la couverture du sol. (Ex. conditions de décharges)
- 4) Insuffisance et dégradation du système de drainage
- 5) Utilisation incontrôlée ou informelle de l'occupation du sol dans les vallées, en particulier dans les zones exposées aux inondations le long de la rivière N'djili
- 6) Utilisation incontrôlée des terres dans la zone des collines entraînant : a) la sédimentation des rivières issue de l'érosion des zones en amont, et b) la diminution de la végétation sur les pentes abruptes
- 7) Augmentation de l'élimination des déchets solides dans les rivières
- 8) Insuffisance des installations de collecte d'eau de pluie dans les collines (pour éviter l'érosion) et les villes basses
- 9) Diminution de la végétation dans la zone entière

Tableau 3.1.2 ci-dessous décrit les principales inondations du passé⁴.

³ Joseph- Dieudonné, Dr LUBOYA KASONGO MUTEBA(2002), Etude systémique du bassin versant de la rivière N'djili à Kinshasa

⁴ Demandes d'informations plus détaillées et récentes sont en cours.

Tableau 3.1.2 Principaux dégâts causés par l'inondation des rivières

Date	Lieu	Caractéristiques météorologiques et hydrographiques	Aperçu des dommages
17 déc. 1961	Zones basses le long du fleuve Congo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inondation historique générée par El Niño ✓ Le niveau de l'eau a atteint 6,26m ✓ 63 jours d'inondation (Niveau de l'eau élevé) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Toutes les communes dans les zones basses ont été inondées : Limete, Gombe, Barumbu, Lingwala, Masina et Ngaliema
20-21 mai 1990	Rivière Makelele et rivière Lubudi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Précipitations intenses (100mm/2heures) ✓ Rivières Lubudi et Makelele débordées ✓ Destruction de 2 réservoirs d'eau de pluie (capacité de 1 680x2m³) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 41 morts et 57 disparus dans les communes de Ngaliema, Bandalungwa et Kintambo ✓ 70 maisons inondées dans les communes de Ngaliema, Bandalungwa et Kintambo (Plus de 100 maisons au total) ✓ 2 000 sans abris
26-27 mars 1998	Communes de Ngaliema, Kisenso, Mont-ngafula, Selembao, Matete, Bandalungwa		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Environ 20 morts ✓ Centaines de sans-abris ✓ Destruction des maisons, routes, ponts à Kinsuka (Ngaliema) ✓ Erosion critique à Kisenso, Mont-ngafula, Selembao et Ngafani ✓ Plus de 2.562 familles affectées (1 524 à Matete, 1.000 à Bandalungwa, 38 à Mont-ngafula)
Nov.19 99 à fév.200 0	Fleuve Congo, Rivière N'djili	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'augmentation du niveau du fleuve Congo a atteint son record (le niveau de l'eau de ce fleuve est habituellement d'environ 3,70 m. Durant l'inondation de 1999 à 2000, le niveau de l'eau a atteint 5,43m ; ce qui est le plus élevé depuis les inondations exceptionnelles de 1961). Des affluents tels que la rivière N'djili ont été inondés à cause des marigots 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plus de 65.000 foyers étaient affectés ✓ Communes affectées : Ngaliema, Barumbu, Matete, N'djili, Limete, Kisenso, Masina, Kinkole (N'sele), Maluku, Ngaba, Makala, Bumbu, Lemba.
17 mai 2001	Rivière Lubidi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Destruction de deux bassins hydrauliques à Laloux (Mbinza Delvaux et Mbinza Pigeon Melmeza) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plus de 50 morts
Mars 2002	Communes de Matete, Masina, Limete et Kisenso le long la rivière N'djili	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'augmentation de la rivière N'djili était lente (Augmentation de 1 mètre qui a causé le débordement) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 5.870 foyers ont été affectés ✓ 711 maisons endommagées ✓ 32 routes affectées ✓ Etant donné que l'augmentation de l'eau était lente, il y a eu assez de temps pour évacuer les personnes.
9 avril 2006	Commune de Kisenso (Bikanga)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Des pluies torrentielles se sont abattues à Kinshasa du 8 au 10 avril 2006 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3 morts

Date	Lieu	Caractéristiques météorologiques et hydrographiques	Aperçu des dommages
		✓ Coulée de boue	
Du 25 au 26 oct. 2007	Partie Ouest de la ville de Kinshasa (Rivières Makelele, Lubudi, Lukunga, Bumbu)	✓ Pluies abondantes (228mm de précipitation étaient enregistrées à la gare de Mbinza pendant la nuit)	✓ 31 morts ✓ Communes affectées : Kinseso, Limete, Matete, Masina, Kimbanseke
Fév. 2015	Zone basse de Kingabwa, N'dolo		✓ Plus de 11.000 foyers affectés ✓ 1 500 maisons endommagées ✓ Le coût de drainage à réhabiliter a été estimé à 1,6 millions de dollars

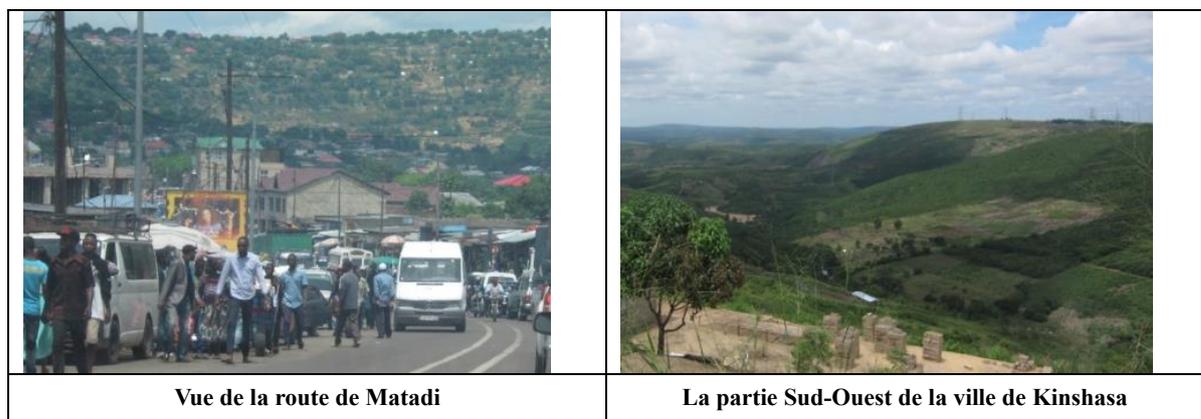
Source : LELO NZUZI F (2008), Kinshasa : Ville et Environnement ; Joseph- Dieudonné, Dr LUBOYA KASONGO MUTEBA (2002), Etude systémique du bassin versant de la rivière N'Djili à Kinshasa, IFRC's disaster information bulletins

3.1.4 Flore, Faune et Aires protégées

Selon le WWF (*World Wide Fund for Nature*), la ville de Kinshasa est située dans la zone biome nommée « prairie tropicale et subtropicale, savane et broussailles ». De vastes étendues de terres dans cette zone ne reçoivent suffisamment pas de précipitations pour soutenir une couverture extensive des arbres. Les graminées dominent la composition d'espèces de la flore dans ces écorégions, bien que les arbres dispersés puissent être fréquents.

Le potentiel de restauration dans ces systèmes est élevé, mais le labour, le surpâturage par le bétail domestique et la combustion excessive peuvent rapidement dégrader et altérer l'écosystème ; l'altération des masses d'eau de surface peut avoir des impacts importants sur la persistance de nombreuses espèces de vertébrés ; de nombreuses espèces sont très sensibles à la chasse à basse intensité ou d'autres activités humaines.

Comme le montre la Figure 3.1.5, le paysage dans la zone d'étude est soit artificiel soit semi artificiel. On suppose que la faune dans la zone d'étude n'a plus de grands mammifères.



Source : L'Equipe d'Etude

Figure 3.1.5 Végétation dans la zone d'étude

Le WWF opère dans différents programmes de conservation de la forêt tropicale et du bassin du Congo. Comme le montre la Figure 3.1.6, les zones cibles du WWF se trouvent dans la partie Nord de la ville de Kinshasa.



Source : WWF, <https://www.worldwildlife.org/places/congo-basin>

Figure 3.1.6 WWF Zone cible (en marron) pour le programme de conservation de la forêt tropicale et du bassin du Congo

Selon l'annuaire statistique 2014, p.297, il y a 25 zones pour la conservation en RDC comme indiquées dans le Tableau 3.1.3. Parmi ces zones, le Parc présidentiel de la N'sele et la Réserve Naturelle de Bombo-Lumene se situent dans la ville de Kinshasa, et l'ancien se situe dans la zone d'étude (Figure 3.1.7). Les informations officielles sur les réserves naturelles ont été demandées à l'ICCN (Institut Congolais pour la Conservation de la Nature).

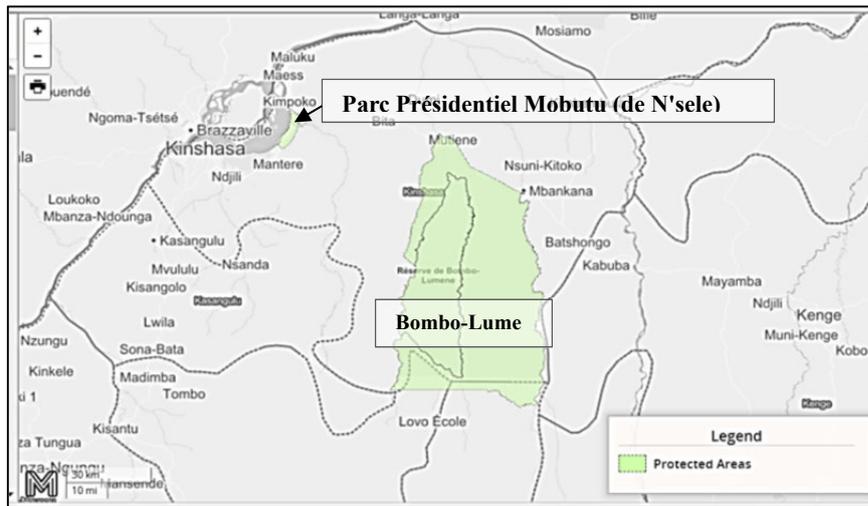
Le Parc présidentiel de la N'sele (Parc Présidentiel Mobutu) (Figure 3.1.8) a été aménagé comme une ferme modèle de développement agricole en 1966, abandonné en 1991, et est actuellement utilisé comme un terrain résidentiel. Par conséquent, malgré qu'il y ait des restrictions sur l'occupation urbaine du sol, les raisons de ces désignations ne sont pas du fait de la protection de la nature.

La Réserve naturelle de Bombo-Lumene était désignée en 1976, et elle couvre 3,5 km² de la partie Sud-Est de la commune de Maluku. Ses limites au Nord se situent à plus de 30 km de la limite de la zone d'étude (Figure 3.1.7).

Tableau 3.1.3 Zones de Conservation en RDC

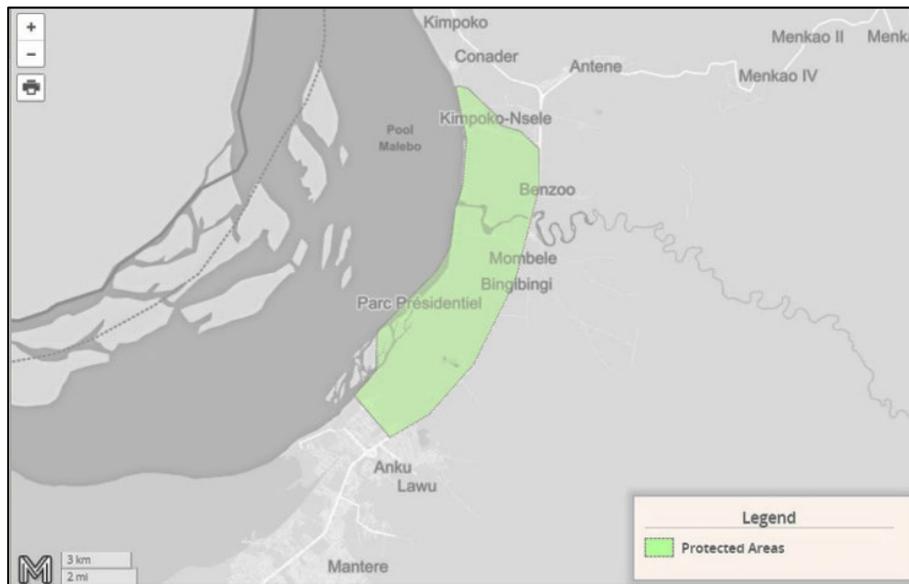
Type		Nom	Province(s)
Parcs Nationaux	1	Garamba	Haut-Uélé
	2	Maiko	Maniema, Nord Kivu, Tshopo
	3	Virunga	Nord-Kivu
	4	Salonga	Equateur, Mai-ndombe, Kasai, Sankuru
	5	Kahuzi biega	Sud-Kivu
	6	Upemba	Haut-Lomami
	7	Kundelungu	Haut-Katanga
Réserves de biosphère	1	Yangambi	Tshopo
	2	Luki	Kongo Central
	3	Lufira	Haut-Katanga
Réserves scientifiques	1	Luo	Tshuapa
Réserves de la faune	1	Bomu	Bas-Uele
Réserves naturelles	1	Réserve de la faune à Okapis	Tshuapa
	2	Parc marin des Mangroves à Muanda	Kongo Central
	3	Parc Présidentiel Mobutu (de N'sele)	Ville de Kinshasa
	4	Réserve naturelle de Sankuru	Sankuru
	5	Réserve naturelle de Lomako-Yokokala	Mongala
	6	Réserve naturelle de Tayna	Nord-Kivu
	7	Réserve naturelle d'Itombwe	Sud-Kivu
	8	Réserve naturelle de kisumba-ikobo	Nord-Kivu
	9	Réserve naturelle de Tumba-Lediina	Equateur
	10	Réserve naturelle de Kokolopori	Tshopo
	11	Réserve naturelle de Triangle de la Ngiri	Equateur
	12	Réserve naturelle de Sarambwe	Nord-Kivu
	13	Réserve naturelle de Bombo-Lumene	Ville de Kinshasa

Source : DEP/ SG- ECN ; ICCN 2013 et WRI 2011, Annuaire statistique 2014 p.297



Source : http://rdc.moabi.org/appui-a-l-implication-des-communautés-locales-dans-la-gestion-de-la-reserve-de-bombo-lumene-a-kinshasa/fr/#9/-4.6421/16.0236&layers=moabi_protected

Figure 3.1.7 Lieu des réserves naturelles



Source: http://rdc.moabi.org/appui-a-l-implication-des-communautés-locales-dans-la-gestion-de-la-reserve-de-bombo-lumene-a-kinshasa/fr/#9/-4.6421/16.0236&layers=moabi_protected

Figure 3.1.8 Détails de l'emplacement du Parc présidentiel de la N'sele

3.1.5 Pollution

D'après l'observation visuelle, les sources majeures de pollution de l'air dans la ville de Kinshasa comprennent les gaz d'échappement des véhicules, les poussières des routes non bitumées et des surfaces du sol, les fumées provenant de la combustion des déchets non réglementée et la fumée des points de collecte des déchets (Figure 3.1.9). Aussi le charbon, et le bois de chauffage pour la cuisson sont des sources domestiques de pollution de l'air.

En ce qui concerne la pollution sonore, il a été constaté que les bruits tels que la musique et les voix des conducteurs de bus sont collectivement plus importants dans la plupart des cas par rapport au bruit des véhicules (Figure 3.1.10).

	
<p>Gaz d'échappement des véhicules</p>	<p>Poussière des routes non bitumées et de la surface du sol</p>
	
<p>Fumée de la combustion non réglementée des déchets</p>	<p>Fumée des décharges de déchets</p>

Source : L'Equipe d'Etude

Figure 3.1.9 Les principales sources de pollution sonore observées



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.1.10 Les principales sources de pollution sonore observées

Pour la pollution de l'eau, l'épuration des eaux usées semble principalement inexistante. Les eaux usées de la cuisine, de la douche et des pluies coulent dans les fosses ouvertes ou couvertes des ruelles le long des routes principales. Aux endroits où les fosses sont remplies de sables et de déchets, l'eau coule à la surface des routes. Les rivières qui reçoivent les eaux usées coulent lentement et ne montrent aucun signe de vie aquatique, à l'exception de quelques plantes dans ou près de l'eau (Figure 3.1.11).



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.1.11 Rivières et fosses des eaux usées

3.1.6 Gestion des déchets

Il n'y a que deux décharges, l'une à l'Est et l'autre à l'Ouest, qui sont opérationnels dans la ville de Kinshasa.

Les déchets et les collecteurs recyclables sont constamment visibles sur les avenues (Figure 3.1.12). Le volume des déchets générés dépasse toutefois la capacité de collecte. Des tas de déchets sont observés devant chaque marché, avec des légumes frais et des poissons exposés côte à côte avec les déchets.

Les centres de collecte des déchets sont situés sur les routes principales à certaines distances. Un peu plus loin, tous les centres observés sont pleins, et il semble que la capacité insuffisante des camions de décharge pour collecter et transporter les déchets dans les sites de décharges est le plus sérieux goulot d'étranglement dans le service de gestion des déchets dans la ville de Kinshasa.

La poussière et les déchets aux bordures des fosses sont nettoyés par des agents. Une enquête est en cours pour évaluer les ressources et les capacités gouvernementales (main-d'œuvre, budget, etc.) pour accomplir ce travail, ainsi que pour coordonner la collecte des déchets.



Source : L'Equipe d'étude

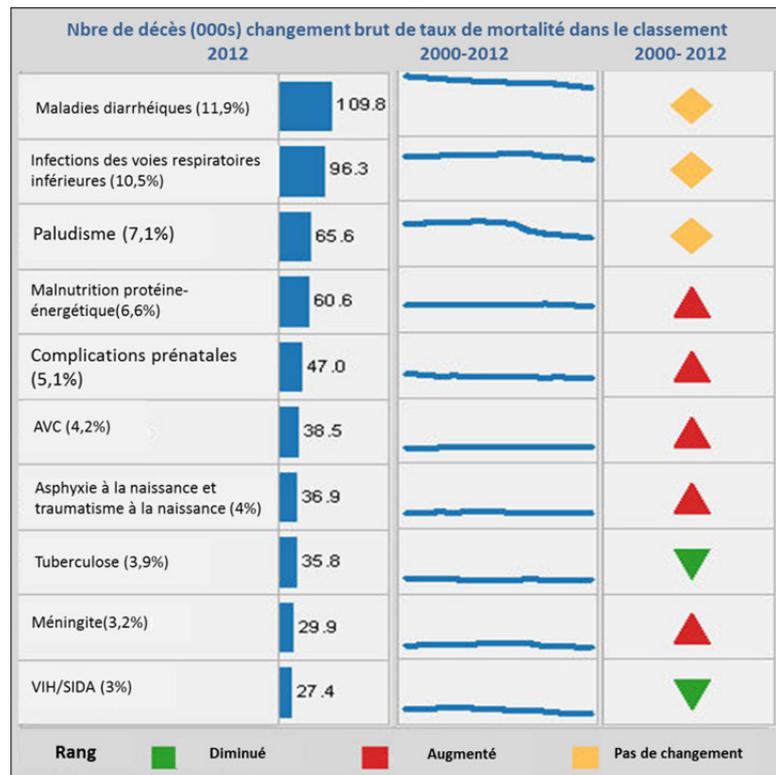
Figure 3.1.12 Gestion des déchets

3.1.7 Principales maladies et causes de décès

Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'espérance de vie à la naissance en RDC en 2015 était de 58 ans pour les hommes et de 62 ans pour les femmes. L'âge médian de la population en 2013 était de dix-sept ans. La population résidant dans les zones urbaines était de 42% et le RNB (Revenu national brut par habitant) en 2013 était de 680\$.

D'ailleurs, le taux de mortalité des enfants de moins de cinq ans pour 1 000 naissances était de 119 en 2013, et le taux de mortalité maternelle pour 10 000 naissances en 2013 était de 730. Les causes principales des décès des enfants de moins de cinq ans en 2013 étaient : les infections respiratoires aiguës (16 % de décès totaux), la malaria (15 %), la prématurité (13 %), la diarrhée (11 %), et la mort par asphyxie (10 %).

Les dix premières causes de décès pour la population entière en 2012 sont indiquées dans la Figure 3.1.13. Les maladies diarrhéiques ont été la cause principale des décès, provoquant 109 800 morts. Le paludisme était la troisième cause, la tuberculose était la huitième. Le VIH / SIDA a été la dixième cause de décès, ce qui représente 274 000 personnes.



Source : Democratic Republic of the Congo : WHO statistical profile, http://www.who.int/gho/countries/cod/country_profiles/en/, édité par l'équipe d'étude

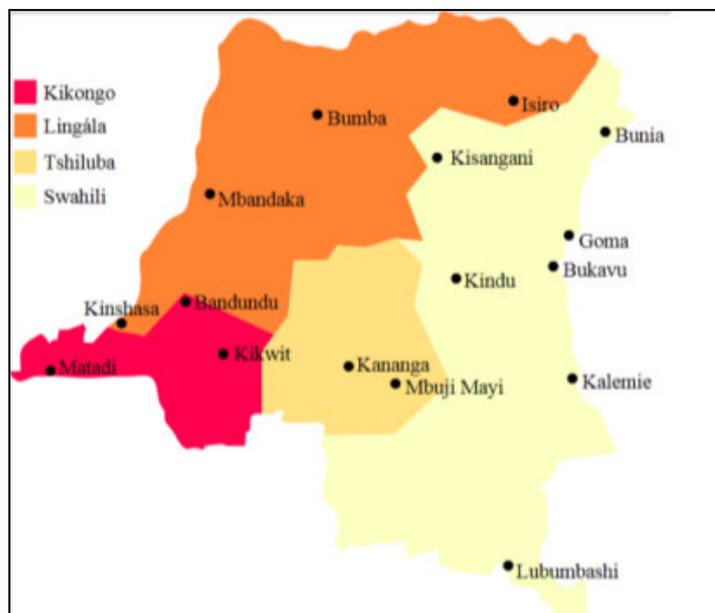
Figure 3.1.13 Les 10 premières causes de décès en RDC en 2012

Selon le NCPI (Engagement national et les instruments des politiques / *National Commitments and Policies Instrument*) 2014 soumis à l'ONUSIDA (Programme commun des Nations Unies sur le VIH/sida), les populations suivantes sont identifiées comme étant les populations clés et les groupes sensibles aux programmes VIH en RDC: personnes vivant avec le VIH, homosexuels, émigrants et populations mobiles, orphelins et autres enfants vulnérables, personnes handicapées, prisonniers, prostituées, femmes et filles, jeunes femmes et jeunes hommes, femmes enceintes et mineurs.

La RDC a connu une épidémie de fièvre jaune en 2016 et la maladie du virus Ebola en 2017.

3.1.8 Langue et population dans la ville de Kinshasa

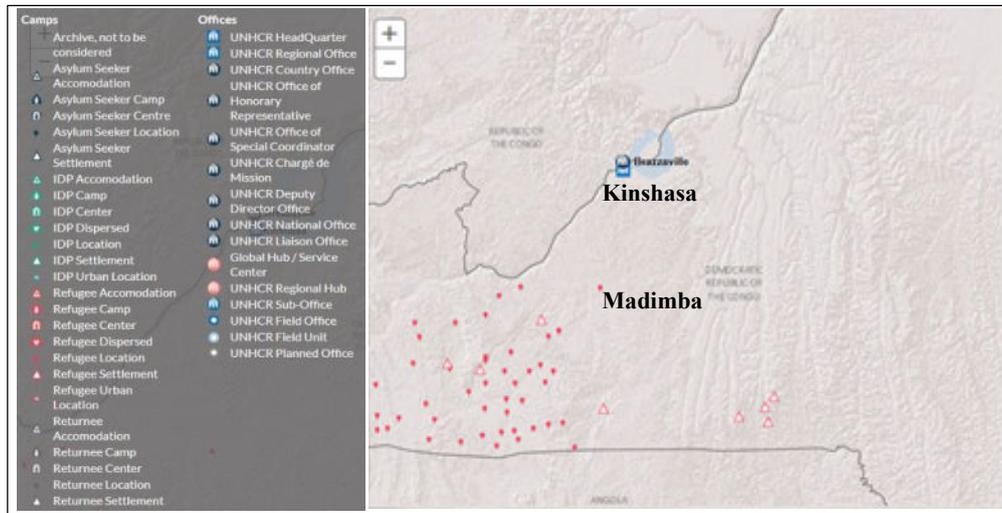
En RDC, la plupart de la population est multilingue. En plus du français comme langue officielle du pays, il y a quatre langues «nationales» en RDC : lingala, kikongo, tshiluba et swahili. Tout enseignement, y compris dans les écoles élémentaires, est enseigné en langue officielle, le français. Par ailleurs le français et le lingala sont le plus parlé dans la ville de Kinshasa (Figure 3.1.14). Au cas où une personne ne saurait pas maîtriser le français, il/elle n'éprouverait pas des difficultés à communiquer en lingala ou en kikongo qui est la seconde langue nationale. Dans les zones rurales, les gens parlent une des langues nationales en plus du dialecte de la communauté locale, soit environ 205 au total, et le Français. Dans la partie Est du pays, l'anglais est aussi communément utilisé.



Source : <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/afrique/czaire.htm>

Figure 3.1.14 Répartition des quatre langues nationales en RDC

Actuellement, la RDC génère et accepte un grand nombre de réfugiés et de déplacés internes du pays. Selon le UNHCR (L'Agence des Nations Unies pour les réfugiés / *United Nations High Commissioner for Refugees*), un site d'accueil des réfugiés est répertorié à Madimba, province du Kongo Central, à environ 50 km au Sud-Ouest de la frontière de la zone d'étude. Il n'y a pas d'asiles ou d'établissements pour les réfugiés, les rapatriés ou les déplacés internes dans la zone d'étude.



Source : UNHCR camp, office, refugee locations, <http://reporting.unhcr.org/node/4874>

Figure 3.1.15 Répartition des sites d'accueil des réfugiés près de Kinshasa

3.1.9 Ressources culturelles et historiques

Il n'existe pas de lois qui désignent les ressources culturelles et historiques pour la conservation en RDC. Une publication de 2010 « Kinshasa Architecture et paysage urbains » (ISBN 978-2-7572-0362-0, disponible en vente au BEAU) regroupe 127 architectures monumentales et des arbres anciens. Ces sites et identités doivent être incorporés dans les données du GIS (Système d'information géographique/*Geographic Information System*) qui serviront de base à la formulation d'alternatives aux scénarios de développement.

3.1.10 Egalité des sexes

Dans le rapport en 2015 sur le développement humain du PNUD, la RDC se classait au 153^{ème} rang parmi les 159 pays selon l'indice d'inégalité des sexes. Le pourcentage de la population ayant au moins une éducation secondaire, parmi la population âgée de 25 ans et plus, était de 14,5% pour les femmes et de 35% pour les hommes. Le taux d'activité était d'environ de 70% pour les deux genres. Cependant, au regard des statistiques de la ville de Kinshasa, la situation est plutôt différente. Selon la deuxième enquête démographique et de santé de 2013-2014 (EDS-RDC II 2013-2014), 63% des femmes décident de l'utilisation de leurs propres revenus, contre une moyenne nationale de 28,6% et une moyenne rurale de 21,1%. Bien que 67,6% des femmes gagnent moins que leur conjoint, 18,7% des femmes gagnent plus que leur conjoint, contre une moyenne nationale de 9,5%. En moyenne nationale, 46,8% des hommes sont propriétaires de leurs maisons (de même que 37,3% des femmes) et 43% des hommes sont propriétaires de leurs terres (de même que 34,2% des femmes). D'autre part, environ 90% des résidents masculins et féminins dans la ville de Kinshasa ne sont pas propriétaires de leurs maisons et environ 95% ne possèdent pas leurs propres terres. En général, aucune discrimination significative à l'encontre des femmes n'a été observée dans les zones urbaines de la ville de Kinshasa. Les résultats de l'ADS (Enquête des activités par tenue d'un journal) doivent être analysés en tant que données ventilées par sexe pour comprendre les comportements uniques des genres et évaluer les avantages et les inconvénients des politiques de transport proposées.

3.2 Conditions sociales et économiques existantes

3.2.1 Population

(1) Processus d'estimation de la population actuelle

Voici une approche basique pour estimer la population actuelle de la ville de Kinshasa.

[Vérification de la référence de la population en 2013]

- Vérification de la pertinence de la population en 2013 estimée par le SOSAK :
- L'étude a fait référence à diverses sources de données, y compris l'estimation de l'ONU et a considéré la population de 2013 comme référence de la ville de Kinshasa, pour la revue de l'estimation par le SOSAK.
- Vérification de la pertinence du taux de croissance de population :
- L'étude a analysé les taux croissants de la population pour les croissances naturelle et sociale en comparant les documents concernant l'étude. En reflétant l'analyse comparative ci-dessus, l'étude définit le taux de croissance de la population future.

[Estimation de la population actuelle en 2017]

- Estimation de la population en 2017 : selon les valeurs susmentionnées, à savoir i) le nombre de la population référentielle, et ii) le taux de croissance de la ville de Kinshasa en 2017 a été estimée.
- Sur la base de la population estimée de la ville de Kinshasa en 2017 et des données fiables sur la densité de population, la population des communes a été estimée.

(2) Comparaison de la population estimée de la ville de Kinshasa par la référence existante

1) Références disponibles pour l'estimation de la population actuelle

Les sources de données suivantes peuvent être utilisées pour estimer la population actuelle de la ville de Kinshasa.

- Résultat du recensement de la population

En RDC, aucun recensement de la population n'a été conduit depuis 1984. Il y a plusieurs statistiques sur la population actuelle de Kinshasa et pour tout le pays, mais toutes ces statistiques sont basées sur plusieurs hypothèses. Pour déterminer la population actuelle de la zone d'étude et de la ville province de Kinshasa, il est nécessaire de vérifier le processus d'estimation et des préconditions pour chaque référence.

- La référence de la population en 2013 était estimée par le nombre des électeurs (2005) et sa répartition par rapport à l'âge (plus de 18 ans)
- Le SOSAK a estimé la référence de la population en 2013, sur la base des électeurs enregistrés en (2005) et sa répartition par rapport à l'âge de dix-huit ans et plus. Cette estimation de la population du SOSAK est faible par rapport à l'estimation de la population de l'INS (Institut

National des Statistiques).

- Le nombre réduit de personnes inscrites est considéré comme attribuable au fait que la procédure d'inscription aux élections en RDC exige que les électeurs se rendent au bureau de l'administration et cela prenait beaucoup de temps et beaucoup de personnes, telles que les personnes âgées et les migrants étaient supposés être exclus de la procédure d'enregistrement. Par conséquent, l'estimation du SOSAK tend à être moindre que le nombre réel de la population.

Le SOSAK a également considéré le ratio de l'âge en 2001 pour estimer la population totale de la ville de Kinshasa en 2005 comme le montre le Tableau 3.2.1.

Tableau 3.2.1 Indice pour l'estimation de la population de la ville de Kinshasa sur la base du nombre d'électeurs par le SOSAK

Éléments	Nombres	Référence, remarques
Nombre d'inscriptions pour l'élection (2005) (a)	2.962.779.personnes	CENI (Commission Electorale Nationale Indépendante)
Composition de la population par âge (18 ans et plus) (2001) (b)	46,7%	MICS (Enquête par clusters à indicateurs Multiples, l'UNICEF 2001)
Population estimée de la ville de Kinshasa (2005) (a/b)	6.344.280	Arrondie

Source : SOSAK DEFINITIF S4, P35

- Comptage administratif par commune

Chaque commune estime sa population en totalisant les nombres comptés, rapportés par les chefs des quartiers et les chefs des rues. Ce nombre ne tient pas compte de l'enregistrement des nouveaux nés et les mesures d'enregistrement ne sont pas définies. En outre, quelques habitants tels les travailleurs au foyer, les récentes personnes migrantes dans les foyers pouvaient être facilement omis du comptage.

- Autres références

Les statistiques sur la population provenant des centres médicaux sont disponibles et peuvent être utilisées pour une estimation de la population. Toutefois, quelques coins de la zone d'étude ne sont pas couvertes par les services d'un établissement médical. Ainsi il n'est donc pas jugé approprié d'établir l'estimation de la population sur les statistiques des centres médicaux.

2) Population estimée par le SOSAK

Finalement, le SOSAK dans son étude s'est référé à :

- Estimation de la population sur la base des électeurs enregistrés en 2005 et de leur ratio de répartition par rapport à l'âge qui est calculée en fonction de l'estimation du MICS de 2001,
- Statistiques de l'INS (2000-2013) et estimations pour 2015,
- Estimations du SOSAK (dont les méthodes ne sont pas clairement définies), et
- Comptage administratif par commune.

Tableau 3.2.2 Résumé de plusieurs estimations de la population mentionnées dans le rapport du SOSAK.

Tableau 3.2.2 Population estimée par le SOSAK et l'INS

Année	SOSAK (Sur la base de l'enregistrement des électeurs)	SOSAK*1	INS *2	Comptage administratif par commune
2000		6.200.000	6.062.000	4.229.366
2005	6.344.280		7.255.000	4.912.455
2010			8.683.000	
2013		8.200.000	10.558.000	
(2015)			(11.575.000)*3	

Source: L'Equipe d'étude

*1 SOSAK DEFINITIF S4, P35

*2 Annuaire statistique 2014 (INS + UNDP), Juillet 2015

*3 Estimation de la population de l'INS en 2015, basée sur les statistiques des années précédentes

Par conséquent, le SOSAK a élaboré les sources susmentionnées d'estimations de la population et a présenté sans aucun jugement final, deux estimations de la population comme référence pour 2013 :

- 10.558.000 (comme estimation en 2013 sur la base des statistiques de l'INS)
- 8.200.000 (comme estimation en 2013 par le consultant du SOSAK)

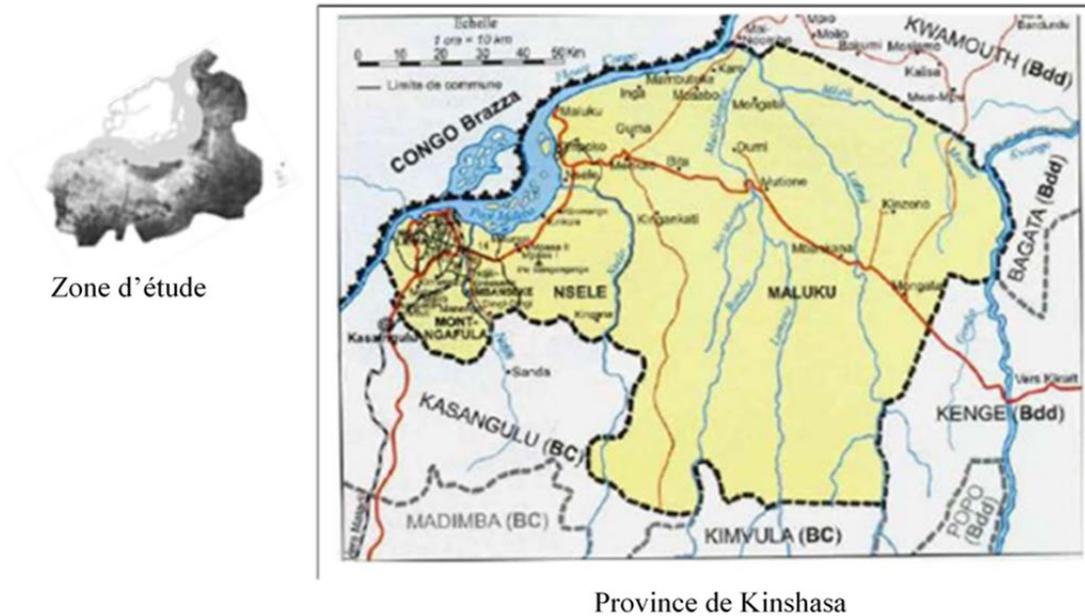
3) Conclusion de l'étude

L'étude a évalué la fiabilité du processus d'estimation établi par les sources respectives de l'estimation de la population et la cohérence des données dans le passé et la continuité de celles-ci dans le futur. Finalement, l'étude a adopté la population de référence de 2013 et l'estimation de la population de 2015 fournie par l'INS comme suit :

- Population de la ville de Kinshasa en 2013 : 10.558.000
- Population de la ville de Kinshasa en 2015 : 11.575.000

(3) Différence entre la ville de Kinshasa et la zone d'étude

La population mentionnée dans la section précédente correspond à celle de la ville de Kinshasa. La zone d'étude fait partie de la ville de Kinshasa et la population de quelques communes doit être identifiée soit à "l'intérieur" ou "l'extérieur" de la zone d'étude.



Source : L'équipe d'étude et De Saint Moulin, 2005

Figure 3.2.1 La zone d'étude et la ville de Kinshasa

L'étude a identifié la différence entre les deux zones et a estimé la population à « l'intérieur » et à « l'extérieur » de la zone d'étude comme le montre le Tableau 3.2.3.

La zone d'étude ne couvre pas toutes les zones des communes des quatre communes (Montngafula, Kimbanseke, N'sele, Maluku). Toutes les communes sont principalement couvertes par la zone d'étude à l'exception de la commune de Maluku, mais les petites zones en dehors de la zone d'étude sont limitées et considérées comme zones non urbanisées ou zones non cultivées. Ainsi l'étude définit toutes les populations de ces trois communes comme étant à « l'intérieur » de la zone d'étude.

En ce qui concerne la commune de Maluku, l'étude a déterminé que la population était à « l'intérieur » de la zone d'étude à partir de 2016 en se référant aux informations fournies par les quartiers concernés. Sur la base de ces informations, l'étude estime que la répartition de la population entre « l'intérieur » et « l'extérieur » de la zone d'étude se présente comme indiqué dans le Tableau 3.2.3.

Tableau 3.2.3 Population de la commune à « l'intérieur » et à « l'extérieur » de la zone d'étude

Commune	Différence de la zone	Répartition de la population de la commune	
		À « l'intérieur » de la zone d'étude	À « l'extérieur » de la zone d'étude
Mont -ngafula	Petite différence à l'ouest et au sud de la commune	Il est évalué que la plus grande partie de la population est incluse dans la zone d'étude	Petit nombre considéré comme négligeable
Kimbanseke	Petite différence à l'ouest et au sud de la commune	Il est évalué que la plupart de la population sont incluses dans la zone d'étude	Petit nombre considéré comme négligeable.
N'sele	Petite différence à l'ouest et au sud de la commune	Il est évalué que la plus grande partie de la population est incluse dans la zone d'étude.	Petit nombre considéré comme négligeable
Maluku	La zone d'étude couvre seulement une partie de la commune entière	225 522 personnes sont comptées comme résultat de l'enquête pour les 6 quartiers dans la zone d'étude (2016)	Reste de la population
Autres communes	La zone d'étude couvre totalement les communes	Toute la zone est couverte par la zone d'étude	Aucun

Source: L'équipe d'étude

(4) Estimation de la population actuelle à Kinshasa

Les statistiques récentes sur la population de Kinshasa sont estimées par l'INS en 2015. Pour calculer la population actuelle en 2017, il est nécessaire d'estimer le taux de croissance de la population correspondante de 2015 à 2017.

1) Les références disponibles pour l'estimation de la croissance de la population

Les références suivantes sont disponibles pour la croissance démographique de la RDC et de la ville de Kinshasa.

[Niveau national]

- La MICS (Enquête par clusters à Indicateurs Multiples)
- Statistiques annuelles de l'INS qui appliquent le même taux de croissance entre 2001 et 2014
- Estimations de la population établies par la division des Nations Unies et portant sur la population de l'ensemble de la RDC entre 1950 et 2100.

[Ville de Kinshasa]

- Le SOSAK (SOSAK DEFINITIF S4, P37) indique les taux de croissance démographique de la ville de Kinshasa entre 1910 et 2013 en citant plusieurs références.
- L'Annuaire Statistique de l'INS montre les taux de croissance démographique de la ville de Kinshasa. Ces taux de croissance semblent être composés de chiffres estimés tous les quatre ans et de chiffres de correction tous les cinq ans.

Tableau 3.2.4 montre les taux de croissance estimés de la population par sources de données statistiques respectives.

Tableau 3.2.4 Hypothèse de la répartition de la population des communes à “l’intérieur” et “extérieur” de la zone d’étude

Année	RDC		Ville de Kinshasa		
	INS *1	Population ONU*2	SOSAK *3	INS *1 (original)	INS *4 (moyenne par l'équipe d'étude)
2001	3,40	3,10	3,60	4,70	4,35
2002	3,40	3,10	3,60	3,40	4,35
2003	3,40	3,10	3,60	3,40	4,35
2004	3,40	3,10	3,60	3,40	4,35
2005	3,40	3,24	4,70	3,40	4,35
2006	3,40	3,24	4,70	4,70	4,35
2007	3,40	3,24	4,70	3,40	4,35
2008	3,40	3,24	4,70	3,40	4,35
2009	3,40	3,24	4,70	3,40	4,35
2010	3,40	3,17	4,70	3,40	4,35
2011	3,40	3,17	4,70	10,90	4,35
2012	3,40	3,17	4,70	4,70	4,35
2013	3,40	3,17	N/A	4,70	4,35
2014	3,40	3,17	N/A	4,70	4,35
2015	N/A	3,09	N/A	N/A	N/A

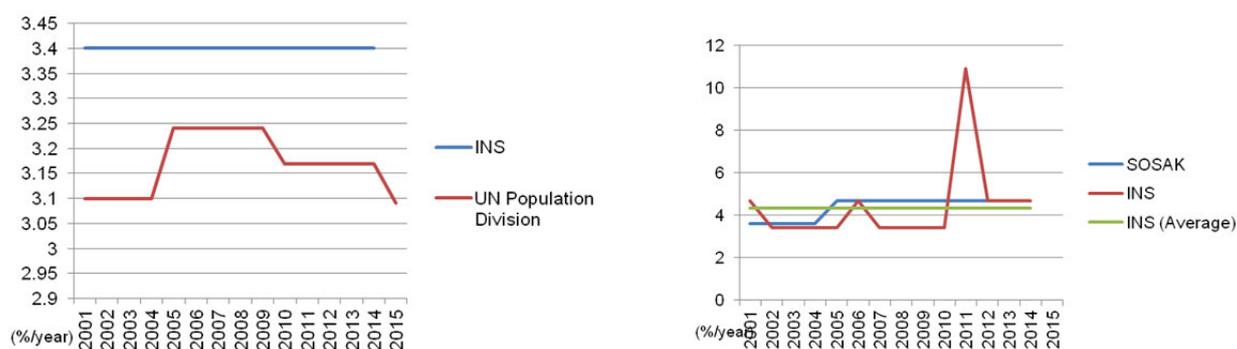
Source : L'équipe d'étude

*1 Annuaire statistique 2014 (INS + UNDP), Juillet 2015

*2 Division de la population des Nations Unies, perspectives de la population mondiale : Révision 2015

*3 SOSAK DEFINITIF S4, P37

*4 La moyenne annuelle du taux de croissance est calculée sur la base des chiffres initiaux de la population de la ville de Kinshasa établis par l'INS



Source: l'INS et l'ONU (UN Population Division)

Figure 3.2.2 Taux annuel d'évolution démographique de la RDC (gauche) et de la ville de Kinshasa (droit)

2) Estimation de la population de la ville de Kinshasa en 2017

En comparant la moyenne du taux de croissance de la RDC avec celle de la ville de Kinshasa (estimation de l'INS dans le Tableau 3.2.4), le taux de croissance de Kinshasa indique environ 1% de plus que celui de la RDC.

La division de la population des Nations Unies, qui est l'une des sources les plus fiables pour les discussions sur la croissance de la population future, analyse des données démographiques telles que le taux de natalité, le taux de mortalité et la structure démographique pour l'estimation. L'ONU présente un taux de croissance estimé de la RDC au niveau national de 2,94% (variante faible) à 3,24% (variante élevée) pour les années de 2015 à 2020.

Compte tenu de l'analyse susmentionnée, à savoir une différence en termes de croissance de la population entre la RDC et la ville de Kinshasa et les taux de croissance de la population estimés par l'ONU pour la RDC entre 2015 et 2020, un taux moyen de croissance entre 2015 et 2017 est supposé être de 3,94% (variante faible) à 4,24% (variante élevée).

En conséquence, la population de la ville de Kinshasa est estimée entre 12 505 000 (variante faible) et 12 577 000 (variante élevée) en 2017. Pour le moment, l'étude considère ces estimations comme la population de référence de la ville de Kinshasa en 2017.

Tableau 3.2.5 Population estimée de la ville de Kinshasa en 2017

Année et source d'estimations	Croissance annuelle de la population (2015 à 2017)		Population de la ville de Kinshasa
	RDC	Ville de Kinshasa	
2015 (INS)	-	-	11.575.000
2017 (ONU, variante faible)	2,94 %	3,94 %	12.505.000
2017 (ONU, variante moyenne)	3,09 %	4,09 %	12.541.000
2017 (ONU, variante élevée)	3,24 %	4,24 %	12.577.000

Source : L'équipe d'étude

(5) Répartition de la population par commune

1) Références disponibles pour l'estimation de la population

Il existe trois sources de référence pour la population de la ville de Kinshasa par niveau de commune. La plus récente est celle de l'INS, à savoir la population en 2013. Et les autres sources de référence sont comme celles de 1984 et de 2004. Pour calculer la population de chaque commune, les statistiques de l'INS ont procédé à des enquêtes de comptage dans les zones d'échantillon, et ont ensuite estimé la population dans les zones restantes.

Tableau 3.2.6 Sources disponibles et population statistique par commune de la ville de Kinshasa

Communes et catégories	INS *1	Ministère du Plan *2	INS *1
	1984	2004	2013
Cités Résidentielles			
Gombe	17.360	32.373	70.594
Limete	128.197	375.726	435.720
Ngaliema	252.151	683.135	977.485
Anciennes cites			
Kintambo	49.297	106.772	152.918
Barumbu	69.147	150.319	165.720
Kinshasa	74.708	164.857	152.778
Lingwala	49.173	94.635	129.439
Ngiri-ngiri	82.303	174.843	167.019
Kasa-vubu	74.888	157.320	114.152
Cités planifiées			
Kalamu	16.719	315.342	287.045
Lemba	159.775	349.838	449.429
Matete	104.902	268.781	330.177
Bandalungwa	97.214	202.341	322.313
N'djili	157.010	442.138	578.411
Extention du Sud			
Ngaba	74.447	180.650	258.057
Selembao	126.589	335.581	418.925
Bumbu	113.968	329.234	536.018
Makala	108.939	253.844	304.615
Excentriques			
Kisenso	117.774	386.151	514.565
Masina	158.080	485.167	897.980
Kimbanseke	353.209	946.372	1.407.437
Mont-ngafula	52.820	261.004	487.722
N'sele	28.963	140.929	527.305
Maluku	2.676	179.648	872.175
Total	2 614 309	7.017.000	10.558.000

Source et Note: Les nombres totaux montrés dans le Tableau 3.2.6 sont recalculés par l'équipe d'étude, ainsi ce ne sont pas nécessairement les mêmes que les nombre originaux.

*1 INS (2013) (SOSAK Definitif S4, P41)

*2 DRC, Ministère du Plan (Lero Nzuzi, Kinshasa ville et Environnement, P68)

2) Taux de croissance de la population par commune

a) Taux de croissance de la population par commune et évaluation (2004 à 2013)

Sur la base des statistiques de population de la ville de Kinshasa de 2004 et 2013, l'étude a calculé la moyenne annuelle de taux de croissance de la population pour chaque commune.

L'étude vérifie la croissance de la population de chaque commune et la densité avec les changements spatiaux de l'occupation du sol qui ont été obtenus par comparaison des images satellites de deux différentes années (2006 et 2016, se référer à la section 3.3.3).

Le Tableau 3.2.7 montre la croissance annuelle de la population, la densité de population et les caractéristiques des communes dans la ville de Kinshasa.

Tableau 3.2.7 Sources disponibles et population statistique par commune de la ville de Kinshasa

Communes et catégories	Moyenne annuelle de taux de croissance de la population (%/année) 2004-2013	Densité de population (p. /km ²) 2013	Caractéristiques des communes à partir des résultats statistiques, problèmes à confirmer
Cités Résidentielles			
Gombe	9,0	5.735	La population a doublé dans les 10 dernières années. Il est nécessaire de confirmer s'il y a la possibilité d'une augmentation de 30 000 personnes et si le développement correspondant a eu lieu
Limete	1,7	15.328	Faible taux de croissance de la population et de la vitesse de développement de l'urbanisation
Ngaliema	4,1	15.286	La croissance démographique suit l'urbanisation. Le taux de croissance démographique est celui de la moyenne des zones urbanisées de la ville de Kinshasa
Anciennes cites			
Kintambo	4,1	38.777	Il semble que les zones disponibles existaient peu en 2004. Il est nécessaire de confirmer la réalité de l'augmentation de la population correspondante sans étalement des zones résidentielles dans l'espace limité
Barumbu	1,1	37.304	Un cinquième de terre de la commune est utilisé pour l'aéroport de N'dolo. La densité réelle de la population est estimée à environ 450 / ha.
Kinshasa	-0,8	49.436	Il est nécessaire de trouver les causes de la diminution de la population. Compte tenu des grandes étendues de stade et de musées dans la commune, il est important de confirmer la possibilité de la densité de population
Lingwala	3,5	46.941	Il y a des terres à grande échelle de domaines militaires, des équipements du gouvernement et des installations publiques dans la commune. Il est nécessaire de confirmer la possibilité de la densité de population en tenant compte de cette situation.
Nouvelles cites			
Ngiri-ngiri	-0,5	57.261	Aucun changement durant la période 2004 à 2013
Kasa-vubu	-3,5	29.751	Le résultat montre une certaine diminution de la population. Il est important d'identifier les raisons de ce changement
Cités planifiées			
Kalamu	-1,0	48.093	Aucun changement durant la période 2004 à 2013.
Lemba	2,8	31.122	Comme une grande zone est occupée par le campus de l'Université de Kinshasa, la densité de la population de la zone urbaine actuelle est plus élevée que celles des statistiques.
Matete	2,3	68.740	Il est nécessaire d'évaluer la possibilité de progrès du développement résidentiel qui engendre une forte densité de population dans la zone. Il est nécessaire de confirmer la correspondance de la densité de population avec la situation urbaine actuelle.
Bandalungwa	5,3	45.829	La plus grande partie de la commune est occupée par des domaines militaires. Il est important de confirmer la situation des zones militaires (en particulier le comptage de la population) et les limites de la commune.
N'djili	3,0	61.954	La densité de population de la commune est relativement élevée. Il est nécessaire de confirmer l'environnement de vie actuel de la zone.
Extention du Sud			

Communes et catégories	Moyenne annuelle de taux de croissance de la population (%/année) 2004-2013	Densité de population (p. /km²) 2013	Caractéristiques des communes à partir des résultats statistiques, problèmes à confirmer
Ngaba	4,0	90.340	Le résultat montre une forte densité de population et sa densification, même s'il n'y avait pas beaucoup de zones à développer. Il est nécessaire de confirmer et d'évaluer leur possibilité.
Selembao	2,5	21.229	Une croissance rapide de la population est observée en particulier dans la nouvelle zone résidentielle développée sur les collines du sud de la commune. La population va croître comme la croissance naturelle.
Bumbu	5,6	117.962	Le résultat montre une forte densité de population et sa densification, même s'il n'y avait pas beaucoup de zones à développer. Il est nécessaire de confirmer et d'évaluer leur possibilité.
Makala	2,0	59.079	La densité de population est supérieure à 500 / ha, tandis que le taux de croissance a chuté plus bas que le taux de croissance naturelle au cours des dernières années. A cause de la surpopulation, on croit que la croissance de population est saturée.
Périphérie urbaine			
Kisenso	3,2	33.071	Aucune terre disponible n'existe pour le développement résidentiel. En outre, les terrains destinés aux zones résidentielles nouvellement construites sont également limités. La croissance de la population augmente seulement par rapport à la croissance naturelle, la densité atteignant environ 400 / ha.
Masina	7,1	19.720	La densité de la population est encore faible, bien que la population de la commune ait beaucoup augmenté. Il est nécessaire de confirmer la possibilité d'expansion de l'espace urbain vers la rive du fleuve Congo.
Kimbanseke	4,5	21.329	L'aménagement résidentiel progresse sur les terrains en pente, les terres agricoles, les terres vertes et les terrains forestiers dans le sud de la commune. L'aménagement résidentiel urbanisé progresse dans le nord de la commune.
Mont-ngafula	7,2	1.069	Le développement résidentiel progresse sur les terres agricoles des collines, des terrains verts et des terrains forestiers du sud de la commune. La population est estimée supérieure à celle de la commune de Ngaliema en 2017 selon l'image satellite.
N'sele	15,8	553	Les terres agricoles et les terres vertes dans les basses terres le long du boulevard Lumumba, au nord de la commune, continuent maintenant de se transformer en zones résidentielles, et le développement résidentiel se poursuit. La croissance de la population due à la croissance naturelle et à l'afflux externe est supposée être en cours.
Maluku	19,2	98	L'étude a confirmé les conditions dans la zone d'étude, qui comprend la zone industrielle et portuaire tout près du fleuve Congo.

Source : L'équipe d'étude

b) Estimation du taux de croissance récent de la population (2013 à 2017)

Suivant les résultats analytiques des conditions spatiales et de leurs changements par commune, l'étude a élaboré la croissance démographique annuelle récente entre 2013 et 2017 pour chaque commune. Son idée de base est comme suit :

- Commune avec une faible croissance ou décroissance :
Quelques communes se situant au Nord-Est de la ville de Kinshasa, sont déjà occupées et la densité de leur population a atteint 500 personnes/ha ou plus. Pour ces communes, la plupart de leurs zones ont été urbanisées et aménagées, et il n'y a plus de zones à urbaniser. L'étude suppose un taux faible de croissance pour ces communes.
- Commune avec une croissance continue :
Même à côté de la zone centrale de la ville de Kinshasa, il y a des communes qui ont des espaces disponibles à aménager. Par exemple, la commune de la Gombe a la possibilité d'accroître sa population par un réaménagement d'espace urbaine. En outre, la commune de Ngaliema a l'espace disponible pour l'aménagement de la commune. Pour ces communes, l'étude a établi que le taux d'augmentation était dans l'ensemble équivalent au taux de 2004 à 2013.
- Commune avec une croissance élevée :
Au cours des dernières années, des aménagements à grande échelle ont été observés dans les zones périphériques de la ville de Kinshasa. Dans ces communes, une forte croissance de la population a été enregistrée et leur taux de croissance moyen atteint 7% ou plus. La densité de population de ces communes est toujours faible et ces communes ont beaucoup de terres non cultivées. L'étude considère les tendances d'urbanisation continue dans ces communes et fixe un taux de croissance élevé pour la croissance de leur population.
- Sur la base de la vérification des conditions spatiales et des changements d'affectation des sols des communes, l'étude a réalisé une estimation préliminaire de la population par commune en 2017 et l'agglomération pour la population totale de la ville de Kinshasa.

Cette estimation préliminaire de la population totale de la ville de Kinshasa a abouti à 12 358 084 personnes et a été trouvée proche de l'estimation de la variante basse établie par l'ONU, soit 12 505 000 personnes comme indiqué dans le Tableau 3.2.8.

Il est par conséquent conclu que la population totale de la ville de Kinshasa en 2017 devrait être de 12 505 000 personnes et que la population préliminaire par commune devrait être ajustée selon le Tableau 3.2.8.

Tableau 3.2.8 Population estimée par commune de la ville de Kinshasa 2017

Catégorie de commune	Communes	Surface (Km2)	Population (2013)	Croissance estimée de la population 2013 à 2017	Population estimée (2017)	Densité estimée de Population (2017) (personnes/ha)
Cités Résidentielles	Gombe	12,31	70.594	3,40%	80.696	65,55
	Limete	28,43	435.720	1,70%	466.113	163,95
	Ngaliema	63,94	977.485	4,10%	1.147.924	179,53
Ancienne cités	Kintambo	3,94	152.918	4,10%	179.581	455,79
	Barumbu	4,44	165.720	1,00%	172.449	388,4
	Kinshasa	3,09	152.778	0,00%	152.778	494,43
	Lingwala	2,76	129.439	3,50%	148.534	538,17
Nouvelles cités	Ngiri-ngiri	2,92	167.019	0,00%	167.019	571,98
	Kasa-vubu	3,84	114.152	0,00%	114.152	297,27
Cités Planifiées	Kalamu	5,97	287.045	0,00%	287.045	480,81
	Lemba	14,44	449.429	3,00%	505.836	350,3
	Matete	4,8	330.177	1,00%	343.584	715,8
	Bandalungwa	7,03	322.313	3,00%	362.766	516,03
	N'djili	9,37	578.411	3,00%	651.007	694,78
Extension du Sud	Ngaba	2,86	258.057	2,00%	279.329	976,67
	Selembao	19,73	418.925	3,00%	471.504	238,98
	Bumbu	4,54	536.018	0,00%	536.018	1.180,66
	Makala	5,16	304.615	2,00%	329.725	639
Excentriques	Kisenso	15,56	514.565	3,00%	579.147	372,2
	Masina	45,54	897.980	4,50%	1.070.858	235,15
	Kimbanseke	65,99	1.407.437	4,50%	1.678.395	254,34
	Mont-ngafula	456,36	487.722	10,00%	714.074	15,65
	N'sele	953,3	527.305	10,00%	772.027	8,1
	Maluku	8.930,83	872.175	10,37%	1.294.439	1,45
Total		10.667,14	10.557.999	4,32%	12.505.000	11,72

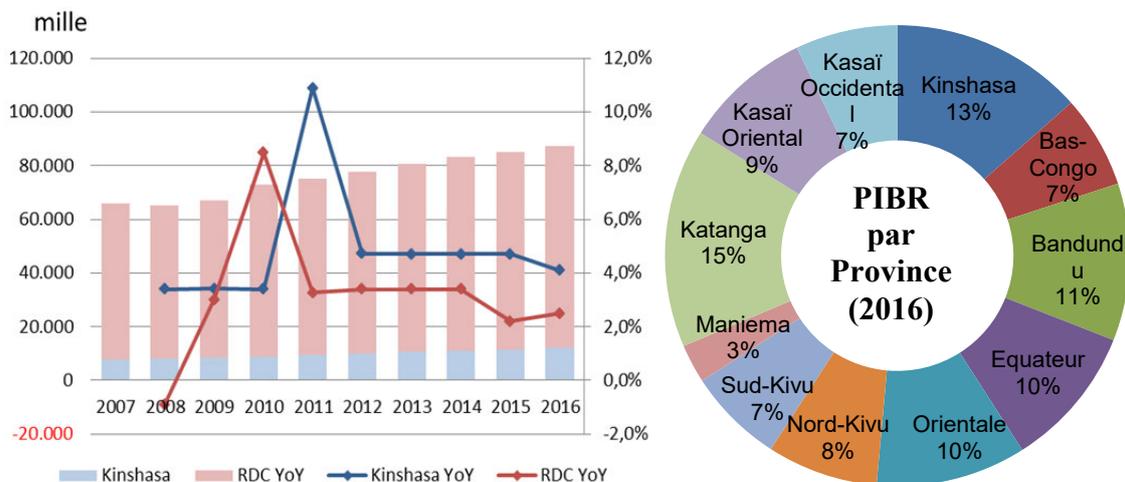
Source: L'équipe d'étude

3.2.2 Développement économique actuel

(1) Population entière actuelle de la RDC

Selon les données statistiques de l'INS, la population de la RDC était de 87 millions en 2016 avec un TCAM (Taux de croissance annuel moyen) de 3,2% de 2007 à 2016, et la population de la ville de Kinshasa était de 12 millions avec un TCAM de 4,9% pendant la même période. Le taux de croissance de la population de la ville de Kinshasa est élevé par rapport à celui du niveau national.

En divisant la population totale par province, la population de la ville de Kinshasa constituait 13% en 2016. La population de la province constitue 15% de la population totale.



Source : l'INS

Figure 3.2.3 Population de la RDC et de la ville de Kinshasa

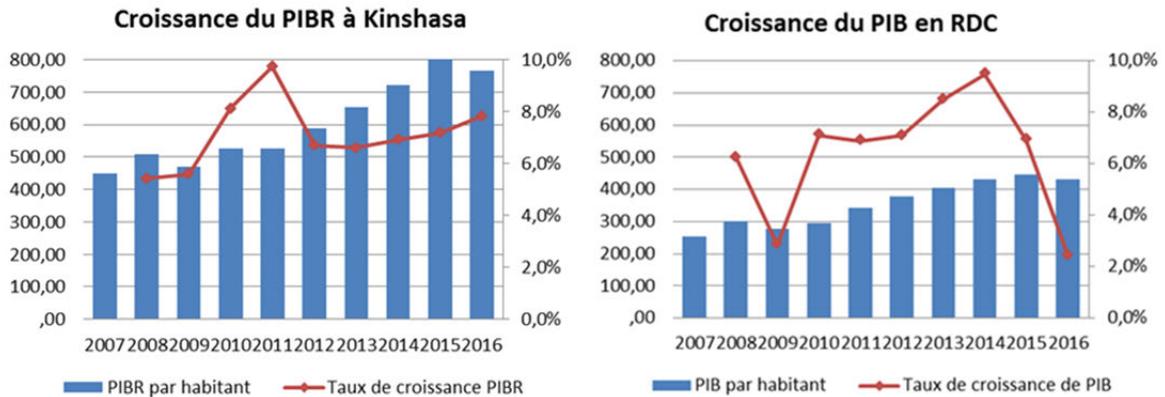
(2) Développement économique actuel

1) Le PIB/PIBR

La RDC a réalisé une croissance économique élevée ces dix dernières années principalement grâce au secteur minier, au secteur des transports et au secteur des télécommunications. La moyenne du taux réel du PIB (Produit intérieur brut) entre 2007-2016 était de l'ordre de 6,4% et le PIB par habitant était de 430,9 USD en 2016. En dépit de la moyenne élevée de la croissance, le taux réel de croissance du PIB s'est réduit de 6,9% en 2015 à 2,4 en 2016, en raison de la détérioration du prix des matières premières au niveau international. Le ralentissement de la croissance économique a provoqué le déclin des exportations et la réduction du revenu national. Cependant, avec la croissance anticipée des prix des matières premières dans le pays, l'économie devrait croître encore de 4,0% à partir de 2017.

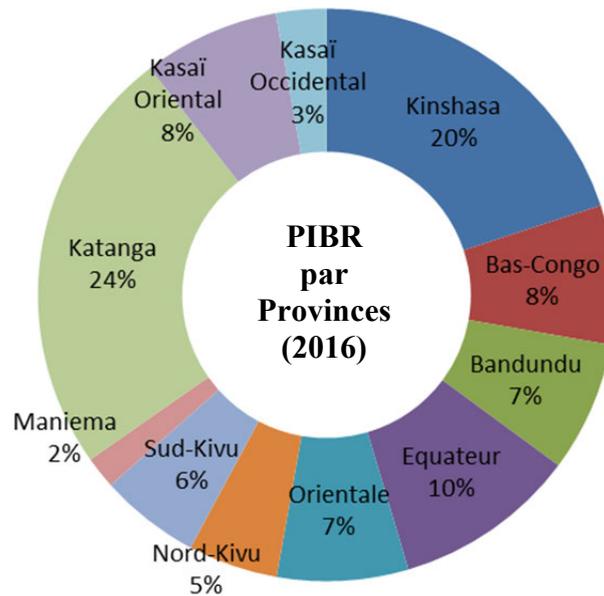
Dans la ville de Kinshasa, le taux réel de croissance du PIB (Produit national brut régional) entre 2007 et 2016 était de 7,1% produit principalement par le secteur des transports et des télécommunications, et le taux de croissance est plus élevé que la moyenne nationale. Le PIB par habitant était de 766,2 USD en 2016.

En classifiant le PIBR par province, les graphiques montrent que trois provinces fournissent 55% de la richesse nationale : Katanga (24%), Kinshasa (20%) et Equateur (10%). Ceci montre que la RDC continue à faire face à des inégalités socio-économiques entre les provinces.



Source : l'INS

Figure 3.2.4 Croissance du PIB de la RDC et de la ville de Kinshasa

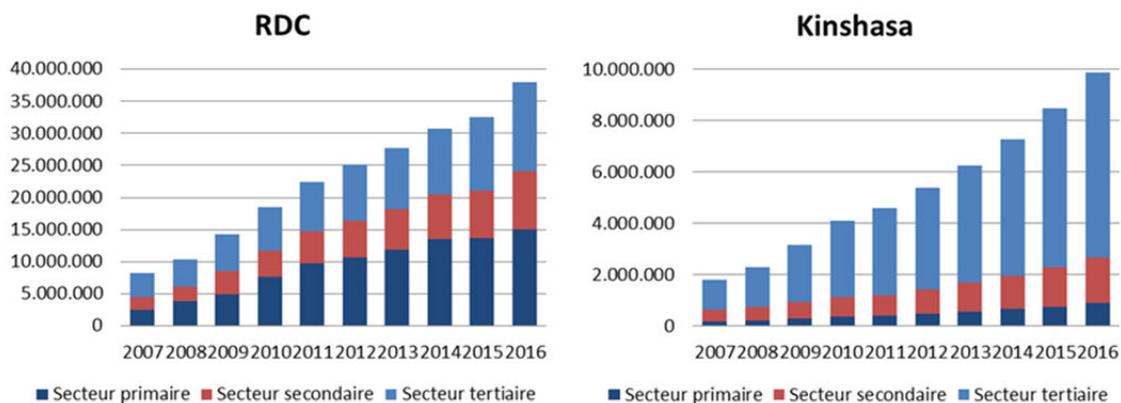


Source : INS

Figure 3.2.5 Le PIBR par province (2016)

2) Le PIB/PIBR par secteur

Dans la composition du PIB par secteur, l'économie est composée du secteur primaire avec environ 40%, du secteur secondaire avec environ 20% et du secteur tertiaire avec environ 40%. Les principaux moteurs de la croissance ont été le commerce, les transports et les télécommunications, et l'extraction principalement minière. Dans la ville de Kinshasa, le secteur tertiaire est la source principale de croissance, qui contribue à environ 70% du PIB total, principalement grâce aux transports et aux télécommunications grâce à l'amélioration des voies et des moyens de communication.



Source : l'INS

Figure 3.2.6 Le PIBR par secteur (2007-2016)

Tableau 3.2.9 Le PIB par secteur en 2016

2016	RDC	Kinshasa
Secteur primaire	39.6%	8.9%
Agriculture, etc.	20.5%	8.5%
Agriculture	19.8%	8.2%
Foresterie	0.7%	0.3%
Elevage, chasse, pêche	0.0%	0.0%
Extraction	19.1%	0.4%
Secteur secondaire	23.7%	17.7%
Industrie	20.2%	14.9%
Industrie alimentaire, brassicole et tabac	17.5%	13.4%
Autre industrie de fabrication	2.7%	1.5%
Construction et travaux public	0.9%	1.0%
Electricité, gaz, vapeur et l'eau	2.6%	1.8%
Secteur tertiaire	37.5%	72.0%
Commerce, transport et télécommunications	23.6%	50.4%
Autres services	8.0%	3.6%
Services d'administration public	5.9%	18.1%
FISIM	-0.8%	1.4%
TOTAL	100.0%	100.0%

Source: l'INS

3) Indicateurs économiques de 2017

Sur la base des tendances de la croissance et des estimations de l'INS, les indicateurs économiques de 2017 sont présentés dans le Tableau 3.2.10.

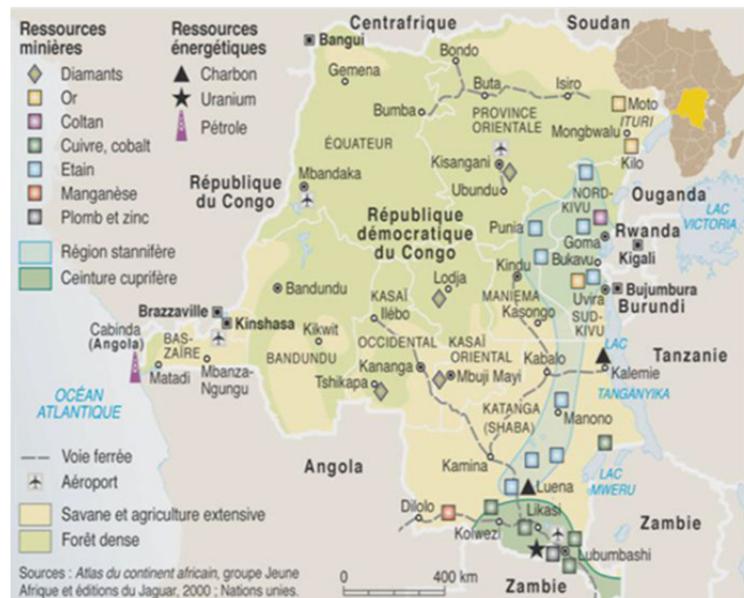
Tableau 3.2.10 Indicateurs économiques en 2017

Indicateurs		Chiffre	Source
Population	RDC	89,941 milles	Le taux de croissance de 3,2% à partir de l'année précédente, sur la base de l'estimation de l'INS
	Ville de Kinshasa	12,505 milles	Le taux de croissance de 3,94% à partir de 2015, sur la base de l'estimation de l'INS, de l'ONU et de l'équipe d'étude.
Emploi	RDC	29,240 milles	Le taux de croissance de 3,2%, prévision de l'OIT (Organisation internationale du travail), a été appliqué aux chiffres de 2012
	Ville de Kinshasa	2,678 milles	
Taux de croissance du PIB	RDC	4,0%	L'INS
	Ville de Kinshasa	9,1%	L'INS
PIB/Hab	RDC	477,4 USD	L'INS
	Ville de Kinshasa	850,1 USD	L'INS

Source : L'équipe d'étude

4) Secteur minier

La contribution du secteur minier à l'économie est importante. Plus de 1 100 minerais différents sont disponibles tels que le cuivre, le cobalt, l'or, l'argent, le nickel, le coltan, l'étain, le fer et le zinc. La RDC possède 7,2 % des réserves mondiales de cobalt, 27,3 % des réserves mondiales de diamants et 80 % des réserves de coltan. La plupart des minerais sont extraits dans le sud-est et le nord-est de la RDC.



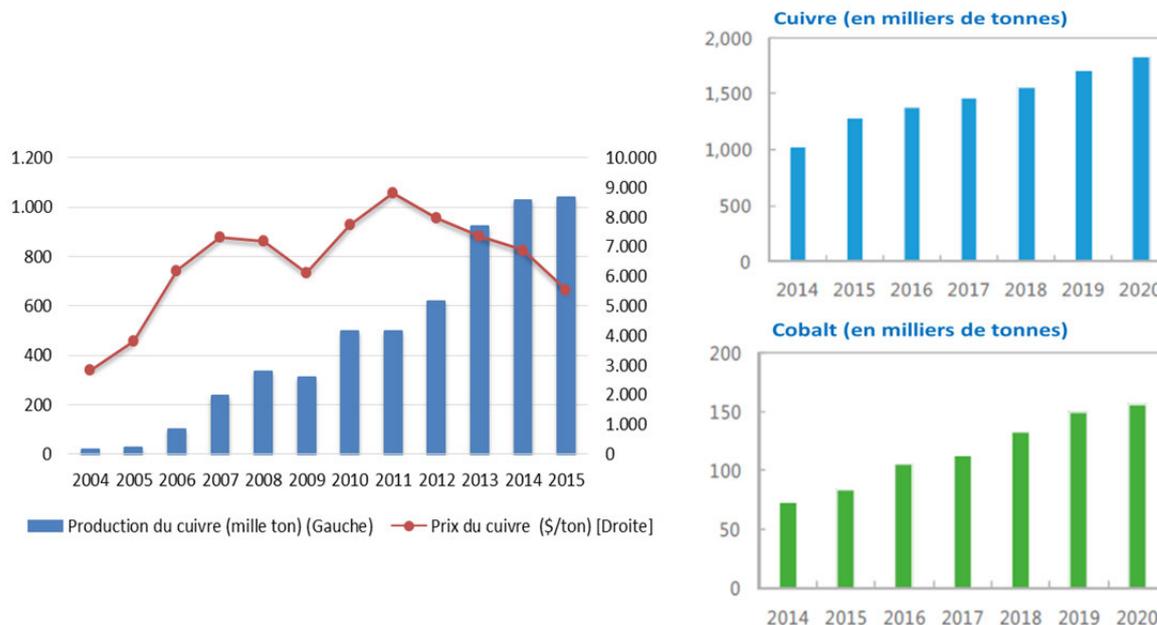
Source : le PNSD (Plan National Stratégique de Développement)

Figure 3.2.7 Principaux produits miniers et lieux

Cependant, la forte dépendance au secteur minier expose l'économie à un risque potentiel de ralentissement de l'économie au niveau international. Le déclin des prix des matières premières enregistré en 2009 et 2014 ont eu un impact significatif dans la contribution du secteur à la croissance et au développement de la situation socio-économique. Le prix du cuivre négocié sur le marché londonien a atteint la moyenne de 5 500 USD/t en 2015 et 4 800 USD/t en 2016, et s'est rétabli à 5 600 USD/t en juin 2017.

Le cuivre a contribué d'environ 65% aux recettes des exportations du pays ; par conséquent, le déclin du prix du cuivre a eu un impact considérable sur l'économie. Le volume de production du cuivre et du cobalt sera maintenu jusqu' en 2020, et le risque de dépendance au secteur minier doit être notifié.

Il convient également de noter que les ressources minérales ne sont pas transformées dans le pays et sont exportées vers l'étranger. Les nouveaux investissements, qui ne se limitent pas à l'extraction mais incluent également la transformation des matières premières en produits semi-finis et produits finis dans le pays, devraient être attirés par le pays.



Source : BCC (Banque Centrale du Congo) et FMI (Fonds monétaire international)

Figure 3.2.8 Tendances des prix du cuivre et estimations de la production

5) Industrialisation de la zone d'étude

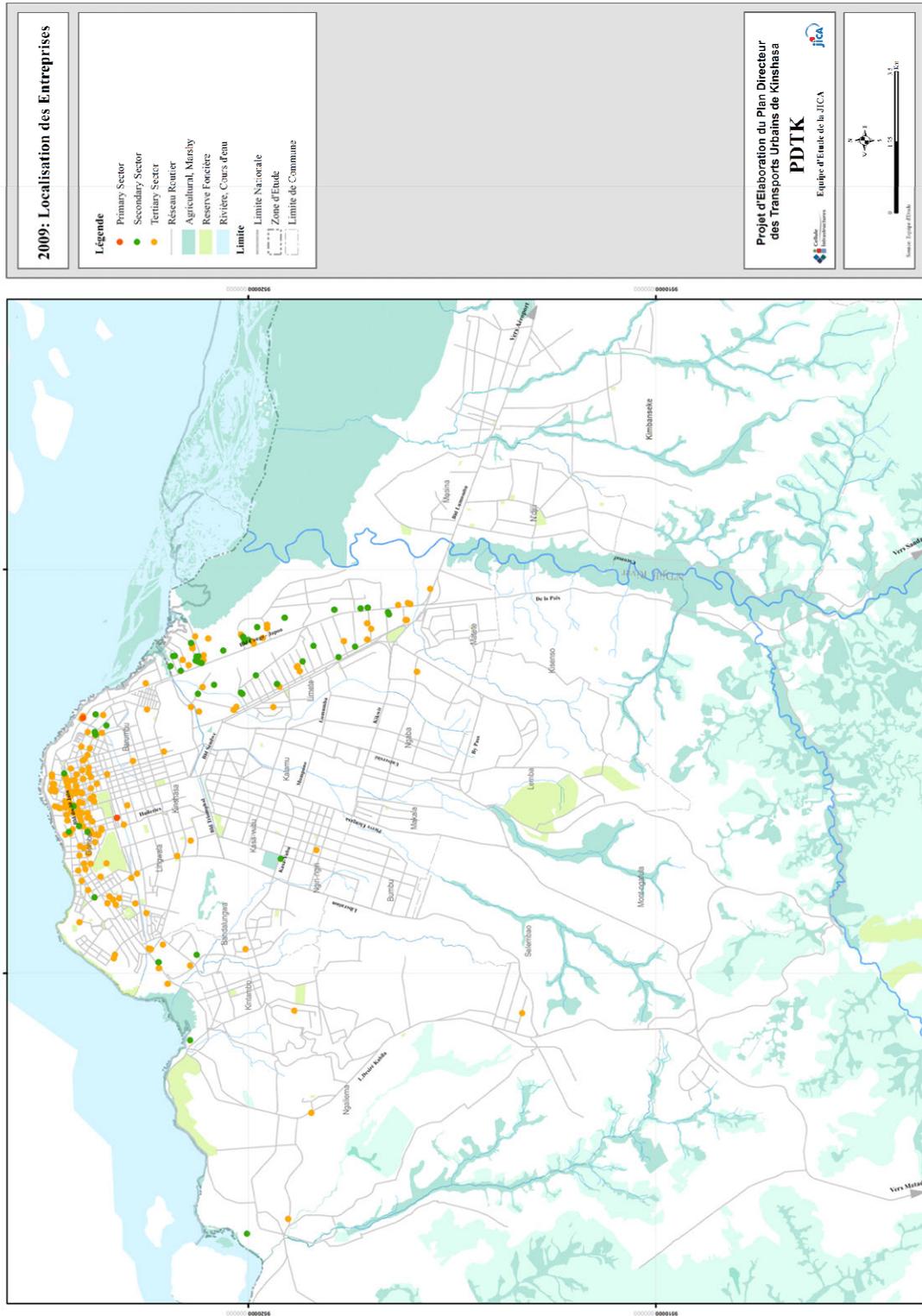
Les tendances du nombre des entreprises enregistrées dans la zone d'étude a été analysé sur la base du rapport annuel de la FEC (Fédération des Entreprises du Congo) en 2009 et 2017. Les données montrent que le nombre d'entreprises enregistrées a augmenté de 298 à 745 pendant la période susmentionnée avec un TCAM de 12,5%.

Les compagnies ont été divisées par secteur et commune comme le montre le Tableau 3.2.11. En termes de secteurs, le secteur tertiaire représente la plus grande part avec 73% en 2009 et 80% en 2017, ce qui correspond à la composition du PIBR. Le secteur des services comprend les finances et la banque, les mines (bureau de service), les services, les télécommunications, les transports, le commerce, l'énergie et les hydrocarbures (bureau de service) et autres, et tous sont concentrés dans la commune de la Gombe. La part du secteur secondaire, composé des industries et de la construction, était de 24% en 2007 et de 15% en 2017. Les compagnies industrielles sont concentrées dans la commune de Limete, et leurs marchandises de fabrication sont les produits pharmaceutiques, les produits plastiques, l'imprimerie, la brasserie, et le textile etc. La commune de Ngaliema compte aussi de nombreuses compagnies industrielles pour la production de bouteilles, de navires, de matériaux de construction, de farine et de plastique. La part du secteur primaire se compose de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche et était de 3,4% en 2009 et de 5,9 en 2017. Les entreprises se situent dans les communes de la Gombe, de Limete, de Ngaliema et de Maluku.

Tableau 3.2.11 Nombre d'entreprises par secteur et commune

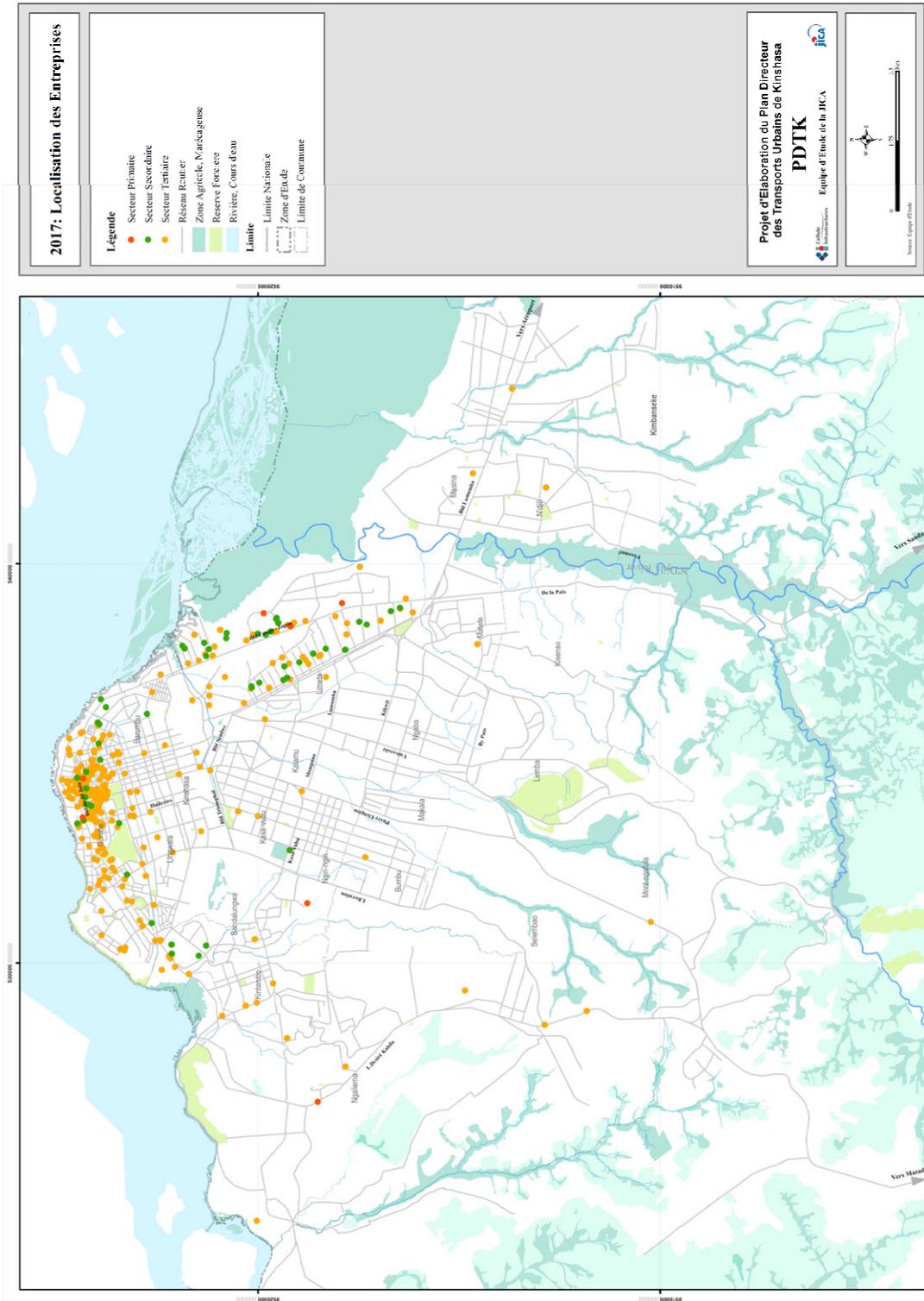
Secteur	2009	2017	Commune	2009	2017
Secteur primaire	10	44	Gombe	174	443
Agriculture, foresterie et pêche	10	44	Limete	63	122
Secteur secondaire	72	109	Ngaliema	12	36
Industrie	50	62	Kinshasa	13	25
Construction	22	47	Barumbu	11	8
Secteur tertiaire	216	592	Lingwala	1	13
Finance et banque	23	59	Kasa-vubu	2	13
Mines	18	15	Autres	22	85
Service	43	193	Total	298	745
Télécommunication	8	22			
Transport	20	57			
Commerce	84	186			
Énergie et hydrocarbures	2	58			
Autres	18	2			
TOTAL	298	745			

Source : la FEC (Fédération des Entreprises du Congo)



Source : L'équipe d'étude

Figure 3.2.9 Localisation des entreprises dans la ville de Kinshasa (2009)

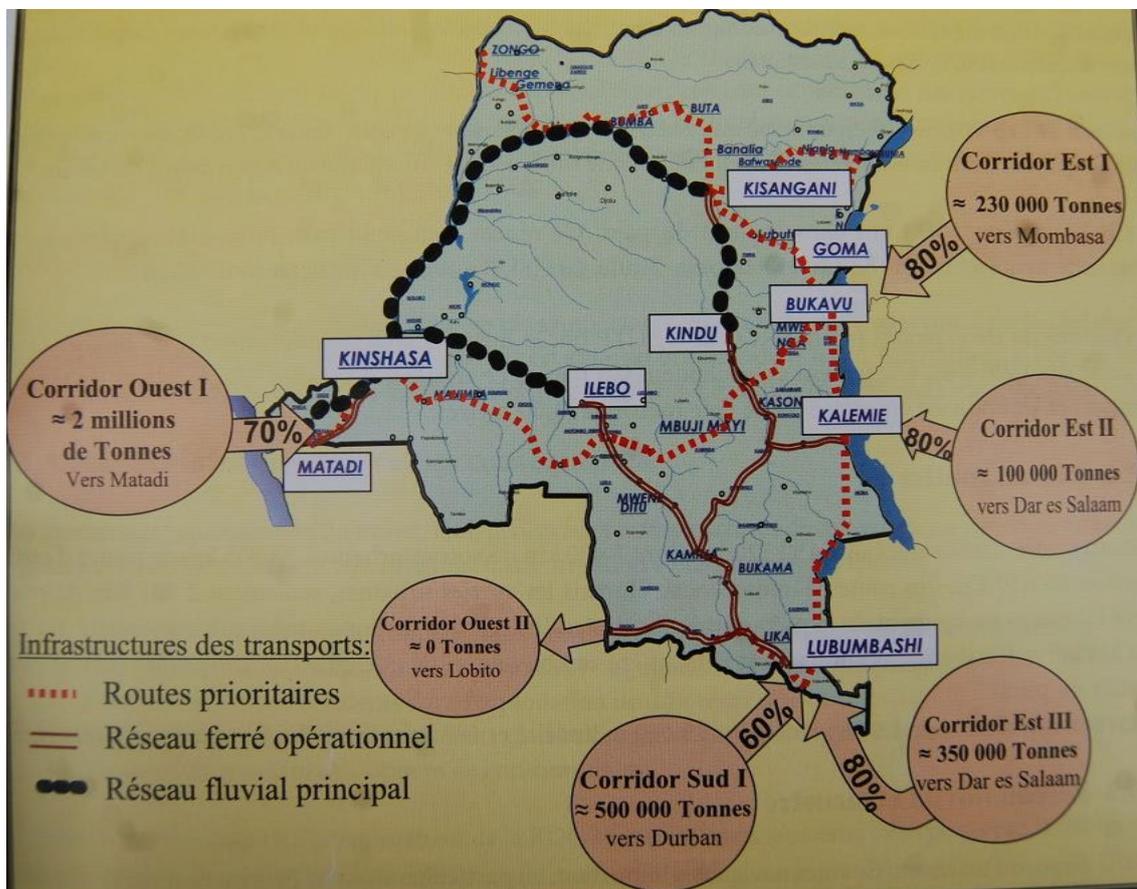


Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.2.10 Localisation des entreprises dans la ville de Kinshasa (2017)

6) Corridors économiques

Pour faciliter le flux du commerce dans la région, onze corridors économiques ont été identifiés, reliant avec l'Afrique centrale, l'Afrique australe et une partie de l'Afrique de l'Est. Ces corridors font partie d'une approche à long terme pour faciliter le commerce international ainsi que le développement des pays dans la région. En RDC, la CEPCO (Cellule d'Appui et de Suivi des Projets Intégrateurs et des Activités des Corridors des Transports), une organisation sous la gestion du Ministère des transports et des voies de communication, est chargée de promouvoir les corridors régionaux pour utiliser la position stratégique de la RDC. Le Tableau 3.2.12 ci-dessous énumère tous les corridors régionaux et leurs emplacements.



Source : la CEPCO

Figure 3.2.11 Itinéraires des corridors nationaux

Tableau 3.2.12 Caractéristiques des corridors économiques

Corridors	Itinéraire	Caractéristiques
1. Corridor National	Banana-Kinshasa (environ 400km) par route/chemin de fer, Kinshasa-Ilebo (environ 800km) par le fleuve, Ilebo-Lubumbashi (environ 1500km) par le chemin de fer	Le corridor historique et l'itinéraire pour relier l'Océan Atlantique.
2. Corridor du Nord	Mombasa-Kisangani (2 466km) par la route	Le corridor qui traverse le Kenya, l'Ouganda, et/ou le Burundi et la RDC
3. Corridor Central	Dar es Salaam-Bujumbura-Bukavu (1 539km) par la route/Dar es Salaam-Kigoma (1 254km) par les chemins de fer et Kigoma-Kalemie par le fleuve	Le corridor est un ensemble d'itinéraires de transports multimodaux (chemin de fer, route, fleuve et lac) reliant la Tanzanie, le Burundi, la RDC, l'Ouganda et le Rwanda. Il est intégré par le traité de la SADC (Communauté de développement de l'Afrique australe / <i>South African Development Community</i>).
4. Corridor de Dar es Salaam	Dar es Salaam-Kigoma (1 254km) par les chemins de fer, Kigoma-Lubumbashi (913km) par la route	Le corridor relie la Tanzanie, le Malawi, la RDC et la Zambie par les chemins de fer et le réseau routier.
5. Corridor de Lobito	Lobito-Lubumbashi-Mapiri Mpochi (2 304km/2 156km) par les chemins de fer et la route	Le corridor relie le port de Lobito en Angola passant par la Zambie et la RDC. La voie ferrée angolaise a été réhabilitée en 2015.
6. Corridor de Beira	Beira-Lusaka-Lubumbashi par les chemins de fer et la route (2 652km/1 593km)	Le corridor relie le port de Beira au Zimbabwe en passant par la Zambie et la RDC.
7. Corridor de Walvis Bay	Walvis Bay-Lusaka-Lubumbashi (2 600km) par les chemins de fer et la route	Le corridor relie le port de Walvis Bay en Namibie en passant par la Zambie et la RDC.
8. Corridor du Bas Congo	Kinshasa-Lufu-Luanda (1 060km) par la route	Le corridor multimodal relie la ville de Kinshasa, Bas Congo et le port de Luanda en Angola
9. Corridor de Malanje	Luanda-Kananga (1 137km) par la route	Le corridor relie les provinces du sud-ouest de la RDC et le port de Luanda.
10. Corridor du Nord-Sud	Durban-Lusaka-Lubumbashi par la route et les chemins de fer (2 933km/3 276km)	Le plus long corridor d'Afrique australe reliant l'Afrique du Sud, le Zimbabwe, la Zambie et la RDC. Les traités ont été conclus à la COMESA et à la SADC.
11. Corridor de Kribi	Kribi-Akula (2 050km) par la route	Le corridor relie le port de Kribi au Cameroun avec la RDC.

Source : la CEPCO



République Démocratique du Congo: Corridors de transport de Transit



Source : la CEPCO

Figure 3.2.12 Carte de 11 Corridors

7) La CER (Communauté Economique Régionale)

Les exportations du pays sont dominées par les matières premières, quasiment 100% des exportations et importations totales des produits et des biens de consommation, soit 94% des importations totales. La RDC prévoit de tirer parti de son avantage géographique avec ses neuf frontières la reliant avec les différentes communautés. Des études ont montré que la réduction des barrières tarifaires et non tarifaires entre les pays membres favoriserait les relations commerciales et la croissance.

Bien que la RDC soit active dans les organisations de coopération régionale telles que la Communauté Economiques des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC / ECCAS, Economic Community of Central African States), le Marché Commun de l'Afrique Australe (COMESA / Common Market for Eastern and Southern Africa) et la Communauté de Développement d'Afrique Australe (SADC / Southern African Development Community), la performance des affaires au-delà des frontières est relativement faible. Plusieurs facteurs demeurent tels que le manque d'infrastructures intégrées et une politique commune.

Etant donné la position géographique stratégique élevée du pays, l'intégration dirigera le marché intégré, le développement des PME (Petites et Moyennes Entreprises), la croissance de la classe moyenne, renforcera le PPP (Partenariat privé public) et élaborera l'économie formelle.



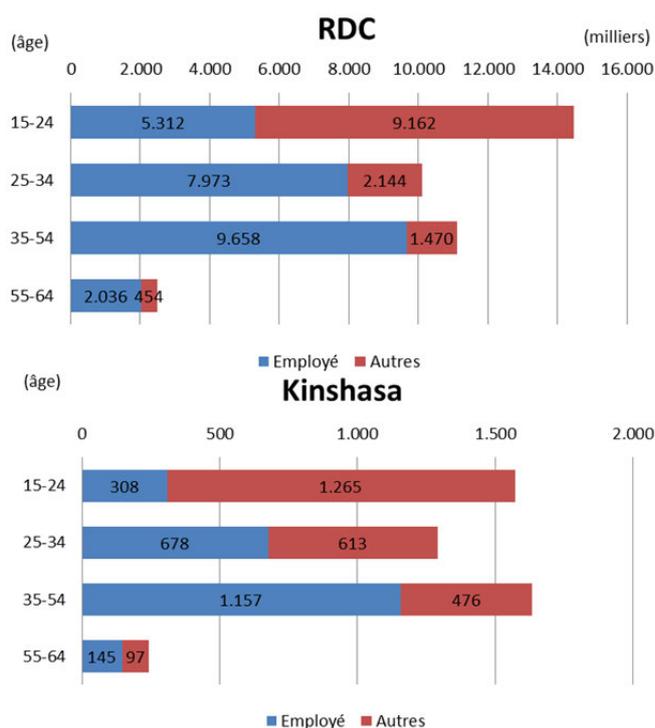
Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.2.13 Communautés économiques pour la RDC

3.2.3 Emploi

(1) Nombre d'emploi

En dépit de la performance de forte croissance économique, la RDC continue à faire face à de sérieux problèmes en matière de création d'emploi. Seulement une petite portion de personnes d'âge actif a un travail rémunéré, et beaucoup de personnes n'ont que peu d'opportunités de s'exercer pour acquérir les compétences et le savoir-faire requis sur le marché du travail. En outre, la pénurie de travailleurs ayant des qualifications professionnelles appropriées affecte la productivité et entrave le développement de l'économie.



RDC (2012, en milliers)	
Population entre 15-64 ans	38.208
(Employés)	24.979 (65%)
(Autres)	13.230 (35%)

Ville de Kinshasa (2012, en milliers)	
Population entre 15-64 ans	4.739
(Employés)	2.288 (48%)
(Autres)	2.451 (52%)

Source : INS

Figure 3.2.14 Nombre d'emplois en RDC et dans la ville de Kinshasa

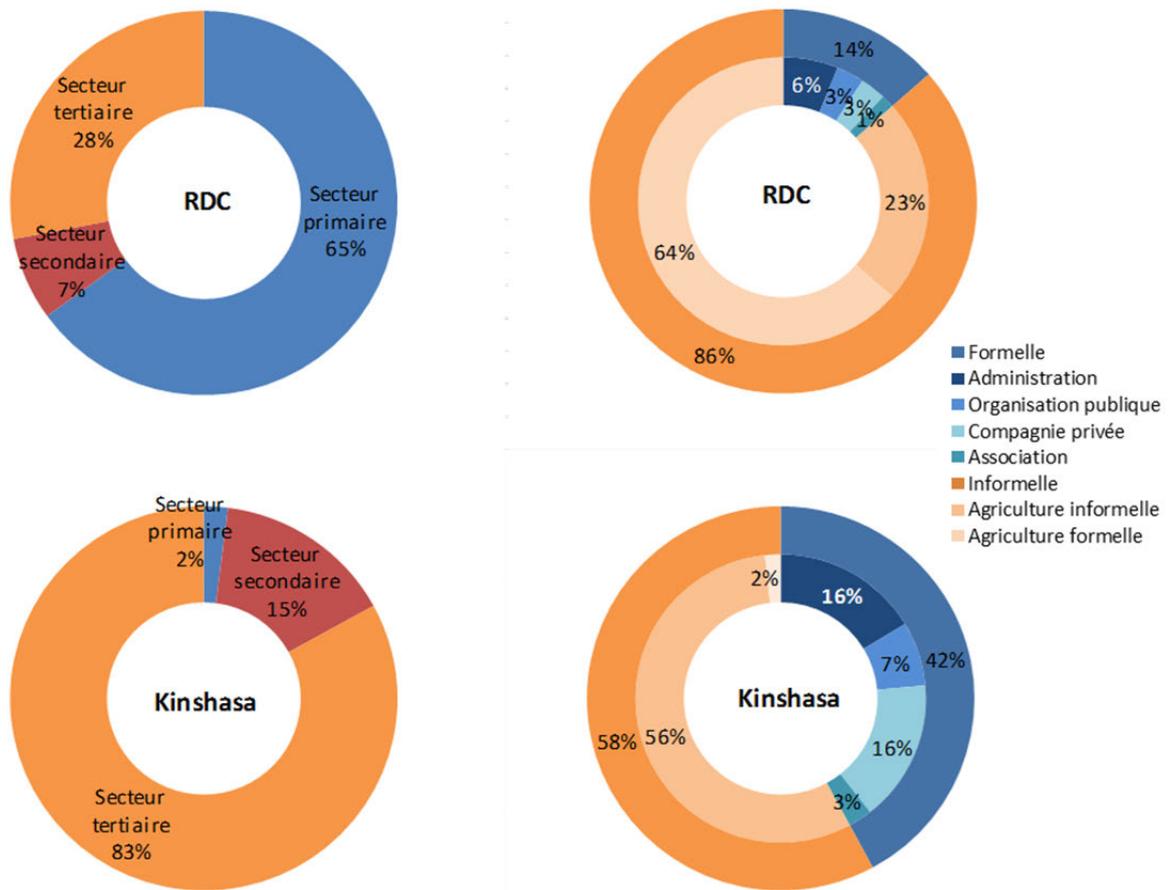
La Figure 3.2.14 ci-dessus montre qu'en RDC en 2012, selon l'enquête conduite par l'INS, sur une population totale de près de 38,2 millions de personnes âgées de 15 à 64 ans, 65% sont actives et 35% sont considérés comme non actives, telles que les chômeurs, les femmes au foyer, les étudiants, etc. Dans la ville de Kinshasa en 2012, sur une population totale de 4,7 millions de personnes ayant entre 15 et 64 ans, 48% sont actives et 52% sont non actives. Les données de la ville de Kinshasa indiquent un taux d'emploi inférieur à celui de la RDC qui serait dû aux inscriptions dans l'enseignement supérieur nettement plus importantes à Kinshasa pour les 15 à 24 ans.

(2) Emploi par industrie et structure formelle et informelle

Pour la classification de l'emploi par industrie, en RDC, l'agriculture est la principale activité économique dans les zones rurales, représentant environ 65% de la population active. En RDC, le secteur informel occupe 86% de l'emploi total, dont 23% dans le secteur non agricole informel et 63% dans l'agriculture informelle.

Dans la ville de Kinshasa, le secteur tertiaire représente 83% de l'emploi total, avec 2% du secteur primaire et 15% du secteur secondaire.

Divisé par type d'organisation, environ 58% des travailleurs travaillent dans le secteur informel, y compris les activités agricoles et non agricoles, et environ 42% des travailleurs travaillent dans le secteur formel.



Source : INS

Figure 3.2.15 Emploi par industrie et structure formelle et informelle

3.3 Occupation du sol existant et Urbanisation de la zone d'étude

3.3.1 Occupation du sol existant

Dans cette section, l'étude traite de l'utilisation actuelle des terres de la zone d'étude et analyse sa composition et sa structure.

(1) Processus de préparation de la carte de l'occupation des sols existants

a) Sources des données disponibles pour l'analyse de l'occupation du sol

Pour la préparation du schéma de l'occupation actuelle du sol, l'équipe se réfère aux matières suivantes.

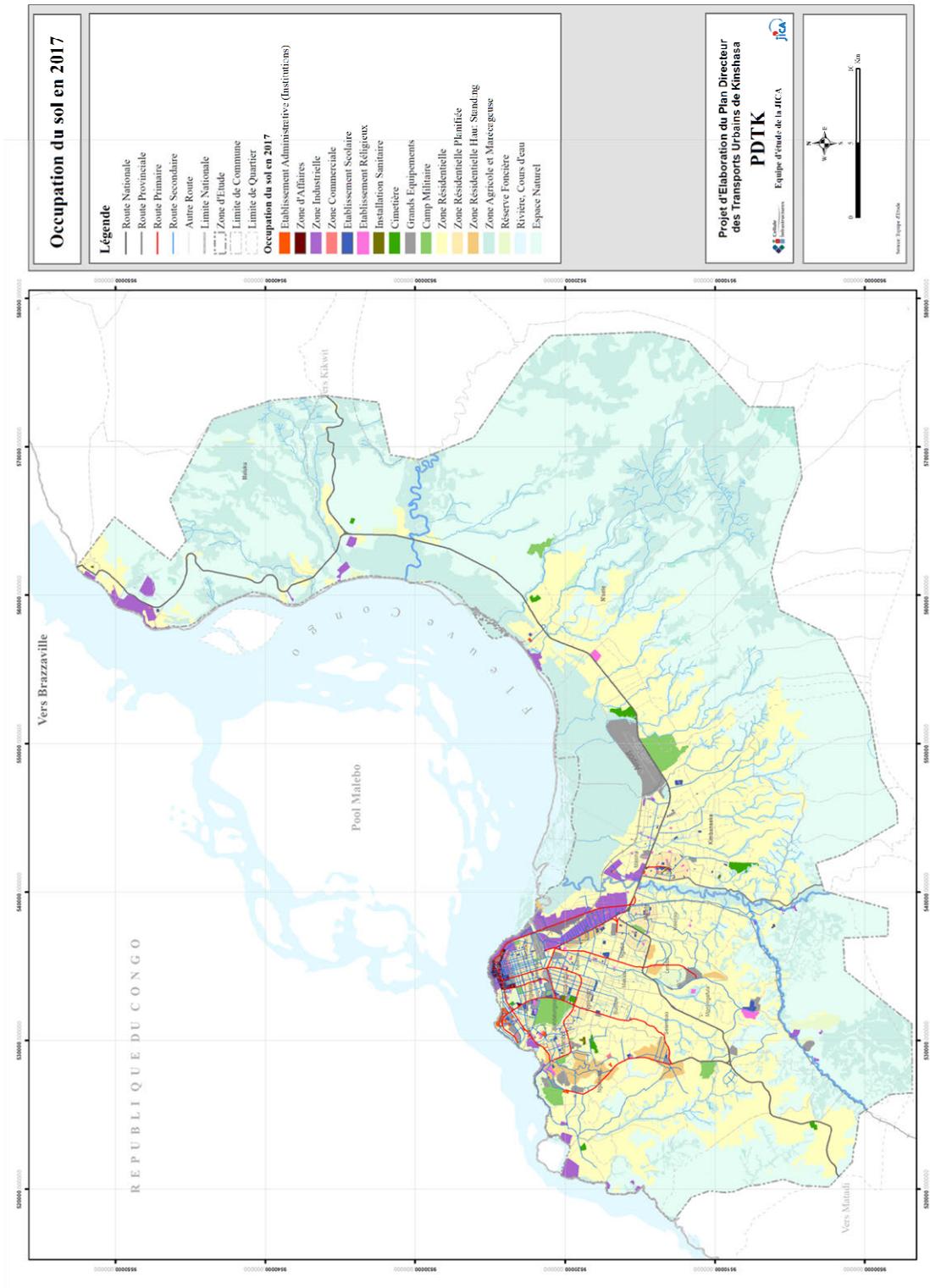
- Photo satellite de la zone d'étude (2014-2017) : Ceci est généralement utilisé pour identifier les zones urbaines et les sites d'immeubles à grande échelle.
- Le résultat de l'enquête sur l'utilisation des bâtiments menée par l'étude dans les six communes du centre : Une étude sur le terrain pour identifier l'état des immeubles et leur usage.
- Le résultat de la visite d'observation sur le site
- Carte de l'occupation du sol par le SOSAK comme référence
- Autres plans publiés pour l'usage commercial

b) Processus d'identification de l'occupation du sol

En référence aux matières susmentionnées, l'étude a préparé une carte d'occupation de la zone d'étude par la procédure suivante.

- Division brute de l'occupation du sol
En référence à l'image satellitaire, les zones urbanisées, surfaces aquatiques, domaines agricoles sont identifiés de manière imprécise.
- Equipements à grande échelle
Les équipements à grande échelle (tels que les aéroports, stades et marchés) sont distingués en se référant à l'image satellite, aux cartes publiées et sont classés selon leurs fonctions identifiées.
- Occupation du sol détaillée
En référence aux équipements et sites susmentionnés, les détails sur l'occupation du sol sont confirmés par la visite sur le terrain, et par la confirmation des informations sur les pages de cartographie en ligne. Les résultats de l'enquête détaillée sur les zones centrales sont pris en compte pour la préparation de la carte d'occupation du sol.

La Figure 3.3.1 montre l'occupation du sol de la zone d'étude.



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.3.1 Carte de l'occupation du sol de la zone d'étude (2017)

(2) Analyse de l'occupation de la zone d'étude

a) Aspect général de l'occupation du sol

En dépit des efforts historiques déployés pour restructurer les espaces urbains de la ville de Kinshasa, l'espace urbain de Kinshasa montre une structure mono pôle. Il y a un seul centre commercial et d'affaires important dans la commune de la Gombe et l'agglomération industrielle dans la commune de Limete.

Dans sa longue histoire, dans le but d'éviter la surconcentration dans le centre de la ville, plusieurs plans ont été proposés comme solution. En revanche, ces plans n'ont jamais été exécutés et l'espace urbain s'est étendu en mélangeant une occupation du sol de type résidence, commercial, d'affaires et industriel, ainsi qu'une utilisation des bâtiments.

Les descriptions suivantes expliquent la répartition de base de l'occupation du sol dans la ville de Kinshasa,

b) Zone résidentielle

- Maison individuelle

Hormis quelques exceptions dans les zones centrales, la plupart des maisons individuelles dans la ville de Kinshasa sont construites comme des constructions basses. Les dimensions et qualités d'immeubles diffèrent d'une commune à l'autre, ce qui suppose être lié avec l'âge d'aménagement et le niveau de revenus des migrants.

Récemment, les maisons aménagées dans les zones périphériques ont été construites dans un grand lotissement acceptant le déplacement des familles depuis les zones denses du centre-ville.

Dans d'autres zones, particulièrement les zones de développement non planifiées, les dimensions des maisons et leurs habitations sont généralement petites.

- Appartement

Les appartements de grande hauteur sont situés dans la zone centrale comme la commune de la Gombe et Limete. Par contre, ils sont rarement présents dans d'autres communes à quelques exceptions près comme les immeubles à objectifs spéciaux tels que les résidences dans les zones militaires.

Ces dernières années, les reconversions des anciennes maisons individuelles en immeubles de type appartement avec trois à quatre niveaux, sont observées dans certaines communes. Quelques-unes sont considérées être utilisées comme des appartements.

- Immeuble à usage mixte

De nombreux immeubles de la ville de Kinshasa, quels que soient leur taille, leur nombre d'étages et leurs qualités, sont des bâtiments à usage mixte.

De nombreux bâtiments de maisons individuelles ont des petits magasins ou des espaces d'artisanat dans leurs habitations et leur situation réelle n'est pas claire. Pour cette raison, il est difficile de définir clairement la zone d'utilisation actuelle des terres sur la carte.

- Baraques

D'après les résultats de l'analyse du changement de l'occupation du sol (réf. 3.3.3), la construction et l'augmentation des baraques sont observées particulièrement dans les espaces des équipements publics tels que les camps militaires, les espaces ouverts des berges du fleuve. La situation réelle de ces zones n'est pas connue.

- c) Zone administrative, zone d'affaires

La plupart des bâtiments administratifs au niveau national et provincial, et les bâtiments d'affaires sont situés dans la commune de la Gombe. En outre, quelques-uns sont situés dans la commune des Limete, où des parcelles d'installations industrielles sont utilisées à des fins commerciales.

Des installations publiques à grande échelle sont construites dans les communes de Lingwala, Kinshasa, Barumbu, et Kasa-vubu, le long du boulevard Triomphal.

De nombreux petits bâtiments d'affaires sont pris en compte pour l'emplacement de bâtiments à usage mixte dans chaque commune.

- d) Zone commerciale

- Marché commercial

Dans la ville de Kinshasa, le gouvernement provincial fournit les marchés commerciaux publics.

- Logements commerciaux à grande échelle

Des centres commerciaux à grande échelle, des bâtiments pour les supermarchés, et des complexes commerciaux sont observés dans la commune de la Gombe et ses environs. Mais ils sont rarement observés dans d'autres communes.

- Autres installations commerciales

L'accumulation de petites installations commerciales, dont la plupart sont des bâtiments sont à usage mixte, est observé partout dans la zone d'étude.

Le long des artères, il y a des marchés avec des installations commerciales avec des fonctions logistiques et de vente en gros. Ces endroits sont observés le long de la N1 dans les communes de Mont-ngafula et de la N'sele.

- e) Zone industrielle

- Zone industrielle de Limete

La commune de Limete était initialement conçue avec sa zone industrielle, et c'est la seule zone industrielle planifiée de la ville de Kinshasa. Ces parcelles ont été réservées pour les usines de production, par contre quelques-unes ont récemment été utilisées pour des installations commerciales, des bureaux et des logements.

La capacité de travail de la zone n'est pas connue à cause du manque de statistiques et autres documents de référence.

- Zone industrielle du Nord le long du fleuve Congo

En plus de la zone industrielle de la commune de Limete susmentionnée, quelques installations industrielles et usines sont situées près de la zone centrale dans les communes suivantes.

- Commune de Kintambo : Il y avait des usines de textiles à grande échelle et des usines apparentées. La plupart ont abandonné leur activité de production et leurs caractéristiques industrielles ne sont plus particulières à l'heure actuelle.
- Port de Kinshasa : Une partie de la transformation du bois est pratiquée dans la zone du quai du port de Kinshasa.
- Zone industrielle de Kinkole

Le port fluvial a été construit à Kinkole le long du fleuve Congo, dans la commune de la N'sele. Dans son arrière-pays, plusieurs installations industrielles et des usines sont construites.

- Zone industrielle de Maluku

Il y avait une usine sidérurgique à Maluku, mais elle a abandonné ses activités. Une usine de construction navale comme industrie apparentée a également été abandonnée.

Il y a des ZES prévues à Maluku et l'atterrissage est en cours. Par ailleurs, l'occupation spécifique du sol et ses informations n'ont pas été confirmées jusqu'à présent.

f) Petits ateliers

Des petits ateliers sont observés comme partie intégrante des immeubles à usages mixtes partout dans la zone d'étude. Quelques-uns sont accumulés dans les zones limitées et génèrent des chaînes industrielles caractéristiques. Par exemple, les ateliers de réparation de voitures s'accumulent dans la commune de N'djili et ces ateliers ont formé des zones spécifiques d'une industrie des voitures d'occasions.

g) Zone logistique

- Port de Kinshasa

Le port de Kinshasa est le principal port fluvial qui supporte le commerce international et le trafic de fret domestique avec de grands navires.

- Port de Maluku

Le port de Maluku est situé d'environ 50km du centre-ville de Kinshasa et supporte le transport local de passagers avec des petits bateaux.

- Port de Kinkole

Le port de Kinkole peut accepter des navires et des barges de taille moyenne pour le transport local. Selon la situation géographique, il peut jouer le rôle de sous-port de Kinshasa.

- Autres ports de la ville de Kinshasa

Le long des petits ruisseaux près de la marine de Kinshasa, il y a un bassin pour les péniches et

les bateaux en bois. Ils assurent le transport domestique des marchandises mais leur fonctionnement est considéré comme informel et leurs installations et équipements sont quasi inexistantes et en relativement mauvais état.

- Gare de train de la ville de Kinshasa

Il existe une gare centrale pour les passagers, et les terminaux des marchandises dans le quai du port de Kinshasa ainsi que la gare de triage dans la commune de Limete. La fonction actuelle de la gare de triage n'est pas confirmée.

- Gare de train de Kasangulu

La ville de Kasangulu, qui est située dans la province du Congo-Central, possède une gare située à Kinshasa - MATADI. Un train assure quotidiennement la liaison entre la gare centrale de Kinshasa et la gare de Kasangulu. La gare se situe aussi près de la N1 (Route Kinshasa-Matadi) et il a un bon accès. Le rôle de cette ville pourrait être considéré avec l'intégration de la zone d'étude si nécessaire.

h) Zone agricole

- Rizière

Les canaux d'irrigation sont observés dans le terrain marécageux des communes de Limete, Masina et N'sele, le long du fleuve Congo. L'équipe d'étude n'a pas été capable de confirmer la situation réelle, mais ces canaux d'irrigation sont utilisés pour la riziculture.

La riziculture est aussi observée le long des rives de la commune de N'djili et d'autres petits ruisseaux.

- Champs montagneux

Les activités agricoles sans irrigation sont observées particulièrement dans les communes de Kimpoko et de Maluku. Des petits champs de montagne dans d'autres zones sont observés par les images satellitaires, mais la situation actuelle n'est pas confirmée.

- Industrie forestière

Les forêts sont utilisées pour collecter le bois de chauffage à vendre.

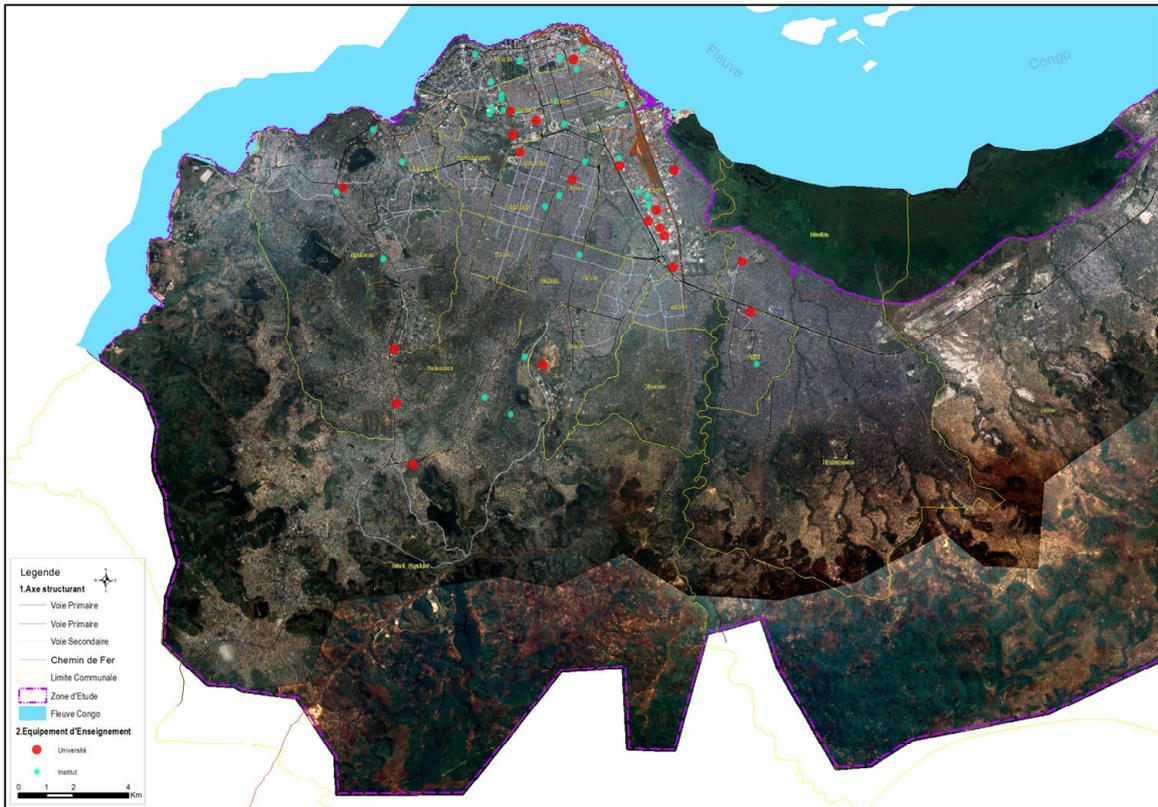
- Pêche

Les activités de pêche sont observées le long du fleuve Congo. Quelques pêcheurs habitent dans les marais le long du fleuve et sur les îles de sable situées au milieu du fleuve. La commune de Maluku est l'un des ports d'accostage des bateaux de pêche.

i) Autre occupation du sol

- Etablissements d'enseignements

L'Université de Kinshasa est le plus grand établissement d'enseignement supérieur situé dans la commune de Lemba. La Figure 3.3.2 montre les établissements d'enseignement supérieur dans la zone d'étude.



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.3.2 Localisation des grands établissements d'enseignement dans la zone d'étude

- Base militaire

Les bases militaires se situent dans les communes suivantes. La construction de logements a progressé dans une partie de ces bases. La livraison de ces changements et la disponibilité du sol doivent être pris en compte lors de la planification future.

- Commune de Bandalungwa
- Commune de Ngaliema (2 bases)
- Commune de la N'sele

3.3.2 Analyse de l'urbanisation récente

Dans cette section, l'étude travaille sur l'occupation du sol actuelle de la zone d'étude et analyse leur composition et structure.

(1) Sources de données disponibles pour l'analyse de l'occupation du sol

Pour l'analyse des changements récents de l'urbanisation et de l'occupation du sol de la ville de Kinshasa, les différences sources suivantes sont disponibles.

- Image satellite de 2004 (fournie par le BEAU, partie Nord-est de la zone d'étude)

- Image satellite de 2006/2007 (obtenue par la JICA lors d'une ancienne étude, l'image couvre la partie de la zone d'étude entre la commune de Mont-ngafula et de la N'sele, ("Image de 2006" décrite ci-après)
- Image satellite de 2014/2017 (obtenue par l'équipe d'étude, l'image couvre la partie de la zone d'étude "Image de 2017" décrite ci-après)

L'étude analyse les images de 2006 et de 2017 pour identifier les changements de l'occupation du sol.

(2) Typologie de l'urbanisation

L'étude identifie les zones et les sites d'immeubles qui peuvent être distingués par comparaison des images des deux années. Les résultats de la comparaison ont été classés en trois catégories de changements et enregistrés sur un dessin de la zone d'étude.

a) Réaménagement (reconstruction des anciens immeubles)

Les changements de cette typologie correspondent à ceux observés pour les anciens immeubles, pour les anciens groupes d'immeubles et pour les sites dans la zone déjà urbanisée. Dans ces sites, la reconstruction des immeubles et les projets de réaménagement urbain ont été identifiés par la comparaison des images satellites en 2006 et 2017.

Par exemple, la démolition des anciennes maisons et la construction de nouveaux immeubles de trois ou quatre étages et les immeubles de hauteur moyenne à élevée avec d'autres fonctions (ex : centre commercial, bureaux) sont le cas typique de ces changements.

b) Densification

Les changements de cette typologie correspondent à ceux observés par le progrès de construction des immeubles dans les sites qui avaient déjà été cultivés et / ou préparés comme sites de logement dans l'image de 2006. Dans ces sites, la densification de la population avec les personnes immigrées est supposée avoir progressé.

c) Changement de l'occupation du sol

Les changements de cette typologie correspondent aux changements observés lors de la transformation de l'occupation du sol à partir d'anciens domaines agricoles, de zones forestières et de rives dans une zone urbanisée (de logements). On suppose que ces changements des terres et la construction préparatoire des sites de logements ont été exécutés dans les années récentes. La construction de logements et la densification devraient progresser.

Ces zones excluent les sites où la culture, l'exploitation des terres et la construction de sites de logements et l'urbanisation ont été exécutées simultanément.

L'étude a classé séparément les changements de l'occupation du sol avec la construction de logements en tant que « Changement d'utilisation des sols avec densification ».

d) Changement de l'occupation du sol avec densification

Dans certaines zones urbanisées, la construction de maisons et le règlement ont progressé pendant la période de 2006 à 2017. L'étude a classé ces zones comme « Changement de l'occupation du sol avec densification ».

(3) Résultat de l'analyse de l'urbanisation récente

La Figure 3.3.3 montre les changements de l'occupation du sol dans la zone d'étude entre 2006 et 2017. Dans cette section, la tendance générale des changements d'occupation du sol est décrite comme suit.

- Réaménagement

Les zones de réaménagement sont principalement observées dans la partie Ouest de la zone d'étude. La plupart des activités de réaménagement sont des travaux de reconstruction à petite échelle, tels que la démolition d'immeubles bas et la reconstruction d'immeubles de hauteur moyenne à élevée.

Ces changements sont fréquemment observés le long des artères et des routes importantes dans les communes. Les réaménagements avec amélioration des routes sont exécutés dans certaines communes.

- Densification

La migration et la densification ont progressé dans les anciennes zones périphériques urbanisées en 2006. Ces changements sont observés en bordure de pente dans le sud, et dans la commune de la N'sele qui était la limite à l'Est de l'urbanisation en 2006.

Dans la base militaire près du centre de la zone urbanisée, la construction de logements à petite échelle et de baraques sont constatés et vont être construites dans les dix prochaines années.

- Changement de l'occupation du sol

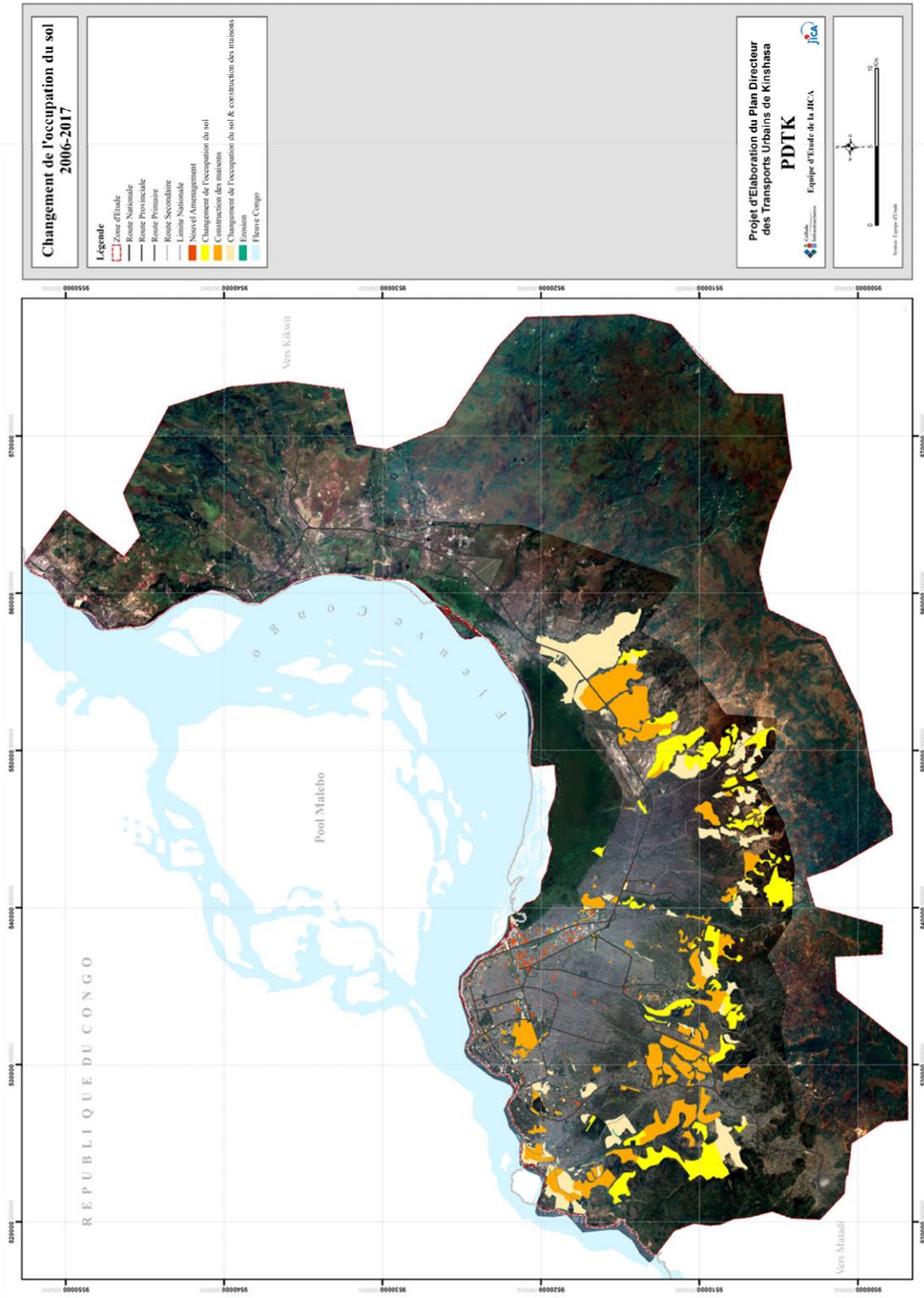
Les changements d'utilisation des terres ont été observés dans les anciens champs agricoles et les zones forestières voisines des zones urbanisées de 2006. Ces zones sont surveillées aux alentours de l'ancienne zone urbanisée des communes de Mont-ngafula, de Kimbanseke et de N'sele.

Et l'avancement des aménagements des sites de logement sur la rive, telle que celle de la rivière N'djili, a aussi progressé.

- Changement de l'occupation du sol avec construction de logements

Ces zones urbanisées sont observées aux alentours des zones qui ont été aménagées en 2006. Ces zones sont situées le long des artères et des routes nationales et offrent un bon accès au centre de chaque commune.

Dans les années récentes, l'aménagement dans les banlieues des communes de Mont-ngafula, de Kimbanseke et de N'sele s'est caractérisé par d'immenses zones urbanisées.



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.3.3 Changement de l'occupation du sol entre 2006 et 2017

3.3.3 Analyse du changement de l'occupation du sol par commune

Dans cette section, l'étude décrit les changements importants de l'occupation du sol de 2006 à 2017. Les descriptions suivantes montrent la tendance générale des changements.

(1) Commune de la Gombe

- Reconstruction des immeubles à bas niveau jusqu'au moyen / haut niveau.
- Changement de l'occupation du sol à partir de logement résidentiel avec des rôles commerciaux.
- Changement de l'espace agricole/ ouvert aux sites de construction

(2) Commune de Limete

- Reconstruction des immeubles dans des parcelles industrielles. Il s'agit de supposition par rapport au changement de propriétaires fonciers et/ou au changement des équipements.
- Nouvelles constructions de bâtiments industriels comme l'agrandissement d'anciennes installations.
- Avancement de la construction de zones résidentielles dans le nord-est et le nord-ouest de la commune.

(3) Commune de Ngaliema

- Avancement de la construction de logements et d'établissements dans des zones à grande échelle sur d'anciens terrains publics.
- Nouveaux aménagements dans d'anciens domaines agricoles
- Reconstruction d'anciens immeubles de hauteur peu élevée en immeubles de hauteur moyenne avec trois à quatre étages comme appartements à usage mixte.

(4) Commune de Kintambo

- Nouveaux aménagements avec règlement dans les anciens espaces ouverts (supposés faire partie des terres publiques et des berges du fleuve).
- Reconstruction des anciens immeubles à hauteur basse convertis en immeubles à hauteur moyenne avec trois ou quatre étages comme appartements ou immeubles à usage mixte avec des fonctions commerciales le long de la route nationale dans la commune et aux nœuds principaux.

(5) Commune de Barumbu

- Reconstruction d'anciens terrains industriels suffisamment spacieux pour accueillir des groupes de logements et d'appartements dans des zones résidentielles.
- Expansion et / ou restructuration d'anciens sites industriels avec construction de nouveaux immeubles (par exemple, des usines)

- Détruire les anciens immeubles à niveau bas dans un immeuble à hauteur moyenne en fonction des progrès de l'amélioration de la route (par ex. Avenue de Kabinda, avenue de Kabambare). Ceci est censé être lié au projet d'acquisition de terrains.

(6) Commune de Kinshasa

- Groupe de construction de logements dans la zone aménagée.
- Reconstruction des immeubles en immeubles à hauteur moyenne le long de l'avenue des Huileries. Il comprend des changements dans des immeubles à grande échelle avec des fonctions commerciales (par exemple, centres commerciaux, supermarchés).
- Détruire les anciens immeubles de petite hauteur dans l'immeuble de moyenne hauteur le long de l'avenue des Huileries et de la rue Mbomu. Cette dernière est considérée en fonction des avancements de l'amélioration des routes.

(7) Commune de Lingwala

- Aménagements avec des changements de l'occupation du sol autour de la zone des équipements publics (zone environnante du stade, Palais du Peuple et nouveau musée national).
- Changement de l'occupation du sol et des zones résidentielles.
- Reconstruction des immeubles le long des routes principales (ex. Avenue Pierre-Mulele, Avenue des Huileries).

(8) Commune de Ngiri-ngiri

- Reconstruction des anciens immeubles de petite hauteur en immeubles de moyenne hauteur avec trois à quatre étages.
- Construction de l'annexe des établissements universitaires afin d'accroître la capacité.
- Reconstruction des immeubles avec amélioration spatiale de la route principale (Avenue Assossa).

(9) Commune de Kasa-vubu

- Un petit nombre de reconstructions spécifiques d'anciens immeubles de petite hauteur en immeubles de moyenne hauteur avec trois à quatre étages.

(10) Kalamu Commune

- Reconstruction d'anciens immeubles de petite hauteur en immeubles de moyenne hauteur avec trois à quatre étages le long de la route principale (par exemple, Avenue Bongolo).
- Préparation et construction de sites de logement dans l'ancien espace ouvert le long du cours d'eau (il est considéré comme un déversoir de la commune).

(11) Commune de Lemba

- Reconstruction des anciens immeubles en nouveaux bâtiments au pied de la zone de pente de la commune (le long de la route de contournement et autour du Rond-Point Ngaba).
- Construction d'un site de logement dans les anciens espaces ouverts dans les environs de l'ancien site de logement. Certaines de ces zones sont censées se trouver dans des conditions géographiques adéquates.
- Construction de sites de logement et d'urbanisation sur le site le long du cours d'eau sur la limite dans l'Est est de la commune.

(12) Commune de Matete

- Nombreuses activités de reconstruction d'anciens immeubles.
- Développement de zones étendues avec la construction de sites urbanisés dans d'anciennes zones agricoles situées le long de la rivière N'djili.

(13) Commune de Bandalungwa

- Avancement de la construction de logements observé sur la base militaire et dans les sites d'aménagements environnants. Plus particulièrement, la construction de casernes dans les bases militaires est remarquable.
- Certaines reconstructions d'anciens immeubles sont observées.
- La construction de sites de logement a été réalisée dans l'espace limité longeant la rivière à la frontière ouest de la commune.

(14) Commune de N'Djili

- Une partie de l'ancien espace ouvert (supposé être une zone verte tampon) le long de la route NI a été réaménagée et utilisée pour des fonctions urbaines.
- Certains grands terrains de la commune ont été réaménagés avec la construction de nouveaux immeubles.
- La construction de nouveaux immeubles sur les sites d'installations publiques est observée. Ceci est considéré comme étant une sorte d'expansion des équipements existants.

(15) Commune de Ngaba

- Nombreux changements sont observés dans la commune.
- On suppose que cela est dû à une trop grande concentration de l'environnement de vie et au manque de capital pour l'amélioration et les changements.

(16) Commune de Selembao

- La construction des logements et des établissements a progressé dans les sites de logements situés dans le sud de la commune. La zone est située dans la vallée du cours d'eau. La superficie de ces sites d'habitation dépasse environ 1/3 à 1/2 de la superficie entière de la

commune.

(17) Commune de Bumbu

- Quelques petites activités de reconstruction et construction sont observées dans la commune.
- On suppose que cela est dû à une situation dense du milieu de vie et au manque de capital pour l'amélioration et les changements.

(18) Commune de Makala

- Quelques petites activités de reconstruction et construction sont observées dans la commune.
- Une activité de reconstruction sur un grand site dans la partie Nord de la commune est censée correspondre à l'augmentation de la capacité des installations publiques.

(19) Commune de Kisenso

- La construction de logements et d'établissement a progressé dans les zones aménagées de 2006. Ces zones sont situées dans des zones en pente et le long du fleuve.
- Il reste assez peu d'espaces, sauf quelques espaces sur les rives de la rivière N'djili, à développer à l'avenir.

(20) Commune de Masina

- Les activités d'aménagement sont observées dans l'ancienne installation industrielle située près de l'aéroport de N'djili.
- Les activités d'aménagement sont observées dans les zones marécageuses au nord de la zone urbanisée. Cet étalement urbain est la violation du contrôle de l'interdiction de l'aménagement au nord de la voie ferrée.

(21) Commune de Kimbanseke

- La zone urbanisée a été considérablement étendue dans la zone sud de la commune.
- On observe non seulement l'avancement d'établissements dans les terres aménagées, mais également d'autres activités d'aménagement dans les zones où l'accès aux autres zones est difficile (par exemple, le côté opposé du fleuve et de la vallée depuis la zone urbanisée).

(22) Commune de Mont-ngafula

- La zone urbanisée a été considérablement élargie le long de la limite nord de la commune, qui est une zone adjacente ou urbanisée.
- Les anciennes zones urbaines de Mont-ngafula sont situées le long de la route N1 et la route de contournement. Par ailleurs, ces zones urbanisées avaient été aménagées le long d'autres artères communales et d'étalement.

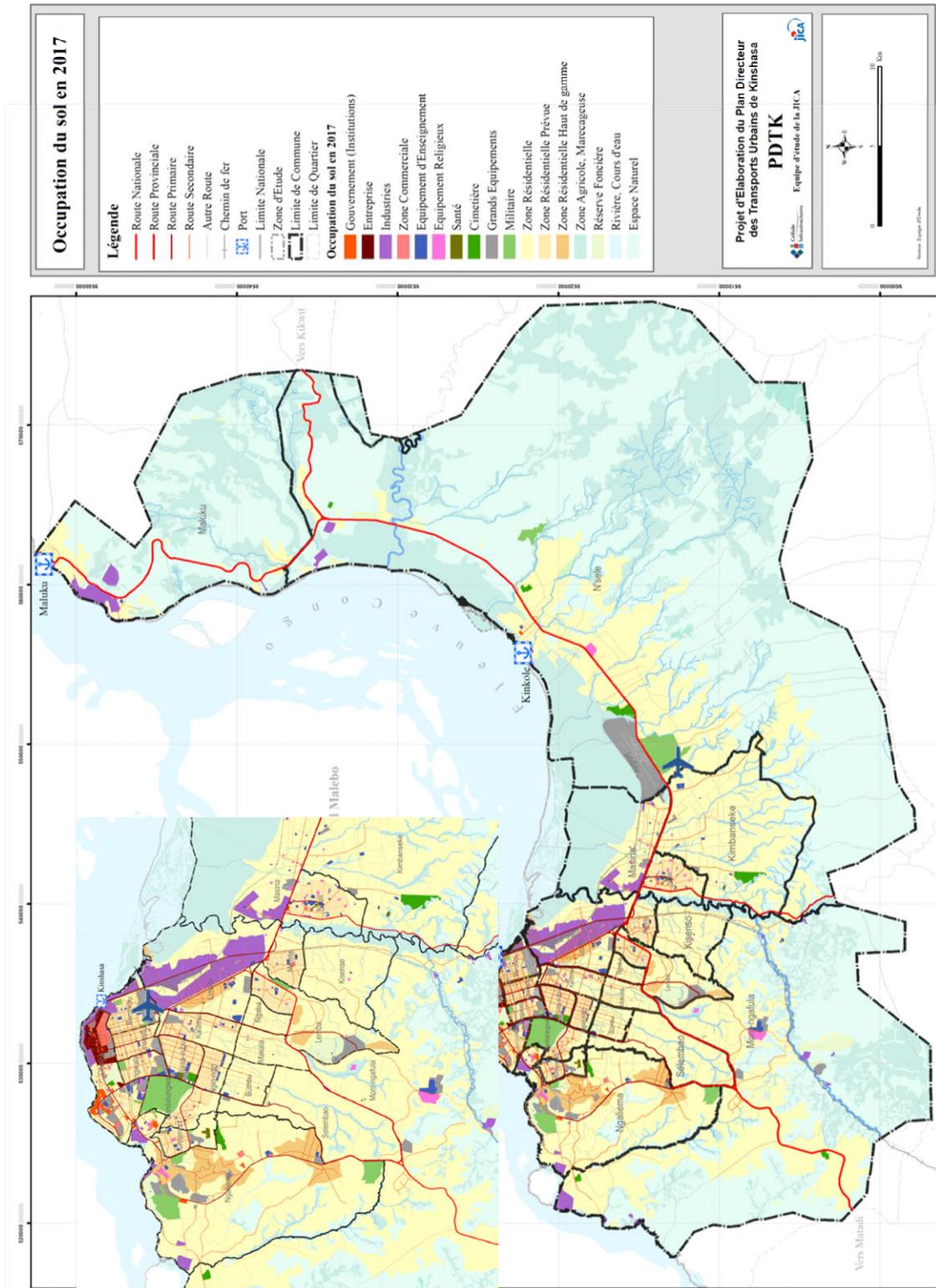
(23) Commune de la N'Sele

- D'immenses zones le long de la N1 ont été aménagées au cours de cette décennie. Ces zones sont utilisées pour les logements de petite taille.
- Il n'existe ni industrie majeure ni lieux de travail dans cette zone, et la plupart de ces zones sont utilisées pour le logement avec l'industrie manufacturière, les petits magasins commerciaux et l'agriculture de courte durée.

(24) Commune de Maluku

L'étude n'a pas permis de trouver une image de référence de 2006 pour la commune de Maluku.

Les noms des communes et leurs emplacements sont décrits dans la Figure 3.3.4.



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.3.4 Noms et emplacements des communes dans la zone d'étude

3.4 Systèmes de transport actuels et questions connexes

3.4.1 Réseau routier aux alentours de la zone d'étude

(1) Réseau routier international

La RDC est reliée à des réseaux routiers internationaux tels que la TAH (Autoroute transafricaine / *Trans-African Highway*) qui comprend neuf corridors principaux d'une longueur totale de 5 450 km ; les corridors de transport du SSATP (Programme de politique de transport en Afrique subsaharienne / *Sub-Sahara Africa Transport Policy Programme*), dont le corridor Matadi-Kinshasa-Bumba-Kisangani, correspond à la RN 1 dans la ville de Kinshasa ; et les corridors régionaux de la SADC (Communauté de développement d'Afrique australe).

(2) Comparaison des routes au sein du COMESA

Selon les statistiques publiées par le COMESA (Marché commun de l'Afrique orientale et australe) :

La densité du réseau routier de la RDC au sein du COMESA n'est que de 0,07 km² pour toutes les routes et de 0,00 km² pour les routes bitumées.

Dans le COMESA, la longueur d'une route est de 2,6 km/1 000 personnes.

Par rapport aux pays membres du COMESA, la RDC est relativement moins développée en termes de densité unitaire et de longueur du réseau routier national.

(3) Réseau routier et classification des routes en RDC

Le réseau routier total de la RDC est d'environ 153 200 km de longueur et comprend les routes gérées par les institutions suivantes :

- Environ 58 100 km (soit 38 %) de routes nationales et provinciales, avec l'appui du ministère de l'Infrastructure, des Travaux publics et de la Reconstruction (MIPWR), sous la gestion de l'office des routes (OR) ;
- Environ 7 400 km (5 %) de routes urbaines sous la gestion de l'Office des voiries et drainages (OVD) ;
- Environ 87 700 km (soit 57 %) de routes locales ou de routes de desserte agricole seront gérés par le ministère du Développement rural, sous la Direction des voies de desserte agricole (DVDA).

(4) Routes gérées l'OR et routes cibles

En 1990, le MITPR a défini un réseau prioritaire de 30 788 km et qui représente 53 % de l'ensemble des routes gérées par l'Office des routes (58 100 km comme le montre la Figure 3.4.1) pour répondre aux principales caractéristiques suivantes :

- Ce réseau prioritaire se concentre sur les trois principaux corridors de transport, à savoir, Ouest - Nord-Est, Nord - Sud et Ouest - Sud - Sud-Est, reliant les capitales provinciales et

les principaux centres administratifs ;

- Il représente plus de 90 % du trafic routier ;
- Il rejoint le réseau ferroviaire et fluvial ;
- Il dessert toutes les zones à fort potentiel économique et à forte densité de population ;
- Il comprend les principaux axes d'intégration régionale.

Outre les routes gérées par l'Office des routes, les routes cibles sont définies pour couvrir la longueur totale de 65 530 km, soit 20 683 km de routes nationales (31,6 %), 37 466 km de routes provinciales (57,1 %) et 7 401 km de routes urbaines (11,3 %). La route cible dans la ville de Kinshasa représente 5,5% de toutes les routes cibles.

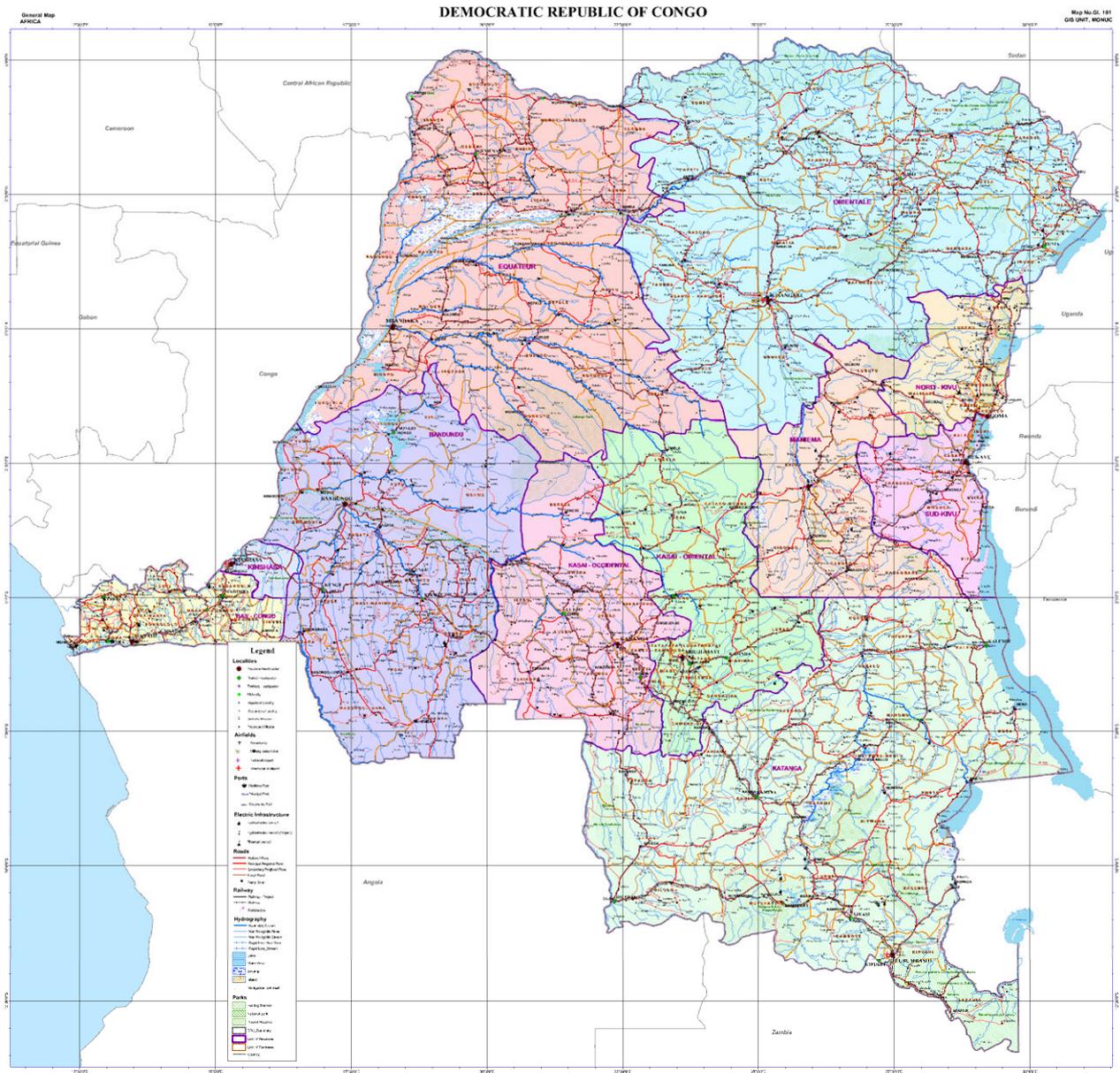
(5) Routes gérées par l'OVD

Selon l' "IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION DES ROUTES BITUMÉES A KINSHASA, 1986", le réseau des routes sous la gestion de l'OVD est divisé en quatre catégories comme indiqué dans le Tableau 3.4.1.

Tableau 3.4.1 Classification des routes par l'OVD

Classifications	Définitions
Réseau routier primaire	<ul style="list-style-type: none"> - Grandes routes de pénétration, de désengorgement et de contournement du centre-ville, - Larges coupes transversales de la ville, - Routes au centre du village, en particulier autour du marché, dans le centre commercial et dans le centre administratif, - Principales voies d'accès aux principales entités administratives, - Diverses jonctions utilitaires.
Réseau routier secondaire	<ul style="list-style-type: none"> - Routes "principales" donnant accès au réseau primaire ou évacuant vers les principales entités administratives, - Routes de secours du réseau primaire, - Routes actuellement utilisées par les véhicules de transport en commun, - Routes d'intérêt public.
Réseau routier tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> - Routes complémentaires du maillage du réseau secondaire pour bien desservir les quartiers, - Itinéraires de secours au réseau routier, - Routes à partir du centre urbain.
Réseau routier local	<ul style="list-style-type: none"> - Il s'agit plutôt de routes et de voies d'accès aux maisons, aux bâtiments résidentiels et ne sont pas, en général, des routes classées dans les trois premières catégories. - Le réseau routier local intéresse davantage les résidents locaux. Elle se caractérise par un trafic piétonnier important, un parking peu encombré la nuit, une faible vitesse de circulation et l'étroitesse des rues.

Note : Les routes privées ne sont pas prises en compte. Source : Identification et classification des routes bitumées à Kinshasa, 1986, OVD



Source : OR

Figure 3.4.1 Réseau routier national en RDC

3.4.2 Réseau routier de la ville de Kinshasa

(1) Composition des routes urbaines

La longueur totale des routes cibles dans la ville de Kinshasa est de 3 621 km, dont 251 km de réseau routier géré par l'OR (soit 7 %) et 3 370 km de réseau routier géré par l'OVD (soit 93 %).

Le réseau routier géré par l'OVD est constitué de 69,67 km de réseau routier primaire (soit 2,1 %), soit plus de 4 voies, 337,56 km de réseau routier secondaire (soit 10,0 %), 277,77 km de réseau routier tertiaire (soit 8,2 %) et 2 685 km de réseau routier local (79,7 %).

(2) Conditions générales du réseau routier de la zone d'étude

Les conditions des routes existantes dans la zone d'étude sont généralement caractérisées par les zones indiquées dans les Figure 3.4.2 et Figure 3.4.5 et expliquées comme suit :

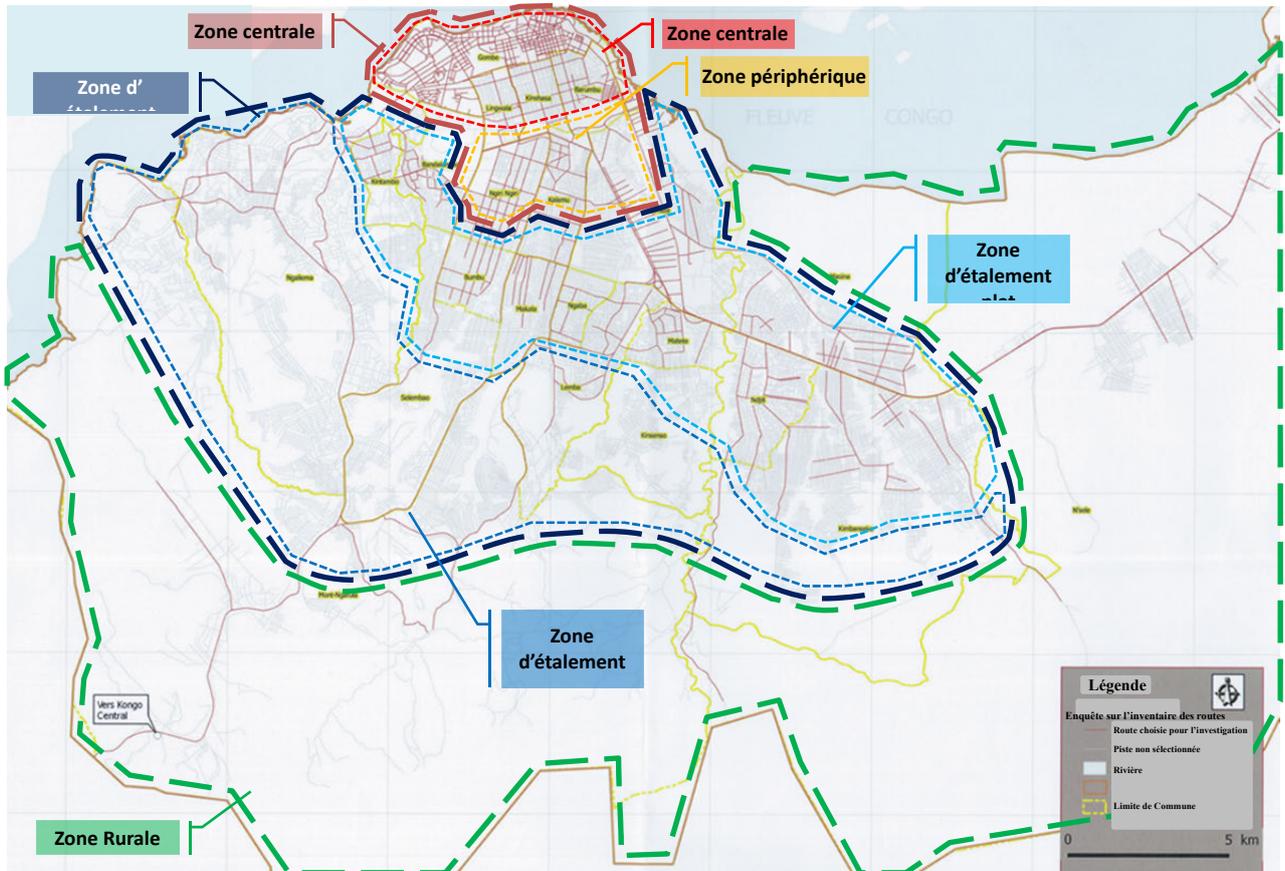
a) Zone centrale

Comme il a été mentionné précédemment, le réseau routier au centre de la ville de Kinshasa est assez dense et disposé sur une grille conformément au Plan local d'aménagement (PLA) de 1967. Le réseau routier semble donc systématiquement bien développé et semble avoir une hiérarchie routière. En outre, cette zone est divisée en deux catégories selon leurs fonctions ; à savoir, l'une est la zone centrale comme les communes de Gombe, Lingwala, Kinshasa et Barumbu et l'autre est la zone périphérique comme les parties nord des communes de Ngiri-Ngiri et Kalamu.

Dans la zone centrale, les types de revêtement routier sont principalement pavés et les conditions de surface sont plutôt meilleures grâce à un bon entretien routier. Les conduites d'eau enfouies sous la chaussée sont toutefois endommagées et des traces d'eau se trouvent à la surface des routes et provoquent la destruction des routes dans de nombreux endroits. D'autre part, les types de revêtement dans la zone périphérique sont bitumés pour les routes principales et non bitumés pour les routes secondaires. Cependant les routes principales bitumées sont détériorées avec beaucoup de nids-de-poule et une surface pelée en raison d'un entretien routier insuffisant.

b) Zone d'étalement

Après l'indépendance, le réseau routier s'est développé en désordre sans aucun plan pour faire face à la croissance démographique. La zone s'étend jusqu'à la périphérie de la zone centrale, à l'exception de la zone nord et de la zone Est en raison de la contrainte géographique du fleuve Congo. En outre, cette zone est divisée en deux catégories en fonction du terrain, à savoir, l'une est la zone d'étalement vallonnée et située au Sud de la zone centrale comme les communes de Ngaliema, Selembao, Lemba et Kisenso et l'autre est la zone plate au Sud et à l'Est de la zone centrale comme Bumbu, Makala, Ngaba, Matete, N'djili et Kimbanseke.



Source : L'Equipe d'étude

Figure 3.4.2 Réseau routier existant par zones à l'intérieur de la zone d'étude



BLD. 30 JUIN dans la zone centrale



GAMBELA dans la zone périphérique



TABU LEY dans la zone centrale (Fuite d'eau)

Source : L'équipe d'étude



KATANGA dans la zone périphérique

Figure 3.4.3 Photos dans la zone centrale

A première vue, le réseau routier dans la zone plate semble dense et se présente sous la forme d'une grille. Il s'agit toutefois d'un maillage long et étroit. Et, la hiérarchie des routes semble se composer de deux classes, à savoir, les routes primaires et les routes secondaires ; de plus, les intervalles des routes primaires ne sont pas convenablement aménagés. En particulier, les routes primaires de l'axe Est-Ouest sont moins nombreuses que celles de l'axe Nord-Sud. De plus, les routes sont coupées à de nombreux endroits par les rivières et les ruisseaux. D'autre part, le réseau routier dans la zone des collines est développé en fonction de la topographie et est déconnecté par des vallées et des pentes abruptes. Il semble que beaucoup de petits clusters constitués de routes mineures s'accrochaient à une route primaire qui est limitée et passe sur la crête des collines.

Les types de surface dans la zone d'étalement sont bitumés pour les routes primaires et non bitumés pour les routes secondaires, de la même manière que dans la zone périphérique. Cependant les routes dans la zone plate, sont souvent détruites par les rivières et les ruisseaux ou ont d'énormes trous dans de nombreux endroits et il est difficile de les traverser, même pendant la saison sèche. D'autre part, les routes de la région des collines se conservent mieux que les routes plates. Plusieurs routes primaires, cependant, sont détériorées, comme les routes de contournement.



UNIVERSITE dans la zone d'étalement plate



LIBERATION dans la zone d'étalement vallonnée



ELENGESA dans la zone d'étalement plate



BY-PASS dans la zone d'étalement vallonnée

Source : L'équipe d'étude

Figure 3.4.4 Photos dans la zone d'étalement

c) Zone Rurale

Cette zone est située à l'extrémité de la zone d'étalement comme les communes de Mont-ngafula, N'sele et Maluku. Cette zone se compose essentiellement d'une zone développée en ruban et d'une petite zone urbaine. Le réseau routier dans cette zone est donc sous-développé et grossier.

Les types de surface dans les zones rurales sont bitumés pour les routes nationales et non bitumés pour les autres routes. L'état de surface des routes nationales est bon. D'autre part, l'état de surface des autres routes est mauvais.



Lumumba dans la zone rurale

Source : L'équipe d'étude



RN43 dans la zone rurale (Maluku)

Figure 3.4.5 Photos dans les zones rurales

3.4.3 Questions relatives à l'aménagement, à l'entretien et à la gestion des routes et au drainage.

(1) Questions relatives à l'aménagement routier

A travers l'examen de la situation actuelle de l'aménagement routier, les enjeux sont résumés comme suit :

- Réseau routier en mauvais état
- Non réparation des routes existantes
- Manque de budget et faible capacité du développement routier

(2) Questions relatives à l'entretien et à la gestion des routes

- Manque d'équipement de construction pour l'entretien des routes
- Budget insuffisant pour l'entretien routier

(3) Questions relatives à la capacité de drainage et de décharge

- Insuffisance des données pour évaluer adéquatement la capacité du système de drainage réel.
- Budget insuffisant pour l'entretien du système de drainage

3.4.4 Questions relatives à la sécurité, au contrôle et à la gestion de la circulation routière

Les questions générales concernant la sécurité routière, l'amélioration du contrôle et de la gestion de la circulation sont identifiées et résumées comme suit :

(1) Questions relatives à la sécurité routière

- Approche basée sur des preuves - Identifier les lieux ayant des accidents de la circulation fréquents et leurs causes

- Améliorer la formation en matière de sensibilisation à la sécurité routière
- Feux de circulation inadéquats aux endroits où le risque d'accidents de la circulation est élevé
- Maintien de la discipline dans le trafic
- Amélioration des infrastructures de circulation non motorisées
- Audit de sécurité routière pour les routes existantes et les nouvelles routes

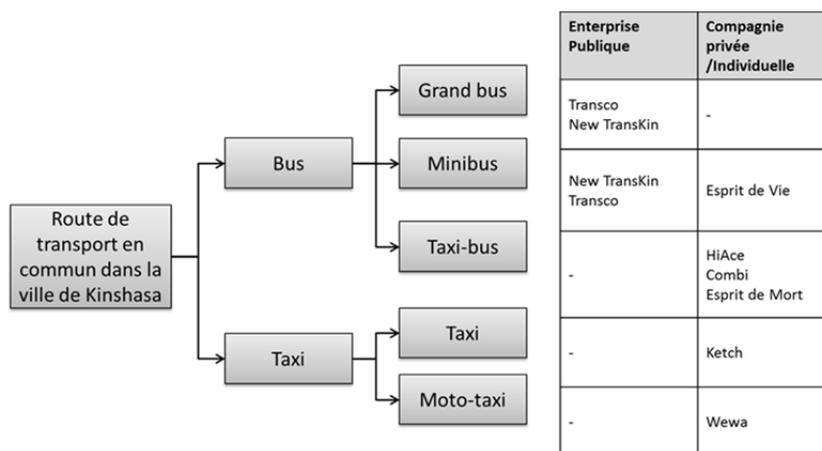
(2) Questions relatives à l'atténuation de la congestion routière

- Mauvais état des routes avec un entretien irrégulier
- Réseau routier avec des connexions limitées
- Manque d'entretien des feux de circulation et inflexibilité du phasage ou du cycle de signalisation
- Manque d'application de la loi et de contrôle de la circulation
- Politique et gestion inadéquates du stationnement, y compris la politique et la gestion concernant l'arrêt des véhicules
- Manque de planification et de coordination entre l'utilisation du sol et les transports.

3.4.5 Transport routier public

(1) Modes de transport routier public

Les modes de transport routier public peuvent être classés en grands bus, minibus, taxi-bus, taxis et mototaxis. Certains des bus et minibus de grande taille sont exploités par des entreprises publiques, tandis que la plupart des autres services sont détenus ou exploités par des sociétés privées ou des particuliers, comme le montre la Figure 3.4.6.



Source : L'équipe d'étude

Figure 3.4.6 Aperçu du transport routier public dans la ville de Kinshasa

Les bus peuvent être classés en trois types : les grands bus, les minibus et les taxis. Les grands bus de 40 à 50 places sont principalement exploités par le TRANSCO, une entreprise publique, tandis que les minibus de 29 places sont principalement exploités par New TransKin, une autre entreprise publique, et par des particuliers qui exploitent des minibus privés appelés Esprit de Vie. En revanche, les taxis d'environ quatorze places (Hiace, Combi et Esprit de Mort) appartiennent et sont exploités principalement par des particuliers.

(2) Organisation du transport routier public

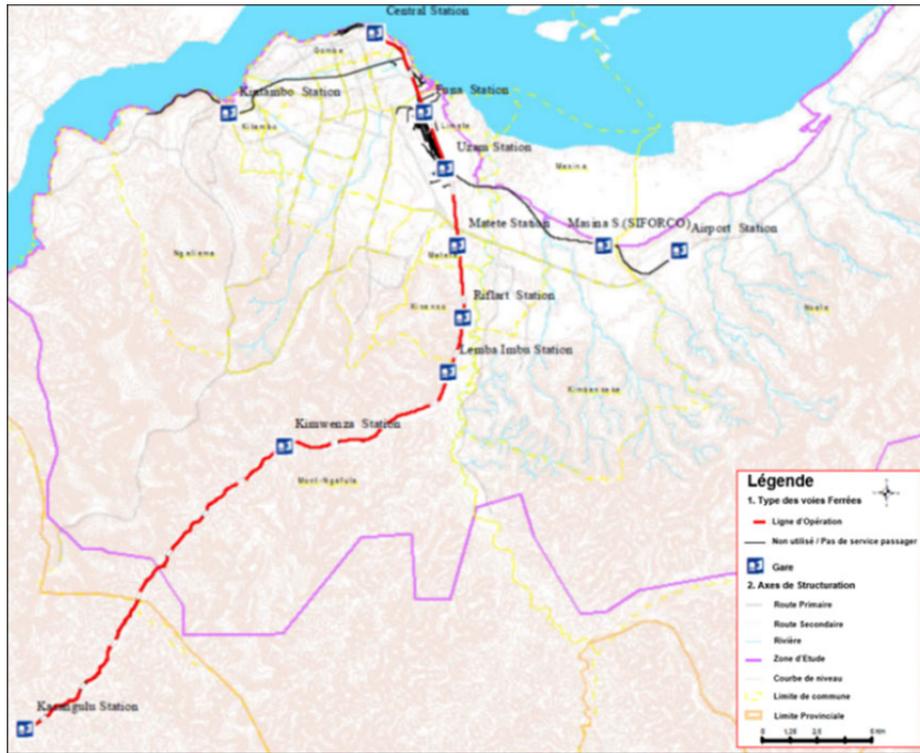
Il y a deux compagnies publiques qui exploitent les bus dans la ville de Kinshasa : le TRANSCO et New TransKin. L'APEVCO est l'association des propriétaires de bus publics achetés auprès du gouvernement national. De même, l'ACCO et l'ANIPTMC sont respectivement l'association des chauffeurs professionnels de véhicules privés, y compris les taxis et les bus, et l'association pour les mototaxis.

3.4.6 Chemins de fer, bateaux, ports et aéroports

(1) Exploitation et réseau ferroviaire

Le chemin de fer est actuellement exploité par la SCTP (*Société Commerciale des Transports et des Ports*) entre Matadi et Kinshasa et exploite également un service de chemin de fer urbain de Kinshasa à Kasangulu.

La seule ligne de chemin de fer urbain actuellement en exploitation est la ligne de la gare centrale de Kinshasa vers Kasangulu, située à environ 45 km de la gare centrale, via Kimwenza, et située à environ 23 km de la gare centrale, partageant la même voie avec la ligne ferroviaire Matadi-Kinshasa tandis que les lignes de chemin de fer vers Kintambo et l'aéroport de N'djili ne sont pas exploitées en 2018. La ligne vers l'aéroport de N'djili a été interrompue depuis le 18 septembre 2015 en raison de problèmes financiers, tandis que la ligne vers Kintambo a mis fin à l'exploitation du train en 2007. Le réseau ferroviaire autour de la ville de Kinshasa est illustré dans la Figure 3.4.7.



Source : L'équipe d'étude s'est basée sur l'enquête par interview avec les données de la SCTP et SIG de la CI en 2016

Figure 3.4.7 Réseau ferroviaire urbain dans la ville urbanisée de Kinshasa

(2) Exploitation des trains et demande en transports

En raison du nombre limité de locomotives, les seuls trains exploités pour la zone urbaine de Kinshasa sont I41 de Kasangulu à Kinshasa le matin et I48 de Kinshasa à Kasangulu le soir avec une locomotive et huit wagons pour passagers. En 2018, les trains ne sont exploités que pendant les jours de la semaine.

Le nombre moyen de passagers par jour pour un jour de semaine est d'environ 1 600 personnes par jour à partir de 2017. En général, le nombre de passagers tend à baisser en raison principalement de l'abandon des lignes ferroviaires vers Kintambo et l'aéroport de N'djili. En outre, le nombre de passagers des trains urbains desservant Kasangulu est également en baisse.

Le volume de fret transporté par l'ensemble du département des chemins de fer est également en baisse depuis 2006. Le volume de fret transporté en 2016 était d'environ 56 000 tonnes. Les principaux articles importés sont les marchandises diverses, le malt, la farine et le sel, tandis que les principaux articles exportés sont les billes de bois et les produits du bois.

Le service ferroviaire urbain actuel avec un aller-retour par jour de la semaine est très loin du système de transport urbain moderne des autres régions métropolitaines du monde. Des problèmes sont observés dans presque tous les aspects tels que l'exploitation des trains, la demande des passagers, les finances, l'infrastructure et le matériel roulant et les aspects institutionnels. Pour fonctionner en tant qu'élément d'un système de transport urbain, une intervention politique significative est nécessaire.

3.4.7 Bateaux, ports et aéroports

(1) Ports maritimes

Bien que la ville de Kinshasa ne soit pas face à l'océan, une quantité importante de marchandises provient de trois ports maritimes à Matadi, Boma et Banana. Parallèlement à la croissance économique rapide de la nation ainsi que de la capitale, Kinshasa, le volume de manutention des trois principaux ports maritimes en tonnes montre une augmentation significative au cours des quatorze dernières années. Le volume de 2015 a dépassé 3 millions de tonnes par an, soit environ 2,5 fois plus qu'en 2002.

En plus du volume global de manutention du fret en tonnes, le volume de manutention des conteneurs au port de Matadi est en forte augmentation depuis 2006. Le volume de manutention a doublé en une décennie. Il a atteint environ 170 000 EVP (équivalent de vingt pieds) en 2016.

(2) Port de Kinshasa et transport fluvial

Malgré l'augmentation rapide du volume de manutention des marchandises dans les trois ports maritimes, une tendance à la baisse est observée au port de Kinshasa depuis 2012, bien qu'elle ait augmenté de 2006 à 2010. En termes d'opérateurs portuaires, la part des ports privés augmente de manière significative. En 2015, la part des ports privés dépassait 90%.

La manutention totale des conteneurs au port de Kinshasa, y compris la manutention par véhicules, chemins de fer et transport fluvial, était d'environ 3 500 EVP en 2015. Le volume total est d'environ 3 000 à 4 000 EVP de 2009 à 2015, à l'exception de 2012. Il convient également de noter que la manutention des conteneurs par bateau fluvial est nettement inférieure à celle des autres modes de transport.

En plus du transport par voies navigables intérieures en RDC, le fret international est manutentionné au port de Kinshasa. Selon la CICOS (Commission Internationale du Bassin Congo-Oubangui-Sangha), le volume de manutention de l'itinéraire Kinshasa-Brazzaville était d'environ 371 000 tonnes par an à partir de 2012. Le transport de passagers entre Kinshasa et Brazzaville est assuré par deux sociétés d'Etat sur les deux rives. Le départ et l'arrivée des passagers au port de Kinshasa de la ligne Kinshasa-Brazzaville est opéré par deux compagnies d'Etat avec plus de 810 000 passagers en 2012. Dans la zone d'étude du plan directeur, il y a deux principaux aéroports, l'aéroport international de N'djili et l'aéroport de N'dolo qui est situé au centre-ville. La tendance annuelle des mouvements d'aéronefs et la demande de passagers et de fret sont décrites à la section 3.4.8 .

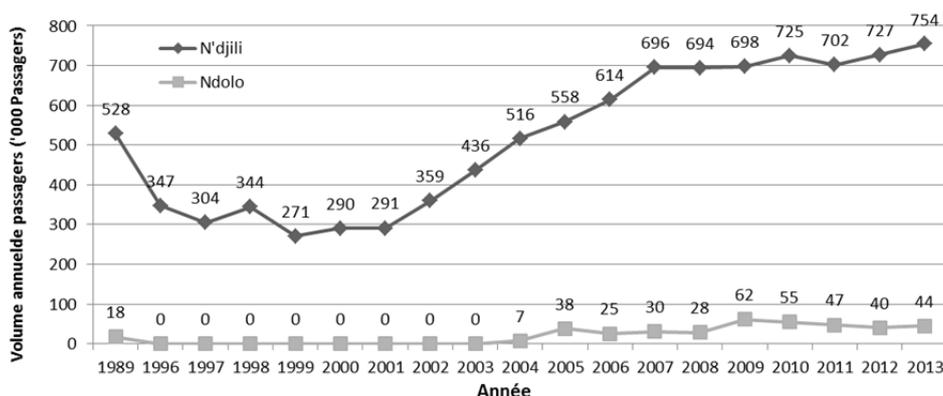
3.4.8 Transport aérien

Les mouvements des aéronefs des deux principaux aéroports de N'djili et de N'dolo situés dans la zone d'étude sont, en général, dans une tendance à la baisse à partir de 2013, malgré une tendance mondiale à l'augmentation des mouvements des aéronefs en raison des transporteurs à bas prix. Pour plus de détails, des statistiques aéroportuaires récentes sont attendues. En comparant les deux aéroports, le nombre de mouvements des aéronefs à l'aéroport de N'dolo est d'environ 15% de celui de N'djili.

Outre une légère tendance à la baisse des mouvements des aéronefs, une augmentation significative du nombre de passagers aériens a été observée depuis 2001. En comparant les

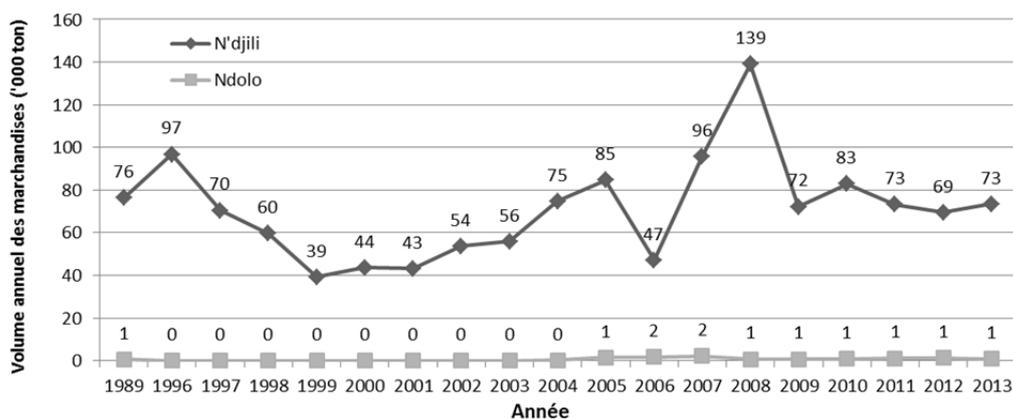
aéroports de N'djili et de N'dolo, le nombre de passagers de l'aéroport de N'dolo représente presque 6% de l'aéroport de N'djili. Cela implique que la fermeture de l'aéroport de N'dolo pour le développement urbain, qui est proposée dans le SOSAK, pourrait ne pas avoir d'impact significatif sur l'aéroport de N'djili en termes de nombre de passagers.

La demande de fret aérien est, en général, dans une tendance à la hausse, à l'exception des fluctuations de 2006 à 2008. Parallèlement à la demande de passagers, on s'attend à une nouvelle augmentation de la demande de fret. Le volume de fret de l'aéroport de N'dolo est beaucoup plus petit que celui de N'djili.



Source : "Service Statistique de la RVA" mentionné "Annuaire statistique 2014 de la RDC", 2015

Figure 3.4.8 Demande annuelle de passagers des deux grands aéroports de la ville de Kinshasa



Source : "Service Statistique de la RVA" mentionné "Annuaire statistique 2014 de la RDC", 2015

Figure 3.4.9 Volume annuel de fret des deux grands aéroports de la ville de Kinshasa

3.5 Prérequis pour la planification du développement

3.5.1 Potentiels de développement et contraintes

En se référant au résultat de l'analyse du développement récent dans la ville de Kinshasa, les questions suivantes ont mené l'orientation de l'urbanisation et du développement dans la zone d'étude.

(1) Distance à partir du centre de l'économie

A l'exception d'une certaine tendance à sortir des communes surpeuplées du centre-ville, une grande partie du développement a été mise en place à proximité de la zone centrale et la ville a été agrandie comme par étalement avec le développement des zones périphériques.

Dans les années 1960, le plan directeur de la ville prévoyait le concept de sous centre urbain dans la commune de N'djili. À ce moment-là, il y avait un concept de développement visant à construire des noyaux urbains secondaires séparés de l'espace urbain existant et à éviter un environnement surpeuplé. Mais en réalité, le développement dans les années ultérieures a inclus ces nouveaux sous centres urbains, et un large espace urbain unique a été créé.

En raison de lieu de travail et d'opportunité limités, les gens ont tendance à se rassembler dans les zones urbanisées et près du centre de la ville (par exemple, la commune de la Gombe et ses environs) ou le centre de la zone. En conséquence, le développement suivant sera mis en œuvre à la limite de la zone récente de développement, et rarement construit isolément sans une politique solide de développement.

(2) Accessibilité aux artères

L'orientation du développement a une forte relation avec l'accessibilité au centre du quartier, au centre de la commune et au centre de la ville. Ainsi, les nouvelles zones de développement sont situées le long des artères régionales, telles que N1 (Kikwit-Kinshasa-Matadi) et ses embranchements dans la zone intérieure de chaque commune.

Dans les zones périphériques de la zone urbanisée, une nouvelle zone urbanisée a été construite le long des petites routes locales et/ou des routes agricoles. Au regard du budget limité, il est assez difficile de s'attendre à un avancement et au succès du développement par satellite de villes nouvelles et du développement de zones isolées nécessitant un ensemble d'infrastructures.

(3) Terre en pente à grande échelle

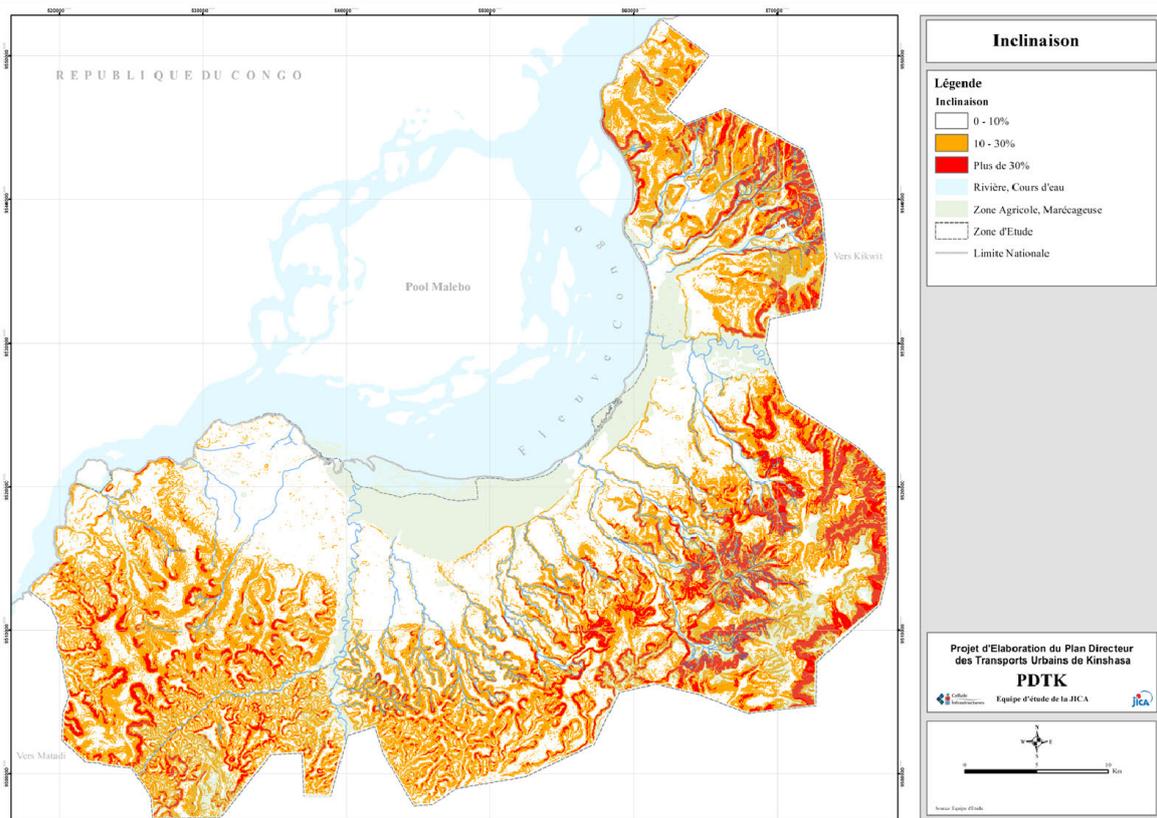
Particulièrement dans le cas de développement dans la zone périphérique, la culture et l'urbanisation ont été exécutées sur des terrains en pente de grande envergure. Certains terrains en pente sont d'anciennes terres agricoles, mais les autres étaient des terres forestières.

Même dans les communes proches du centre-ville (par exemple, la commune de la Gombe), des terres en pente abrupte ont été développées plus tard et ces derniers jours. De ce point de vue, une légère inclinaison est une valeur prioritaire du développement à Kinshasa.

Figure 3.5.1 montre la situation géographique de la ville de Kinshasa en pente.

- Sans couleur : pente inférieure à 10%
- Jaune : pente allant de 10% à 30 %
- Rouge : pente de plus de 30%

Compte tenu de la tendance récente du développement et des espaces urbanisés existants, l'urbanisation suivante sera exécutée dans les terrains légèrement en pente entre le fleuve Congo et les zones de forte pente dans le sud.



Source : L'équipe d'étude

Figure 3.5.1 Inclinaison de la zone d'étude

3.5.2 Contraintes légales au développement

(1) Planification urbaine

Pour la planification du développement futur de la zone d'étude, il est nécessaire de comprendre l'état actuel des documents juridiques de planification comme ci-dessous.

- a) Plans définis par le « Décret du 20 juin 1957 sur la planification urbaine »

Le décret définit les quatre plans suivants pour le développement. Le statut des plans dans la ville de Kinshasa et leurs relations juridiques avec le SOSAK devraient être clarifiés au cours de la

période d'étude suivante.

1) Plan général d'aménagement et règles générales d'aménagement

Les descriptions sont définies par les articles 15 et 16 du « Décret du 20 juin 1957 sur l'urbanisme ». Ces plans et règlements sont approuvés par l'Assemblée nationale et le Président.

2) Plans régionaux d'aménagement

Les descriptions sont définies par les articles 13 et 14 du « Décret du 20 juin 1957 sur la planification urbaine ». Les plans généraux et régionaux du développement sont approuvés par l'Assemblée provinciale et le Gouverneur de province.

3) Plans d'aménagement locaux

Le plan est préparé par le commissaire du district pour les villes en vertu du « Décret du 20 juin 1957 » sur la planification urbaine. Le Gouverneur de province a promulgué le plan.

4) Plans particuliers d'aménagement

Le plan est préparé pour le secteur particulier en vertu du décret du Gouverneur de province pour le commissaire de district.

b) Autres lois et réglementations relatives

En plus des plans de développement susmentionnés, les descriptions détaillées suivantes devraient être confirmées pour la planification ultérieure.

- Règlementation de la planification urbaine

Telles que la définition de la zone urbanisée, les règles générales d'occupation du sol à usage public ou privé, usage principal des terres de la zone.

- Règlementation de zonage

Les zones résidentielles, les zones commerciales et d'affaires, les zones industrielles et les zones rurales sont définies comme une zone majeure dans le "Décret du 20 juin 1957 sur la planification urbaine".

- Prévision des zones de catastrophes naturelles

Définie dans les articles 4 et 5 du « Décret du 20 juin 1957 sur la planification urbaine ».

- Terrain réservé pour l'intérêt public

Domaines définis selon le plan de développement tels que les écoles, les centres de santé, les espaces verts, les parcs, etc., définis à l'article 55 de la loi foncière.

(2) Conservation de la nature

Comme décrit à la Section 3.1.4 "Flore, Faune et aires protégées", il n'y a pas d'aire protégée pour la conservation de la nature dans la zone d'étude. En outre, il n'existe pas de système juridique pour désigner des ressources culturelles et historiques pour la protection en RDC.

3.5.3 Vulnérabilité environnementale

À partir des observations sur le terrain et des discussions avec les parties prenantes, la vulnérabilité environnementale actuelle de la ville de Kinshasa qui nécessite une attention dans les scénarios futurs de développement, peut être résumée comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 3.5.1 Vulnérabilité environnementale de l'actuelle ville de Kinshasa

	Aspects liés à la route et au transport	Autres aspects
Pollution environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • La plupart des véhicules sont raisonnablement bien entretenus mais parfois des véhicules avec des gaz d'échappement noirs ou blancs sont observés. • Les routes non bitumées et la surface du sol sont parmi les principales causes de poussière pendant la saison sèche. • La forte congestion routière dans plusieurs endroits de la zone cible contribue à la pollution de l'air. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'incinération des déchets est un comportement commun et provoque la pollution de l'air. • Les points de collecte des déchets au bord de la route sont des causes de pollution de l'air et des odeurs. • À l'heure actuelle, le service public de collecte et de traitement des eaux usées n'est pas disponible pour la plupart de la population. Des efforts importants et urgents sont nécessaires pour tenir compte de la croissance de la population et des activités industrielles. • Les bruits quotidiens, tels que la musique amplifiée, les voix fortes des chauffeurs de bus sont la cause principale de pollution sonore dans une grande partie de la zone d'étude.
Environnement naturel	<ul style="list-style-type: none"> • De nombreuses artères et routes secondaires ont des arbres de rue qui ont poussé et qui fournissent de l'ombre, atténuent la pollution par la poussière et donnent une identité à la ville aux yeux des populations locales. Les arbres publics et privés peuvent être détruits par de nouvelles routes ou le développement urbain. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones humides le long du fleuve Congo ne doivent pas être urbanisées pour la protection des rives et de l'écosystème fluvial.
Environnement socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> • De nombreuses artères et routes secondaires sont sérieusement sous-entretenues et restent dans un état où l'accès par voiture est difficile. Le grand public doit forcément marcher le long de ces routes. Un grand nombre de piétons courent un risque élevé d'accidents de la circulation à cause du manque d'équipements de la chaussée, 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien que le système d'autorisation de construction existe, le contrôle de l'occupation du sol n'existe pas dans la ville de Kinshasa. Cette situation provoque de nombreuses vulnérabilités dans l'environnement urbain. • Les maisons sont construites au bord du fleuve /de la rivière et sont très vulnérables à l'inondation. • Les maisons sont construites sur des pentes abruptes et sont très vulnérables à l'érosion et aux glissements de terrain.

	Aspects liés à la route et au transport	Autres aspects
	<p>de réverbères et d'installations de passage à niveau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport en commun est bien utilisé mais il n'est pas bien organisé ou discipliné. Le grand public est obligé de payer des tarifs plus élevés à plusieurs occasions. • De grands embouteillages sont observés au niveau des principaux carrefours, des marchés, des nids de poule et aux endroits où le volume de trafic dépasse la capacité routière. Cette congestion est à l'origine de nombreuses déficiences socioéconomiques, telles que des transports en commun imprévisibles, un grand nombre de déplacement à pieds et la perte de temps personnel et d'opportunités économiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les espaces ouverts tels que l'emprise du boulevard Lumumba sont utilisés pour l'agriculture de subsistance et commerciale. La perte de tels espaces ouverts pour le développement urbain peut affecter de nombreux ménages et entreprises. • La construction incontrôlée de structures résidentielles occupe une zone agricole dans la périphérie de la ville de Kinshasa, qui nécessite un bon approvisionnement en produits alimentaires frais • Le bois et le charbon de bois sont utilisés pour cuisiner dans la plupart des ménages. Au fur et à mesure que la population augmente, les terres boisées deviennent de plus en plus vulnérables et plus rares. • La croissance rapide de la population entraîne une insuffisance des cimetières. • Une offre insuffisante de services de gestion des déchets et des eaux usées oblige un grand nombre de la population à vivre dans un environnement insalubre. • Les espaces ouverts dans la ville de Kinshasa se composent des ceintures vertes (y compris le club de golf, le Camp Kokolo et l'aéroport de N'dolo), d'emprises routières sous-utilisées et de parcelles vacantes. Il n'y a pas de parcs publics où les enfants et les résidents locaux peuvent s'amuser en toute sécurité.

Source : L'équipe d'étude

3.6 Cadre de l'EES pour le plan directeur des transports

3.6.1 Dépistage

(1) Composantes du projet

Les composantes du projet de l'étude sont résumées dans le Tableau 3.6.1.

Tableau 3.6.1 Composantes du projet

Phase	Zone cible	Composantes du projet	Phase et résultat de l'étude
Phase du plan directeur	Ville de Kinshasa (Zone de planification du SOSAK)	Scénarios de développement à l'horizon 2040	a. Plan de l'occupation du sol b. Projection de développement économique. Projection de la population
		Plan des transport urbains Routes existantes cibles de l'inventaire : Longueur (à confirmer) Liste des routes existantes : à obtenir Liste des nouvelles routes proposées : à obtenir	d. Plan de transport en commun e. Plan de développement routier f. Planification de la gestion du trafic
		Plan de réalisation du projet	g. Identification des projets h. Structures de mise en œuvre
		Etude préliminaire sur les projets prioritaires	i. Sélection des projets prioritaires j. Etude préliminaire de faisabilité k. L'EEI

Source : L'équipe d'étude

(2) Loi de la RDC

Vu l'article 4 du décret n° 14/19 d'août 2014, l'EES (Evaluation environnementale stratégique) couvre les secteurs d'activités liés aux infrastructures, à la planification urbaine et aux transports. Par conséquent, l'étude est tenue de soumettre le rapport de l'EES et de passer par le processus d'examen.

Avec les discussions entre l'ACE et l'équipe en avril et juillet 2017, l'ajustement suivant au processus décrit dans la loi a été approuvé et accepté :

- Étant donné que l'étude est en phase d'élaboration des politiques, la cible de l'enquête d'opinion décrite par l'article V de la loi devrait être les personnes clés occupant des postes de décision, y compris les membres du CCC et du GTT, hormis les bourgmestres des communes et du grand public.
- Les données à utiliser lors de la phase d'élaboration des politiques seront collectées par le biais de la littérature et d'entretiens avec des personnes clés. Par conséquent, l'équipe est dispensée d'engager un consultant national décrit à l'article 10 au cours de l'étude de l'EES. L'équipe engagera un consultant national lors de la prochaine phase de l'EEI pour les projets prioritaires sélectionnés, car des études sur le terrain sont nécessaires pour recueillir des informations locales détaillées sur les sites cibles du projet.
- Le rapport de l'EES sera examiné par l'audit environnemental décrit à l'article IV de la loi.

(3) Directives de la JICA

Selon «Les directives de la JICA pour les considérations environnementales et sociales 2010 », cette étude appartient à la catégorie B requise pour mener l'EES dans la phase du plan directeur (Tableau 3.6.2).

Tableau 3.6.2 Critères de catégorisation des directives de la JICA

Catégorie	Critères de catégorisation
Catégorie B	<p>Le projet peut avoir des impacts négatifs sur l'environnement ou sur la société, mais ces impacts sont moins importants que ceux des projets de catégorie A.</p> <p>Ces impacts sont propres à chaque site ; peu d'entre eux, s'il y en a, sont irréversibles ; dans la plupart des cas, ils peuvent être atténués plus facilement que les projets de catégorie A.</p> <p>Les responsabilités des promoteurs du projet comprennent la planification et la surveillance des activités nécessaires en matière de CES (Considérations environnementales et sociales).</p> <p>Des procédures de CES telles que l'EES pour le projet du plan directeur et la participation des parties prenantes peuvent être nécessaires, en fonction de l'échelle et de la nature des impacts négatifs.</p>

Source : Directives de la JICA 2010

3.6.2 Cadre

(1) Politiques, réglementation et travaux institutionnels relatifs à l'environnement et au développement de la ville de Kinshasa

Les politiques, les réglementations et le travail institutionnel relatifs à l'environnement et au développement de la ville de Kinshasa sont expliqués dans la section 7.3.

(2) Parties prenantes de l'étude

Les parties prenantes liées à l'étude sont impliquées dans le processus de planification depuis le début. Ces parties prenantes sont organisées au sein du CCC (Comité conjoint de coordination) et du GTT (Groupe de travail technique). Les institutions qui participent à ces organisations sont montrées dans le tableau suivant.

(3) L'état général de la zone cible

L'état général de la zone cible est expliqué dans la section 3.1 à 3.3.

(4) Cadre : Impacts potentiels attendus par la réalisation de l'étude

Bien que le contenu des résultats, notamment le plan de l'occupation du sol, soit à l'étude en juillet 2017, il est possible d'identifier les éléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés, de façon positive ou négative, lors de la réalisation du plan, selon les composantes du projet énumérées dans le Tableau 3.6.1 et l'état général de la zone cible expliqué de la Section 3.1 à 3.3. Ces impacts potentiels attendus par la réalisation du plan directeur sont décrits dans le Tableau 3.6.4.

Tableau 3.6.3 Principales parties prenantes de l'étude

	Comité Conjoint de Coordination (Le CCC)	Groupe Technique de Travail (Le GTT)
Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • Approbation et revue de l'avancement du plan de travail • Suivi et Evaluation de l'étude • Coordination avec les organismes concernés • Echange d'idées sur les problèmes majeurs survenant durant la réalisation du projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Travailler quotidiennement avec la mission de la JICA et faciliter les arrangements nécessaires pour une mise en œuvre harmonieuse de l'étude. • Analyser et vérifier les rapports d'un point de vue technique • Coordonner et harmoniser les parties prenantes de l'étude et assurer la participation des autorités concernées. • Préparer les matériaux (rapports/présentations) pour le CCC. Réagir aux requêtes/demandes de renseignements introduites par le CCC sur les questions techniques.
Membres	<p>Président (directeur de projet) : Coordinateur de la cellule des Infrastructures, du Ministère des Infrastructures, des Travaux publics et de la Reconstruction</p> <p><u>Membres</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conseiller Principal Infrastructures de la Présidence 2. Conseiller Principal au Collège chargé des Infrastructures de la Primature 3. Conseiller Planification, du MITPR 4. Représentant du Ministère Provincial du Plan, Budget, Travaux Publics et Infrastructures 5. Représentant du Ministère Provincial des Transports, Sports, Jeunesse et Loisirs 6. Représentant du Bureau d'Etudes d'Aménagement et d'Urbanisme 7. Représentant de l'Office des Voiries et Drainage 8. Représentant de la Commission Nationale de Prévention Routière 9. Représentant du Groupe d'Etudes des Transports 10. Représentant de l'Office des Routes <p>Le Ministère des Infrastructures, des Travaux Publics et de la Reconstruction pourra désigner des représentants d'autres ministères ou organismes que ceux mentionnés ci-dessus.</p>	<p>Le chef de projet : Chef de section voiries de la Cellule Infrastructures, du Ministère des Infrastructures, des Travaux Publics et de la Reconstruction</p> <p><u>Membres de la RDC : Un expert de chacun des organismes listés ci-dessous</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ministère des Infrastructures et Travaux Publics et Reconstruction 2) Ministère Provincial du Plan, Budget, Travaux Publics et Infrastructures 3) Ministère Provincial des Transports, Sports, Jeunesse et Loisirs 4) Cellule Infrastructures 5) Bureau d'Etudes d'Aménagement et d'Urbanisme 6) Office des Voiries et Drainage 7) Commission Nationale de Prévention Routière 8) Groupe d'Etudes des Transports 9) Office des Routes 10) Société Commerciale des Transports et des Ports 11) Agence Congolaise de l'Environnement <p>Le Ministère des Infrastructures et Travaux Publics pourra désigner des experts d'autres ministères ou organismes que ceux mentionnés ci-dessus.</p>

Source : L'équipe d'étude

Tableau 3.6.4 Cadre: Impacts potentiels attendus par la réalisation de l'étude

Composants du projet	Phase et résultats de l'étude	Éléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lors de la mise en œuvre du plan		
		Lutte contre la pollution	Environnement naturel	Environnement socio-économique
Scénarios de développement à l'horizon 2040	<p>a. Plan de l'occupation du sol</p> <p>b. Projection du développement économique</p> <p>c. Projection de la population</p>	<p>1. Les zones touchées par la pollution atmosphérique due aux véhicules doivent être élargies.</p> <p>2. La répartition des sources ponctuelles d'eaux usées domestiques et industrielles pourrait être élargie et le volume total pourrait augmenter.</p> <p>3. La surface de production de déchets pourrait être élargie et le volume total de déchets pourrait augmenter.</p>	<p>4. La perte / protection de la végétation naturelle, des terres agricoles et de la ceinture verte urbaine peut être détectée.</p> <p>5. Il est possible de prévoir les zones susceptibles d'être inondées et les dommages causés par les inondations peuvent être détectés.</p> <p>6. Le potentiel d'érosion futur peut être détecté par le biais de scénarios d'occupation du sol et d'aménagement sur les pentes</p>	<p>7. Les emplacements futurs des logements et de l'agriculture, et la nécessité d'un contrôle de l'occupation du sol seront proposés.</p> <p>8. Le secteur cible actuel et futur des services publics et des services d'utilité publique seront identifiés.</p>
Plan de transport urbain	<p>d. Plan du transport en commun</p> <p>e. Plan de développement routier</p> <p>f. Plan de gestion du trafic</p>	<p>9. L'augmentation de la vitesse de circulation et l'amélioration du service de transport en commun pourraient réduire les émissions de gaz d'échappement des véhicules.</p>		<p>10. En réalisant le plan de transport urbain et le plan de transport en commun, la population profitera d'un meilleur accès à son lieu de travail, aux marchés, aux écoles, aux hôpitaux, etc.</p> <p>11. En réalisant le transport urbain, la sécurité routière et du trafic pourrait être améliorée et le nombre d'accidents de la route par unité de population pourrait diminuer.</p> <p>12. En réalisant le plan de transport en commun, la consommation de carburant par personne serait supprimée, ainsi que l'émission de gaz à effet de serre dans le secteur des transports.</p> <p>13. Le plan de voirie peut proposer une relocalisation future et à long terme des entreprises et des résidents sur l'emprise de la route.</p> <p>14. En réalisant le plan de voirie, les entreprises pourraient profiter d'un meilleur accès aux fournisseurs et aux consommateurs.</p> <p>15. Le plan de voirie (expansion) peut entraîner la perte future d'arbres existants</p>

Composan-tes du projet	Phase et résultats de l'étude	Éléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lors de la mise en œuvre du plan		
		Lutte contre la pollution	Environnement naturel	Environnement socio-économique
				sur les avenues. 16. Grâce à la réalisation du plan routier, le réseau routier pour toute saison sera élargi et amélioré. 17. Lorsqu'ils sont planifiés avec une conception insuffisante, les travaux de construction sur les routes existantes vont entraîner la fermeture temporaire des routes ou de sérieux embouteillages. 18. Avec la révision de la conception de l'espace routier autour des marchés, la congestion devant les marchés sera atténuée. 19. Lors des travaux de construction pour modifier l'espace routier autour des marchés, il y aura sans doute des entreprises qui vont être délocalisées de façon temporelle ou permanente 20. Par la construction de nouvelles artères, la communauté existante peut être physiquement séparée. 21. La construction de nouvelles routes ou l'élargissement des routes existantes peuvent avoir une incidence sur les ressources culturelles et historiques à proximité de l'emprise, que ce soit de façon temporaire ou permanente.
Plan de réalisation du projet	g. Identification des projets h. Structures de mise en œuvre			22. Le plan de réalisation peut clarifier les procédures de prise de décision dans la mise en œuvre du plan directeur, y compris la participation publique et le mécanisme de résolution des différends.
Etude préliminaire sur les projets prioritaires	i. Sélection des projets prioritaires	9 L'augmentation de la vitesse de la circulation et l'amélioration du service de transport public pourraient réduire les émissions de gaz d'échappement des véhicules.		23. Les projets prioritaires sélectionnés peuvent nécessiter la délocalisation des entreprises et des résidents sur l'emprise dans un avenir relativement proche. 24 S'ils sont mal planifiés, les travaux de construction des projets prioritaires sélectionnés peuvent engendrer des embouteillages graves ou la fermeture temporaire des routes. 25. Les projets prioritaires sélectionnés peuvent nécessiter l'abattage d'arbres existants sur les avenues.
	j. Etude préliminaire de faisabilité k. EEI	L'étude au niveau de l'EEI comprendra une étude sur le terrain sur : les délocalisations potentielles d'entreprises et de résidents, la perte d'espaces ouverts ou d'espaces verts, l'abattage d'arbres de rue, et les impacts négatifs sur les lieux et installations localement importants pour la phase de conception ; et la pollution atmosphérique et sonore existantes, les mesures d'évitement de la fermeture des routes et les embouteillages pour la phase de construction.		

Source : L'équipe d'étude

3.6.3 Stratégie d'évaluation du plan directeur

(1) Eléments environnementaux et sociaux à étudier

Le Tableau 3.6.5 énumère 31 éléments environnementaux et sociaux dans le format d'évaluation des directives de la JICA. Les impacts potentiels attendus de la mise en œuvre de l'étude sont placés dans les lignes pertinentes. Par conséquent, sur 31 éléments, onze sont omis et vingt éléments sont sélectionnés pour être étudiés de manière plus approfondies dans le cadre de l'EES.

Tableau 3.6.5 Format d'évaluation des directives de la JICA et éléments sélectionnés dans le cadre de l'étude

	No.	Eléments environnementaux	Les éléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lorsque le plan est mis en œuvre
Pollution	1	Qualité de l'air	1. Les zones affectées par la pollution atmosphérique causée par les véhicules vont s'étendre. 9. L'augmentation de la vitesse de circulation et l'amélioration du service de transport en commun réduisent les émissions de gaz d'échappement des véhicules.
	2	Qualité de l'eau	2. La répartition des causes d'eaux usées domestiques et industrielles va s'étendre et le volume total va augmenter.
	3	Bruits et vibrations	Omis
	4	Déchets	3. La zone de production des déchets pourrait s'étendre et le volume total des déchets pourrait augmenter.
	5	Pollution des sols	Omis
	6	Affaissement du sol	Omis
	7	Odeurs insalubres	Omis
	8	Contamination des sédiments inférieurs	Omis
Env. naturel.	9	Zones protégées	Omis
	10	Ecosystème	4. La perte/protection de la végétation naturelle, des terres arables et de la ceinture verte de la ville peut être envisagée.
	11	Régime hydrique, inondation	5. Les zones sujettes à inondation et à subir les dégâts causés par les inondations peuvent être prédites.
	12	Géologie	6. La probabilité d'érosions futures peut être prédite grâce à des plans d'occupation du sol/scénarios de développement des terrains en pente.
Environnement Social et économique	13	Délocalisation involontaire ou perte de propriétés	13. Le plan routier peut suggérer une réinstallation future et à long terme des entreprises et des résidents occupant l'emprise de la route 23. Les projets prioritaires sélectionnés peuvent exiger la délocalisation des entreprises et des résidents occupant l'emprise, dans un proche avenir.
	14	Pauvreté	10. En mettant en œuvre le plan de transport urbain et le plan de transport en commun, la population en général profitera d'un meilleur accès aux lieux de travail, marchés, écoles, hôpitaux, etc...
	15	Minorités ethniques et populations autochtones	Omis.
	16	Economie locale, comme l'emploi et les conditions de vie	10. En réalisant le plan de transport urbain et le plan de transport en commun, la population profitera d'un meilleur accès aux lieux de travail, marchés, écoles, hôpitaux, etc... 14. En réalisant le plan routier, les entreprises profiteront d'un meilleur accès aux fournisseurs et aux consommateurs.
	17	Utilisation des terres, utilisation des ressources locales, droits d'utilisation des ressources communales/communes	7. Les emplacements futurs des logement et de l'agriculture, et la nécessité d'un contrôle de l'occupation du sol seront proposés.
	18	Droits d'accès à l'eau/utilisation de l'eau	Omis.
	19	Trafic/équipements publics, infrastructures, services sociaux.	8. Les zones cibles présentes et futures des services publics et des services d'utilité publique peuvent être identifiées 16. En réalisant le plan de la voirie, le réseau routier toute saison sera élargi et amélioré. 17. Lorsque la conception des travaux est insuffisante, les travaux de

	No.	Eléments environnementaux	Les éléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lorsque le plan est mis en œuvre
			<p>construction sur les routes existantes vont entraîner la fermeture des routes ou de sérieux embouteillages.</p> <p>18. Avec la révision de la conception de l'espace routier autour des marchés, la congestion devant les marchés sera atténuée.</p> <p>19. Les travaux de construction pour modifier l'espace routier autour des marchés entraîneront probablement des entreprises à être délocalisées de façon temporaire ou permanente.</p> <p>24. S'ils sont mal planifiés, les travaux de construction des projets prioritaires sélectionnés peuvent engendrer de embouteillages graves ou la fermeture temporaire des routes.</p>
	20	Institutions sociales telles que l'infrastructure sociale et les institutions locales de prise de décision.	22. Le plan de réalisation peut clarifier les procédures de prise de décision dans la mise en œuvre du plan directeur, y compris la participation publique et le mécanisme de résolution des différends.
	21	Répartition inégale des avantages et des dommages-intérêts	Omis.
	22	Conflit d'intérêts local	Omis.
	23	Séparation physique des communautés	20. Par la construction de nouvelles artères, les communautés existantes peuvent être physiquement séparées.
	24	Ressources historiques et culturelles	21. La construction de nouvelles routes ou l'élargissement des routes existantes peut avoir une incidence sur les ressources culturelles et historiques sur ou à proximité de l'emprise, que ce soit de façon temporaire ou permanente.
	25	Paysage	<p>15. Le plan de la voirie (expansion) peut entraîner la perte future d'arbres existants sur les avenues.</p> <p>25. Les projets prioritaires sélectionnés peuvent nécessiter l'abattage d'arbres existants sur les avenues.</p>
	26	Genre	10. En mettant en œuvre le Plan de transport urbain et le Plan de transport public, la population en général bénéficiera d'un meilleur accès à leurs lieux de travail, marchés, écoles, hôpitaux, etc...
	27	Droits des enfants	Omis
	28	Assainissement, santé publique, maladies infectieuses telles que le VIH/SIDA.	<p>2. La distribution des sources ponctuelles d'eaux usées domestiques et industrielles doit être élargie et le volume total doit augmenter.</p> <p>3. La surface de production des déchets pourrait être élargie et le volume total de déchets pourrait augmenter.</p> <p>5. Il est possible de prévoir les zones sujettes à inondation et les dommages causés par les inondations peuvent être détectés.</p> <p>8. Le secteur cible actuel et futur des services publics et des services d'utilité publique seront identifiés</p>
	29	Sécurité et santé au travail, environnement	Omis.
	30	Accidents, délits	11. En réalisant le transport urbain, la sécurité routière et du trafic pourraient être améliorés et le nombre d'accidents de trafic pourrait diminuer par unité de population.
	31	Changement climatique, impacts transfrontaliers	12 En réalisant le plan de transport en commun, la consommation de carburant par personne serait supprimée, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports.

Source : L'équipe d'étude

(2) Sélection d'indicateurs pour la projection et l'évaluation futures

Les indicateurs proposés dans les objectifs de développement durable des Nations Unies (cibles SDG 3.6, 9.1, 11.2.1, 13.1.1) sont choisis ou modifiés comme indicateurs d'évaluation, le cas échéant.

Les indices proposés sont présentés dans le Tableau 3.6.6. Tout au long de l'enquête suivante, la disponibilité des données a été confirmée. Certains indices peuvent être supprimés en raison du manque de données.

Les indices sont sélectionnés pour montrer la différence entre les scénarios de développement alternatifs. Lorsqu'il a été constaté que l'impact ne pouvait pas être mesuré de façon quantitative ou que les solutions de rechange n'entraînaient pas de différences significatives, les indices n'ont pas pu être utilisés pour l'évaluation, mais ont été utilisés pour identifier les objectifs futurs et les conditions environnementales et sociales souhaitables pour des éléments particuliers.

Les indices pour l'adoption du projet prioritaire et pour l'utilisation dans la phase de l'EEI du projet prioritaire doivent être formulés sur la base des indices énumérés dans le Tableau 3.6.6.

Tableau 3.6.6 Indices pour l'évaluation du plan directeur

No.	Eléments	Eléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lorsque le plan est mis en œuvre	Indices proposés pour l'évaluation du Plan Directeur
1	Qualité de l'air	1. Les zones touchées par la pollution atmosphérique due aux véhicules doivent être élargies. 9. L'augmentation de la vitesse de circulation et l'amélioration du service de transport public pourraient réduire les émissions de gaz d'échappement des véhicules.	a. Volume de consommation d'essence b. Indicateurs de kilométrage des véhicules c. Évaluation qualitative de l'augmentation ou de la diminution des polluants provenant de l'émission de gaz d'échappement des véhicules
31	Changement climatique, impacts transfrontaliers	12. En mettant en œuvre le plan de transport en commun, la consommation de carburant par personne sera supprimée, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports.	d. Volume des émissions de PM10 provenant des véhicules e. Volume de consommation d'essence
2	Qualité de l'eau	2. La répartition des sources ponctuelles d'eaux usées domestiques et industrielles pourrait s'étendre et le volume total pourrait augmenter.	
28	Assainissement, santé publique, maladies infectieuses telles que le VIH/SIDA.	2. La répartition des sources ponctuelles d'eaux usées domestiques et industrielles pourrait s'étendre et le volume total pourrait augmenter. 3. La zone de production des déchets pourrait s'étendre et le volume total des déchets pourrait augmenter. 5. Les zones sujettes à être inondées et à subir les dégâts d'inondation peuvent être prédits. 8. Les zones cibles présentes et futures des services publics et des services d'utilité publique peuvent être identifiées.	f. Nombre de patients souffrant de maladies causées par des eaux insalubres (diarrhée et parasites) et les moustiques

No.	Eléments	Eléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lorsque le plan est mis en œuvre	Indices proposés pour l'évaluation du Plan Directeur
4	Déchets	3. La zone de production de déchets pourrait s'étendre et le volume total des déchets pourrait augmenter.	g. Nombre de stations de collecte des déchets par unité de population, h. Population par station de collecte des déchets
10	Ecosystème	4. La perte/protection de la végétation naturelle, des terres arables et de la ceinture verte de la ville peut être envisagée.	
17	Droits de l'occupation du sol, l'utilisation des ressources communales/com munes	7. Les emplacements futurs des logements et de l'agriculture, et la nécessité d'un contrôle de l'occupation du sol seront proposés.	i. Types d'espaces ouverts et changements dans la région
11	Régime d'eau, inondation	5. Il est possible de prévoir les zones sujettes à inondation et les dommages causés par les inondations peuvent être détectés.	j. Nombre de personnes touchées par une catastrophe naturelle (pour 100 000 personnes)
12	Géologie	6. La probabilité d'érosions futures peut être prédite grâce à des plans d'occupation du sol/scénarios de développement des terrains en pente.	k. Taux de la superficie des terrains aménagés par rapport à la superficie totale des terrains à fort potentiel d'érosion
13	Délocalisation involontaire et / ou perte de propriétés	13. Le plan routier peut suggérer une réinstallation future et à long terme des entreprises et des résidents occupant l'emprise de la route. 23. Les projets prioritaires sélectionnés peuvent exiger la délocalisation des entreprises et des résidents occupant l'emprise, dans un avenir relativement proche.	l. Nombre prévu de structures en vue d'une délocalisation potentielle
14	Pauvreté	10. En réalisant le plan de transport urbain et le plan de transport en commun, la population profitera d'un meilleur accès aux lieux de travail, marchés, écoles, hôpitaux, etc.	
16	Economie locale, comme l'emploi et les conditions de vie	10. En réalisant le plan de transport urbain et le plan de transport en commun, la population profitera d'un meilleur accès aux lieux de travail, marchés, écoles, hôpitaux, etc. 14. En réalisant le plan routier, les entreprises profiteront d'un meilleur accès aux fournisseurs et aux consommateurs.	m. Taux de la population vivant à moins de 500 m (ou 2 km) de la route toute saison par rapport à l'ensemble de la population. n. Taux de la population vivant à moins de 500 m (ou 2 km) des stations du système de transport en commun.
19	Trafic/équipements publics, infrastructures, services sociaux	8. Les zones cibles présentes et futures des services publics et des services d'utilité publique peuvent être identifiées. 16. En réalisant le plan de voirie, le réseau routier toute saison sera élargi et amélioré. 17. Lorsqu'ils sont planifiés avec une conception insuffisante, les travaux de construction sur les routes existantes vont entraîner la fermeture des routes ou de sérieux embouteillages. 18. Avec la révision de la conception de l'espace routier autour des marchés, la congestion devant les marchés sera atténuée.	o. Distance moyenne de trajet parcourue pour se rendre au centre d'emploi le plus proche p. Temps de déplacement moyen q. L'indicateur de temps parcouru par un véhicule doit être plus court et la perte de temps peut être utilisée à des fins productives.

No.	Eléments	Eléments environnementaux et sociaux potentiellement affectés (positifs / négatifs) lorsque le plan est mis en œuvre	Indices proposés pour l'évaluation du Plan Directeur
		19. Par les travaux de construction pour modifier l'espace routier autour des marchés, il y aura des entreprises susceptibles d'être délocalisées temporairement ou de façon permanente. 24. S'ils sont mal planifiés, les travaux de construction des projets prioritaires sélectionnés peuvent engendrer de graves embouteillages ou la fermeture temporaire des routes.	
26	Genre	10. En réalisant le plan de transport urbain et le plan de transport en commun, la population profitera d'un meilleur accès aux lieux de travail, marchés, écoles, hôpitaux, etc.	
20	Institutions sociales telles que l'infrastructure sociale et les institutions locales de prise de décision.	22. Le plan de réalisation peut clarifier les procédures de prise de décision dans la mise en œuvre du plan directeur, y compris la participation publique et le mécanisme de résolution des différends.	r. Existence d'un mécanisme de participation du public et de résolution des différends dans le processus de mise en œuvre de l'Étude ou de sa proposition
23	Séparation physique des communautés	20. Par la construction de nouvelles artères, les communautés existantes peuvent être physiquement séparées.	s. Nombre de communautés (et population totale) qui sont séparées par la nouvelle route proposée.
24	Ressources historiques et culturelles	21. La construction de nouvelles routes ou un élargissement des routes existantes peut avoir une incidence sur les ressources culturelles et historiques sur l'emprise ou à proximité de l'emprise, que ce soit de façon temporaire ou permanente.	t. Nombre de ressources culturelles et historiques qui se trouvent à proximité des routes cibles.
25	Paysage	15. Le plan de la voirie (expansion) peut entraîner la disparition future d'arbres existants sur les avenues. 25. Les projets prioritaires sélectionnés peuvent nécessiter l'abattage d'arbres existants sur les avenues	u. Taux de la longueur de la route cible avec les arbres se trouvant sur les rues par rapport à la longueur totale de la route avec les arbres se trouvant sur les avenues
30	Accidents, délits	11. En réalisant le transport urbain, la sécurité routière et du trafic pourrait être améliorée et le nombre d'accidents de trafic pourrait diminuer par unité de population.	v. Nombre de décès et de blessures par 100 000 habitants causés par les accidents de la circulation.

Source : L'équipe d'étude

(3) Méthode de projection future

La projection future des indices pour chaque scénario de développement pourrait utiliser une ou plusieurs des méthodes décrites ci-dessous :

- Projection de nombres indicatifs calculés par la modélisation des transports (i.e. le volume de consommation d'essence))
- Projection de nombres indicatifs calculés à l'aide des résultats de la modélisation des transports (i.e. l'émission de CO₂)
- Projection de nombres indicatifs et d'images générées par les données GIS (i.e. la carte des gradients de pente)
- Utilisation de nombres statistiques qui seront publiés en continu par le gouvernement de la RDC (i.e. le nombre de décès dû à des causes particulières)
- Projection de nombres indicatifs générés par des enquêtes telles que l'analyse de photos satellites (i.e. le nombre de communautés pouvant être divisées par de nouvelles routes proposées)