

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PLANIFICATION STRATÉGIQUE DU TRANSPORT
INTERURBAIN DE MARCHANDISES DE LA CÔTE D'IVOIRE

TIA NOËL KONÉ
DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES
(GÉNIE CIVIL)
DÉCEMBRE 1996

© Tia Noël Koné, 1996



National Library
of Canada

Acquisitions and
Bibliographic Services

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale
du Canada

Acquisitions et
services bibliographiques

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-26486-6

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé:

PLANIFICATION STRATÉGIQUE DU TRANSPORT
INTERURBAIN DE MARCHANDISES DE LA CÔTE D'IVOIRE

présenté par: KONÉ Tia Noël

en vue de l'obtention du diplôme de: Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de:

M. BAASS Karsten G., Ph.D., président

M. CHAPLEAU Robert, Ph.D., membre et directeur de recherche

M. FOURNIER Pierre, M.Sc.A., membre

REMERCIEMENTS

Avant de rédiger ce projet de planification stratégique du transport interurbain de marchandises de la Côte d'Ivoire, je tiens à exprimer ma gratitude au Département de génie civil de l'École Polytechnique de Montréal et au groupe MADITUC, Modèle d'Analyse Désagrégée des Itinéraires de Transport Urbain Collectif.

En particulier, je témoigne toute ma reconnaissance à M. Robert CHAPLEAU, professeur titulaire et directeur du groupe MADITUC pour son encadrement, ses conseils et son soutien matériel. Son appui et son savoir-faire demeureront des éléments bénéfiques pour la poursuite et la concrétisation de ce projet.

C'est le lieu également de remercier M. Daniel BERGERON, candidat au doctorat, pour sa franche collaboration.

Quant aux étudiants de la section des transports, je les remercie de l'accueil et de la bonne atmosphère, piliers de notre intégration universitaire et sociale.

RÉSUMÉ

Ce projet de recherche présente la modélisation synthétique de prévision dite classique à quatre étapes du transport interurbain de marchandises de la Côte d'Ivoire sur le logiciel de planification Quick Response System II (QRSII).

Il se veut un essai de réflexion prospective sur l'opportunité de l'ajustement de la gestion du transport interurbain de marchandises par une politique de planification stratégique. La présente étude constitue une ébauche de la mise en place du système d'informations géographiques compatibles avec les problématiques de transport liées au contexte de pays en voie de développement comme le nôtre. En effet, les aspects critiques et les concepts associés à cette sémantique de planification et de gestion du transport de marchandises gravitent autour de: (1) la systématisation complète de toutes les composantes socio-économiques de l'industrie du transport de marchandises; (2) la quantification et la spatialisation de la demande nationale de transport; (3) l'organisation du secteur des transports de marchandises (la définition des conditions d'exercice de la profession de transporteur, la qualification et la formation du transporteur, la réglementation et le contrôle de la circulation); (4) la planification et la restructuration des réseaux et des points intermodaux (l'aménagement du territoire); (5) la clarification des problèmes de financement des infrastructures, de tarification de l'usage des réseaux et d'ajustement de la fiscalité routière; (6) l'insertion des nouvelles ressources technologiques de gestion des transports ou l'amélioration des méthodes traditionnelles.

La démarche informationnelle et analytique sommaire entreprise dans le cadre de cette thèse comprend le montage de la géomatique des transports et principalement la digitalisation et la codification des réseaux terrestres, une estimation de la demande de transport et une expérimentation démonstrative de modélisation du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire sur le logiciel QRSII.

Le sondage de cet outil de planification laisse apparaître que les modèles simples calibrés sous-évaluent les extrémités de déplacements. En particulier, le modèle de distribution gravitaire de type puissance ou exponentiel explique très superficiellement les relations d'échange des biens sur le territoire ivoirien. Dans les deux cas de figure, les erreurs sur les écarts de distribution avoisinent 170 %. L'inadaptation de ce modèle entraîne des biais importants entre la demande réelle de transport et la demande projetée. Il en découle des erreurs d'attraction des extrémités de déplacements également significatives qui s'élèvent à 108 % pour la demande de produits vivriers, à 117 % pour la demande de biens agro-industriels et, à 31 % pour la demande de biens industriels et importés. Pour ces mêmes motifs, les erreurs pondérées sur les extrémités générées atteignent respectivement 23 %, 34 % et 12 %.

Cet examen embryonnaire du logiciel montre que l'agrégation spatiale et temporaire, de même que l'uniformisation des comportements sont des successions de généralisation qui entraînent des écarts considérables entre les extrémités de déplacements observées et prédites.

ABSTRACT

This research project examines the simplified goods transport demand modelling for the Ivory Coast using Quick Response System II (QRSII) at a regional scale. This study is an apply freight transportation systems management to the strategic transportation planning policy. Basically, it constitutes the development of a geographic information system with particular emphasis on the requirements of underdeveloped countries like the Ivory Coast.

The strategic transportation planning highlights critical aspects and concepts: (1) the characterization and systematization of pertinent components of the transportation system such as products, roads, trucks and truck patterns, transport demand, land use, goods movement and the other infrastructures of transport; (2) the organization and improvement of trucking activities and traffic regulation (increasing trucking productivity, loading truck restrictions, truck access control, route regulations); (3) the planning and restructuring of road access and directing efforts to specific and economic priorities in national planning; (4) the planning and restructuring of terminal and modal interchange facilities; (5) the elucidation of financial aspects relating to fare and fiscal system of road; (6) the insertion of new techniques and technologies for managing transportation information resources.

The focus of the short informative and analytical procedure undertaken in this study consists of the implementation of a geographic information system, the estimation of the transport demand and the experimentation of the aggregate freight transport modelling using QRSII.

The brief investigation of the Quick Response System II shows that aggregate models underestimate truck trips. In particular, the simplified gravity distribution model

with an exponential or power factor is extremely limited in explaining flow of goods between transportation analysis zones. In the both cases, errors are in order to 170 %.

The inadequacy of this model induces some important variations between the observed stream of goods and the estimated transport demand. Errors on trip attraction are 108 % for the food crops demand, 117 % for export demand and 31 % for industrial goods demand. For the same products, trip generation errors are respectively 23 %, 34 % and 12 %.

This embryonic inspection of the simplified goods transport demand modelling points out that the temporal and spatial aggregation and the standardization of the behaviour are simplifications which entail some considerable differences between estimated and actual traffic volumes.

TABLES DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	iv
RÉSUMÉ.....	v
ABSTRACT.....	vii
TABLES DES MATIÈRES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xii
LISTE DES FIGURES.....	xiv
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	xvi
LISTE DES ANNEXES.....	xviii
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 CONTEXTE.....	2
1.2 OBJECTIFS GÉNÉRAUX.....	5
1.2.1 Programme d'investissement.....	7
1.2.2 Planification et restructuration des réseaux.....	7
1.2.3 Réorganisation de l'activité du transporteur.....	8
1.2.4 Évaluation des équipements complémentaires.....	8
1.2.5 Systématisation et caractérisation du système de transport.....	8
1.2.6 Quantification et spatialisation de la demande de transport....	10
1.2.7 Insertion technologique des outils de planification.....	10
1.3 CONTENU.....	11
2 REVUE DE LITTÉRATURE ET PROBLÉMATIQUE DU TRANSPORT DE MARCHANDISES.....	13
2.1 REVUE DE LITTÉRATURE.....	13
2.2 PROBLÉMATIQUE DE SUBSTANCE.....	16
3 ESQUISSE D'UNE SÉMANTIQUE DE PLANIFICATION ET DE GESTION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES.....	20

3.1 SCHEMA METHODOLOGIQUE.....	20
3.2 MONTAGE DU SYSTEME D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES...	22
4 FORMALISATION DE LA DEMARCHE	
METHODOLOGIQUE.....	26
4.1 DEFINITION DU LITTORAL DU TERRITOIRE D'ETUDE.....	26
4.2 ORGANISATION ADMINISTRATIVE.....	27
4.3 OFFRE DE TRANSPORT.....	30
4.3.1 Réseau routier.....	30
4.3.1.1 Routes classées.....	30
4.3.1.2 Routes non-classées.....	31
4.3.2 Réseau décrit.....	31
4.3.3 Réseau simulé.....	35
4.3.4 Structure des déplacements.....	35
4.4 DEFINITION D'UNE CLASSIFICATION DES CAMIONS.....	37
4.5 CLASSIFICATION DES TRANSPORTEURS.....	40
4.6 CARACTERISATION ET SYSTEMATISATION DE LA DEMANDE....	41
4.6.1 Système de zones.....	41
4.6.2 Contexte économique de la Côte d'Ivoire.....	41
4.6.3 Motifs de déplacement.....	43
4.7 QUANTIFICATION DE LA PRODUCTION ET DE LA DEMANDE....	43
4.7.1 Production et demande de transport.....	43
4.7.2 Répartition du trafic entre rail et route.....	49
4.7.2.1 Zone d'influence du fer.....	49
4.7.2.2 Impacts des stockages intermédiaires.....	53
4.7.2.3 Trafic par route.....	54
5 FORMULATION MATHÉMATIQUE DU PROBLÈME.....	56
5.1 GÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS.....	57
5.2 ATTRACTION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS.....	57
5.3 DISTRIBUTION SPATIALE DES DÉPLACEMENTS.....	57

5.4 OCCUPATION VÉHICULAIRE.....	58
5.5 RÉPARTITION ET AFFECTATION SUR LE RÉSEAU.....	59
5.6 VARIABLES EXPLICATIVES.....	59
5.7 ÉVOLUTIONS DES TRAFICS.....	60
5.7.1 Fluctuations saisonnières de la demande.....	60
5.7.1.1 Évolutions tendanciennes des produits agro-industriels.....	60
5.7.1.2 Évolutions tendanciennes des produits vivriers.....	62
5.7.1.3 Évolutions tendanciennes des produits industriels et importés.....	62
5.7.2 Évolutions journalières du trafic.....	63
5.8 ESTIMATION DE LA FLOTTE DE CAMIONS.....	64
5.9 RÉOLUTION DU PROBLÈME.....	65
5.9.1 Génération des extrémités de déplacements.....	65
5.9.2 Attraction des déplacements.....	66
5.9.3 Paramètres d'extrémités de déplacements.....	67
5.9.4 Paramètres de distribution temporelle.....	68
6 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	69
6.1 CALIBRATION DU MODÈLE DE GÉNÉRATION.....	70
6.2 CALIBRATION DU MODÈLE D'ATTRACTION.....	71
6.3 CALIBRATION DU MODÈLE DE DISTRIBUTION.....	73
6.4 SYNTHÈSE ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	74
6.5 CONCLUSION PARTIELLE.....	82
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	84
BIBLIOGRAPHIE.....	85
ANNEXES.....	89

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1: Régions et Départements.....	28
Tableau 4.2: Fonctionnalités des noeuds.....	32
Tableau 4.3: Typologie des liens.....	34
Tableau 4.4: Attributs des liens.....	34
Tableau 4.5: Niveau d'aménagement du réseau routier.....	34
Tableau 4.6: Valeurs des attributs en fonction du niveau de service.....	35
Tableau 4.7: Véhicules utilitaires.....	37
Tableau 4.8: Autres véhicules et engins.....	38
Tableau 4.9: Classification des véhicules du Plan National de Transport.....	38
Tableau 4.10: Classification des véhicules.....	39
Tableau 4.11: Attributs des centroïdes.....	41
Tableau 4.12: Définition d'une classification de l'activité économique.....	42
Tableau 4.13: Définition des motifs de déplacement.....	43
Tableau 4.14: Catégories de biens associés au motif DBNV.....	44
Tableau 4.15: Catégories de biens associés au motif DBAI.....	44
Tableau 4.16: Catégories de biens associés au motif DBII.....	45
Tableau 4.17: Données générales des zones d'étude en 1988.....	46
Tableau 4.18: Compilation des données économiques de 1988	47
Tableau 4.19: Demande de consommation de biens en 1988	48
Tableau 4.20: Zone d'influence.....	50
Tableau 4.21: Centres-satellites.....	52
Tableau 4.22: Produits transportés par fer dans le sens Nord/Sud.....	52
Tableau 4.23: Produits transportés par fer dans le sens Sud/Nord.....	53
Tableau 4.24: Produits déchargés le long du chemin ferroviaire (sens Nord/sud).....	53
Tableau 4.25: Stockages intermédiaires journaliers.....	54
Tableau 4.26: Trafic ferroviaire par jour (24h).	54
Tableau 4.27: Trafic routier par jour (24h).....	55

Tableau 5.1: Distribution journalière du trafic de marchandises sur 24 heures.....	63
Tableau 5.2: Flotte de véhicules utilitaires estimée.....	64
Tableau 5.3: Taux de production moyen.....	65
Tableau 5.4: Matrice de correction du trafic.....	66
Tableau 5.5: Matrice de taux d'attraction	67
Tableau 5.6: Paramètres de génération d'extrémités de déplacements.....	67
Tableau 5.7: Paramètres de distribution du trafic sur 24 heures.....	68
Tableau 6.1: Analyse du modèle de génération de déplacements.....	70
Tableau 6.2: Calibration des modèles d'attraction.....	71
Tableau 6.3: Étude de la variance de l'attraction vivrière.....	71
Tableau 6.4: Étude de la variance de l'attraction agro-industrielle.....	71
Tableau 6.5: Étude de la variance de l'attraction industrielle et importée.....	72
Tableau 6.6: Paramètres et erreurs de distribution de la demande	73
Tableau 6.7: Bilan des extrémités de déplacements.....	74

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1: Territoire d'analyse.....	3
Figure 1.2: Grandes priorités de la planification des transports.....	6
Figure 1.3: Schéma de circulation des biens et services.....	9
Figure 3.1: Cadre conceptuel et méthodologique.....	21
Figure 4.1: Littoral de la Côte d'Ivoire.....	27
Figure 4.2: Découpages du territoire.....	29
Figure 4.3: Schéma de dénomination des liens.....	32
Figure 4.4: Réseaux routiers et ferroviaires.....	33
Figure 4.5: Réseau simulé.....	36
Figure 4.6: Configuration spatiale de la zone d'influence.....	51
Figure 5.1: Étapes de la procédure séquentielle classique.....	56
Figure 5.2: Tendance de commercialisation du cacao en 1988.....	61
Figure 5.3: Tendance de commercialisation du café en 1988.....	61
Figure 5.4: Tendance globale de vente des produits agro-industriels en 1988.....	62
Figure 5.5: Graphique de la distribution journalière du trafic.....	63
Figure 6.1: Graphique des déplacements générés calculés versus les valeurs observées.....	70
Figure 6.2: Déplacements de biens naturels vivriers attirés estimés versus observés.....	72
Figure 6.3: Déplacements de biens industriels et importés attirés estimés versus observés.....	72
Figure 6.4: Déplacements de biens agro-industriels attirés estimés versus observés.....	73
Figure 6.5: Distribution des temps de déplacement pour le motif DBNV.....	74
Figure 6.6: Distribution des temps de déplacement pour le motif DBAI.....	74
Figure 6.7: Distribution des temps de déplacement pour le motif DBIL.....	75
Figure 6.8: Quelques axes routiers de 10-50 véhicules par jour.....	75
Figure 6.9: Quelques axes routiers de 50-100 véhicules par jour.....	76
Figure 6.10: Quelques axes routiers de plus de 1000 véhicules par jour.....	76
Figure 6.11: Quelques axes routiers de 100 à 300 véhicules par jour.....	77

Figure 6.12: Quelques axes routiers de 300 à 600 véhicules par jour.....	78
Figure 6.13: Quelques axes routiers de 600 à 1000 véhicules par jour.....	79

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

- ATTRAAIN:** Attraction de produits industriels
- ATTRAIM:** Attraction de produits industriels et importés
- ATTRAVIV:** Attraction de produits vivriers
- AQTR:** Association Québécoise du Transport et des Routes
- CODATU:** Conférence pour le développement de l'Aménagement et des Transports Urbains dans les pays en Développement
- COMMAIN:** Commerce de produits agro-industriels
- COMMVIV:** Commerce de produits vivriers
- COMMIMP:** Commerce de produits importés
- COMMIND:** Commerce de produits industriels
- CONSAIN:** Consommation de produits agro-industriels
- CONSCAR:** Consommation de pétrole brut, du pétrole raffiné et du clinker
- CONSIMP:** Consommation de produits importés
- CONSIND:** Consommation de produits industriels
- CONSVIV:** Consommation de produits vivriers
- CORRAIN:** Matrice de correction de la génération pour le motif DBAI
- CORRIMP:** Matrice de correction de la génération pour le motif DBII
- CORRVIV:** Matrice de correction de la génération pour le motif DBNV
- DBAI :** Motif de déplacement pour la demande de biens agro-industriels de rente
- DBII :** Motif de déplacement pour la demande de biens industriels et de produits importés
- DBNV :** Motif de déplacement pour la demande de biens naturels vivriers
- DCGT_x:** Direction et Contrôle des Grands Travaux
- Empind:** Nombre d'emplois salariés dans le secteur industriel
- Emprural:** Nombre d'emplois dans le secteur agricole
- EXPORAIN:** Exportation internationale de produits agro-industriels par voie maritime
- EXPORIND:** Exportation internationale de produits pétroliers raffinés par voie maritime

EXPT: Exportation totale par jour (tonnes)

FCFA: Franc de la Communauté Française d'Afrique

Gbaka: Véhicule de 12 à 22 places destiné au transport urbain de personnes

Murbain: Nombre de ménages en milieu urbain

Mrural: Nombre de ménages en milieu rural

MADCADD : Desaggregate Analysis Model- Computer- Aided Drawing and Digitizing

MADITUC: Modèle d'Analyse Désagrégée des Itinéraires du Transport Urbain Collectif

PAAI: Proportion de produits agro-industriels sur l'exportation par jour

PAII: Proportion de produits industriels et importés sur l'exportation par jour

PAVI: Proportion de vivriers sur l'exportation par jour

Popu: Population

PRODAIN: Produits agro-industriels

PRODIMP: Produits importés

PRODIND: Production industrielle

PRODVIV: Production vivrière

Purbain: Population urbaine

Prural: Population rurale

PTAC: Poids total autorisé en charge

PTRA: Poids total roulant autorisé

QRSII: Quick response System version II

Rrural: Revenu monétaire annuel rural par tête (FCFA)

TPRT: Taux de production d'extrémités de déplacements

S.I.R.F.A.P: Système Informationnel de Référence pour Fins d'Analyse et de Planification

Svivrier: Superficie totale de cultures vivrières (ha)

Srente: Superficie totale de cultures de rente (ha)

UTM: Projection Universelle Transverse de Mercator

Woro-woro: Automobile (5 places) dépourvue en général de compteur servant au transport public de personnes en milieu urbain de tarif fixe pour une ligne donnée

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: TAUX BRUTS DE CONSOMMATION ET DES RENDEMENTS MOYENS DES CULTURES AGRICOLES.....	89
Annexe 2: PRODUCTIONS, CONSOMMATIONS ET SUPERFICIES DES CULTURES VIVRIÈRES.....	91
Annexe 3: PRODUCTIONS, CONSOMMATIONS ET SUPERFICIES DES CULTURES AGRO-INDUSTRIELLES.....	95
Annexe 4: PRODUCTIONS ET CONSOMMATIONS DES PRODUITS INDUSTRIELS ET IMPORTÉS.....	100
Annexe 5: DÉFINITION DES HINTERLANDS DES PORTS:.....	104
Annexe 6: ERREURS RELATIVES ZONALES DE GÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS.....	106
Annexe 7: ERREURS ABSOLUES ZONALES D'ATTRACTION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS.....	108
Annexe 8: RAPPORT DE SIMULATION - PRODUCTIONS ET ATTRACTIONS.....	110
Annexe 9: PRODUCTION NATIONALE.....	112
Annexe 10: PRODUITS ASSOCIÉS AUX MOTIFS DE DÉPLACEMENT.....	117
Annexe 11: ÉTUDE ÉCONOMIQUE DES RÉGIONS.....	120
Annexe 12: MATRICE DE FLOT VÉHICULAIRES.....	137
Annexe 13: RÉSEAUX DÉCRITS.....	147

1 INTRODUCTION

«Le potentiel analytique d'aujourd'hui est fortement conditionné par les nouveaux matériels et surtout les nouveaux logiciels génériques disponibles. Le traitement de texte, le traitement des nombres, le traitement des bases de données structurées, le traitement des données graphiques ainsi que diverses facilités de télécommunication - tous des instruments interactifs - font partie de la nouvelle culture technique des planificateurs. Tout modèle d'analyse de transport doit reconnaître cette réalité et tenter de structurer et d'adapter son environnement en conséquence, soutenait CHAPLEAU (1990) lors de sa communication sur la planification et l'analyse des systèmes de transport urbain: Un bilan des méthodes et modèles disponibles avec l'approche désagrégée».

Au-delà de toutes questions financières et institutionnelles, l'analyse de l'environnement socio-culturel du transport des pays du tiers monde met en exergue des problèmes d'instruments et de techniques appropriés, obstacles au processus d'innovation et de développement durable du système de transport. Face à ces préoccupations qui présentent des difficultés certaines et, à côté desquelles subsiste une insuffisance permanente des données adéquates, nécessaires à toute étude sérieuse en transport, peu d'auteurs, excepté CHAPLEAU (1990) et ELANGOVAN (1990), s'attardent à la délicate et pertinente question de l'amélioration des méthodes traditionnelles ou de l'introduction des nouveaux instruments (modèles, données) de planification des transports, lesquels pourraient avoir un effet structurant sur la gestion des systèmes de transport des pays en voie de développement. C'est à la lumière de ces réalités et imprégné de l'étude de cas montréalais (PIERRE, 1995), (CHAPLEAU, MACH, PRIMEAU, TURCOTTE, ALLARD, 1994) que ce mémoire se charge d'examiner le potentiel d'utilisation du logiciel Quick Response System (QRSII) pour amorcer la modélisation du transport interurbain de marchandises de la Côte d'Ivoire. Bien que reconnu comme un outil de planification des transports à caractère pédagogique

(CHAPLEAU, BERGERON, 1992), le logiciel QRSII demeure un laboratoire d'expérimentation des problèmes de transports simplifiés. Son examen vise à définir des voies d'application au cas ivoirien en vue de sa transférabilité mais, plus généralement à décortiquer les particularités de ce secteur afin de jeter la base de la recherche de la solution la mieux adaptée. Le travail entrepris dans le cadre de cette thèse est donc une ébauche d'une démarche novatrice qui doit conduire à une expertise complète de l'industrie du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire.

1.1 CONTEXTE

La compréhension de l'évolution socio-économique de l'industrie du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire exige de rappeler le système d'héritage colonial instauré et le schéma de développement économique mis en place après l'indépendance. En effet, en fonction de la pénétration économique moderne et plus succinctement des besoins de la métropole, le colonisateur français a établi au début du siècle un réseau de transport dont la structure géographique était fondée sur la localisation des ressources exportables. En plus de l'exploitation des ressources naturelles à travers le pays, il s'est particulièrement fixé des objectifs agricoles dans la zone forestière de la Côte d'Ivoire (Figure 1.1) en implantant des cultures rémunératrices comme le cacao, le café, la banane, le caoutchouc et l'huile de palme et, certaines cultures vivrières telles que le riz et le maïs.

Pour assurer un meilleur soutien à l'activité de collecte et d'expédition des produits, l'infrastructure principale de transport construite est l'actuel chemin de fer (Figure 1.1). Les pistes ouvertes dans la forêt comportaient des postes d'enregistrement et de contrôle. Elles complétaient la voie ferrée aux points de discontinuité ou la remplaçaient dans les régions Est et Ouest du pays. «GRIVOT (1955) explique qu'à l'époque, les produits devaient obligatoirement emprunter le chemin de fer pour être embarqués au wharf de Port Bouët (quartier d'Abidjan), inaccessible aux camions».

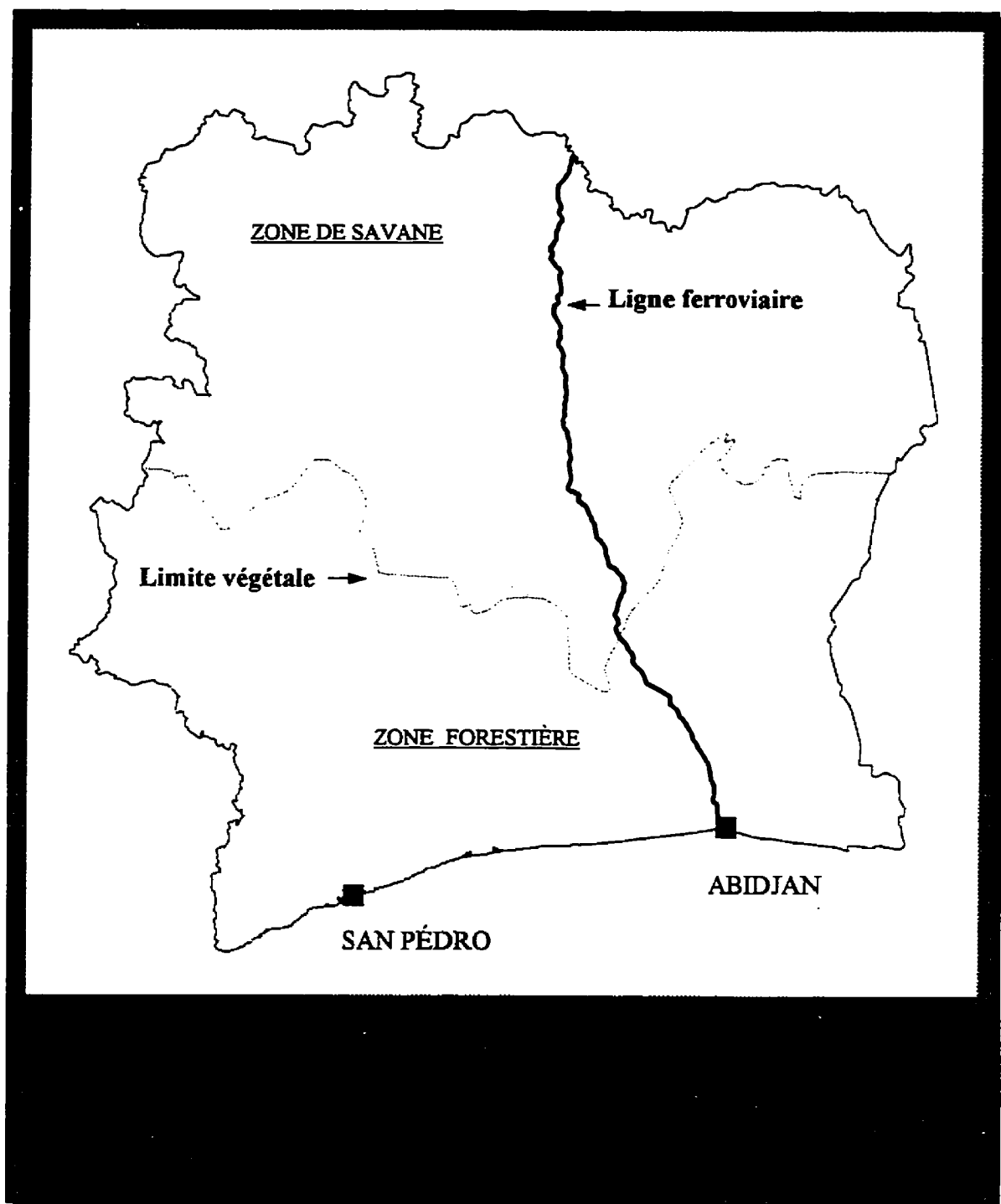


Figure 1.1: Territoire d'analyse

Indépendante en 1960, la Côte d'Ivoire a connu une croissance soutenue et des progrès de développement indiscutables pendant les années 70 (le transfert du port de Port Bouët à Vridi (quartier d'Abidjan), la construction d'un second port à San Pédro (Figure 1.1), le désenclavement continu des régions, l'extension des cultures d'exportation à toutes les régions forestières du pays, la promotion et la production du coton, de la noix d'anacarde et du sucre dans les zones de savane). Mais ce remarquable élan de croissance amorcé depuis la monétisation de l'économie ivoirienne va en s'amenuisant. Déjà, en 1988, les effets de cette croissance ont conduit, en matière de transports, à l'élaboration par la Direction et Contrôle des Grands Travaux (DCGTx) des schémas de développement (Plan National de Transport) pour répondre à un certain nombre d'impératifs fondamentaux (problèmes) d'organisation, de gestion et de planification des investissements accumulés depuis l'indépendance. L'objectif principal assigné était de diagnostiquer et définir des perspectives d'évolution des transports pour relancer le processus de développement de ce secteur pour une projection couvrant la période de 1990 à l'an 2000. Par spécificité et par thème, le P.N.T a traité l'ensemble du système de transport ivoirien, et proposé des mécanismes de planification-programmation-budgétisation par sous-secteur.

La crise qui renforce davantage son emprise a entraîné un ralentissement sans précédent des investissements et des contributions de l'État ivoirien dans les différentes branches de l'économie (Programme Économique à Moyen Terme, 1990). Aujourd'hui, les infrastructures ne répondent presque plus aux exigences de la demande dans toutes les branches vitales de l'économie. Le quadrillage du secteur particulier du transport de marchandises fait apparaître de nombreuses insuffisances dont nous retiendrons: La pauvreté des systèmes d'informations adaptés à ce secteur, les problèmes d'organisation et de contrôle de l'activité du transport face à l'écèlement des marchés et l'explosion des moyens de transport, l'absence des outils technologiques de systématisation des ressources impliquées, la stagnation de la construction et la baisse de l'entretien des infrastructures routières malgré leur vieillissement et la croissance des trafics.

1.2 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Bien que limité à la modélisation agrégée dans le cadre de cette thèse, ce projet de planification stratégique vise des préoccupations plus larges pouvant permettre d'aider à la structuration et à la gestion du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire.

- Caractériser et systématiser tous les éléments prépondérants de l'industrie du transport des biens et services afin d'amorcer un processus de constitution ou de développement des banques de données fines qui fournissent un meilleur soutien à la gestion et à l'ensemble des processus d'innovation et d'investigation.
- Orienter le traitement des informations de référence spatiale et la gestion des transports de marchandises vers l'instauration de meilleurs outils d'appoint, plus appropriés et plus puissants, indispensables pour des analyses quantitatives et systématiques.
- Développer des méthodes de gestion de l'industrie du transport de marchandises dans sa dimension qualité et coût de service de transport qui assurent une planification intégrée entre l'offre de transport, la demande et l'utilisation du sol.

En effet, deux concepts se dégagent d'une politique de planification des transports (Figure 1.2). D'une part, la micro-économie des transports qui concerne les politiques de gestion ou la logistique des entreprises de transport et, d'autre part, la macro-économie, centre d'intérêt de ce projet, qui relève de la responsabilité des administrateurs et des planificateurs. Les objectifs spécifiques de cette approche sont relativisés au paragraphe suivant par rapport au contexte du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire. Elle vise les stratégies d'investissements, d'organisation de l'activité de transport, de formation du transporteur, d'élaboration des statistiques fondamentales ainsi que l'insertion des instruments de planification et de gestion des transports.

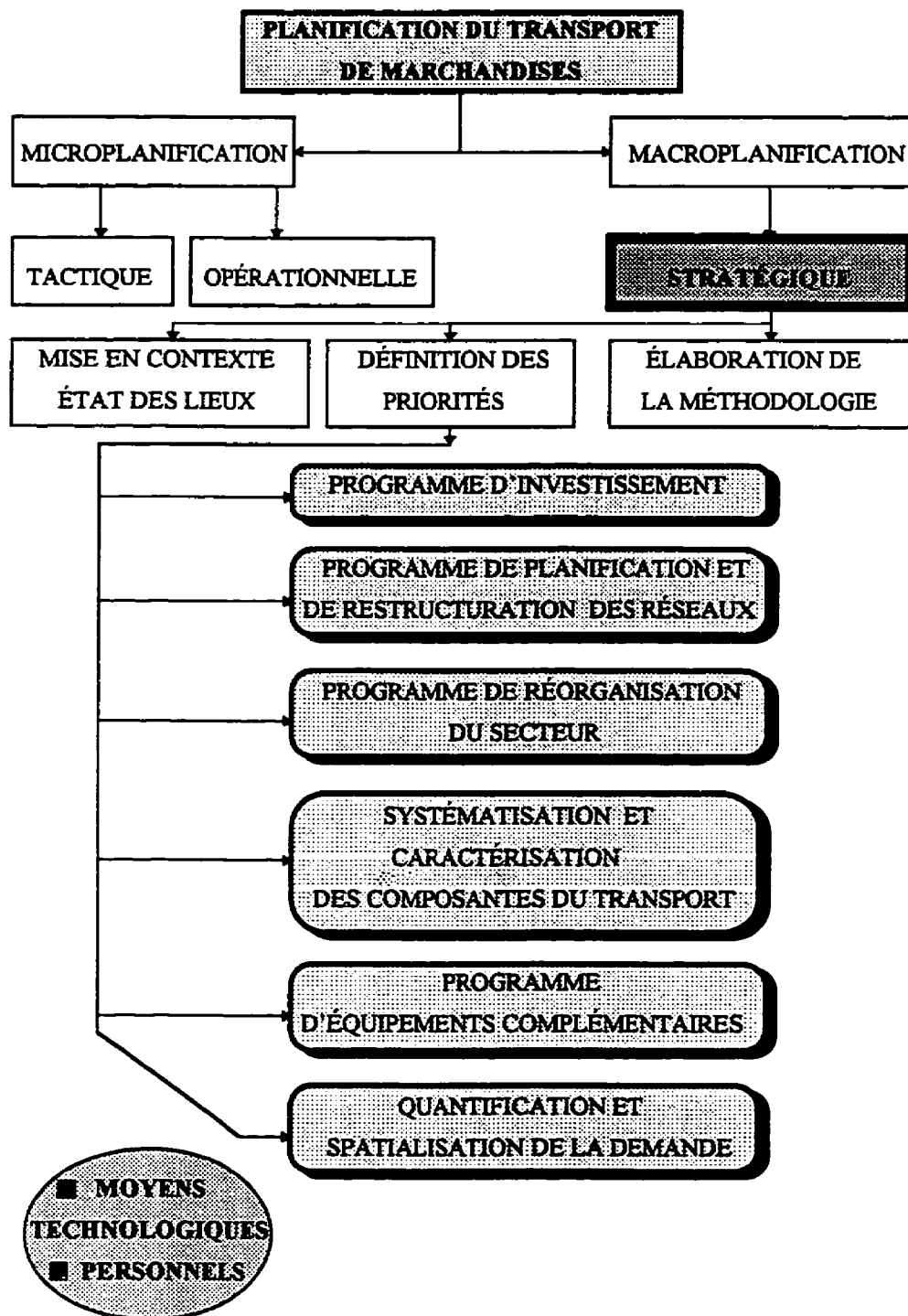


Figure 1.2: Grandes priorités de la planification des transports

1.2.1 Programme d'investissement

L'insuffisance du capital routes et voiries et le mauvais état du niveau d'aménagement des infrastructures existantes restent le dénominateur commun des pays en voie de développement. De surcroît, la question - Qui doit financer les infrastructures de transport, pourquoi et comment - est presque toujours incomprise par les usagers des infrastructures de nos régions. Quand on se limite aux véhicules de transport des biens et services, en particulier les poids lourds faisant encaisser des charges excessives au réseau de transport, la question l'est davantage.

L'inconsistance du pouvoir financier de ces pays est également reconnue. Face à ces réalités et compte tenu des charges financières que nécessitent la construction et la maintenance des routes et voiries, l'État doit davantage s'orienter vers l'application d'une politique tarifaire qui s'appuie sur le principe de la vérité des prix dans la gestion des infrastructures routières. Ces préoccupations impliquent l'élaboration de statistiques détaillées mais aussi, et nécessairement des outils technologiques de simulation, d'évaluation et d'analyses prospectives.

Il importe, dans un contexte comme le nôtre, de procéder au montage d'un système cybernétique qui comprend, en amont, les réseaux, les moyens de transport, les mouvements véhiculaires, les lignes de désir ou la fréquentation des infrastructures et, en aval, des procédures de tarification des infrastructures et d'adaptation de la fiscalité routière.

1.2.2 Planification et restructuration des réseaux

Du point de vue des considérations de rentabilité, comment devrions-nous orienter l'aménagement du territoire et la construction des nouvelles infrastructures en fonction de l'existant et de leur fréquentation. Comment quantifier les effets potentiels

d'une infrastructure à implanter. La connaissance de l'utilisation du sol, des attributs des réseaux existants et les caractéristiques de la demande sont des éléments susceptibles d'orienter la prise de décision.

1.2.3 Réorganisation de l'activité du transporteur

La réorganisation du secteur des transports de marchandises implique une politique globale d'organisation de la profession de transporteur et de la réglementation générale ainsi que des mesures d'incitation et de contrôle. Les phénomènes caractéristiques (tels que le manque de formation et de qualification du transporteur, le respect de la réglementation, la fraude) ne doivent pas être considérés comme ponctuels mais plutôt évolutifs et potentiellement à risques.

1.2.4 Évaluation des équipements complémentaires

Cette rubrique s'adresse aux préoccupations (discontinuité, inadaptation) soulevées par les points d'intermodalités à savoir les gares routières, les stations de train, les zones portuaires, les aéroports et les points de transfert ainsi qu'aux problèmes relatifs à leur localisation et à leur agrandissement.

1.2.5 Caractérisation et systématisation du système de transport

La systématisation et la caractérisation impliquent une gestion centralisée et coordonnée de toutes les ressources impliquées dans le domaine du transport de marchandises. Elles requièrent la maîtrise de la structure des déplacements et de la typologie de la demande de transport, une organisation harmonieuse basée sur une classification homogène de ces ressources et la connaissance du cycle technico-commercial des produits qui permet d'identifier toutes les chaînes de déplacement des

marchandises de la production ou de l'importation à la consommation finale des ménages et des entreprises (Figure 1.3).

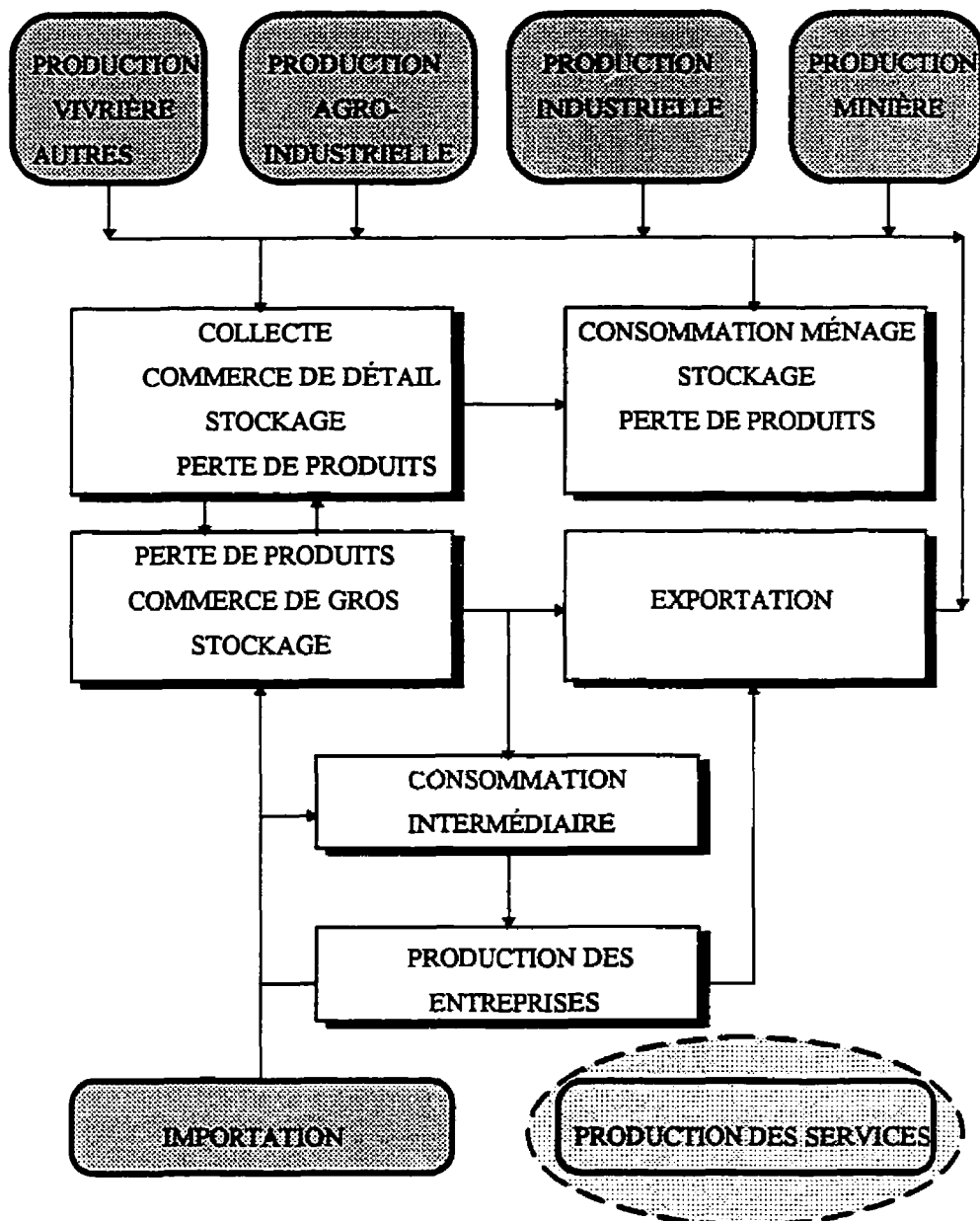


Figure 1.3: Schéma de circulation des biens et services

1.2.6 Quantification et spatialisation de la demande

La rareté des enquêtes Origine-Destination, des enquêtes classiques et l'imprécision des données générales actuelles rendent bien aléatoire la définition des systèmes de zones plus fines de même que la quantification et la spatialisation de la production et de la demande de transport. Rigoureusement, elles consistent à:

- Constituer un système d'informations sur la production, la consommation, l'exportation et l'importation des biens des zones d'étude;
- Compiler les mouvements véhiculaires différenciés par Origine-Destination pour chaque entité considérée à partir des données d'enquêtes.

1.2.7 Insertion technologique des outils de planification

Le traitement et l'organisation efficaces des données, ainsi que l'atteinte des objectifs prioritaires soulèvent implicitement le problème de technologie. Il est aujourd'hui question de l'amélioration ou de l'adaptation de l'outillage de planification existant, de l'acquisition ou du développement des méthodes modélisatrices originales. Certains auteurs tels que SIAHAAN (1988), MATOS, MORA-CAMINO (1986) (dans la communication de MONTANO, 1990) pensent que la complexité des phénomènes de transport dans les pays du tiers monde nécessite la recherche de l'amélioration des méthodes classiques de gestion. D'autres parlent de perfectionnement des modèles adaptés aux pays tels que ceux de l'Amérique Latine mais aussi d'accessibilité financière, théorique et méthodologique (DELA BARRA, 1989). «RAUX Charles (1992), plus orienté vers l'innovation de la planification et la gestion des transports, confirme que la recherche en matière de comportement de mobilité quotidienne n'a d'intérêt que si elle permet d'améliorer notre capacité à prévoir...l'élaboration d'outils pertinents et opérationnels d'analyse et de prévision des comportements de mobilité, est plus à

approches du "mode de vie" que d'améliorations marginales des approches traditionnelles». L'insertion des outils et des modèles et, l'amélioration des bases de données serviront à pérenniser les méthodes de planification et d'analyse du transport de marchandises dans les pays en voie de développement.

1.3 CONTENU

Ce projet de planification stratégique du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire aborde la modélisation synthétique des mouvements de marchandises dans un environnement QRSII en vue d'investiguer quelques relations régissant la demande de transport interurbain de marchandises.

Le premier chapitre présente une revue de littérature et la problématique de substance de l'industrie du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire. La littérature abondante soulève le problème de l'accessibilité aux instruments de planification et aux systèmes d'informations dans les pays en voie de développement mais aussi des problèmes d'adaptation et d'amélioration des méthodes empiriques de gestion des transports. La problématique du transport de marchandises ivoirien se caractérise par un déséquilibre entre l'offre vieillissant qui souffre de l'insuffisance des ressources pour l'accroître et l'entretenir et, la demande galopante tant au niveau des biens à déplacer que des besoins de circuler d'une flotte de véhicules utilitaires toujours croissante. Les problèmes recensés débordent le cadre du transport des marchandises afin de mieux appréhender la dimension des défis associés à la planification et à la gestion des transports de la Côte d'Ivoire.

La seconde section explique la méthodologie pour la constitution d'un système informationnel de référence pour fins d'analyse et de planification des transports (S.I.R.F.A.P). Les concepts et la démarche analytique tels que véhiculés par

CHAPLEAU (1992) lors de la préparation du dossier technique de l'enquête-ménage d'Algérie y sont exposés.

Le chapitre suivant présente la formalisation méthodologique avec le montage alphanumérique du système d'informations géographiques, et particulièrement la digitalisation et la codification des réseaux routiers (et ferroviaires). Ce paragraphe concentre la justification du choix du système de zones retenues, fondée principalement sur le degré de représentativité des données disponibles à l'échelle nationale pour l'année 1988. Une étude économique sommaire sous-jacente des régions est réalisée, de même que la caractérisation et la quantification de la production et de la demande de transport des biens. Quelques notes d'information générales pouvant aider à la compréhension de l'organisation du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire ont été introduites.

Le chapitre quatre rappelle la formulation mathématique de la procédure séquentielle classique à quatre étapes intégrée dans le logiciel QRSII et présente un exemple démonstratif de résolution de la modélisation sur ce logiciel. Les paramètres de simulation élaborés ainsi que la flotte de véhicules utilitaires estimée sont représentés.

La dernière partie expose les résultats de la simulation, les tests de calibration nécessaires à la validité des formes fonctionnelles retenues et présente une analyse-synthèse des résultats obtenus.

2 REVUE DE LITTÉRATURE ET PROBLÉMATIQUE DE TRANSPORT DE MARCHANDISES

2.1 REVUE DE LA LITTÉRATURE

La littérature nord-américaine fait étalage de la concomitance d'une grande diversité de modèles d'aide à la planification et à l'analyse des transports. Mais deux principales racines distinctes permettent la différenciation de ces outils. L'une, dite désagrégée, renferme des modèles probabilistes qui intègrent des comportements rattachés à l'unité mobile. La seconde, réputée simpliste, se fonde sur la moyenne des comportements de la population étudiée.

Dans le premier cas de figure, la littérature est peu nombreuse. L'inventeur, CHAPLEAU (1991) explique que cette approche repose sur le traitement systématique d'informations à caractère individuel et spatial qui se défait quasiment des systèmes de zones qui forment le noyau dur de la seconde. Du fait des caractéristiques spécifiques de l'outil informatique, la modélisation désagrégée semble mieux rendre la réalité, mais elle est encore peu connue et certains pourraient même penser qu'elle demeure toujours dans le cadre de l'investigation.

À l'autre rive, l'évolution est presque inexistante. GRETU (80), ATKINS (1977, 1986), LEE (1973) ont démontré à maintes reprises les insuffisances de la modélisation séquentielle classique. Toutefois, elle demeure l'instrument de planification et de gestion des transports le plus répandu à l'heure actuelle.

Destinée à l'origine à l'analyse du transport de personnes, la modélisation synthétique a été examinée en de nombreuses circonstances pour la planification et l'analyse du transport de marchandises. Il faut citer le cas de Boston avec SLAVIN (1976), d'Australie avec OGDEN (1977), de Vancouver avec WOOSTER (1979), de la Grande

Bretagne avec BARTLETT et NEWTON (1982). Ces expérimentations sont révélées par OGDEN (1991) dans son livre intitulé *Urban Goods Movement*.

L'intérêt de ces nombreuses expertises repose sur une ambitieuse volonté d'innover pour répondre à certains problèmes d'organisation de l'agglomération urbaine qui résultent de l'entropie de développement socio-économique. Ces analyses visent ces points essentiels:

- L'amélioration globale de l'activité du transport à travers la région qui tienne compte des problèmes d'environnement, des émissions polluantes et du bruit;
- La minimisation des coûts complets de transport avec une emphase sur l'économie d'énergie;
- L'organisation rationnelle de la desserte par la définition des plans de circulation qui s'étend à la promotion de la sécurité routière et au contrôle de l'application systématique de la réglementation élaborée en transport de marchandises;
- La maîtrise générale des problèmes de dégradation des chaussées et en particulier ceux attribuables aux véhicules lourds donc implicitement, de dimensionnement de la chaussée et de financement des infrastructures;
- La localisation et l'amélioration des problèmes d'accessibilité et d'engorgement;

OGDEN (1991) a, par ailleurs, indiqué l'universalité de l'utilisation de la modélisation de prévision dite classique et davantage incité sur la non-transférabilité des paramètres d'une ville occidentale à une autre et, a fortiori dans un pays en voie de développement.

«TYLER (1973) qui s'inscrit dans la même ligne de pensée stipule que les méthodes de prospective et de planification urbaine utilisées dans les pays riches à faible croissance démographique ne peuvent s'appliquer telles quelles dans un contexte de faibles ressources et de sur-urbanisation». De nombreux auteurs évoquent l'intérêt d'une planification orientée vers la technologie informatique face aux problèmes organisationnels et structurels des transports des pays dits du tiers monde.

Il faut rappeler que le logiciel QRSII qui intègre la procédure séquentielle classique a été développé par HOROWITZ (1990) pour faciliter l'analyse et la planification du transport de personnes dans un contexte nord américain. Il convient donc de remarquer que le passage de la modélisation de déplacement-personne à celle de la modélisation de déplacement-tonne doit tenir compte de toute la complexité de mobilité rattachée à ce dernier. Ce logiciel a été examiné par CHAPLEAU et BERGERON (1992) en vue de son applicabilité au système de transport urbain montréalais de personnes, par PÉNA (1994) pour la modélisation agrégée du transport urbain de personnes d'Alger et par St PIERRE (1995) pour la modélisation agrégée du transport urbain de marchandises de l'agglomération urbaine de Montréal.

Dans son application à un contexte de pays en voie développement (modélisation simplifiée du transport urbain de personnes d'Alger), ces insuffisances ou limites ont été décelées par HAMDADOU et PÉNA (1993):

- La matérialisation de la position respective des centroides, des frontières de zones et du réseau analytique codifié de manière classique;
- L'inconsistance de résultats (différents et erronés) quant à la distribution des distances de déplacement pour chaque mode, particulièrement pour le mode prédominant dans les pays en voies de développement, la marche à pied (67 % des déplacements algérois);

- Les difficultés de simulation pour chaque déplacement individuel, principalement pour la marche à pied et les modes non motorisés.

La systémique associée à son utilisation dans le domaine des marchandises telle que révélée par St PIERRE (1995) implique la définition complète de la typologie des tournées des déplacements propres au camion, de la structure de l'affectation des différents véhicules utilitaires par type d'activité de transport, la catégorisation des déplacements selon le nombre d'essieux et la prise en compte des effets de mobilité des autres usagers du réseau dans l'affectation routière du trafic de marchandises. L'utilisation de cet outil de planification pour la modélisation du transport de marchandises nécessite donc une plus grande compréhension de l'organisation de l'activité de transport. Cette expérimentation a particulièrement montré que la segmentation des déplacements de même que l'agrégation des données désagrégées sont des sources d'erreurs dans la prévision de la demande de transport.

«En raison de sa simplicité et de sa facilité d'accès, le logiciel QRSII, comme le soutient (CHAPLEAU, BERGERON, 1992) est un environnement qui permet de développer le sens critique et de mieux appréhender les étapes élémentaires d'un processus de planification des transports». Dans le contexte des pays en voie de développement, où règnent des problèmes d'organisation, d'absence de systèmes d'informations et, en particulier une carence permanente de données de bonne qualité, ce logiciel peut constituer un outil d'aide à l'analyse et à la planification des systèmes de transport (cas d'Alger 1994).

2.2 PROBLÉMATIQUE DE SUBSTANCE

Sans prétendre référencer, ou couvrir entièrement toutes ses facettes problématiques, le système de transport de marchandises de la Côte d'Ivoire se reconnaît à travers un certain nombre de phénomènes caractéristiques.

- L'absence de données de bonne qualité (rareté des grandes enquêtes O-D et des enquêtes courantes) et un manque de système d'informations géographiques adapté au transport de marchandises pouvant permettre d'entamer des études rigoureuses. On peut évoquer l'entrecroisement ou l'imbrication de plusieurs phénomènes: Les problèmes de méthodologie, d'accessibilité à la technologie, d'insuffisance financière et d'obsolescence des matériels actuels.
- La littérature ivoirienne dont nous disposons révèle que la recherche sur les transports de marchandises a été fortement influencée par des approches théoriques basées principalement sur des études monographiques et de desserte. Les grandes études en transport ont davantage été en faveur du transport de personnes.
- L'absence d'une cybernétique des transports et des instruments informatiques permettant de systématiser et structurer toutes les ressources matérielles et humaines et pouvant servir de cadre de base à l'analyse et à la planification du système de transport ivoirien de marchandises. L'écart entre le parc au fichier (103.000 véhicules) et le parc réimmatriculé (32.500 véhicules) à la clôture de l'opération de réimmatriculation (1994) est une illustration parfaite de ces problèmes d'organisation (alors que 0.4 % et 5 % de la flotte non réimmatriculée ont respectivement un âge moyen inférieur à 5 ans et à 10 ans). C'est le lieu d'évoquer aussi l'exploitation frauduleuse des lignes par les transporteurs publics. Le transport public qui compte 8500 transporteurs ne disposent que de 5700 autorisations (titres) de transport attribués tandis que dans le secteur privé, 2840 titres de transport sont émis pour 2800 transporteurs.
- Les problèmes d'atomisation des entreprises de transport et d'éclatement des marchés de transport. Le transport public et privé de marchandises comptent respectivement 90,8 % et 88.6 % entreprises de 1 à 4 véhicules parmi lesquelles 63.5% et 68.3% possèdent un seul camion (DCGTx, 1986). L'absence de monopole

de transport soulève la préoccupation chronique du relèvement de la qualification et de la formation du transporteur mais aussi du respect des conditions d'exercice de cette profession par les décideurs de la Côte d'Ivoire.

- Une attention de moins en moins accrue des problèmes d'entretien des infrastructures routières marqués par une baisse d'environ 42 % en moyenne de 1989 pour atteindre 7,9 milliards de FCFA en 1993. Le maintien de la cadence de l'entretien routier à ses rythmes habituels est loin d'être une panacée (le taux de réalisation est passé de plus 85 % à 35 % en 1992). Ces problèmes et les risques de défaillances structurelles, notamment sur les axes routiers se multiplient sous l'effet du phénomène de vieillissement naturel, mais en grande partie de l'usure provoquée par l'importance du trafic. La limitation générale des ressources financières constitue un contre poids aux nouveaux investissements dans les secteurs névralgiques comme les réseaux de transport malgré le renchérissement de la distribution physique des marchandises et de la mobilité (arrêt de la construction de l'autoroute, 92.2 % des routes et voiries en terre, mauvais état des routes de collecte des produits agricoles (type D et E)). Aujourd'hui, les exportations et les importations annuelles atteignent respectivement l'ordre de 4 et 6 millions de tonnes de marchandises tandis que les trafics de transit vers les pays enclavés varient entre 400000 et 600000 tonnes de marchandises par an (Port Autonome d'Abidjan, 1991). De 1981 à 1991, les parcs de camionnettes, de camions et de remorques, semi-remorques et tracteurs routiers sont passés respectivement à 58400, à 33500 et à 24.900 véhicules soit une hausse de 53 %, 20 % et 31 %.
- Un contexte socio-politico-syndical marqué par les protestations fréquentes des exploitants des réseaux de transport et une fragmentation de l'autorité, expression générale de la faiblesse de l'organisation de la profession de transporteur et de manque de vues d'ensemble et de vues prospectives pour faire évoluer la profession.

- Une surveillance et un contrôle de l'activité du transport marqués par une évolution des comportements frauduleux en ce qui a trait à l'applicabilité ou à la conduite de la réglementation en transport routier: La vérification des licences d'exploitation, du poids en charge, des limitations de vitesses, d'itinéraires et des autres stipulations restrictives.
- Une insécurité croissante qui se mesure en termes de décès et dommages corporels dus aux accidents de la route. Le parc de véhicules est vieillissant: 78 % des camionnettes, 91 % des camions et 89 % des remorques, semi-remorques et tracteurs routiers ont une moyenne d'âge supérieure à 10 ans. Le coût total des accidents représentait, en 1983, 28 milliards de FCFA soit en ordre de grandeur 1 % du produit national brut.

Bien qu'il soit souvent assez aisé de diagnostiquer les problèmes de substance relatifs à la planification et à la gestion des transports des pays en voie de développement, il apparaît beaucoup plus difficile d'arriver à un consensus sur les solutions et d'appliquer efficacement les solutions retenues. L'utilisation des outils et des modèles étant en grande partie fragilisée par la rareté des statistiques et l'existence des données de mauvaise qualité, il s'avère primordial, en tout premier lieu, de s'investir dans la constitution un système d'informations géographiques adapté au transport, socle de toute analyse en transport. Le prochain chapitre est donc l'énoncé de cette démarche informationnelle et méthodologique qui s'inspire de la conceptualisation des approches nord-américaines en matière de transport.

3 ESQUISSE D'UNE SÉMANTIQUE DE PLANIFICATION ET DE GESTION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES

3.1 SCHEMA MÉTHODOLOGIQUE

La politique de transport constitue un instrument majeur de toute politique économique tant dans le cadre de la politique de croissance globale, au plan sectoriel spatial que dans le cadre, à court terme, d'une politique conjoncturelle. La considération de ce caractère stratégique des transports impose de définir le cadre de validité des bases et des sources de données (Figure 3.1). Les bases de données doivent comprendre les fichiers d'immatriculation, les enquêtes auprès des transporteurs, des enquêtes Origine-Destination, les enquêtes cordon aux points de transfert modal, les enquêtes cordon en périphérie de chaque zone d'analyse, les enquêtes classiques (comptages routiers, données de recensement ou enquêtes ménages, enquêtes emploi) et les statistiques économiques. Dans le contexte de la Côte d'Ivoire, le processus de collecte des données doit être coordonné par le ministère des Infrastructures Économiques et le ministère délégué auprès du ministère des Infrastructures Économiques chargé de l'Énergie et des Transports qui ont les attributions de l'organisation et de la réglementation des transports. Les principales sources de données sont la Direction et Contrôle des Grands Travaux qui a la charge des études de faisabilité et du suivi des grands projets gouvernementaux et la Direction des Statistiques. À ces organismes, s'ajoutent les autres acteurs de l'industrie du transport de marchandises: Les entreprises de production des biens et services, les ports, les associations professionnelles de transport et les transporteurs. La méthodologie proposée se subdivise en trois parties (Figure 3.1): Le montage du système d'informations géographiques (les éléments pertinents du système de transport relatif à l'offre et à la demande de transport), la quantification et la spatialisation des données zonales (la production, l'importation, l'exportation, la consommation) et la prévision de la demande de transport proprement dite (modélisation, calibration, simulation).

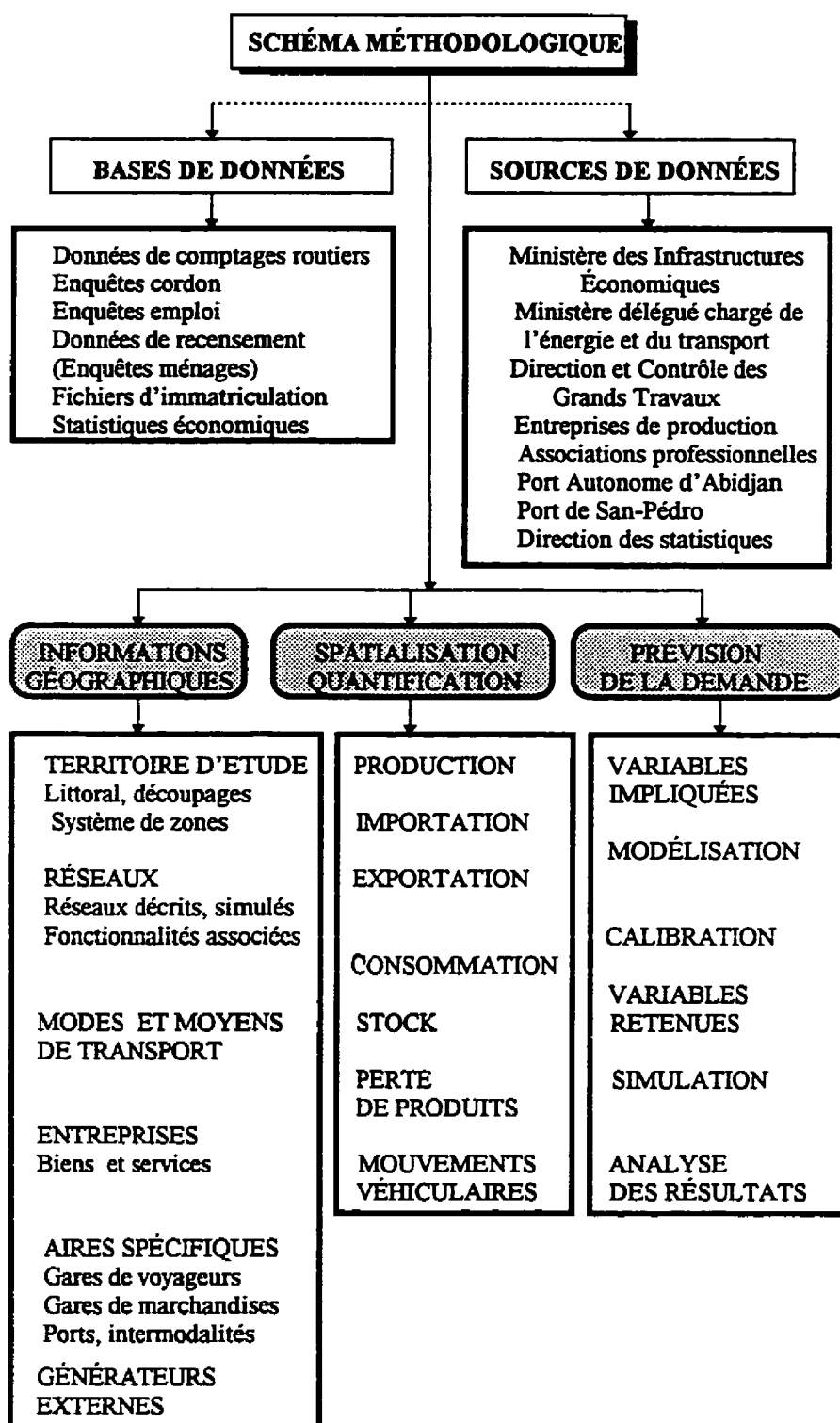


Figure 3.1: Cadre conceptuel et méthodologique

3.2 MONTAGE DU SYSTÈME D'INFORMATIONS GÉOGRAPHIQUES

Dans un contexte caractérisé par l'absence d'une géomatique adaptée au transport, le Système Informationnel de Référence pour Fins d'Analyse et de Planification (S.I.R.F.A.P) permet de monter une application complète et cohérente des données territoriales. Il faut citer le cas de Marrakech lors de la modélisation du transport urbain de personnes (CHAPLEAU, 1992). Pour faire face à une situation analogue, «l'appréhension du S.I.R.F.A.P définie par (CHAPLEAU, 1992) implique la considération de huit dimensions:

- Un système de coordonnées géographiques, normalement cartésien, pour référencer toutes les entités comportant une localisation relative. Il est préférable de choisir un système cartésien comme la projection Universelle Transverse de Mercator (UTM);
- Le littoral qui constitue les limites géographiques (frontières physiques et cours d'eau);
- La codification du réseau routier (voies - carrefours - liens) et la description de leurs caractéristiques opérationnelles sommaires. Il faut distinguer les infrastructures permanentes d'accès (ponts, ports, gares), les liens importants, les modes de transport associés ainsi que les attributs de base;
- Le fond de carte, qui est généré par la conversion synthétique du squelette des routes en une surface territoriale correspondante;
- L'ajout d'attributs cartographiques, constitué d'une référence alphanumérique pour les voies de circulation ainsi que d'un code de couleur reflétant la typologie des routes;

- La codification des aires désignées, sites étant reconnus par les intervenants des systèmes de transport comme extrémités de déplacement et qui constituent ce que l'on qualifie de générateurs/attracteurs de déplacements;
- La définition des découpages territoriaux, en occurrence les divers systèmes de zones/secteurs/régions dont la définition peut être pertinente selon que les préoccupations sont socio-économiques, démographiques ou géopolitiques;
- La dérivation des réseaux analytiques de transport, afin de pouvoir appliquer les modèles d'affectation (simulation) routière».

La numérisation (digitalisation et codification) des informations s'effectue autour des notions de noeuds, liens et lignes. Elle est assurée par l'environnement utilitaire graphique MADCADD architecturé autour de la plate-forme micro-informatique AutoCAD . Une transformation par programme a permis de transférer le réseau codifié de la plate forme AutoCAD à l'éditeur GNE (General Network Editor), le pendant graphique du logiciel QRSII.

La constitution d'un système d'informations géographiques complet de la Côte d'Ivoire implique la considération et l'acquisition d'une banque de données qui comprend:

- Une carte géographique mise à jour du **découpage administratif actuel** (régions départements, préfectures, sous-préfectures et villages);
- Un rapport sur les **recensements disponibles de la population** (régions départements, préfectures, sous-préfectures et villages);

- Un rapport sur les **superficies** de chaque région, département, préfecture, sous-préfecture et village;
- Un rapport sur les **superficies et la localisation spatiale des différentes zones résidentielles et commerciales des villes importantes**;
- Un rapport détaillé sur les **superficies** des différentes productions agricoles par village;
- Un rapport sur les **revenus ruraux et urbains** de chaque sous-préfecture et village;
- Un rapport sur le **nombre d'emplois non-salariés et salariés** par secteur (primaire, secondaire, tertiaire, public) de chaque région, département, préfecture, sous-préfecture et village;
- Un rapport sur l'évolution **des indices à la consommation et à la production** des différentes productions de chaque région, département, préfecture, sous-préfecture et village;
- Un fichier des **entreprises de productions des biens et services, des statistiques d'emploi et des biens et des services** par branche d'activités économiques;
- Les **cartes routières actualisées** de la Côte d'Ivoire, de la ville d'Abidjan et de la ville de Bouaké incluant les **points intermodaux et de transfert** (ports, aéroports, gares de train). L'ajout d'une carte spécifique de chaque point intermodal facilite sa caractérisation complète;

- Un rapport sur la **hiérarchisation** et sur la **définition des niveaux de service** du réseau routier;
- Une **carte de spatialisation/localisation des zones industrielles** sur l'ensemble du territoire et un rapport, par zone industrielle, des différentes entreprises de production avec spécification de la surface occupée;
- Une **carte détaillée de la voie ferrée**, un rapport sur son matériel roulant, sur les caractéristiques des voies et un dossier sur sa planification opérationnelle;
- Un **fichier des immatriculations des véhicules utilitaires de transport de marchandises**, accompagné de la flotte de matériels des travaux publics classifiée par Direction Départementale;
- Un **fichier des immatriculations des moyens de transport routier interurbain et urbain de passagers**;
- Un **fichier des transporteurs ou des entreprises de transport routier, des transporteurs maritimes et aériens de biens et services** et des rapports sur la planification opérationnelle;
- Les bases de données disponibles sur les **différentes enquêtes de trafics de biens et services**;
- Un rapport détaillé sur les **caractéristiques du Port Autonome d'Abidjan et de San-Pédro**, les données de trafic et les matériels de manutention;

4 FORMALISATION DE LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

4.1 DÉFINITION DU LITTORAL DU TERRITOIRE D'ÉTUDE

La République Côte d'Ivoire est située en Afrique Occidentale près de l'Équateur. Elle s'étend sur une superficie de 322.463 km² et compte environ 10.800.000 d'habitants (Direction des Statistiques, 1988). La capitale économique est Abidjan et la capitale politique, Yamoussoukro. Ses limites géographiques sont:

- Au sud, l'Océan Atlantique sur environ 550 km de Golfe de Guinée;
- Au nord, le Burkina Faso et le Mali;
- À l'est, le Ghana;
- À l'ouest, la Guinée et le Libéria.

Située dans la zone humide, la Côte d'Ivoire bénéficie d'un important réseau de rivières permanentes dont le régime est très irrégulier. Le pays est traversé par quatre grands fleuves (Figure 4.1) pratiquement non navigables en raison des chutes et des rapides.

- Le Cavally;
- Le Sassandra;
- Le Bandama;
- La Comoé.

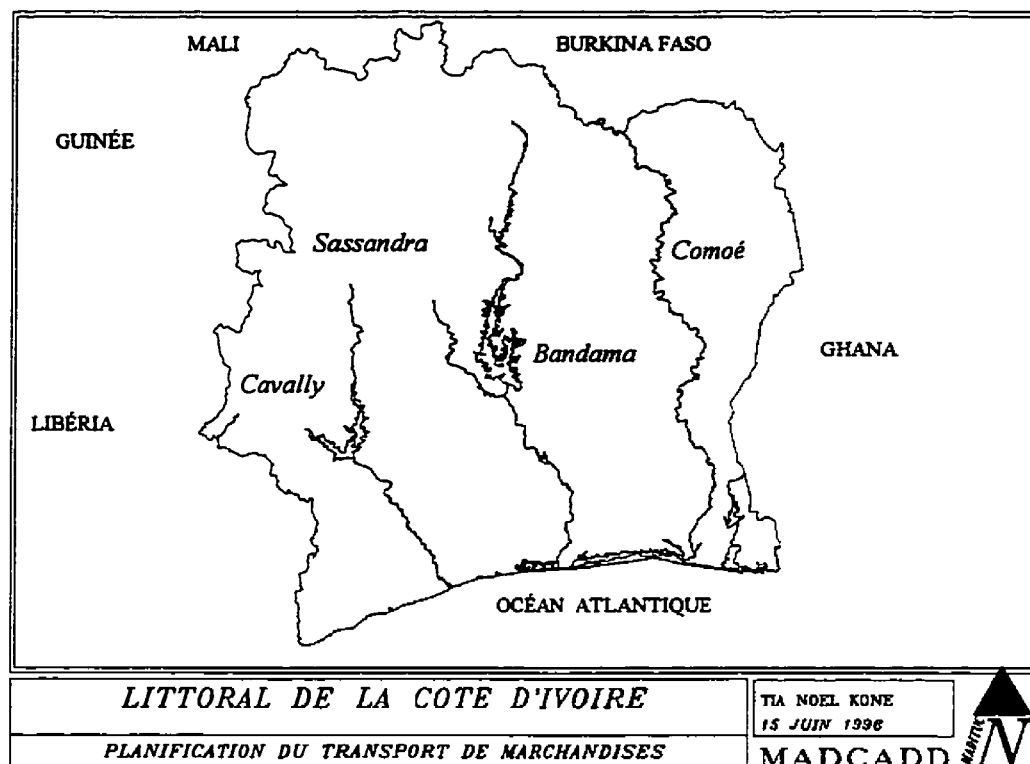


Figure 4.1: Littoral de la Côte d'Ivoire

4.2 ORGANISATION ADMINISTRATIVE

Trois sortes de divisions territoriales sont en application en Côte d'Ivoire:

- Le découpage végétal;
- Le découpage urbaniste;
- Le découpage administratif.

Le découpage administratif qui nous intéresse dans le cadre de cette étude repose sur une entité géographique de base qui est le département dont les agrégations forment la région. La Côte d'Ivoire est divisée en dix régions dont les subdivisions administratives hiérarchisées sont les départements, les sous-préfectures, les communes, les cantons et

les villages. Elle compte 50 départements (Figure 4.2) et 165 sous-préfectures (Carte routière Michelin, 1993).

Il faut comprendre par la dénomination région ivoirienne une entité géographique singulière. À une région, correspond un territoire relativement étendu, une population et des caractéristiques géographiques, sociologiques et économiques particulières qui permettent de la distinguer des autres. Toutefois, ces subdivisions ne jouissent pas d'une autonomie réelle comme les provinces canadiennes, les cantons suisses ou même les États-Unis d'Amérique. Le tableau ci-dessous récapitule les 10 régions de la Côte d'Ivoire.

RÉGIONS	CHEFS-LIEUX DE RÉGION	DÉPARTEMENTS ASSOCIÉS	POPULATION
1. SUD	ABIDJAN	1 à 8	3.843.249
2. CENTRE-OUEST	DALOA	9 à 16	1.542.945
3. NORD	KORHOGO	17 à 20	745.816
4. CENTRE-NORD	BOUAKÉ	21 à 26	915.269
5. CENTRE-EST	ABENGOUROU	27 à 28	300.407
6. OUEST	MAN	29 à 34	968.267
7. CENTRE	YAMOOUSSOUKRO	35 à 39	815.664
8. NORD-EST	BONDOUKOU	40 à 42	514.134
9. SUD-OUEST	SAN-PÉDRO	43 à 46	647.696
10. NORD-OUEST	ODIENNE	47 à 50	522.247

Tableau 4.1: Régions et Départements

Un département est une circonscription administrative qui regorge tous les services généraux et placé sous l'autorité du préfet qui est le représentant du pouvoir exécutif. Il joue le rôle de coordonnateur et de contrôleur des activités locales du domaine administratif, économique et social et, veille au bon fonctionnement de sa localité.

Le découpage départemental actuel de la Côte d'Ivoire est schématisé à la figure 4.2.

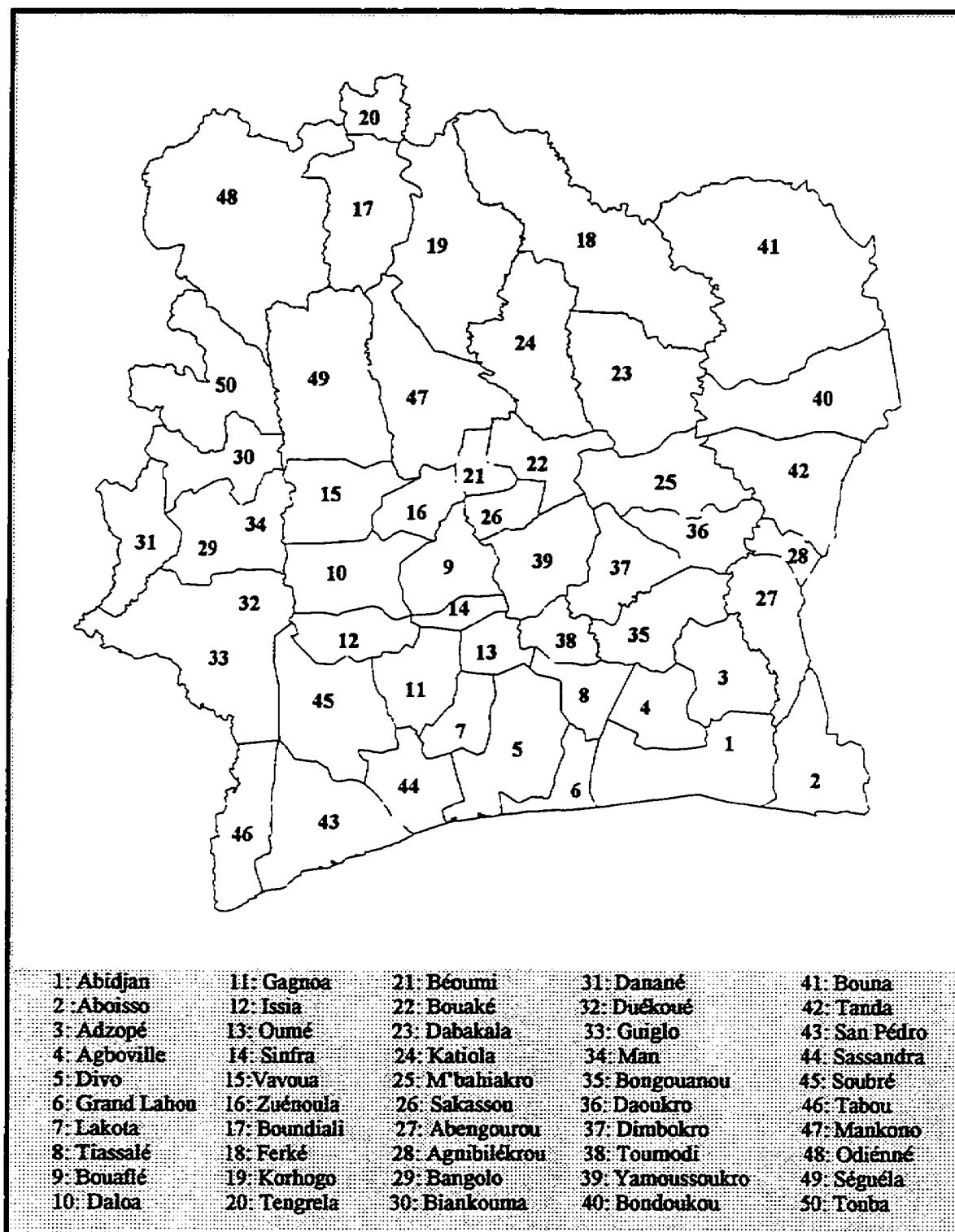


Figure 4.2: Découpages du territoire en départements

4.3 OFFRE DE TRANSPORT

4.3.1 Réseau routier

Le linéaire de réseau routier ivoirien est estimé à 68.000 km dont 7.8 % bitumé et 92,2 en terre. Trois principales classifications des routes sont en vigueur en Côte d'Ivoire:

- La classification administrative;
- La classification selon le niveau d'aménagement de la chaussée;
- La classification combinée tenant compte à la fois du niveau d'aménagement de la chaussée et de la classification administrative.

4.3.1.1 Routes classées

La classification ivoirienne retient trois grandes catégories de route classée:

- Une **route principale, nationale** ou **route A** est une route qui relie les chefs-lieux de région à la capitale et entre eux.
- Une **route régionale** ou **route B** est une route qui relie les chefs-lieux de département aux chefs-lieux de région et entre eux.
- Une **route locale, départementale** ou **route C** est une route ayant la fonction de relier les chefs-lieux de sous-préfecture aux chefs-lieux de département et entre eux.

4.3.1.2 Routes non-classées

Deux types de voies sont identifiés dans cette classe de réseau routier:

- Une **route D** est une route qui relie les villages aux chefs-lieux de sous-préfecture et entre eux.
- Une **route E** est une piste rurale ou champêtre.

4.3.2 Réseau décrit

Le réseau décrit est le réseau routier et le réseau ferroviaire (Annexe 12, Page 137). Le réseau routier, sommairement représenté à la figure 4.4 (Page 33), se compose de l'autoroute, des liaisons principales (les routes nationales et régionales), des liaisons secondaires (les routes départementales, rurales et les bacs). La saisie de ces éléments s'est faite autour des notions de noeud, lien et ligne.

- Un noeud est une entité géométrique qui est soit une intersection ou un carrefour, soit un point qui marque le changement de la direction de l'objet à configurer, soit un élément territorial (village, ville, sous-préfecture, préfecture).
- Un lien est un segment de route ou de voirie ne comportant que deux noeuds qui sont ses bornes.
- Une ligne est un lien ou un segment continu d'un nombre fini de liens.

De manière pragmatique l'identification de la ligne a été possible par la considération de deux ou trois éléments (en général les noms des deux bornes) qui facilitent sa localisation. Les attributs de la ligne sont la longueur, la largeur, le type de revêtement,

le nombre de voies, la vitesse, la route et la zone d'appartenance. La dénomination des liens s'est faite suivant les représentations de la figure 4.3.

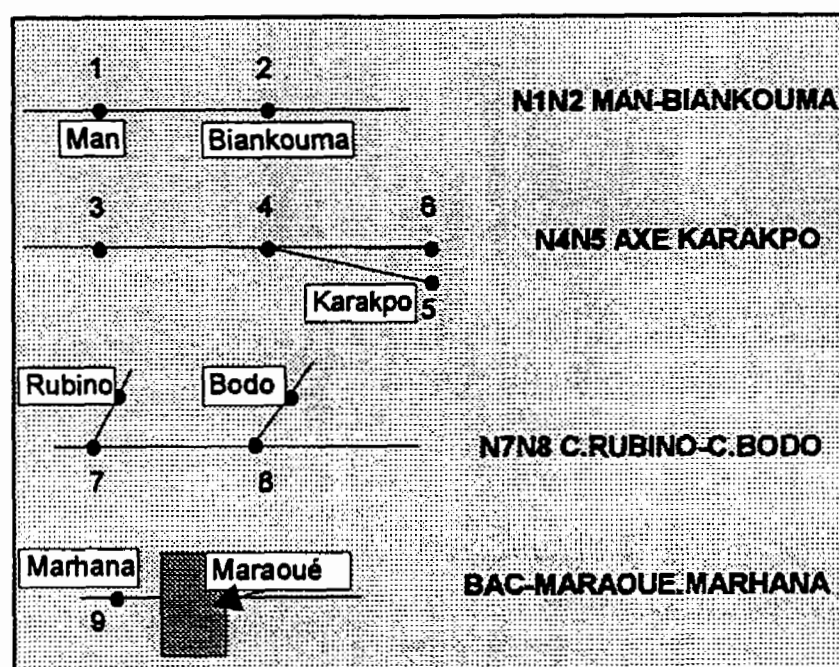


Figure 4.3: Schéma de dénomination des liens

Le réseau routier ivoirien est digitalisé en 6400 nœuds, en 7500 liens et en 950 lignes. Pour fins de simulation des fonctionnalités ont été associées aux nœuds et aux liens.

FONCTIONNALITÉS DES NOEUDS	
•	Carrefour sans retard
•	Centroïde
•	Marque d'agrégation
•	Marque de source d'arborescence
•	Marque de production attraction

Tableau 4.2: Fonctionnalités des nœuds

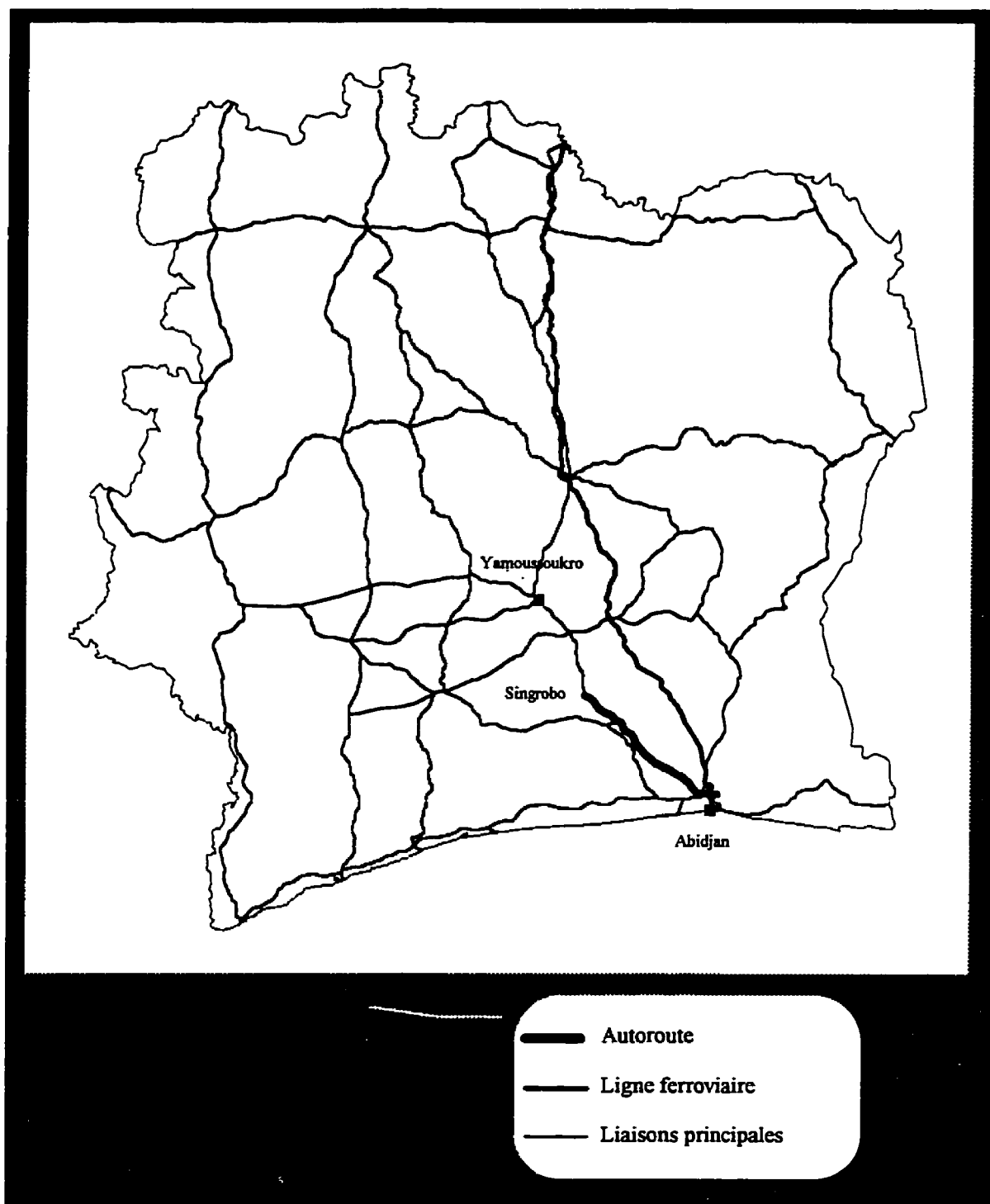


Figure 4.4: Réseaux routiers et ferroviaires

Des fonctionnalités et des attributs sont également associés aux liens lors de l'affectation routière du trafic de véhicules utilitaires (Tableaux 4.3 et 4.4).

FONCTIONNALITÉS DES LIENS
• Lien bidirectionnel
• Connecteur de centroïde
• Lien d'accès factice
• Lien de marquage

Tableau 4.3: Typologie des liens

ATTRIBUTS DES LIENS
• Vitesse
• Capacité
• Temps d'écoulement libre

Tableau 4.4: Attributs des liens

La Direction et Contrôle des Grands Travaux (1988) a retenu une nomenclature de niveau d'aménagement des routes et voiries servant au calcul des coûts de circulation des véhicules (Tableau 4.5):

NIVEAU D'AMÉNAGEMENT DU RÉSEAU ROUTIER
R1: Route neuve revêtue
R2 : Route revêtue en fin de durée de vie
RT1: Route en terre en bon état à terrassement définitif
RT1-2 : Piste en terre: $RT1-2 = 2/3 RT1 + 1/3 RT2$
RT2: Piste en terre en état moyen
RT2-3: Piste en terre: $RT2-3 = 1/3 RT2 + 2/3 RT3$
RT3: Piste en terre en mauvais état

Tableau 4.5: Nomenclature du niveau d'aménagement du réseau routier

4.3.3 Réseau simulé

Le réseau simulé est le réseau routier réduit. Tout en conservant la connexité, la réduction a consisté au blocage des routes non-classées et des liens routiers secondaires de faible niveau de service qui joignent les mêmes noeuds que les liens de niveau de service élevé. Il en résulte un réseau routier simulé qui se décompose en **1057 liens et 838 noeuds** (Figure 4.5, Page 36). Le tableau 4.6 récapitule les valeurs des attributs de vitesse et de capacité retenues en fonction de la classification du niveau d'aménagement des routes retenue par le Plan National de Transport.

CLASSE	NIVEAU	VITESSE (km/h)	CAPACITÉ (uvp/h)
Autoroute	R1, R2	100	3600
Route A			
Route B			
Route A	RT1	60	1800
Route B			
Bacs			
Route A	RT2, RT3	40	900
Route B			
Route C			

Tableau 4.6: Valeurs des attributs en fonction du niveau de service

4.3.4 Structure des déplacements

La structure des déplacements sur le territoire ivoirien est dérivée, du moins en relation avec la hiérarchie administrative. L'organisation du territoire entraîne généralement, pour un département donné, un schéma de déplacement qui part des plus petites unités territoriales de base (les villages) à la sous-préfecture dont elles dépendent administrativement et au chef-lieu de département et, inversement. Au niveau national, la configuration des déplacements donne une place prépondérante aux transferts entre les chefs-lieux de département eux-mêmes et, entre les chefs-lieux de département et la capitale et, vice versa.

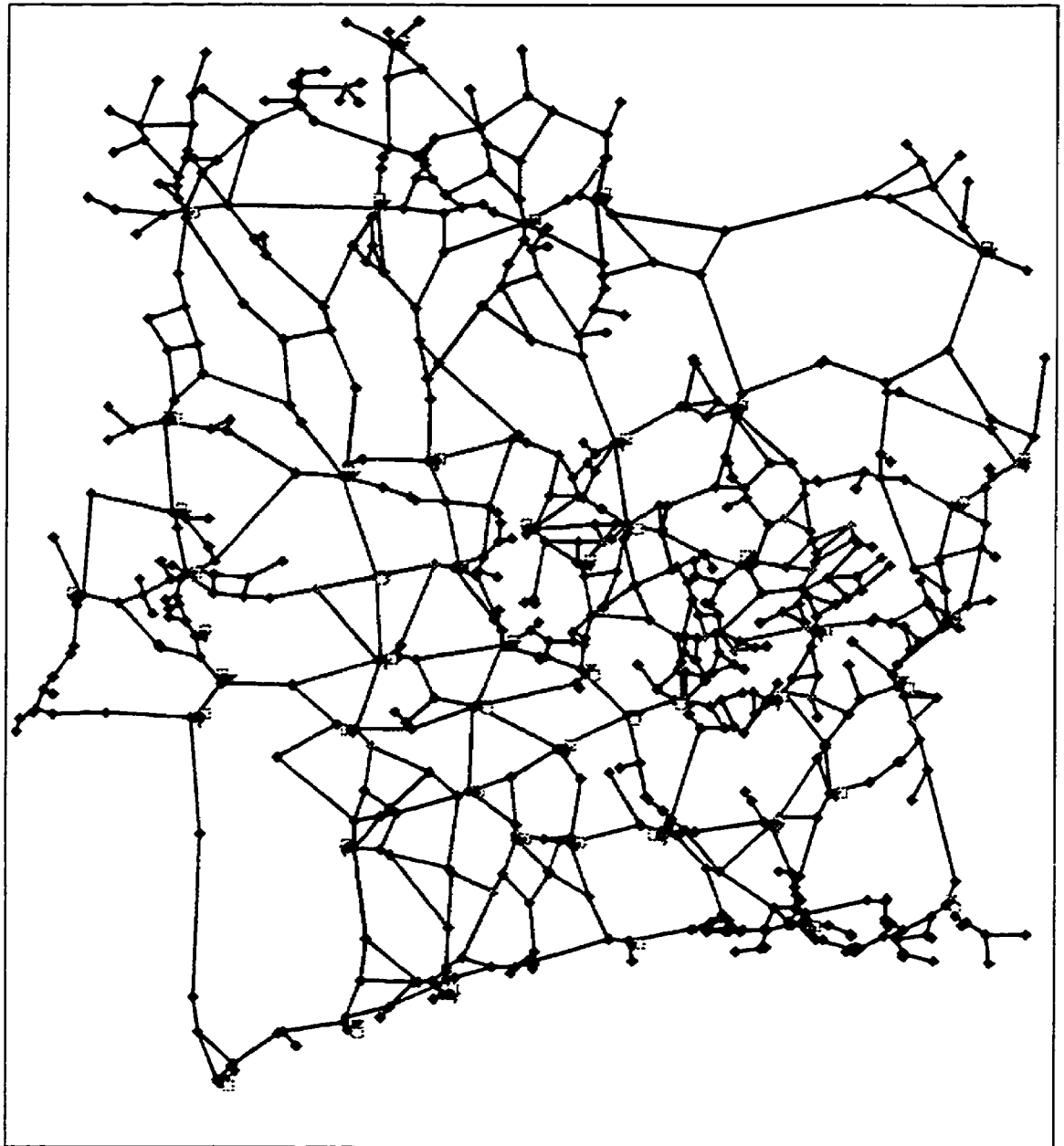


Figure 4.5: Réseau simulé

À cette catégorie viennent s'ajouter des mobilités particulières telles que les déplacements plantation-port, entre les unités territoriales de base (village, sous-préfecture) de départements distincts.

L'étude complète des mouvements des marchandises impose la connaissance et la compréhension de la géographie des déplacements (la considération des zones-satellites) et l'introduction des générateurs externes afin de mieux mesurer et analyser tous les échanges de dimensions multiples qui s'effectuent et qui englobent:

- Le transport frontalier local entre la Côte d'Ivoire et les pays limitrophes;
- Le transport international;
- Le transport continental;
- Les mouvements de transit.

4.4 DÉFINITION D'UNE CLASSIFICATION DES CAMIONS

Il existe une grande diversité de carrosseries de véhicules destinés au transport de marchandises et d'engins pour la réalisation des travaux divers. Les tableaux 4.7 et 4.8 font état des moyens de transport les plus courants rencontrés en Côte d'Ivoire.

CLASSES DES VÉHICULES UTILITAIRES
1. La camionnette et fourgonnette
2. Le camion
3. L'ensemble articulé composé d'un tracteur routier et d'une semi-remorque
4. Le train routier constitué par un camion tractant une remorque
5. Le double train constitué d'un tracteur routier et d'une semi-remorque

Tableau 4.7: Véhicules utilitaires

VÉHICULES ET ENGINS DIVERS
1. Tracteurs, remorques, semi-remorques agricoles
2. Véhicules spéciaux: Silo (produits pulvérulents), plateaux à planchers (grumes), bétailières ou vans (animaux vivants), plate forme (porte automobile), camions frigorifiques (denrées périssables)...

Tableau 4.8: Autres véhicules et engins

La classification générale des moyens de transport retenue par la Direction et Contrôle des Grands Travaux lors de l'élaboration du Plan National de Transport de la Côte d'Ivoire est la suivante:

CLASSIFICATION DES VÉHICULES			
CATÉGORIES	MODÈLE	CATÉGORIES	MODÈLE
Voiture particulière	7	Camion porteur 5 tonnes	4
Taxi brousse	1	Camion porteur 10 tonnes	4
Camionnette	4	Camion porteur 15 tonnes	1
Minicar	2	Camion porteur 24 tonnes	3
Autocar		Camion porteur 28 tonnes	3
Véhicules de 31 à 40 places	4	Camion citerne 11000 litres	4
Véhicules de 41 à 50 places	4	Camion citerne 17000 litres	1
Véhicules de 51 à 60 places	4	Articulé 24000 litres	3
Véhicules de plus de 60 places	4	Articulé 30000 litres	3
		Grumier-articulé 24 tonnes	3
		Grumier-articulé 28 tonnes	3

Tableau 4.9: Classification des véhicules du Plan National de Transport

La camionnette est adaptée au transport de petites charges n'excédant pas en général 1.500 kg. Dans la réglementation ivoirienne, le poids total en charge autorisé (PTAC) de cette catégorie de véhicules ne doit pas excéder 3.500 kg. Seuls, les camions, les ensembles articulés et les trains routiers qui permettent des charges lourdes dans les limitations permises (3.5 à 40 tonnes) sont soumis à une triple limitation de poids:

- Limitation de charge utile ou de charge marchande maximale qu'ils peuvent transporter;
- Limitation du poids total, c'est à la somme de la charge utile, du poids mort du véhicule vide et du carburant. Cette limitation vise le poids total autorisé en charge (PTAC) pour les camions et le poids total roulant autorisé (PTRA) pour les ensembles articulés et les trains routiers;
- Limitation du poids à l'essieu, destinée à restreindre la dégradation des chaussées.

Dans la réalité, la réglementation est complexe et tient compte non seulement du nombre d'essieux mais aussi, de l'écartement des essieux et des modalités de chargement des véhicules.

Fondée sur l'idéologie MADITUC, la géographie des mouvements est un instrument majeur pour répondre aux objectifs techniques du planificateur. L'assiette de l'impôt la plus économiquement significative étant le poids à l'essieu, l'analyse et la modélisation des mouvements des moyens de transport routier de marchandises doivent permettre d'identifier l'importance du trafic des différentes catégories de véhicules (Tableau 4.10) mais aussi la part du trafic de chaque entreprise de transport par véhicule type et par classe d'activités économiques.

RÉPARTITION DES VÉHICULES
1. Véhicules légers, possédant 1 et 2 essieux
2. Véhicules moyens, possédant 3 et 4 essieux
3. Véhicules lourds, possédant plus de 4 essieux

Tableau 4.10: Classification des véhicules

4.5 CLASSIFICATION DES TRANSPORTEURS

L'examen du paysage du transport de marchandises révèle l'existence de deux types d'entreprises de transport de marchandises.

- Les Transporteurs pour Compte Propre ou les Transporteurs Privés;
- Les Transporteurs pour Compte d'Autrui ou les Transporteurs Publics.

Le Transporteur pour Compte Propre est une personne physique ou morale qui exerce l'activité de transport de marchandises lorsque les conditions suivantes sont réunies:

- Le moyen de transport ou le véhicule est sa propriété ou est mis à sa disposition exclusive par location;
- Il est le propriétaire des marchandises transportées, ou les a vendues, empruntées, prises en location ou produites, ou encore ces marchandises lui ont été confiées en vue de l'exécution d'une transformation ou d'un travail à façon;
- Le transport ne constitue que l'accessoire et le complément de son activité principale.

Les Transporteurs pour Compte d'Autrui qui sont des entreprises, des groupements professionnels ou des individus effectuent le transport pour le compte d'une autre personne morale ou physique. Ce transport est le maillon principal de leur activité.

4.6 CARACTÉRISATION ET SYSTÉMATISATION DE LA DEMANDE

4.6.1 Système de zones

L'unité de base du découpage administratif de la Côte d'Ivoire est le département et les données disponibles sont ventilées en fonction de cette entité. Compte tenu de cette organisation territoriale indicative et des informations disponibles, nous avons considéré 50 zones d'études qui sont les 50 départements. Il faut noter toutefois qu'en fonction de la pertinence des données, plusieurs types d'agréations peuvent être envisagés. Il peut s'agir des unités plus petites telles que les villages, les sous-préfectures, les générateurs externes, les sites de production, de commerce ou de distribution. Pour cette étude, cinq caractéristiques sont attribuées aux zones d'étude.

ATTRIBUTS DES CENTROÏDES
1. Exportation
2. Production totale
3. Consommation Totale
4. Nombre de camions
5. Temps de déplacement intra-zonal

Tableau 4.11: Attributs des centroïdes

4.6.2 Contexte économique de la Côte d'Ivoire

L'économie ivoirienne est scindée en trois secteurs, primaire, secondaire et tertiaire et renferme les principales branches économiques synthétisées sur le tableau 4.12. Elle est, cependant, essentiellement basée sur l'agriculture qui représente environ 37 % du produit national brut et emploie 53 % des travailleurs de la Côte d'Ivoire (1993). Le chiffre d'affaires de la branche industrielle (9 % des travailleurs) est équivalent à 23 % du produit national brut (Europa Publications Limited, 1995). Un

sommaire sur les productions dans les trois secteurs et une étude économique des zones se trouvent respectivement en Annexes 9 et 11 (Pages 112 et 120).

SECTEURS	BRANCHES ÉCONOMIQUES
Primaire	Agriculture Forêt Élevage Chasse Pêche
Secondaire	Industries de boissons et de glace Industries de produits pétroliers Industries de conserves, de préparations alimentaires et du tabac Industries de première transformation des produits agricoles Industries de corps gras alimentaires Industries du textile, de l'habillement et du cuir Industries chimiques Industries de matériaux de construction Industries du bois, du meuble et de l'ameublement Industries de la papeterie et de la pâte à papier Industries d'extraction des minerais et des métaux Industries sidérurgiques, mécaniques et électriques Industries du caoutchouc et des produits plastiques Industries de construction et de réparation de matériel de transport Industries diverses
Tertiaire	Entreprises d'énergie, d'eau, de communication, de santé Entreprises de construction, entretien des routes, des ponts et du bâtiment Entreprises d'entreposage, de manutention et d'acconage Entreprises de transport urbain Entreprises de transport interurbain Entreprises de transport aérien Entreprises de transport fluvial et maritime et des ports Entreprises de transport ferroviaire Entreprises de commerce de gros Entreprises de commerce de détail Entreprises de nettoyage et d'aménagement Administrations Autres activités tertiaires

Tableau 4.12: Définition d'une classification de l'activité économique

4.6.3 Motifs de déplacement

En fonction de la structure l'économie et des agrégations homogènes et économiquement significatives à définir à partir des données disponibles, trois classes de motifs de déplacement ont été identifiées (Tableau 4.13): Le déplacement pour le commerce de produits vivriers, le déplacement pour le commerce de produits agro-industriels et le déplacement pour le commerce de produits industriels et importés. La définition complète des biens et services associés à chaque motif de déplacement se dresse en annexe 10 (Page 117).

MOTIFS DE DÉPLACEMENT DE TRANSPORT
1. Demande de biens naturels vivriers (DBNV)
2. Demande de biens agro-industriels de rente (DBAI)
3. Demande de biens industriels et de biens importés (DBII)

Tableau 4.13: Définition des motifs de déplacement

4.7 QUANTIFICATION DE LA PRODUCTION ET DE LA DEMANDE

4.7.1 Production et demande de transport

Il est important de préciser que les données économiques que nous traitons dans ce projet proviennent de quatre principales sources et concernent les marchandises dont les statistiques sont disponibles pour l'année 1988. Néanmoins certaines extrapolations ou expansions ont souvent été effectuées en s'ajustant sur les taux bruts et les rendements moyens à l'hectare des cultures (Annexe 1, Page 89).

1. Les notes d'informations et statistiques, Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO, 1985 à 1995).

2. L'année politique et économique africaine, Société Africaine d'Édition (1983 à 1987).
3. Le rapport final 2: Ports et Transports maritimes, Plan National de Transport, Direction et Contrôle des Grands Travaux de la Côte d'Ivoire (DCGTx, 1987).
4. Résultats définitifs: Tableaux, Indicateurs, Graphiques, Recensement Général de la population et de l'habitat de la Côte d'Ivoire, (Direction des Statistiques, 1988).

Les biens retenus par chaque motif de déplacement sont:

- Pour le motif de demande de biens naturels vivriers (DBNV)

CÉRÉALES ET FÉCULENTS	
Le riz	Le sorgho
L'igname	Le Fonio
La banane plantain	Le maïs
Le manioc	Le mil

Tableau 4.14: Catégories de biens associés au motif DBNV

- Pour le motif de demande de biens agro-industriels (DBAI)

RENTE ET DÉRIVÉS	
Le café et le café soluble	L'ananas frais, le jus et les conserves d'ananas
Le cacao et le cacao traité	La banane
L'hévéa	Les grumes et les bois traités
Le coton	Le sucre
Le palmier à huile	

Tableau 4.15: Catégories de biens associés au motif DBAI

- Pour le motif de demande de biens industriels et importés (DBII)

Biens industriels	Biens importés
Le ciment	Le ciment
La farine	Le clinker
L'engrais	Les produits pétroliers
Le pétrole et ses dérivés	Les poissons et les conserves de poissons
Les détergents	Les marchandises diverses
Les tôles	
Les articles plastiques	

Tableau 4.16: Catégories de biens associés au motif DBII

Les données générales disponibles par zone sont l'aire, la population (totale, urbaine, rurale), le nombre de ménages (total, urbain, rural) et le nombre d'emplois (agricole, industriel). Les superficies (des produits de rente, des biens vivriers) et le revenu monétaire moyen annuel rural par tête d'habitant ont été estimés (Tableau 4.17, Page 46).

En supposant le stock nul et une absence de perte de produits, les données économiques annuelles compilées par zone comprennent la production, la consommation et le commerce respectifs de biens vivriers, de biens agro-industriels, de biens industriels et de biens importés (Tableau 4.18, Page 47). L'importation de pétrole brut et de pétrole raffiné n'est pas prise en compte car ce transfert du port dans les réserves des raffineries se fait directement par la voie ferroviaire, de même que le transfert au port du pétrole raffiné pour l'exportation. Les trafics de transit terrestres ne sont pas aussi modélisés. La demande annuelle de transport est estimée à partir des taux moyens de consommation (Tableau 4.19, Page 48).

Centrales	Alto	Pape	Parbois	Prural	Ménage	Murbain	Mural	Emprun	Emplad	Scende	Sylvier	Rural
Abidjan	8550	2485847	2116865	368982	466643	393234	73409	1615801	41702	377782	204069	92677
Abosso	6250	225895	37485	188410	41083	7302	33781	146832	1020	183536	82149	60195
Abozopé	5230	237870	73711	164159	33186	11566	21620	154616	79	96057	109467	65510
Aghoville	3850	203493	46045	157448	33429	7617	25812	132270	58	79877	125057	20965
Devo	7920	387106	86993	300113	58449	14019	44430	251619	3999	312870	315196	141654
Grand-Labou	2280	52559	5789	46770	9063	990	8073	34163	34	10463	57272	18644
Lakota	2730	116771	21940	94831	20081	3469	16612	75901	41	76410	117849	101186
Tiamaké	3370	133708	34444	99264	22214	6149	16065	86910	862	32424	113969	16568
Boouhé	3980	165822	35758	130064	22586	5173	17413	107784	1914	214664	123532	193358
Daloa	5450	359753	121842	237911	47631	17671	29960	233839	776	271070	212543	105102
Gagnoa	4500	276217	93083	183134	44537	15279	29258	179541	640	154472	207563	55261
Issia	3590	195663	28821	166842	26257	4408	21849	127181	511	201437	155001	113846
Oumé	2400	141268	28772	112496	20399	4157	16242	91824	342	96789	115224	72861
Sinfra	1690	121903	35340	86563	15002	4018	10984	79237	240	37076	77923	11328
Yavoua	6160	168292	17756	150536	23465	2807	20658	109390	877	125984	146552	15376
Zaoukula	2830	114027	19445	94582	17192	3193	13999	74118	700	16827	99312	7858
Boundiali	7875	127847	22035	105812	21034	3470	17564	83101	313	17900	92641	28640
Perkésédougou	17728	172893	35141	137752	25616	5724	19892	112380	1230	30548	154463	28193
Korhogo	12500	390229	109445	280784	75614	16010	59604	253649	1467	46932	431925	24031
Tengréda	2200	54847	22181	32666	8137	3186	4951	35651	145	8296	36440	42994
Béoumi	2820	90327	13200	77127	15569	1778	13791	58713	18	9642	97836	18496
Bouaké	4700	450594	337412	113182	70409	52605	17804	292886	51	29676	98204	38715
Dahakala	9670	81820	7768	74052	16029	1325	14704	53183	20	1146	368097	2621
Kahola	9420	130635	33662	96973	24624	5198	19426	84913	92	5287	226963	9230
M'balakro	5460	102531	10825	91706	14333	1648	12685	66645	27	14209	65017	22347
Sakassou	1880	59362	8526	50836	9743	1411	8332	38585	12	6437	42706	18143
Abengourou	5200	216058	59114	156944	36237	10346	25891	140438	9297	345127	205694	169731
Agnabekrou	1700	84349	24691	59658	17148	5232	11916	54827	299	44054	84535	17519
Bangolo	2060	79979	9495	70484	11874	1430	10444	51986	63	14581	74092	13287
Biankouma	4950	98236	12822	85414	15709	2282	13427	63853	152	74339	100493	20482
Danané	4600	222839	30941	191898	33325	4295	29030	144845	141	163332	185105	41014
Duékoué	2930	102168	27600	74568	15859	4446	11413	66409	90	20437	80966	17307
Guiglo	11220	170321	30265	140056	28165	4984	23181	110709	344	124721	158023	41362
Man	4990	294724	89575	205149	44911	13738	31173	191571	153	178827	123897	30376
Bongouanou	5570	224958	56057	168901	28448	6955	21493	146223	305	54875	152476	14119
Dioukro	3610	86494	22116	64378	12023	3135	8888	56221	197	33684	63053	19987
Dimbokro	4920	141968	45432	96536	20669	7577	13092	92279	333	50852	92877	26424
Toumodi	2780	80802	22297	58505	11541	3594	7947	52521	188	28683	56378	24512
Yamoussoukro	6160	281442	116863	164579	43904	20064	23840	182937	105	27599	169126	25254
Bondoukou	10040	174251	33325	140926	43907	6381	37526	113263	0	39163	206988	53508
Boua	21470	135813	13371	122442	20443	2055	18388	88278	0	0	101425	8964
Tanda	6490	204070	11501	192569	43641	2370	41271	132646	0	35961	230583	22701
San Pédre	6900	170669	70611	100058	34988	14115	20873	110935	11117	136116	148078	29422
Sassandra	5190	108090	13263	94827	19182	2569	16613	70259	475	163972	117856	111798
Soubre	8270	310790	32817	277973	47841	6125	41716	202014	2635	260612	295942	74818
Tabou	5440	58147	9815	48332	11825	1754	10071	37796	497	73736	71446	34865
Manikono	10660	123362	10783	112579	21310	1486	19824	80185	444	25412	178294	38216
Odienné	20600	169764	28776	140988	20907	4064	16843	110347	222	12717	147478	15271
Séguela	11240	121235	29157	92078	16371	4191	12186	78803	272	15590	148442	28665
Touba	8720	107886	15564	92322	16240	2514	13726	70126	720	9521	67861	6369
TOTAL	328743	10815694	4228535	6595159	1798799	729189	1069690	7030281	85219	4391724	7138078	53485

Tableau 4.17: Données générales des zones d'étude en 1988

Contrôle	PROD.VIV	PROD.AIN	PROD.BND	PROD.MP	CON.VIV	CON.AIN	CON.BND	CON.MP	COMM.VIV	COMM.AIN	COMM.BND	COMM.MP
Abidjan	603465	704108	390850	5973719	7911536	205077	928895	484616	0	88360	2567938	1948323
Abomey	280082	68287	0	0	719793	12287	36107	44038	42876	61475	0	0
Adzopé	286318	35899	0	0	757666	14342	37993	46373	47716	31365	0	0
Agboville	432957	102927	0	0	652210	11572	32885	39671	69381	98201	0	0
Avrè	1529978	145135	0	0	1254675	21989	63521	75466	287008	133551	0	0
Grand-Lahou	277999	5364	0	0	170366	2739	8717	10246	108721	4342	0	0
Lakota	572046	28534	0	0	378495	6457	19316	22764	194292	26255	0	0
Tamale	553299	83222	0	0	433375	7775	22023	26066	123701	80117	0	0
Bondé	599629	110232	0	0	537436	9358	354142	32327	68028	107070	0	0
Dalou	1031693	130511	0	0	1162335	22116	58409	70134	21927	123777	0	0
Gagno	1007520	82090	0	0	855235	16961	45164	53848	121803	76777	0	0
Issi	752383	92937	0	0	634173	10493	32099	38144	124279	89249	0	0
Ouati	559305	50017	0	0	457873	7903	23179	27540	105696	47336	0	0
Safia	378242	23578	0	0	394511	7250	19810	23765	10394	21320	0	0
Vavoua	711373	82286	0	0	545471	8737	27714	32809	170660	79015	0	0
Zimnola	482085	39667	0	0	369386	6224	18737	22220	115702	37731	0	0
Bondaké	252259	18821	0	0	413596	6988	20593	24924	19939	18821	0	0
Ferkadougou	430477	67658	0	0	561263	9669	28060	33705	39781	65298	0	0
Korogo	1970791	82406	0	0	1274479	23058	64663	76075	783984	77080	0	0
Temple	1008556	8722	0	0	177277	3519	8821	10692	7424	8722	0	0
Bouam	474903	4188	0	0	292787	4840	14970	17609	184005	4188	0	0
Bondé	553133	12749	0	0	1441188	124207	71767	87843	0	12749	0	0
Dahaké	2180325	1205	0	0	267222	4212	16234	15951	1931904	1205	0	0
Katola	1521584	5559	0	0	424565	7597	22859	25467	1132606	5559	0	0
Mtshakro	391621	6473	0	0	331713	5323	16740	19988	86343	6123	0	0
Sakamou	257232	2933	0	0	192057	3175	9738	11573	80237	2750	0	0
Alangouro	1060668	208943	0	0	780287	12706	35933	42120	366645	202428	0	0
Agbalékro	410336	28765	0	0	273404	5026	13959	16444	138933	27126	0	0
Bangolo	359646	8071	0	0	259233	4196	13164	15592	102520	6524	0	0
Banokoma	467328	23912	0	0	318477	5201	16234	19151	148851	22003	0	0
Damé	985417	45164	0	0	722311	11874	36658	43442	267829	40889	0	0
Datkoat	393015	11359	0	0	331142	5994	16712	19918	65039	9373	0	0
Gnigbo	798226	50790	0	0	552108	9346	28121	33204	248597	47480	0	0
Mam	284754	45825	0	0	936974	17698	46968	57436	59534	40192	0	0
Bongoumou	740126	32975	0	0	728981	13004	36610	43856	23540	28717	0	0
Doukro	306064	20621	0	0	280326	5023	14121	16862	28936	18940	0	0
Dzombou	450832	32483	0	0	459681	8619	23094	27677	13174	29724	0	0
Toumou	273660	18328	0	0	261871	4759	13171	15752	15059	16757	0	0
Yamoumou	820947	14121	0	0	909633	18185	45601	54867	18585	14121	0	0
Bondoukro	1165855	16980	0	0	569075	9659	29242	33970	637778	16980	0	0
Bouam	571277	0	0	0	442988	7012	22252	26477	162916	0	0	0
Tanda	1304770	12511	0	0	666442	10184	34142	39783	687060	11813	0	0
San Pedro	718776	114961	56050	160195	553175	11017	28500	33272	170446	1159	39813	160195
Somoudra	572080	71894	0	0	350365	5688	18008	21072	223949	70164	0	0
Soubé	1436519	135002	0	0	1007361	16136	51353	60588	437068	126723	0	0
Tahou	346802	47283	0	0	188486	3170	9760	11336	159238	46352	0	0
Mankono	1120865	26719	0	0	403005	6313	21152	24049	748544	26719	0	0
Odeam	802317	13371	0	0	552489	9259	27976	33095	294621	13371	0	0
Sagouin	951062	16392	0	0	394586	6965	20541	23635	588426	16392	0	0
Touba	332292	38262	0	0	351719	6141	17550	21032	8296	34789	0	0
TOTAL	34845000	3030260	3969000	6133914	34845000	777041	2623988	2108518	11497932	2179150	2607750	2108518

Tableau 4.18: Compilation des données économiques annuelles de 1988 (tonnes)

Centraides	ATTRVIV	ATTRAIN	ATTRIND	ATTRIMP	EXPORAIN	EXPORIND	CONSBAR
Abidjan	7308071	1195254	928895	484616	1605925	1341012	4025396
Aboisso	482587	5475	36107	44038	0	0	0
Adzopé	519064	9808	37993	46373	0	0	0
Agboville	288633	6847	32885	39671	0	0	0
Divo	11705	10405	63521	75466	0	0	0
Grand-Lahou	1087	1717	8717	10246	0	0	0
Lakota	2741	4187	19316	22764	0	0	0
Tiassalé	3866	4671	22023	26066	0	0	0
Bouaflé	5835	6196	354142	32327	0	0	0
Daloa	152569	15381	58409	70134	0	0	0
Gagnoa	9519	11646	45164	53848	0	0	0
Issia	6066	6805	32099	38144	0	0	0
Oumé	4265	5222	23179	27540	0	0	0
Sinfra	26663	4993	19810	23765	0	0	0
Vavoua	4758	5466	27714	32809	0	0	0
Zuénoula	3224	4289	18757	22230	0	0	0
Boundiali	181276	6987	20593	24924	0	0	0
Ferkéssédougou	170567	7309	28060	33705	0	0	0
Korhogo	89672	17731	64663	76075	0	0	0
Tengrela	83845	3520	8821	10692	0	0	0
Béoumi	1889	4839	14970	17609	0	0	0
Bouaké	888054	124207	71767	87843	0	0	0
Dabakala	18802	4212	16224	15951	0	0	0
Katiola	35667	7598	22859	25467	0	0	0
M'bahiakro	26436	4972	16740	19988	0	0	0
Sakassou	15062	2971	9738	11573	0	0	0
Abengourou	6264	6190	35933	42120	0	0	0
Agnibilékrou	2001	3386	13959	16444	0	0	0
Bangolo	2107	2649	13164	15592	0	0	0
Biankouma	0	3292	16234	19151	0	0	0
Danané	4723	7599	36658	43442	0	0	0
Duékoué	3166	4008	16712	19918	0	0	0
Guiglo	2479	6037	28121	33204	0	0	0
Man	711754	12066	46968	57456	0	0	0
Bongouanou	12395	8747	36610	43856	0	0	0
Daoukro	3198	3342	14121	16862	0	0	0
Dimbokro	22023	5860	23094	27677	0	0	0
Toumodi	3270	3189	13171	15752	0	0	0
Yamoussoukro	107271	18185	45601	54867	0	0	0
Bondoukou	40998	9658	29242	33970	0	0	0
Bouna	34627	7012	22252	26477	0	0	0
Tanda	48673	9485	34142	39783	0	0	0
San Pédro	4845	544507	12263	33272	647292	0	0
Sassandra	2233	3957	18008	21072	0	0	0
Soubre	7910	7827	51353	60588	0	0	0
Tabou	922	2238	9760	11336	0	0	0
Mankono	30684	6314	21152	24049	0	0	0
Odienné	44794	9260	27976	33095	0	0	0
Séguéla	31950	6965	20541	23635	0	0	0
Touba	27723	4669	17550	21032	0	0	0
TOTAL	11497932	2179150	2607750	2108518	2253217	1341012	4025396

Tableau 4.19: Demande annuelle de consommation de biens en 1988 (tonnes)

4.7.2 Répartition du trafic entre rail et route

4.7.2.1 Zone d'influence du fer

La répartition du trafic entre la route et le rail soulève plusieurs interrogations:

- La zone d'influence du fer;
- Les coûts de transport des marchandises par mode;
- La clef de répartition du fret;
- La connaissance des zones-satellites et leurs effets sur le système de transport local;
- La prise en compte des effets de chargement et de déchargement dans les stations;
- Les contraintes de réseau;
- Les contraintes de capacité le long de la voie ferroviaire.

Le partage du fret se fait en fonction de la désutilité associée à chaque mode qui est le coût généralisé. Pour le fer, ce coût est une fonction du coût propre de transport par tonne de chaque bien transporté, du coût des stockages intermédiaires et des manutentions et du coût des avaries. Pour la route, le coût généralisé se résume au coût de transport par tonne.

$$\text{COÛT GÉNÉRALISÉ DE TRANSPORT PAR FER} = \delta \cdot C_{\text{tfer}} + \lambda \cdot C_m + \nu \cdot C_a$$

$$\text{COÛT GÉNÉRALISÉ DE TRANSPORT PAR ROUTE} = \varpi \cdot C_{\text{troute}}$$

avec

C_{tfer} : Coût de transport d'un bien par fer

C_m : Coût de stockages intermédiaires et de manutentions

C_a : Coût des avaries

C_{troute} : Coût de transport d'un bien par route

$\delta, \lambda, \nu, \varpi$: Poids associés à chaque facteur dans l'expression du coût généralisé

Hypothèses 1: En ne tenant pas compte des contraintes de réseau

Nous avons supposé:

- Les coûts des stockages intermédiaires, des manutentions et des avaries nuls;
- Le coût de transport par route triple de celui par fer et ce rapport fixe pour tous les produits le long de la ligne ferroviaire;
- Le coût d'accès à la voie ferrée égal à 0.06 FCFA par unité de kilomètre pour une tonne de marchandise transportée (Direction et Contrôle des Grands Travaux, 1988).

En admettant que chaque usager minimise son coût de transport selon le premier principe de Wardrop (1952) énoncé par CHAPLEAU (1991) dans le document d'appoint sur la planification des transports urbains et le traitement désagrégée des informations à référence spatiale, la zone d'influence de la ligne ferroviaire est 50 km de rayon autour de chaque station de train.

Hypothèses 2: En tenant compte des contraintes du réseau routier

La zone d'influence du chemin de fer s'étend à d'autres centroïdes qui n'ont pas accès directement à la voie ferroviaire. La zone d'influence élargie (Tableau 4.20) est reproduite à la figure 4.6 (Page 51).

ZONES D'INFLUENCE	
Zones-satellites	Centroides s'y attachant
Ferkéssédougou	Korhogo
Katiola	Dabakala
Bouaké	Sakassou, Béoumi
Dimbokro	Toumodi
Agboville	Néant

Tableau 4.20: Zone d'influence

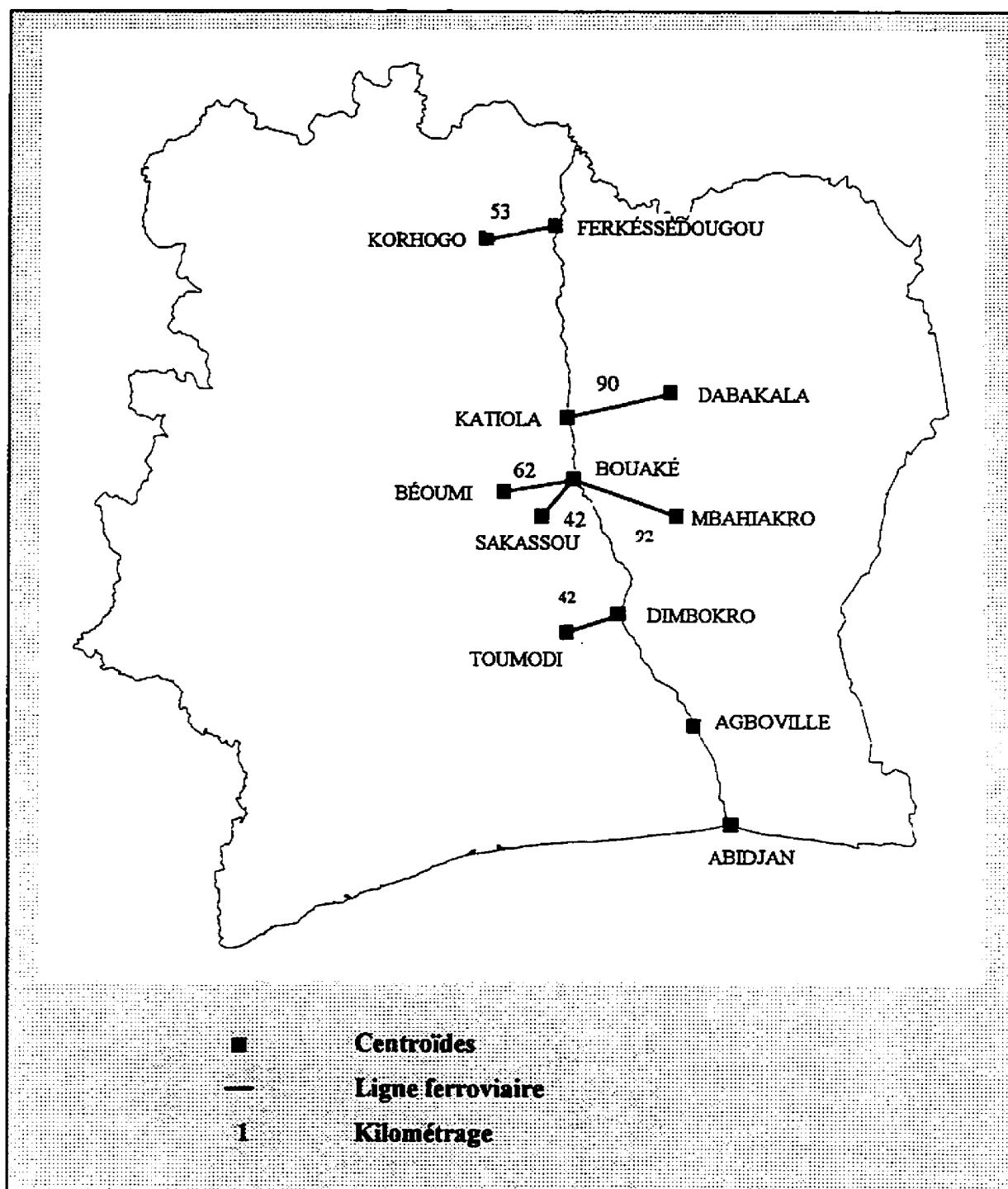


Figure 4.6: Configuration spatiale de la zone d'influence du fer

Hypothèses 3: Exclusivement pour les produits industriels en provenance d'Abidjan tels que le carburant et dérivés, nous avons admis que les villes avoisinantes les centres-satellites puisent la totalité de leur consommation dans ces centres. Nous avons, par ailleurs supposé que ce trafic se fait par fer. Nous avons considéré ces centres-satellites comme des zones fictives productrices de produits industriels.

DEMANDE DE PRODUITS INDUSTRIELS	
Centroïdes de dépôt	Centroïdes dépendants
Ferkessedougou	Korhogo, Boundiali, Tengrela
Katiola	Dabakala
Bouaké	Béoumi, Sakassou, M'bahiakro
Dimbokro	Toumodi, Bongouanou, Daoukro

Tableau 4.21: Centres-satellites

Hypothèses 4: La capacité moyenne des wagons en service dans l'ancienne Régie-Abidjan-Niger en 1987/1988 était voisine de 34 tonnes et la rotation moyenne de 2 trains de 1000 tonnes par jour dans chaque sens à un taux de chargement 50/50.

Hypothèses 5: Une priorité est accordée aux produits agro-industriels dans le chargement. Les principaux produits de rente transportés dans le sens Nord/sud sont le sucre, le coton, le café, le cacao et la banane et, en sens opposé les produits industriels et importés (Tableaux 4.22 et 4.23).

TRAFFIC FERROVIAIRE SENS NORD/SUD	
Ferkessedougou	Sucre, coton graine, coton fibre
Katiola	Coton graine, coton fibre
Bouaké	Coton fibre
Dimbokro	Cacao, café, Bois, coton, banane
Agboville	Cacao, café, bois, banane
Sakassou	Cacao, café, coton fibre, coton graine
Béoumi	Cacao, café, coton fibre, coton graine

Tableau 4.22: Produits transportés par fer dans le sens Nord/Sud

TRAFFIC FERROVIAIRE - SENS SUD/NORD	
Abidjan	Produits industriels

Tableau. 4.23: Produits transportés par fer dans le sens Sud/Nord

4.7.2.2 Impacts des stockages intermédiaires

Les produits transportés du Nord vers le Sud sont destinés à couvrir les consommations ménages et industrielles le long du chemin de fer. Cette demande entraînant une variation du poids total en charge des wagons le long de la ligne ferroviaire est prise en compte dans cette étude. La compréhension de ce mécanisme de déchargement et de chargement est illustrée dans les tableaux 4.25 et 4.24.

Une logique similaire à l'hypothèse 3 fait de ces centres-satellites des zones fictives productrices de Sucre.

Le coton graine sert à la consommation productrice de l'entreprise de trituration des graines implantée à Bouaké pour la fabrication de l'huile alimentaire et des produits secondaires. Seul, le coton fibre est destiné à l'exportation internationale après déduction des consommations locales des entreprises du textile et de l'habillement.

DÉCHARGEMENTS INTERMÉDIAIRES		
Villes d'origine	Centres-satellites de destination	Produits à décharger
Ferkéssédougou	Katiola, Agboville, Dimbokro	Sucre
Ferkéssédougou	Bouaké	Sucre, coton graine
Katiola, Sakassou, Béoumi	Bouaké	Coton graine

Tableau 4.24: Produits déchargés le long du chemin ferroviaire (sens Nord/sud)

ZONES	DÉCHARGEMENT/CHARGEMENT (tonnes)
Agboville	8
Ferkéssédougou	0
Béoumi	0
Bouaké	74
Katiola	5
Sakassou	0
Dimbokro	17
TOTAL	104

Tableau 4.25: Stockages intermédiaires journaliers (tonnes)

En tenant compte des hypothèses précédentes, le trafic ferroviaire sur la période d'un jour (24 heures) vaut 1000 tonnes dans le sens Sud/Nord et 1104 tonnes dans le sens Nord/Sud.

Direction	Sens Sud/Nord	Sens Nord/Sud	
ZONES	COMMIND	COMMAIN	COMMVIV
Abidjan	1000	0	0
Agboville	0	269	103
Ferkéssédougou	0	149	7
Béoumi	0	9	56
Bouaké	0	30	0
Katiola	0	15	353
Sakassou	0	6	24
Dimbokro	0	82	1

Tableau 4.26: Trafic ferroviaire par jour (tonnes)

4.7.2.3 Trafic routier

En considérant le trafic aérien de marchandises nul, le trafic par route est la différence entre le trafic terrestre total et le trafic ferroviaire. Le trafic routier de marchandises illustré dans le Tableau 4.27 est donc le trafic moyen sur une période d'un jour moyen de 24 heures, dérivé des trafics annuels (Tableaux 4.18 et 4.19, Pages 47 et 48) après déduction du trafic ferroviaire.

Centres	COMMVIV	COMMAIN	COMMIND	COMMIMP	ATTRVIV	ATTRAIN	ATTRIM
Abidjan	0	242	6130	5243	19478	2829	3873
Aboisso	117	168	0	0	1322	15	220
Adzopé	131	86	0	0	1422	27	231
Agboville	87	0	0	0	791	11	109
Divo	786	366	0	0	32	28	381
Grand-Labou	298	12	0	0	3	5	52
Lakota	538	72	0	0	8	11	115
Tiassalé	339	219	0	0	11	13	132
Bouafé	186	293	0	0	16	17	1059
Daloa	60	339	0	0	418	42	352
Gagnoa	334	210	0	0	26	32	271
Issia	340	245	0	0	17	19	192
Oumé	290	130	0	0	12	14	139
Sinfra	28	58	0	0	73	14	119
Yavoua	468	216	0	0	13	15	166
Zuénoula	317	103	0	0	9	12	112
Boundiali	55	52	0	0	497	19	125
Ferkessedougou	102	30	335	0	467	20	169
Korhogo	2153	211	0	0	246	49	386
Tengréla	20	24	0	0	230	10	53
Béoumi	448	2	0	0	5	13	89
Bouaké	0	26	405	0	2433	283	437
Dabakala	5293	3	0	0	52	12	88
Katiola	2750	8	107	0	98	21	132
Mtshiakro	237	17	0	0	72	14	101
Sakassou	196	1	0	0	41	8	58
Abengourou	1005	555	0	0	17	17	214
Agnibékrou	381	74	0	0	5	9	83
Bangolo	281	18	0	0	6	7	79
Bimkoma	408	60	0	0	0	9	97
Danané	734	112	0	0	13	21	219
Duékoué	178	26	0	0	9	11	100
Guiglo	681	130	0	0	7	17	168
Man	163	110	0	0	1950	33	286
Bongouanou	64	79	0	0	34	24	220
Daoukro	79	52	0	0	9	9	85
Dimbokro	35	20	0	0	60	16	76
Toumodi	41	46	0	0	9	9	79
Yamoussoukro	51	39	0	0	294	50	275
Bondoukou	1747	47	0	0	112	26	173
Bouma	446	0	0	0	95	19	134
Tanda	1882	32	0	0	133	26	203
San Pédro	467	3	109	439	13	1492	125
Sassandra	614	192	0	0	6	11	107
Soubre	1197	347	0	0	22	21	307
Tabou	436	127	0	0	3	6	58
Mankono	2051	73	0	0	84	17	124
Odienné	807	37	0	0	123	25	167
Séguéla	1612	45	0	0	88	19	121
Touba	23	101	0	0	76	13	106
TOTAL	30957	5459	7086	5682	30957	5459	12768

Tableau 4.27: Trafic routier par jour (tonnes)

5 FORMULATION MATHÉMATIQUE ET RÉOLUTION DU PROBLÈME

La procédure de prévision dite séquentielle classique intégré dans le logiciel QRSII s'effectue en quatre étapes: La génération des extrémités de déplacements, la distribution des extrémités générées, la répartition modale et l'affectation sur le réseau.

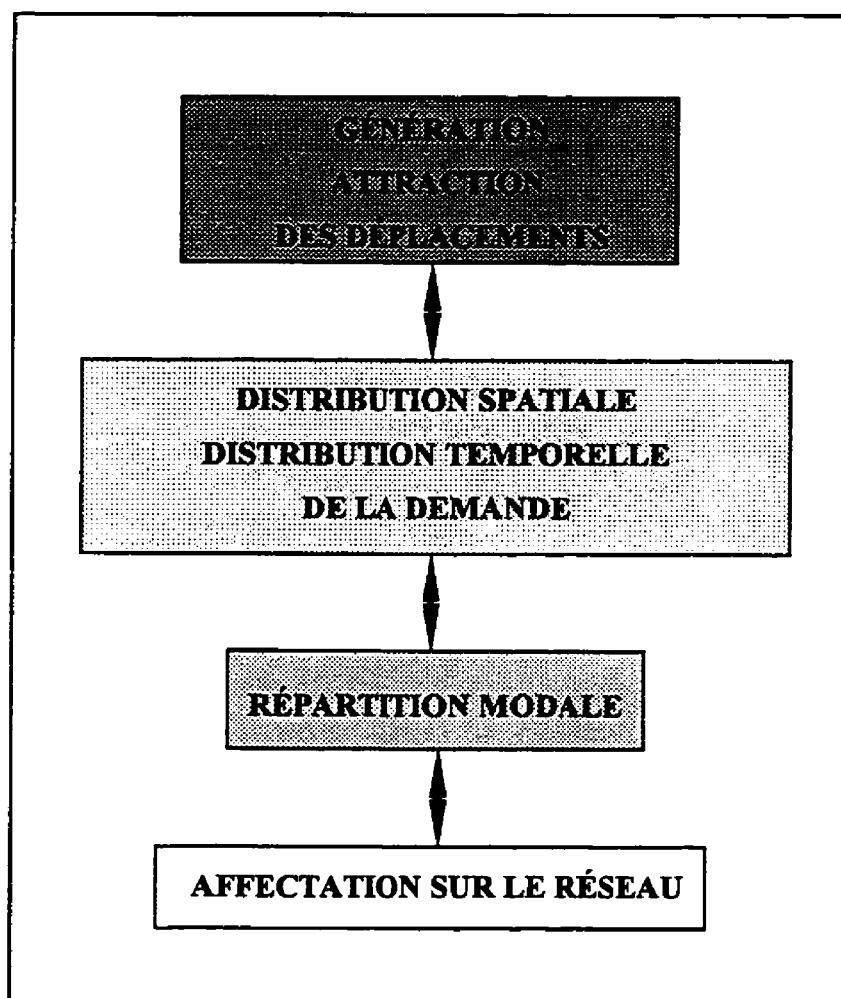


Figure 5.1: Étapes de la procédure séquentielle classique

5.1. GÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS

La procédure de génération estime la quantité d'extrémités de déplacements produites pour chaque zone à partir du nombre de camions basés, de la consommation et de la production des biens et services. Le logiciel affecte le nombre total d'extrémités générées par motif auquel il ajoute les déplacements produits par les générateurs ponctuels.

$$P_i = p * H_i$$

P_i : Nombre d'extrémités de déplacements produites par la zone d'étude i

p : Taux de production brut de déplacement

H_i : Nombre de camions basés

$$P_{ik} \approx P_{ik}^* + w_{ik} * P_i$$

$$\sum_{i=1}^{\text{Nbre Zones}} P_i = \text{Nombre de déplacement}$$

P_{ik}^* : Nombre d'extrémités de déplacements produites par les générateurs ponctuels

P_{ik} : Nombre total d'extrémités de déplacements produites par la zone i pour le motif k

w_k : Proportion des déplacements produits pour le motif k

5.2 ATTRACTION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS

Les équations d'attractions sont des relations simples fonction des attributs économiques affectés de l'attractivité relative pour un motif et des déplacements attirés attribuables aux générateurs ponctuels.

$$A_{ik} = A_{ik}^* + b_k E_i^r + c_k E_i^n + d_k H_i$$

A_{ik} : Nombre total d'extrémités de déplacements attirées par la zone i pour le motif k

A_{ik}^* : Nombre d'extrémités de déplacements attribuables aux générateurs ponctuels

b_k, d_k, c_k : Taux d'attraction pour le motif k

E_i^r, E_i^n, H_i : Attributs économiques - production, consommation, nombre de camions

5.3 DISTRIBUTION DES EXTRÉMITÉS DE DÉPLACEMENTS

La distribution des extrémités de déplacements s'effectue à l'aide d'un modèle de gravité avec un facteur de friction exponentiel ou puissance.

$$T'_{ijk} = P_{ik} \left(\frac{B_{jk}^s f_k(t_{ij})}{\sum_{j=1}^n B_{jk}^s f_k(t_{ij})} \right) \quad \text{sujet à} \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^n T'_{ijk} = A_{jk} \text{ pour } j=1..n \\ \sum_{j=1}^n T'_{ijk} = P_{ik} \text{ pour } i=1..n \end{cases}$$

$$B_{jk}^1 = A_{jk} \quad B_{jk}^{s+1} = B_{jk}^s \left(\frac{A_{jk}}{\sum_{i=1}^n T'_{ijk}} \right)$$

s : Nombre d'itérations

m : Nombre de centroïdes + nombre de générateurs

n : m +nombre de stations externes

z : n si $i \leq m$ ou m si $(m+1) \leq i \leq n$

t_{ij} : Temps de transport de i à j

Forme exponentielle: $f_k(t_{ij}) = e^{-\beta_k t_{ij}}$

Forme puissance: $f_k(t_{ij}) = \frac{1}{t_{ij}^{\beta_k}}$ pour $t_{ij} > 0$ β_k : Paramètre de distribution du motif k

$f_k(t_{ij}) = 1$ pour $t_{ij} = 1$

5.4 OCCUPATION VÉHICULAIRE

Les taux moyens de chargement permettent la conversion des déplacements des marchandises en déplacements de véhicules utilitaires avec un ajustement horaire des taux d'occupation.

$$T_{ijk}^D = T'_{ijk} \sum_{h=a}^b \left(\frac{K_{kh}^D}{O_k + O_{kh}} \right)$$

$$T_{ijk}^R = T'_{ijk} \sum_{h=a}^b \left(\frac{K_{kh}^R}{O_k + O_{kh}} \right)$$

T_{ijk}^D : Déplac. véhiculaires (phase directe) associés à la paire de zones ij et pour le motif k

T_{ijk}^R : Déplac. véhiculaires (phase inverse) associés à la paire de zones ij et pour le motif k

K_{kh}^D : Proportion des déplac. de biens en phase directe et de motif k à l'heure h

K_{kh}^R : Proportion des déplac. de biens en phase inverse et de motif k à l'heure h

O_k : Taux d'occupation véhiculaire pour le motif k

O_{kh} : Ajustement horaire du taux d'occupation véhiculaire pour le motif k

a: Heure initiale de la période horaire

b: Heure finale de la période horaire

et où, habituellement $\sum_{h=0}^{23} (K_{kh}^D + K_{kh}^R) = 100\%$

et finalement $T_{ij} = \sum_{k=1}^3 (T_{ijk}^D + T_{ijk}^R)$

5.5 RÉPARTITION MODALE ET AFFECTATION SUR LE RÉSEAU

L'existence générale d'un écoulement fluide en milieu interurbain en Côte d'Ivoire a motivé le choix et l'expérimentation du modèle tout ou rien pour l'affectation du trafic sur le réseau routier. Singulièrement, il aurait été judicieux de tenir compte de l'impact du profil de charge des autres usagers de la route sur le tronçon Singrobo-Yamoussoukro qui est souvent congestionné. Le mode de transport étudié est le camionnage après déduction du trafic transporté par la voie ferroviaire et le mode maritime. La répartition modale du transport terrestre est de 96 % pour le camionnage et de 4 % pour le chemin de fer.

5.6 VARIABLES EXPLICATIVES

Une analyse de corrélation a permis de retenir les variables explicatives suivantes:

- Le nombre de véhicules utilitaires basés par centroïde;
- La production;
- La consommation.

5.7 ÉVOLUTIONS DES TRAFICS

L'hétérogénéité et le caractère saisonnier des marchandises exigent une harmonisation des nomenclatures et des études de débits classés pour mieux connaître et synthétiser la demande du transport de marchandises. Dans une économie de type agricole comme la nôtre la maîtrise de la demande de transport impose de considérer de nombreux facteurs à savoir les productions sont saisonnières, la demande de certains produits est saisonnière et le trafic connaît des évolutions intraannuelles, hebdomadaires et journalières. Pour cette modélisation à court terme, deux types de fluctuations de la demande ont été prises en compte.

- Les variations saisonnières.
- Les évolutions journalières.

5.7.1 Fluctuations saisonnières de la demande

Les tendances saisonnières de la demande de transport permettent de connaître l'évolution globale des trafics et de définir des stratégies de gestion.

5.7.1.1 Évolutions tendanciennes des produits agro-industriels

Les produits agro-industriels ont des évolutions saisonnières très diversifiées. Les données disponibles sur les campagnes d'octobre 1987 à septembre 1988 ne fournissent que les tendances de commercialisation du cacao et du café (Figures 5.2 et 5.3). Les évolutions tendanciennes de la demande de transport des autres produits agro-industriels sont supposées invariables sur la période d'une année dans cette étude. L'évolution saisonnière générale de la demande de transport des produits agro-industriels est considérée uniforme pour toutes les zones d'analyse (Figure 5.4).

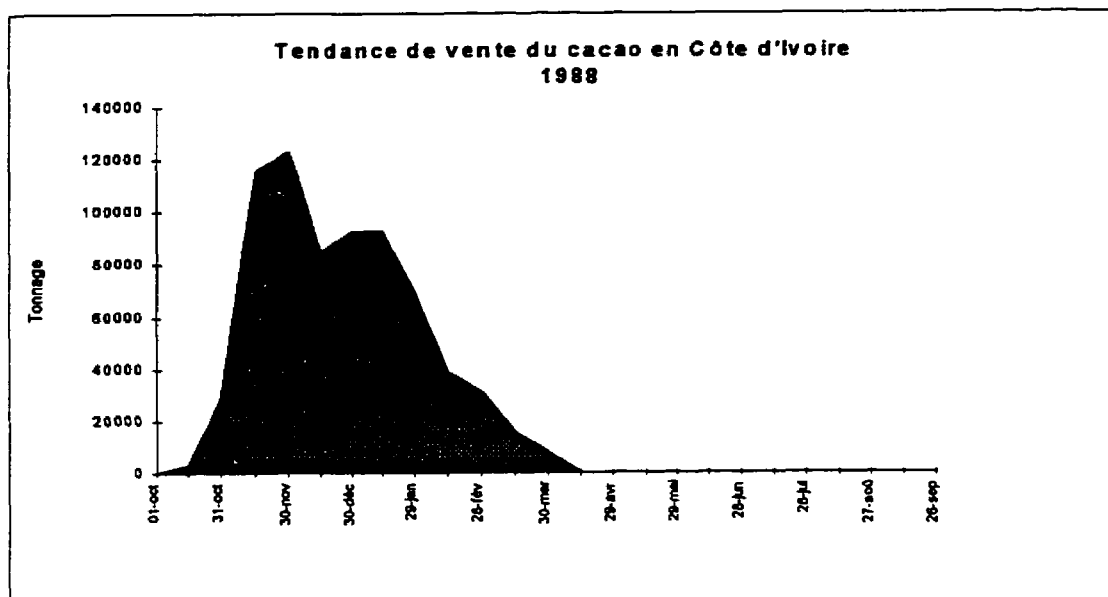


Figure 5.2: Tendance de commercialisation du cacao en 1988

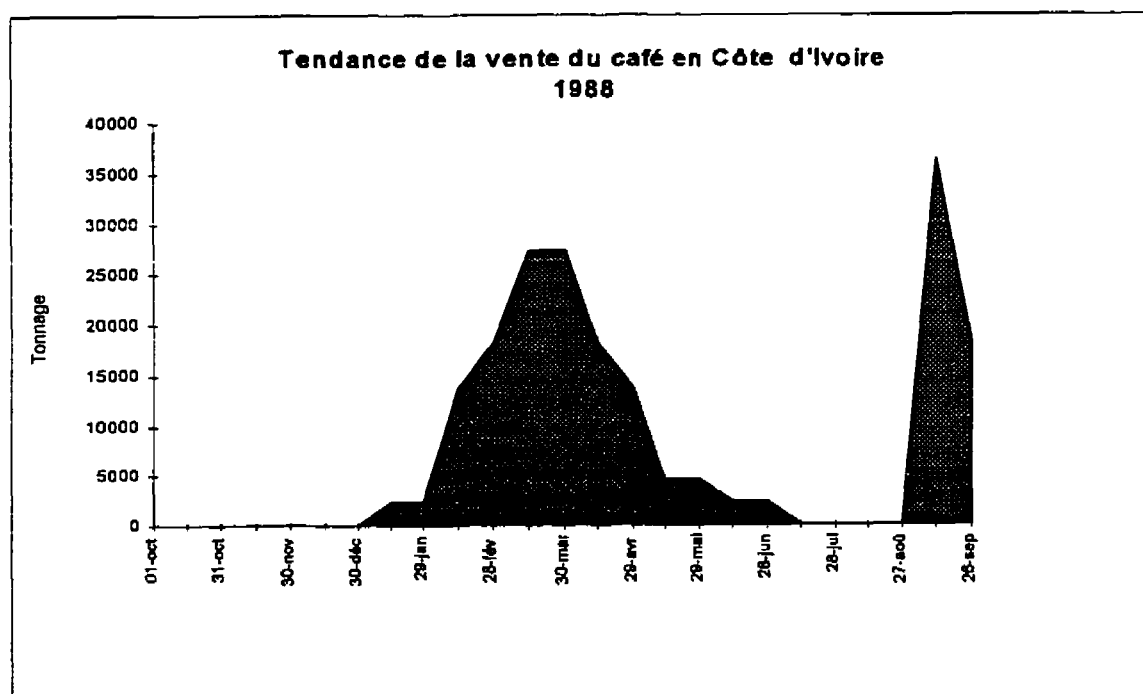


Figure 5.3: Tendance de commercialisation du café en 1988

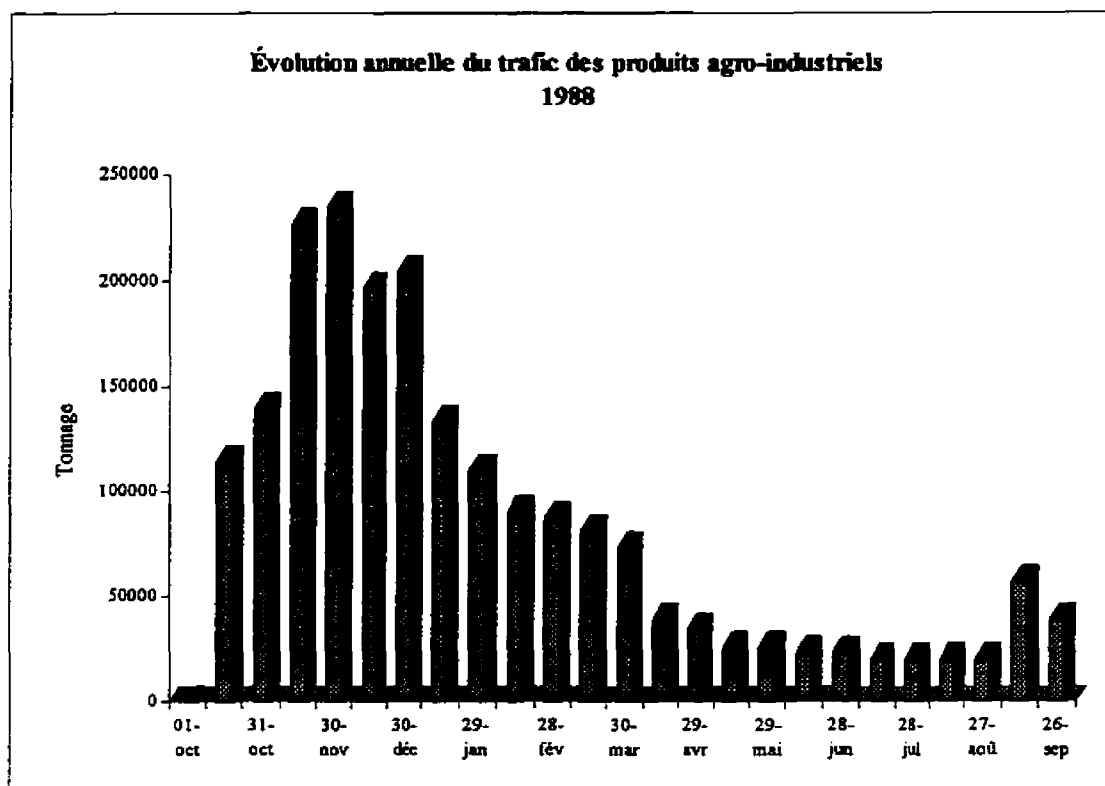


Figure 5.4: Tendence globale de vente des produits agro-industriels en 1988

5.7.1.2 Évolutions tendanciellles des produits vivriers

Les céréales et les féculents sont des produits saisonniers de consommations très diversifiées et dépendantes du lieu socio-géographique. Face à la carence actuelle des données, nous avons supposé les habitudes alimentaires similaires et l'évolution tendancielle de la demande des produits vivriers uniforme répartie sur toute l'année.

5.7.1.3 Évolutions tendanciellles des produits industriels et importés

L'évolution de la demande des produits industriels et des produits importés est considérée sans variation appréciable sur une période couvrant l'année.

5.7.2 Évolutions journalières du trafic

La circulation des véhicules lourds est autorisée pendant la période de 16 h (PM) à 10 h (AM). Nous supposons la distribution temporelle du flux uniforme pour tous les centroïdes (Tableau 5.1).

Horaire (h)	% du total	Horaire (h)	% du total	Horaire (h)	% du total
0	11,0	8	1,8	16	1,3
1	9,7	9	1,1	17	2,0
2	8,2	10	0,7	18	2,9
3	6,9	11	0,5	19	4,1
4	5,7	12	0,4	20	5,5
5	4,4	13	0,5	21	6,9
6	3,5	14	0,6	22	8,5
7	2,6	15	0,9	23	10,2

Tableau 5.1: Distribution journalière du trafic de marchandises sur 24 heures

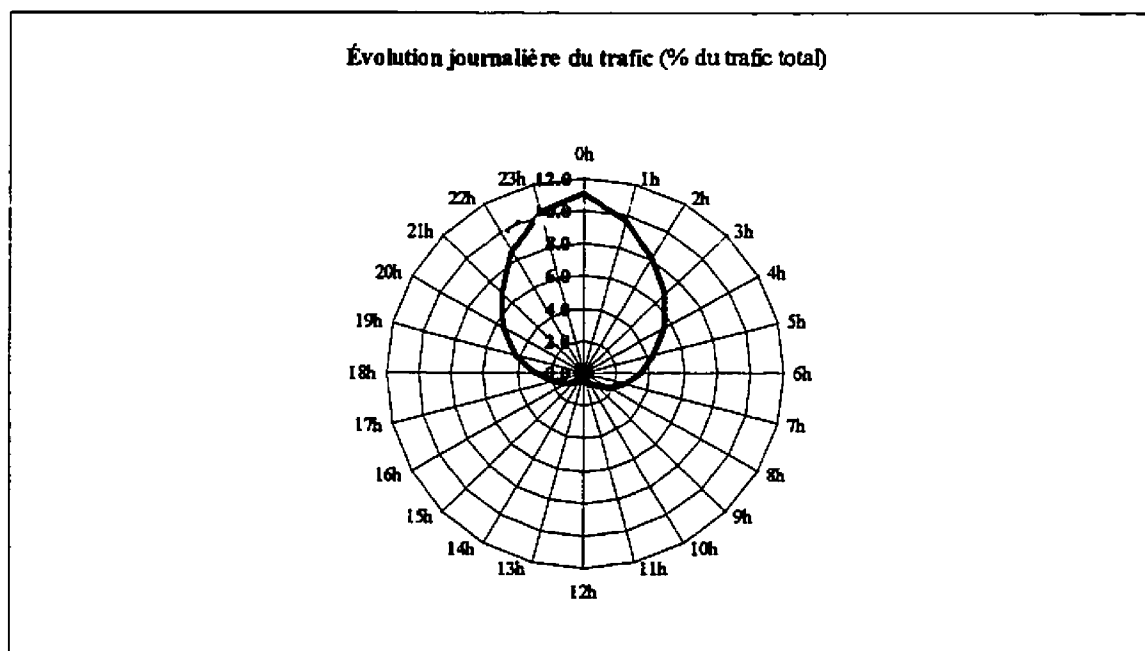


Figure 5.5: Graphique de la distribution journalière du trafic

5.8 ESTIMATION DE LA FLOTTE DE CAMIONS

La flotte nécessaire pour assurer le trafic annuel a été estimée à 9260 véhicules utilitaires par la relation suivante sur la base des tonnages à transporter et de ces hypothèses (Tableau 5.2):

- *Le voyage s'effectue en 48 heures;*
- *Le taux de chargement et le partage du fret sont équitables dans les centroïdes;*
- *La capacité moyenne des véhicules utilitaires est de 10 tonnes.*

$$(FLOTTE)_{zone} = \pi * COMMAI / 150 + (COMMVIV + COMMIND + COMMIMP) / 3650$$

avec

Camions attirés_(jour moyen) - Camions générés_(jour de pointe) >= Camions générés_(jour de pointe)

$\pi = 0.115$ (11.5%) est le pourcentage du tonnage agro-industriel déplacé à la pointe.

CENTROIDES	CAMIONS	CENTROIDES	CAMIONS	CENTROIDES	CAMIONS	CENTROIDES	CAMIONS
Abidjan	1205	Sinfra	19	Abengourou	487	Bondoukou	344
Aboisso	59	Vavoua	196	Agnibékrou	108	Bouna	65
Adzopé	37	Zuénoula	108	Bangolo	57	Tanda	358
Aghoville	9	Boundiali	20	Biankouma	105	San Pédro	102
Divo	318	Ferkéssédougou	52	Denané	184	Sassandra	218
Grand-Lahou	60	Korhogo	481	Duékoué	38	Soubre	399
Lakota	134	Tengrela	9	Guiglo	190	Tabou	152
Tiassalé	175	Béoumi	80	Man	47	Mankono	429
Bouaflé	101	Bouaké	48	Bongouanou	29	Odienné	150
Daloa	121	Dabakala	1045	Daoukro	35	Séguéla	325
Gagnoa	152	Katiola	551	Dimbokro	9	Touba	42
Issia	183	M'bahiakro	38	Toumodi	24		
Oumé	114	Sakassou	29	Yamoussoukro	16		

Tableau 5.2: Flotte de véhicules utilitaires estimée

5.9 RÉSOLUTION DU PROBLÈME

5.9.1 Génération des extrémités des déplacements

Ce projet analyse trois motifs de déplacements:

- Le motif de déplacement pour la demande de biens naturels vivriers (DBNV)
- Le motif de déplacement pour la demande de biens agro-industriels de rente (DBAI)
- Le motif de déplacement pour la demande de biens industriels et importés (DBII)

Les attributs socio-économiques intégrés dans le logiciel par centroïde sont:

- L'exportation totale
- La production totale
- Le nombre de camions
- La consommation

L'expression de la génération des extrémités de déplacements est définie par:

$$PRODUCTION\ DES\ DÉPLACEMENTS = \alpha * Production\ de\ biens + \beta * Consommation + \lambda * Camions$$

Le tableau 5.3 récapitule les valeurs moyennes des taux de déplacement.

Taux de production moyen	1.656	Coefficients de la régression multiple
Pourcentage des déplacements attribuables:		$\alpha = 0.511$
DBNV	63 %	$\beta = -0.251$
DBAI	11 %	$\lambda = 1.656$
DBII	26 %	

Tableau 5.3: Taux de production

Les extrémités de déplacements générées ont été corrigées par la matrice ci dessous afin de minimiser les erreurs sur les écarts entre les déplacements de référence et les déplacements calculés. Cette matrice garantit la positivité du flux par la correction de la loi de génération obtenue.

CENTROIDES	CORREVIV	CORRAIN	CORRIMP	CENTROIDES	CORREVIV	CORRAIN	CORRIMP
Abidjan	-1257.1	-45.3	12060.2	Sakassou	224.8	-4.3	-12.4
Aboisso	-50.8	1.2	-25.4	Abengourou	771.2	457.3	-209.6
Adzopé	36.7	3.4	-15.9	Agnibékrou	360.6	51.8	-46.5
Agboville	242.3	-1.5	-3.7	Bangolo	314.2	8.0	-24.5
Divo	929.2	395.7	-136.9	Biankouma	411.6	40.4	-45.0
Grand-Lahou	278.2	-0.5	-25.8	Danané	811.0	84.8	-79.0
Lakota	520.6	43.8	-57.6	Duékoué	276.9	28.3	-16.3
Tiassalé	316.2	218.0	-75.3	Guiglo	680.3	95.1	-81.8
Bouaflé	91.0	220.5	-43.4	Man	46.6	4.3	-20.2
Daloa	9.1	569.0	-52.0	Bongouanou	217.3	228.3	-12.4
Gagnoa	487.3	286.9	-65.3	Daoukro	138.7	82.2	-14.9
Issia	372.7	279.4	-78.5	Dimbokro	197.9	89.9	-3.8
Oumé	342.7	139.1	-49.0	Toumodi	87.9	93.0	-10.3
Sinfra	71.9	142.2	-8.1	Yamoussoukro	253.5	155.7	-6.8
Voua	469.4	205.4	-84.2	Bondoukou	1332.9	-27.9	-148.1
Zuénoula	344.4	95.5	-46.5	Bouna	481.3	-11.7	-27.7
Boundiali	25.3	30.0	-8.5	Tanda	1464.8	-40.8	-154.1
Ferkéssédougou	56.1	15.6	408.7	San Pédro	433.0	-15.8	708.4
Korhogo	1875.6	92.6	-207.0	Sassandra	507.0	138.2	-93.8
Tengrela	4.4	10.7	-3.7	Soubre	1153.4	279.1	-171.7
Béoumi	474.8	-12.6	-34.4	Tabou	336.8	83.8	-65.3
Bouaké	-49.8	10.6	447.3	Mankono	1436.1	-26.1	-184.5
Dabakala	3361.1	-188.3	-449.9	Odienné	739.5	4.0	-64.5
Katiola	2017.3	-94.4	-117.3	Séguéla	1162.9	-26.8	-139.8
M'bahiakro	290.5	11.2	-16.3	Touba	13.0	185.9	-17.9

Tableau 5.4: Matrice de correction du trafic (tonnes)

5.9.2 Attraction des déplacements

L'attraction de déplacements est une expression simple de la consommation et de la production de chaque zone dont les paramètres associés à chaque variable explicative sont récapitulés dans le tableau 5.5:

$$ATTRACTION\ DES\ EXTRÉMITÉS\ DE\ DÉPLACEMENTS = \chi * Production + \psi * consommation$$

PARAMÈTRES D'ATTRACTION	
Motif de déplacement	Taux d'attraction
DBNV	$\chi = 0$ $\psi = 0.620$
DBAI	$\chi = 0.028$ $\psi = 0.059$
DBII	$\chi = 0$ $\psi = 0.139$

Tableau 5.5: Matrice de taux d'attraction

5.9.3 Paramètres d'extrémités de déplacements

Les paramètres de génération des déplacements tiennent compte de l'exportation totale, du taux de génération moyen et des taux de production effectifs par motif.

CENTROIDES	EXPT	TPRT	PAVI	PAAI	PAII	CENTROIDES	EXPT	TPRT	PAVI	PAAI	PAII
Tengreia	44	1,656	46	54	0	Ferkéssédougou	467	1,656	22	6	72
Dimbokro	55	1,656	64	36	0	Biankouma	468	1,656	87	13	0
Sinfra	87	1,656	33	67	0	Bouaflé	480	1,656	39	61	0
Agboville	87	1,656	100	0	0	Gagnoa	544	1,656	61	39	0
Toumodi	87	1,656	47	53	0	Tiassalé	558	1,656	61	39	0
Yamoussoukro	90	1,656	57	43	0	Tabou	563	1,656	77	23	0
Boundiali	106	1,656	51	49	0	Issia	585	1,656	58	42	0
Touba	124	1,656	18	82	0	Lakota	610	1,656	88	12	0
Daoukro	131	1,656	60	40	0	Vavoua	684	1,656	68	32	0
Bongouanou	143	1,656	45	55	0	Sassandra	806	1,656	76	24	0
Sakassou	197	1,656	99	1	0	Guiglo	811	1,656	84	16	0
Duékoué	204	1,656	87	13	0	Odienné	844	1,656	96	4	0
Adzopé	217	1,656	60	40	0	Danané	846	1,656	87	13	0
M'bahiakro	253	1,656	93	7	0	San Pédro	1018	1,656	46	0	54
Man	273	1,656	60	40	0	Divo	1152	1,656	68	32	0
Aboisso	286	1,656	41	59	0	Soubré	1545	1,656	78	22	0
Bangolo	299	1,656	94	6	0	Abengourou	1559	1,656	64	36	0
Grand-Lahou	310	1,656	96	4	0	Séguéla	1657	1,656	97	3	0
Daloa	399	1,656	15	85	0	Bondoukou	1794	1,656	97	3	0
Oumé	419	1,656	69	31	0	Tanda	1915	1,656	98	2	0
Zuénoula	420	1,656	75	25	0	Mankono	2124	1,656	97	3	0
Bouaké	431	1,656	0	6	94	Korhogo	2365	1,656	91	9	0
Bouna	446	1,656	100	0	0	Katiola	2865	1,656	96	0	4
Béoumi	450	1,656	100	0	0	Dabakala	5296	1,656	100	0	0
Agribiliékrou	455	1,656	84	16	0	Abidjan	11615	1,656	0	2	98

Tableau 5.6: Paramètres de génération d'extrémités de déplacements

5.9.4 Paramètres de distribution temporelle

Le trafic est considéré unidirectionnel sans retour sur une journée (24 heures) pour tous les motifs de déplacement. Nous considérons la distribution temporelle uniforme pour tous les centroïdes.

Paramètres de distribution temporelle du trafic						
Horaire	DBNV		DBAI		DBII	
	Aller	Retour	Aller	Retour	Aller	Retour
0	11,0	0	11,0	0	11,0	0
1	9,7	0	9,7	0	9,7	0
2	8,2	0	8,2	0	8,2	0
3	6,9	0	6,9	0	6,9	0
4	5,7	0	5,7	0	5,7	0
5	4,4	0	4,4	0	4,4	0
6	3,5	0	3,5	0	3,5	0
7	2,6	0	2,6	0	2,6	0
8	1,8	0	1,8	0	1,8	0
9	1,1	0	1,1	0	1,1	0
10	0,7	0	0,7	0	0,7	0
11	0,5	0	0,5	0	0,5	0
12	0,4	0	0,4	0	0,4	0
13	0,5	0	0,5	0	0,5	0
14	0,6	0	0,6	0	0,6	0
15	0,9	0	0,9	0	0,9	0
16	1,3	0	1,3	0	1,3	0
17	2,0	0	2,0	0	2,0	0
18	2,9	0	2,9	0	2,9	0
19	4,1	0	4,1	0	4,1	0
20	5,5	0	5,5	0	5,5	0
21	6,9	0	6,9	0	6,9	0
22	8,5	0	8,5	0	8,5	0
23	10,2	0	10,2	0	10,2	0

Tableau 5.7: Paramètres de distribution du trafic sur 24h

6 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La matrice du flux d'attraction est obtenue sur la base des hypothèses suivantes:

- *La répartition des produits de rente ou agro-industriels s'effectue suivant les hinterlands des deux Ports, le Port Autonome d'Abidjan et le Port de San Pédro;*
- *Les produits vivriers doivent venir combler des zones de grandes consommations tout en respectant la hiérarchie administrative avec une progression qui minimise la distance de transport;*
- *Abidjan et San Pédro étant, dans notre cas de figure, les centroïdes producteurs des produits industriels et importés, la clef de répartition imposait à San Pédro la couverture de la demande de sa proximité et, Abidjan, le reste (Annexe 5, Page 104).*

Quatre tests doivent être réalisés pour la calibration du modèle de distribution:

- Comparaison des déplacements générés et attirés par zone d'étude;
- Comparaison des déplacements intra-zonaux, la diagonale des matrices Origine-Destination;
- Comparaison de la matrice d'interchange de flux observée entre les centroïdes, matrice de et la matrice de déplacement calculée par le logiciel;
- Comparaison des distributions de déplacement en fonction de la longueur ou de la durée de leur trajet.

6.1 CALIBRATION DU MODÈLE DE GÉNÉRATION

La relation de génération de déplacement est une loi linéaire du nombre de camions basés, de la consommation et de la production du centroïde. L'évaluation de ce modèle a produit les résultats suivants.

Erreur Standard d'estimation	Biais	%	Erreur sur les écarts	%
315.65	- 6011	- 12.2	10146	20.6
R = 0.988	R ² = 0.977	R ² _{ajusté} = 0.967		
Sur-estimation max = 244	Sur-estimation % max = 443		Sous-estimation max = - 263	Sous-estimation % max = - 92
Analyse de variance	Somme des carrés des écarts	Degré de liberté	Carrés moyens	F
Régression	200846144	3	66948716	671
Résiduelle	4682837	7	99635	
Totale	205528992			

Tableau 6.1: Analyse du modèle de génération de déplacements

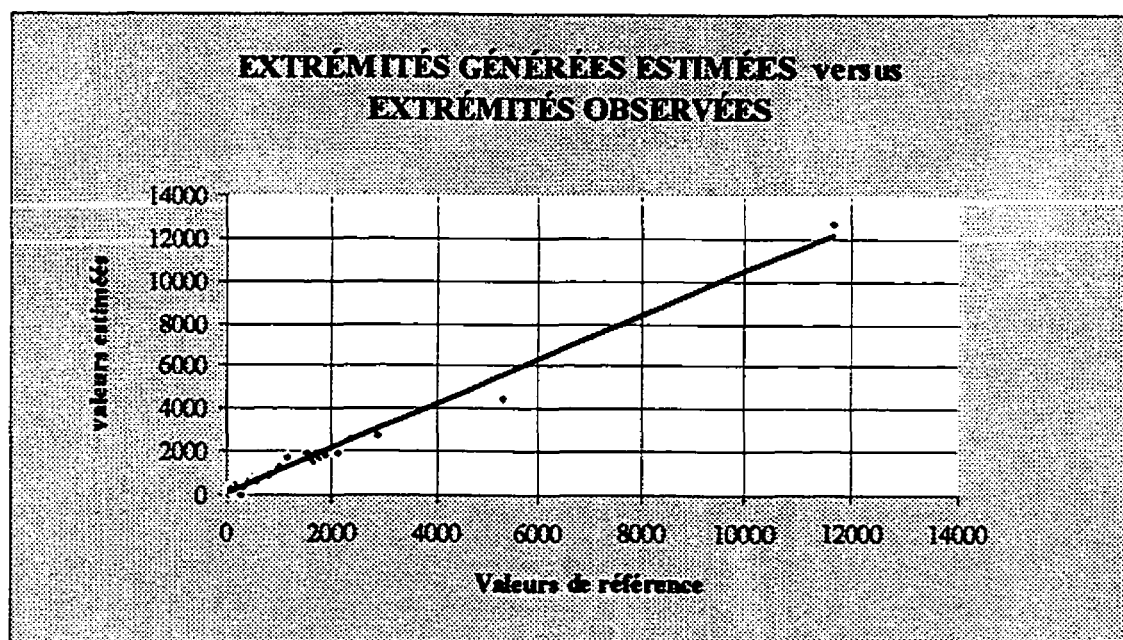


Figure 6.1: Graphique des déplacements générés calculés versus les valeurs observées

6.2 CALIBRATION DU MODÈLE D'ATTRACTION

Le tableau 6.2 présente la synthèse des tests statistiques sur les modèles d'attraction des déplacements. Dans les trois cas de figure, nous remarquons que la variance résiduelle est tellement grande que le l'écart type reste élevé et supérieur à la moyenne. Les analyses de variance permettent de s'assurer du choix de l'ajustement linéaire au niveau $\alpha = 0.05$ (Tableaux 6.3, 6.4 et 6.5).

	Biais	Écart	Sures.max	Sous.max	Écart type résiduel	Moyenne	R ²
Vivriers	-3813 (-12.2%)	335578 (108%)	530 (7797%)	-11271 (-57.9%)	1692.9	619	0.85
Rente	-612 (-11.2)	6361 (117%)	122 (1013%)	-1384 (-93%)	293	109	0.71
Industriels	-1587 (-12.4)	13606 (107%)	109 (143%)	-727 (-69%)	744	255	0.95

Tableau 6.2: Calibration des modèles d'attraction

Analyse de variance (attraction des produits vivriers)				
	Somme des carrés	Dégré de liberté	Carrés des moyens	F
Régression	335187296	1	335187296	277
Résiduel	59275288	49	1209700	
Total	394462584			

Tableau 6.3: Étude de la variance de l'attraction vivrière

Analyse de variance (attraction des produits agro-industriels)				
	Somme des carrés	Dégré de liberté	Carrés des moyens	F
Régression	7308288	2	3654144	58
Résiduel	3020829	48	62934	
Total	10329117			

Tableau 6.4: Étude de la variance de l'attraction agro-industrielle

Analyse de variance (attraction des produits industriels et importés)				
	Somme des carrés	Dégré de liberté	Carrés des moyens	F
Régression	16902362	1	16902362	908
Résiduel	912459	49	18622	
Total	17814821			

Tableau 6.5: Étude de la variance de l'attraction des produits industriels et importés

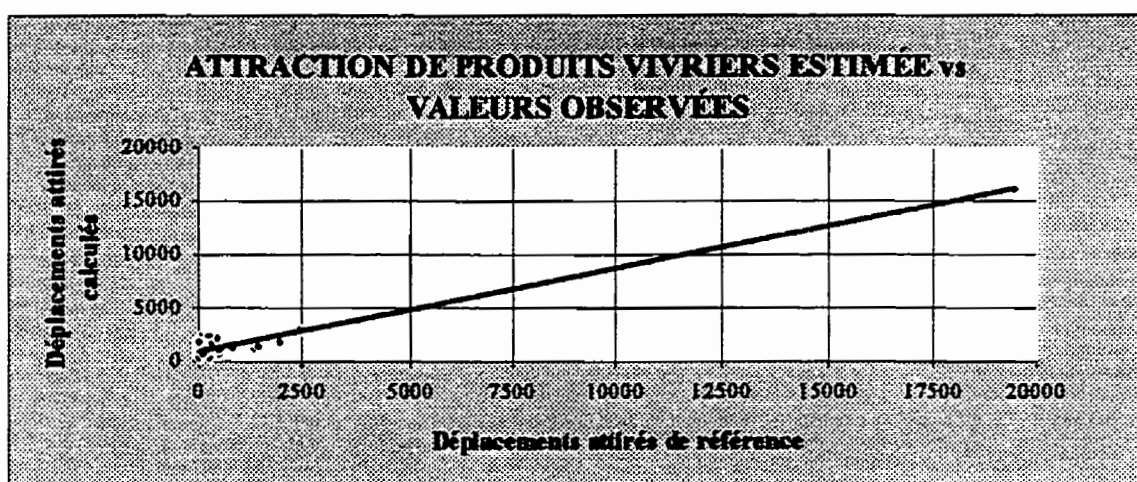


Figure 6.2: Déplacements de biens naturels vivriers attirés estimés versus observés

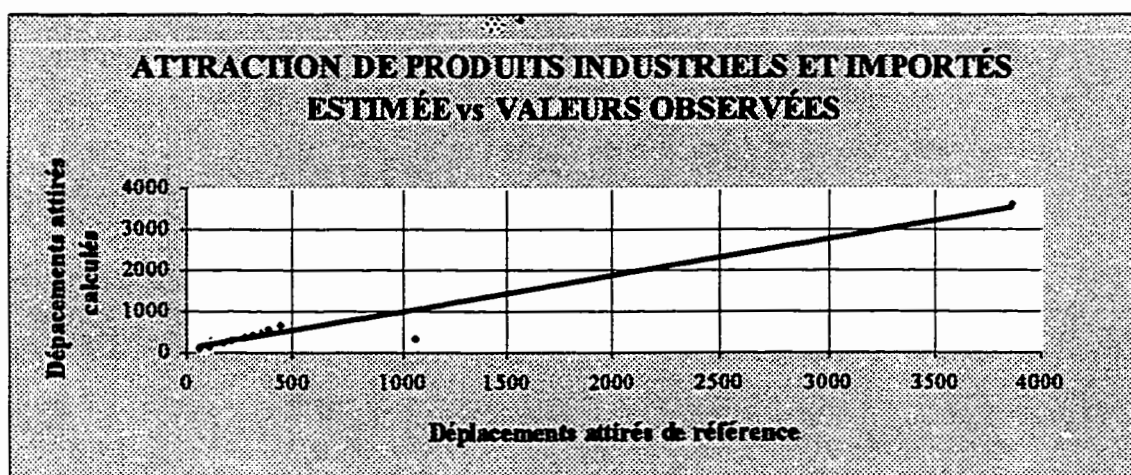


Figure 6.3: Déplacements de biens industriels et importés attirés estimés versus observés

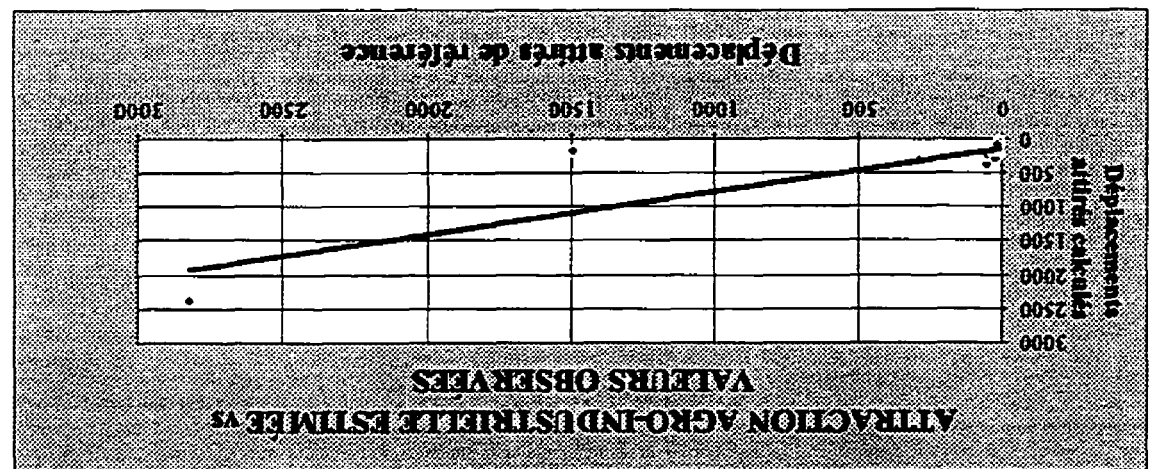


Figure 6.4: Déplacements de biens agro-industriels attirés estimés versus observés

6.3 CALIBRATION DU MODÈLE DE DISTRIBUTION

Ce test de proximité sur la matrice calculée sert à minimiser la valeur retournée par la calibration (Tableau 6.6). Il se fait de manière itérative en fonction de la variation de l'erreur à l'aide de la formule (1). En supposant les déplacements intra-zonaux nuls, l'analyse a consisté à une étude de convergence de la matrice d'interchange de trafic à estimer vers la matrice de référence.

$$\text{Erreur}_{\text{motif } k} = \sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{50} |T_{ij}^{\text{calculés}} - T_{ij}^{\text{référence}}| / \sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{50} T_{ij}^{\text{référence}} \quad (1)$$

Modèle de type gravitaire		β_k		Ecart	
Motif		Exponentielle	Puissance	Exponentielle	Puissance
Demande de biens naturels		0.1	7	176.0	177.7
Demande de biens agro-industriels (DBAI)		0.01	1	167.0	165.8
Demande de biens industriels et importés (DBII)		0.1	3	160.6	164.2

Tableau 6.6: Paramètres et erreurs de distribution de la demande

6.4 SYNTHÈSE ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Motifs	DBNV	DBAI	DBII	Erreur moyenne %
Extrémités produites	34770	6071	14355	20.6
Extrémités attirées	34770	6071	14355	80.1
Erreur moyenne (production) %	22.8	34.4	12.4	Extrémités totales 55196
Erreur moyenne (attraction) %	108.4	116.5	31.4	

Tableau 6.7: Bilan des extrémités de déplacements

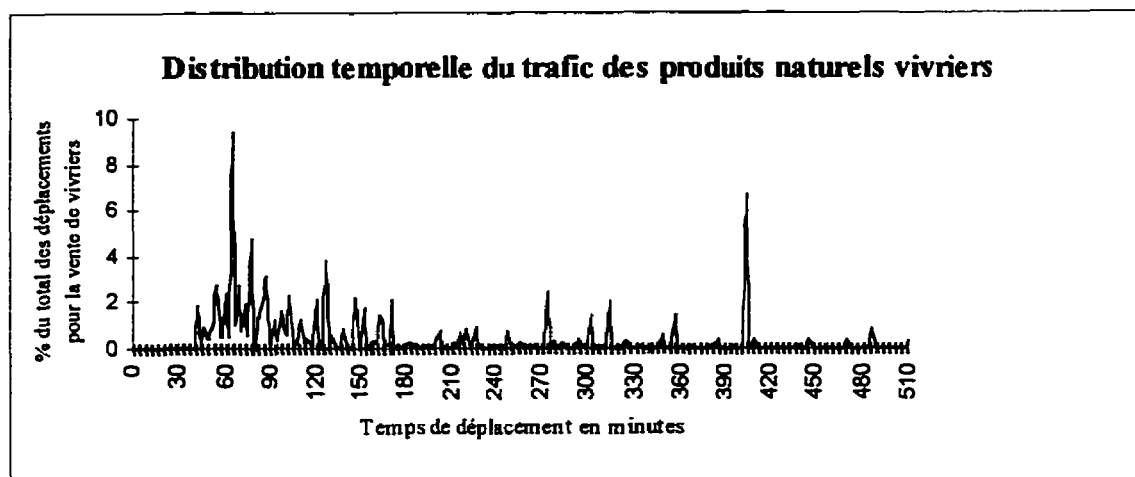


Figure 6.5: Distribution des temps de déplacement pour le motif DBNV

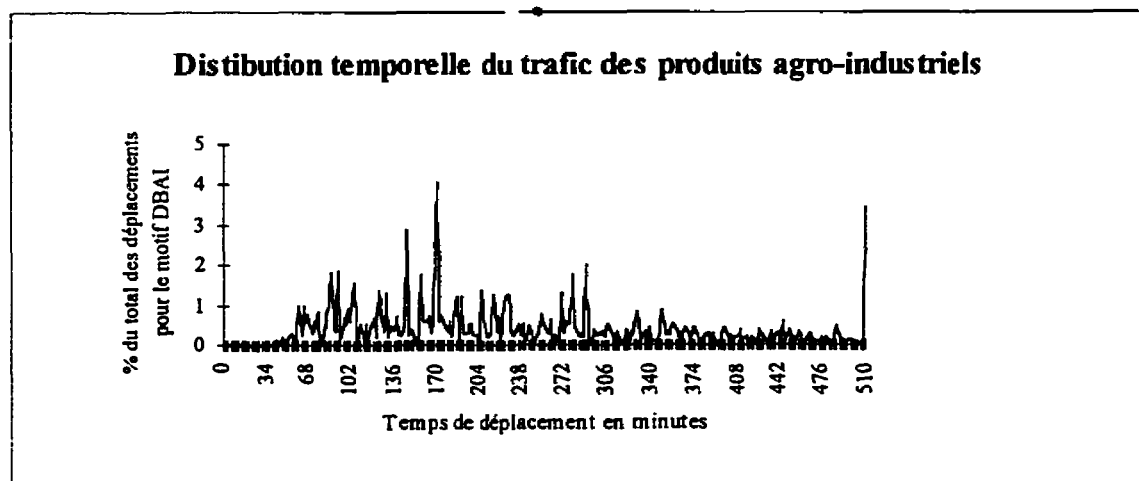


Figure 6.6: Distribution des temps de déplacement pour le motif DBAI

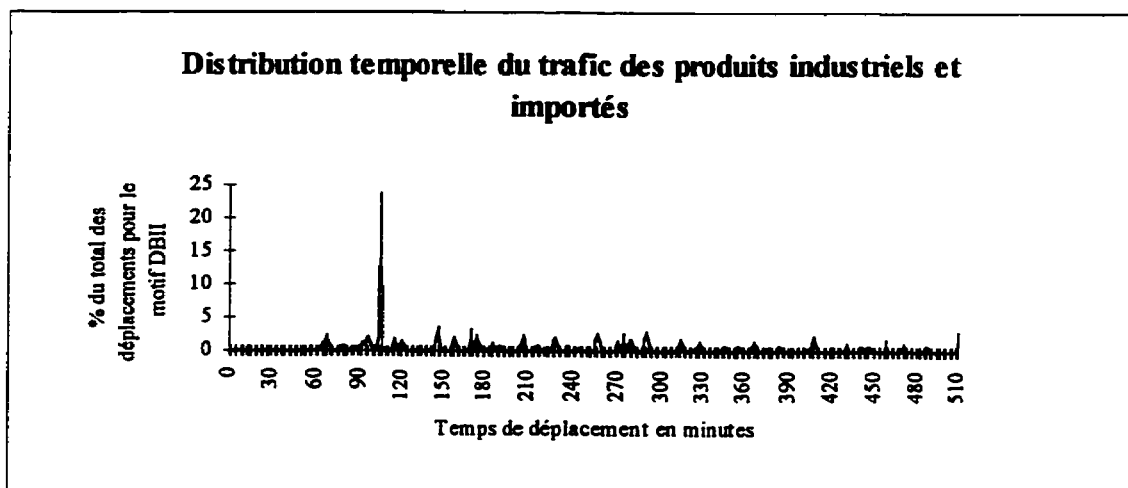


Figure 6.7: Distribution des temps de déplacement pour le motif DBII

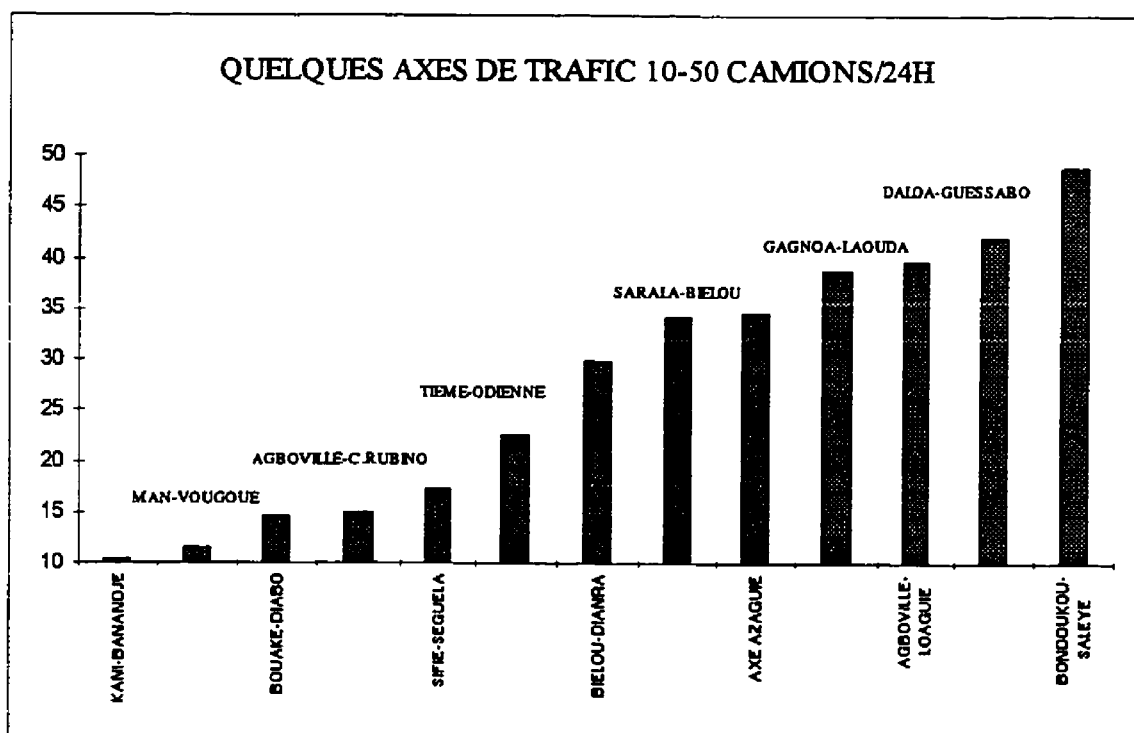


Figure 6.8: Quelques axes routiers 10-50 véhicules par jour

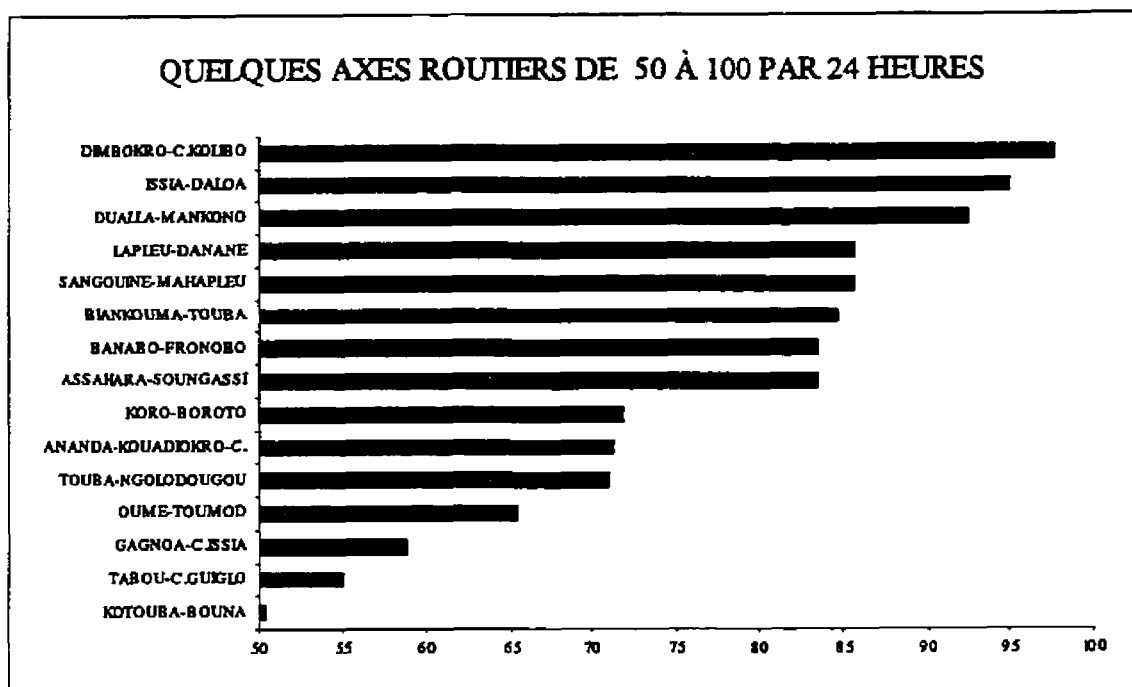


Figure 6.9: Quelques axes routiers de 50-100 véhicules par jour

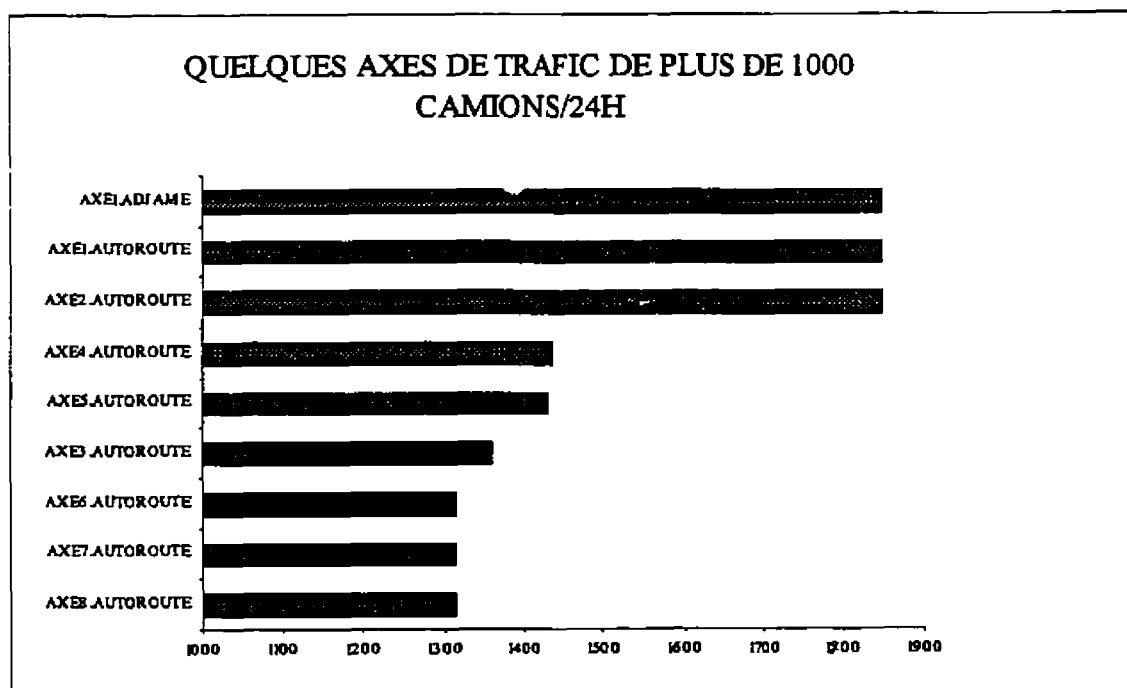


Figure 6.10: Quelques axes routiers de plus de 1000 véhicules par jour

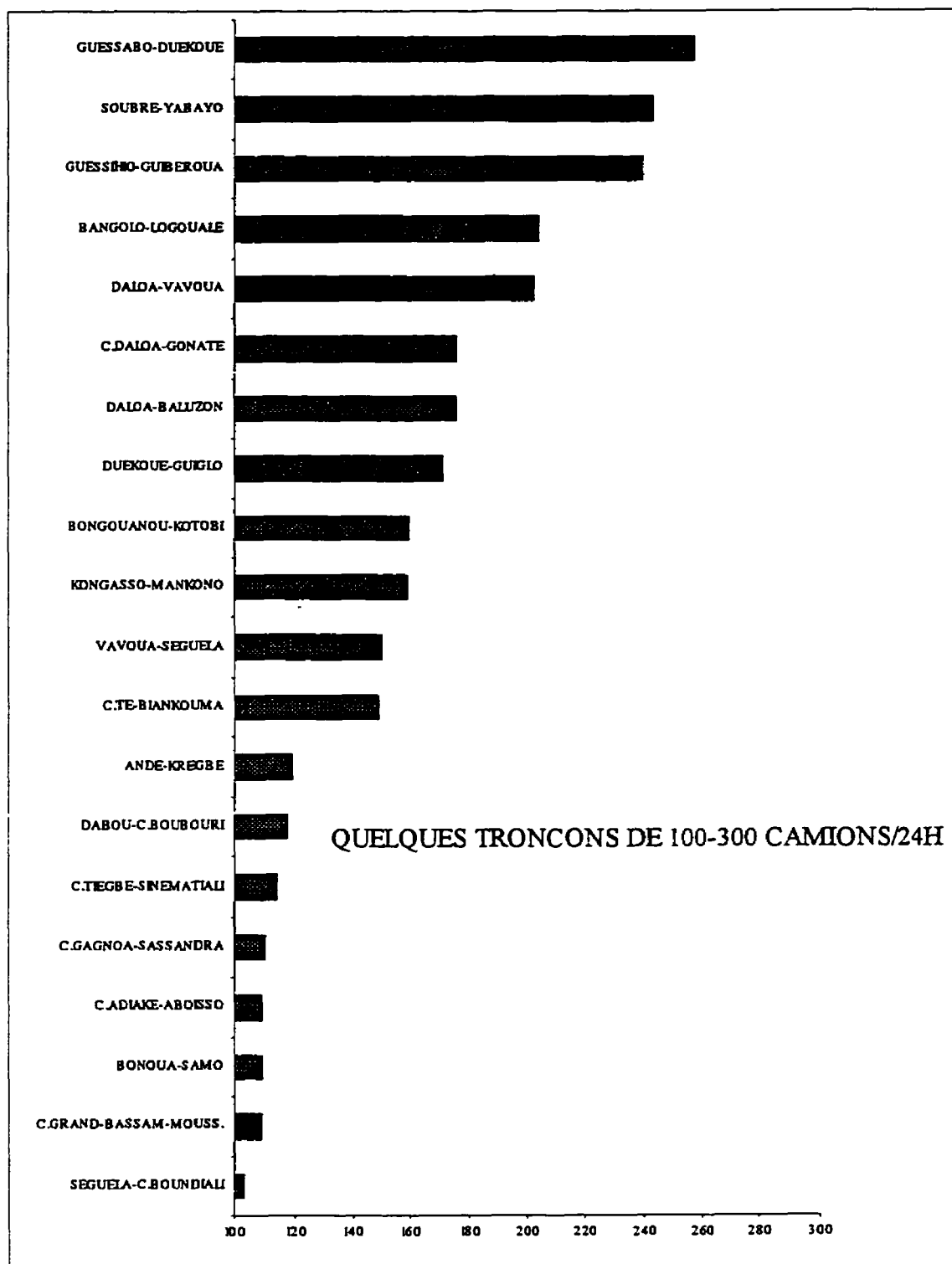


Figure 6.11: Quelques axes routiers de trafic compris entre 100 à 300 véhicules par jour

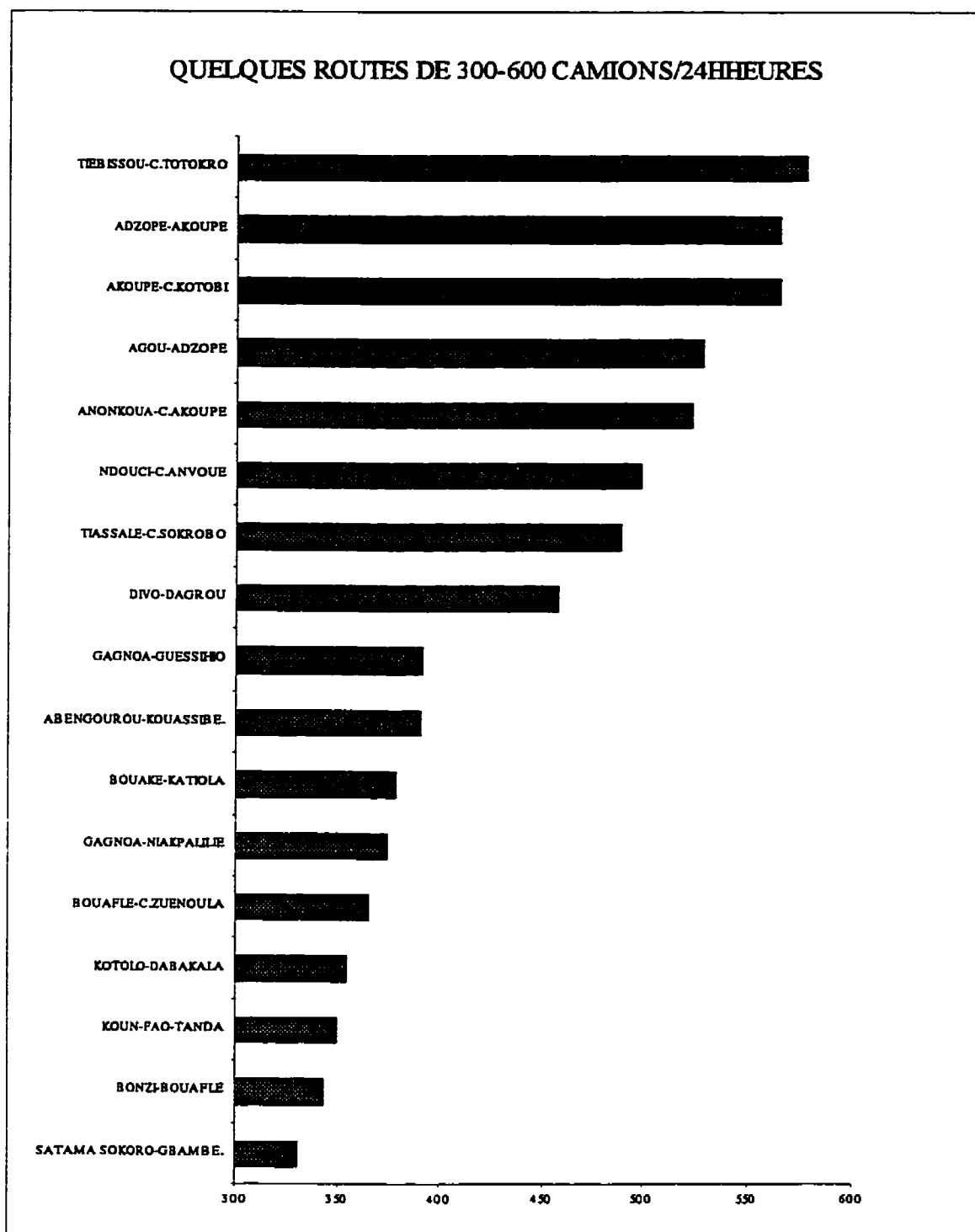


Figure 6.12: Quelques axes routiers de 300 à 600 véhicules par jour

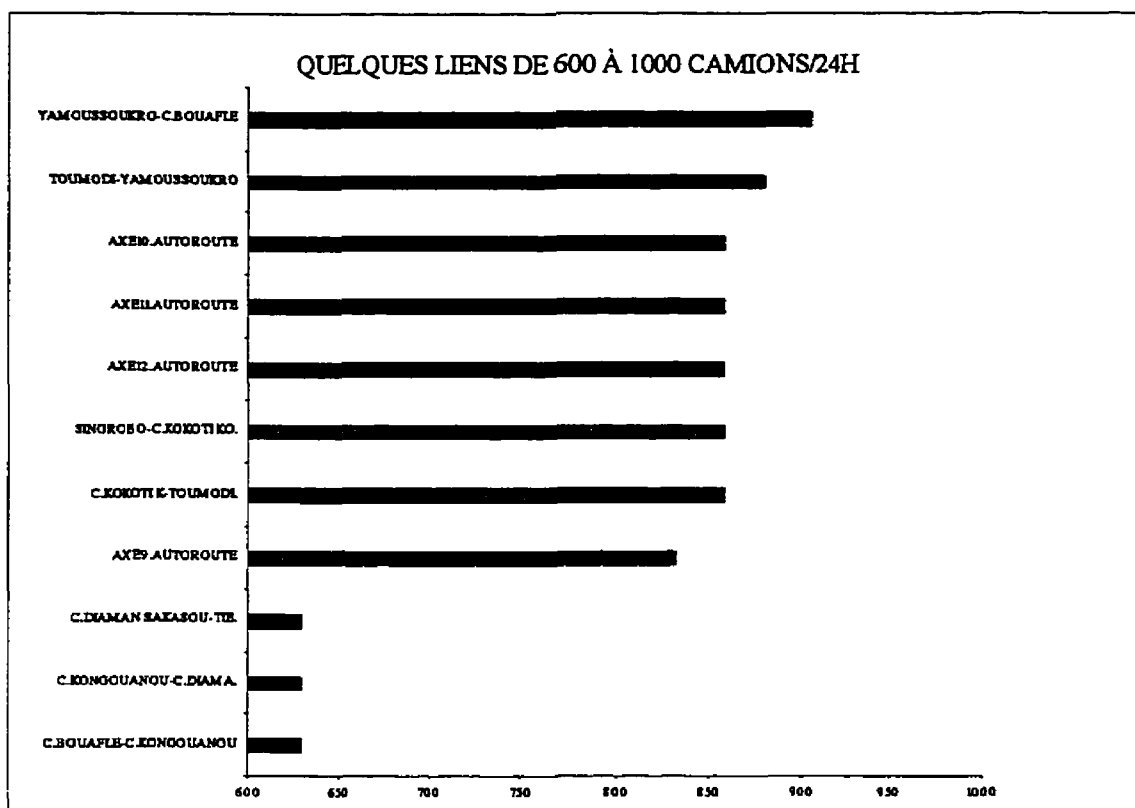


Figure 6.13: Quelques axes routiers de 600 à 1000 véhicules par jour

Ce travail de planification du transport de marchandises de la Côte d'Ivoire comporte deux parties.

Le premier volet traite le montage du système d'informations géographiques de la Côte d'Ivoire. Les réseaux routier et ferroviaire ont été digitalisés et codifiés. Le squelette de routes et voiries décrit comporte **6400 noeuds, 7500 liens, et 950 lignes**.

La seconde partie se consacre à la modélisation agrégée du trafic de marchandises dans un environnement QRSII (Quick Response System). L'affectation du trafic est réalisée sur un réseau routier réduit à **1057 liens et 838 noeuds**. Les modèles de génération et d'attraction des biens sont de type linéaire et les modèles de distribution de forme gravitaire de facteur de friction exponentiel et puissance.

La structure de l'économie ivoirienne a permis d'identifier trois motifs de déplacement: La demande de biens naturels vivriers (DBNV), la demande de biens agro-industriels (DBAI) et la demande de biens industriels et importés (DBII). Le système de zones retenues comprend 50 centroïdes qui sont les unités de base du découpage administratif ivoirien.

La simulation sur le logiciel QRSII estime 55196 déplacements par jour dont 34770 correspondent au motif de demande des biens naturels vivriers, 6071 pour la commercialisation des biens agro-industriels et 14355 pour la commercialisation des produits industriels et importés (Tableau 6.7, page 74).

L'analyse des résultats montre que les modèles de génération et d'attraction sont significatifs au niveau $\alpha = 0.05$. Les erreurs relatives moyennes par motif DBNV, DBAI et DBII valent respectivement 22.8 %, 34.4 % et 12.4 pour la génération et, 108.4 %, 116.5 % et 31.4 % pour l'attraction des déplacements. Les erreurs zonales de production des extrémités de déplacements varient entre -91 et 492 % pour le commerce des produits vivriers, entre -358 à 93 % pour le commerce des produits de rente et, entre -29 et 0 pour le commerce des biens industriels et importés (Annexe 6, Page 106).

L'ajustement de la distribution des marchandises entre les départements par un modèle de type gravitaire avec facteur de friction puissance ou exponentiel n'est pas satisfaisant. Les erreurs sur les écarts entre la matrice observée et la matrice calculée sont de l'ordre de 170 % pour les deux modèles calibrés. Il en résulte des erreurs relatives d'attraction des extrémités de déplacements très importantes. Elles varient entre -58 et 7797 % pour le motif DBNV, entre -93 et 1013 % pour le motif DBAI et, entre -69 et 143 % pour le motif DBII (Annexe 7, Page 108). L'incompatibilité du modèle gravitaire affecte également les longueurs ou les durées des trajets (Figures 6.6, 6.7 et 6.8, Pages 74 et 75). La durée de parcours la plus longue est évaluée à 8 heures et 30 minutes de

voyage. Ce qui revient, par exemple, à dire qu'aucun camion ne relie Abidjan à Odiénné de trajet supérieur à la valeur maximale simulée.

Toutefois, les paramètres β_k laissent présager une certaine cohérence de distribution des temps de déplacement. Le déplacement pour la commercialisation des vivriers est sensible au coût du transport, β_k égal à 7. Ce type de commerce est globalement local. Quant aux produits de rente destinés en grande partie à l'exportation, β_k vaut 1. Le coût monétaire du trajet influe très peu sur ce déplacement. L'importance de la demande de produits industriels et importés est fonction du niveau d'activités des zones. Ce déplacement est relativement sensible au coût de transport, β_k égal à 3 (Tableau 6.6, Page 73). Le profil de charge montre que les axes les plus fréquentés sont les routes nationales et que le flot véhiculaire augmente à l'approche des grands centres urbains et, en particulier d'Abidjan (Figures 6.8 à 6.13, Pages 75 à 79). Le débit journalier atteint 2000 camions sur l'autoroute nationale (Figure 6.10, Page 76).

Une part de justification de ces erreurs provient sans doute des nombreuses hypothèses qui ne mettent pas en lumière toute la complexité des relations d'échange entre les villes. D'un autre point de vue, nous pouvons avancer que la simplification des problèmes complexes par une prévision synthétique dite à quatre étapes tient d'un poids important dans l'explication du résultat. L'incorporation des taux moyens de génération et d'attraction, des taux moyens de chargement des véhicules sont des uniformisations à simplifier la réalité, de même que la segmentation du territoire en zones d'étude assimilées à des points de comportements moyens. L'architecture fixe des modèles entraîne une prévision dite datée et ponctuelle. En conséquence, il est directement impossible de mesurer et d'analyser la sensibilité de ces modèles sous l'effet d'une inflation ou d'une déflation qui affecterait les habitudes de production et de consommation.

6.5 CONCLUSION PARTIELLE

Au terme de cette expérimentation sommaire de modélisation synthétique du transport interurbain de marchandises par une procédure de prévision dite séquentielle classique à quatre étapes sur le logiciel QRSII, l'acquisition des données mises à jour du territoire, représentant les réalités nationales susciteraient d'effectuer de plus rigoureuses expérimentations à savoir:

- Finaliser la constitution numérique et alphanumérique du système d'informations géographiques;
- Procéder à une analyse plus stricte en utilisant toutes les potentialités du logiciel QRSII (désagrégation à au moins 300 zones);
- Réexaminer les formes fonctionnelles des modèles de génération, d'attraction, de distribution et d'affectation.

La modélisation de la demande de transport de marchandises dans un pays en voie de développement peut être conduite de manière fort différente suivant le système d'activité du centroïde aussi bien dans la procédure de prévision de la génération que dans l'attraction des extrémités de déplacements. Le système d'activité qui est la mesure de la richesse spatio-socio-économique varie d'une zone à une, de même que sa répartition à l'intérieur d'une même zone. Le comportement d'un agent économique en termes de consommation et de production dépend énormément de son milieu (urbain ou rural, riche ou pauvre) et de ses habitudes alimentaires.

Par ailleurs, la forte concentration des activités dans certaines zones leur confère des fonctions de villes-satellites. La définition de toutes les villes-pôles, la maîtrise des chaînes de déplacements, la connaissance des tendances saisonnières de l'ensemble des

produits de trafic appréciable et l'introduction des générateurs externes en occurrence les pays enclavés pourraient améliorer l'état des résultats et assurer une meilleure compréhension des mouvements des marchandises sur le territoire ivoirien.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La taille et la complexité de la problématique du transport de marchandises et l'ampleur des enjeux spatiaux, sociaux, économiques et environnementaux obligent de circonscrire une démarche techniciste pour entreprendre une action complète et cohérente sur le système de transport de marchandises entier de la Côte d'Ivoire. Elle consiste à revoir les concepts associés à l'organisation et à la gestion actuelles de ce secteur, de procéder à une analyse systémique de l'industrie du transport de marchandises elle-même en vue d'expérimenter et d'appliquer une méthode de planification constructive fondée sur des techniques informatiques nouvelles. Le schéma informationnel et méthodologique, investi de la philosophie conceptuelle de planification des transports du groupe de recherche MADITUC, désignée comme référentiel, exige de recourir à des instruments de potentiel d'utilisation plus élaboré et plus approprié indispensables à des analyses quantitatives et prospectives et capables d'aider à des prises de décision plus strictes et plus précises sur le système de transport. Ce saut conceptuel et méthodologique considérable requiert des actions pertinentes sur la trilogie territoire-réseaux-demande de transport suivant ces vecteurs directeurs:

- Le montage numérique et l'intégration des bases de données fines avec le traitement systématique de toutes les données à référence spatiale.
- La codification des réseaux de transport dans toute sa dimension multimodale et intermodale sur des plates formes graphiques de référence facilitant des représentations interactives en 3-D des problèmes de grande complexité.
- Le traitement du réseau par la prise en charge d'attributs multiproduit, multimétrique et multimodal.

BIBLIOGRAPHIE

ATKINS, S.T, (1977). Transportation Planning: Is there a Road Ahead ?, Traffic Engineering and Control, 58-62.

BANQUE CENTRALE DES ÉTATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST, (1985 à 1995). Les notes d'informations et statistiques.

BUREAU CENTRAL D'ÉTUDES OUTRE-MER, (1970). Les différents modes de transport, 37-69.

CHAPLEAU, R., (1990). La planification et l'analyse des système de transport urbain: un bilan des méthodes et modèles disponibles avec l'approche désagrégée, Exposé des communications 25ième congrès annuel de l'Association Québécoise du Transport et des Routes (A.Q.T.R), 15.

CHAPLEAU, R., (1992). Constitution d'un système informationnel de référence pour fins d'analyse et de planification des transports urbains: Cas de Marrakech, Exposé des communications 27ième congrès A.Q.T.R, 15.

CHAPLEAU, R., (1990). Insertion Technologique de Modèles Avancés de Planification de Transport Urbain: cas de Tunis, École Polytechnique, 12.

CHAPLEAU, R., BERGERON, D., (1992). Examen du logiciel ORSII pour son application au cas de Montréal, 27^e congrès de l'Association Québécoise du Transport et des Routes, 22.

CHAPLEAU, R., HAMDADOU S., (1991). Instruments de planification de transport adaptés aux pays en voie de développement: Une approche fondée sur des moyens

transférables et durables, dans les comptes-rendus du 26ième congrès annuel de l'Association Québécoise du Transport et des Routes, 5-10.

CHAPLEAU, R., MACH, K.S., PRIMEAU, J.-P., TURCOTTE, A., ALLARD, B., (1994). La modélisation stratégique du transport urbain des marchandises de la grande région de Montréal, Exposé des communications, 29ième congrès annuel de l'A.Q.T.R., 19.

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS, (1984). Systèmes de distribution des marchandises dans les aires urbaines, Compte-rendu de la 61ème Table Ronde d'économie des transports, 80.

DE LA BARRA, T., (1989). Integrated land use and Transport modelling, Cambridge University Press, 179.

DIRECTION ET CONTRÔLE DES GRANDS TRAVAUX DE LA CÔTE D'IVOIRE, (1988). Plan National de Transport: Rapport final 2, Ports et Transports maritimes, Perspectives du trafic des Ports d'Abidjan et de San Pédro, 28.

DIRECTION DES TRANSPORTS TERRESTRES DE LA CÔTE D'IVOIRE, (Juillet 1994). Bulletin Statistiques N°1, 45.

ELANGO VAN, T., (1990). Evaluation of Simplified Travel Demand Techniques for Cities in Developing Countries. ITE Compendium of Technical Papers, Florida, 432-437

EUROPA PUBLICATIONS LIMITED, (1995). The Europa World Year Book 1995, 905-919.

GRETU, (1980). Une étude économique a montré...: mythes et réalités des études de transport, le groupe de réflexion de réflexion sur l'Économie des Transports Urbains, Édition Cujas, Paris, 1-10.

GRIVOT, R., (1995). Esquisse d'une cité d'Afrique Noire, Études éburnéennes IV, 84-107.

HAMDADOU, S., PENA, A., (1993). Éléments analytiques du système informationnelles et de planification, 29.

HOROWITZ, A., (1990). Quick Response System II- Reference Manuel Version 3.0 , Center for urban Transportation Studies, University of Wisconsin, Milwaukee, 174.

HOROWITZ, A., (1987). Extension of stochastic mulipath trip assignement to transit networks, Transportation Research Record N° 1108, Washington, 3-10.

HOROWITZ, A., (1993a). GNE, version 4.1; Windows, AJH associates Milwaukee.

HOROWITZ, A., (1993b). Quick Response System II, version Windows, AJH associates Milwaukee, 114.

HOROWITZ, A., (1993c). Reference Manuel, GNE for Windows, Center for urban Transportation Studies, Milwaukee, 140.

LEE, D.B., (1973). Requiem for large-scale models, Journal of the American Institute of Planners, 163-176.

MERLIN, P., (1991). Géographie, économie et planification des transports. Presses universitaires de France, 207-297.

MONTANO, S.R., (1990). Dix ans de la mobilité urbaine dans les pays en développement, CODATU 5, SAO-PAULO, 711-723.

OGDEN, K., (1991). Urban goods Movement: A guide to policy and planning, Ashgate Publishing, 397.

PENA, A., (1994). Modélisation agrégée de la mobilité urbaine dans les pays en voie de développement: application au cas d'Alger, 221.

PLAN NATIONAL DE TRANSPORT, Direction et Contrôle des Grands Travaux de la Côte d'Ivoire, (1987). Rapport final 2: Ports et Transports maritimes.

RECENSEMENT GÉNÉRAL DE LA POPULATION DE L'HABITAT, (1988). Résultats définitifs: Tableaux, Indicateurs, Graphiques.

DIRECTION DES TRANSPORTS TERRESTRES DE LA CÔTE D'IVOIRE, (1994). Bulletin Statistique. Ministère de l'Équipement des Transports et des Télécommunications. 45P.

ST-PIERRE, B., (1995). Modélisation agrégée du transport urbain de marchandises de la Grande Région de Montréal. 169P.

SOCIÉTÉ AFRICAINE D'ÉDITION, (Édition de 1983 à 1987). L'année politique et économique africaine. PP 125-138.

TRAVAUX ET DOCUMENTS DE GÉOGRAPHIE TROPICALE, N°23, (1976): Transports et croissance urbaine dans les pays tropicaux. PP 33-50.

Annexe 1

**TAUX BRUTS DE CONSOMMATION ET DE RENDEMENTS MOYENS DES
CULTURES AGRICOLES**

VIVRIERS	Consommation par personne en tonne par an	Production annuelle en tonne à l'hectare
Riz	0.06	1.2
Mais	0.061	0.56
Manioc	0.123	5.18
Igname	2.885	7.68
Plantain	0.113	1.071
Fonio/Mil/Sorgho	0.03	0.5

TABLEAU 1.1: Productions et consommations des cultures vivrières par unité

RENTE	Consommation par personne en tonne par an	Production annuelle en tonne à l'hectare
Café		0.1848
Cacao		0.4336
Ananas	0.0038	93.0300
Banane	0.0034	1.1000
Palmier à huile	0.0107	2.3572
Bois	0.0160	0.6942
Canne à sucre	0.0136	5.7231
Hévéa		1.1372
Coton		1.0514

TABLEAU 1.2: Productions et consommations des cultures de rente par unité

Annexe 2

**PRODUCTIONS, CONSOMMATIONS ET SUPERFICIES DES CULTURES
VIVRIÈRES EN 1988**

Centroides	Riz	Mais	Mil/fonio/sor.	Igname	Manioc	Plantain
Abidjan	1702	16625	0	368842	104056	112240
Aboisso	1702	7929	0	174316	61975	34160
Adzopé	1158	15730	0	166737	50234	52460
Agboville	1634	5755	0	308211	49038	68320
Divo	11217	24909	0	1335551	81511	76790
Grand-Lahou	2038	4526	0	242672	14811	13953
Lakota	4194	9313	0	499351	30476	28711
Tiassalé	4056	9007	0	482909	29473	27766
Bouaflé	4396	9762	0	523429	31946	30095
Daloa	7564	16797	0	900588	54965	51781
Gagnoa	7387	16403	0	879486	53677	50567
Issia	5516	12249	0	656774	40084	37762
Oumé	4100	9106	0	488229	29798	28071
Sinfra	2773	6158	0	330175	20151	18984
Vavoua	5215	11582	0	620973	37899	35704
Zuénoula	3534	7848	0	420805	25683	24195
Boundiali	7150	20462	11174	213474	0	0
Ferkessedougou	2247	33250	22348	372632	0	0
Korhogo	40856	63942	21782	1844211	0	0
Tengrele	2519	8057	4385	85895	0	0
Béoumi	3482	7732	0	414553	25301	23835
Bouaké	4495	9982	3475	535182	0	0
Dabakala	13619	40923	3678	2122105	0	0
Katiola	2043	14323	1980	1503158	0	0
M'bahiakro	3202	7112	0	381307	0	0
Sakassou	2104	4671	0	250457	0	0
Abengourou	6536	14515	0	947368	47500	44748
Agnibilékrou	3008	6681	0	358191	21861	20595
Bangolo	2637	5855	0	313943	19161	18051
Biankouma	11576	9208	0	403611	24633	18300
Danané	25535	9591	0	872632	53259	24400
Duékoué	2881	6399	0	343071	20938	19725
Guiglo	26556	7929	0	696813	42528	24400
Man	39494	9208	0	128842	57190	50020
Bongouanou	5426	12050	0	646072	39431	37147
Daoukro	2244	4983	0	267170	16306	15361
Dimbokro	3305	7340	0	393541	24019	22627
Toumodi	2006	4455	0	238884	14580	13735
Yamoussoukro	6019	13366	0	716622	43737	41203
Bondoukou	9474	21038	7323	1128019	0	0
Bouna	4642	10309	3589	552737	0	0
Tanda	10419	23138	8054	1263158	0	0
San Pédro	5270	11702	0	627435	38294	36075
Sassandra	4194	9314	0	499381	30478	28713
Soubré	10532	23387	0	1253969	76532	72099
Tabou	2543	5646	0	302731	18476	17406
Mankono	5005	13044	3869	1098947	0	0
Odienné	4252	20462	3287	774316	0	0
Séguéla	3076	10870	2378	934737	0	0
Touba	3465	10359	2679	315789	0	0
TOTAL	350000	665000	100000	31200000	1330000	1220000

Tableau 2.1: Productions vivrières (tonnes)

Centroides	Cons.riz	Cons.mais	Cons.mil/fonios	Cons.igname	Cons.manioc	Cons.plantain
Abidjan	145652	149257	41567	7002722	298513	273824
Aboisso	13321	13651	0	640474	27302	25044
Adzopé	14022	14369	0	674174	28739	26362
Agboville	12071	12369	0	580338	24739	22693
Divo	23221	23795	0	1116414	47591	43655
Grand-Lahou	3153	3231	0	151592	6462	5928
Lakota	7005	7178	0	336786	14357	13169
Tiassalé	8021	8219	0	385618	16438	15079
Bouaflé	9947	10193	0	478212	20385	18699
Daloa	21512	22044	0	1034249	44088	40442
Gagnoa	16568	16979	0	796583	33957	31148
Issia	11737	12027	0	564289	24055	22065
Oumé	8474	8684	0	407417	17367	15931
Sinfra	7301	7482	0	351037	14964	13726
Vavoua	10095	10345	0	485362	20690	18979
Zuénoula	6840	7009	0	328859	14019	12859
Boundiali	7584	7772	3792	364644	15544	14259
Ferkessedougou	10292	10547	5146	494834	21094	19349
Korhogo	23371	23949	11685	1123638	47899	43937
Tengrela	3251	3331	1625	156295	6663	6112
Béoumi	5419	5553	0	260523	11106	10187
Bouaké	26609	27268	3420	1279330	54536	50025
Dabakala	4900	5022	2450	235595	10043	9212
Katiola	7821	8015	1976	376021	16029	14703
M'bahiakro	6139	6291	0	295160	12582	11541
Sakassou	3554	3642	0	170893	7285	6682
Abengourou	12960	13281	0	623118	26562	24365
Agnibilékrou	5060	5185	0	243275	10370	9513
Bangolo	4798	4916	0	230667	9833	9020
Biankouma	5894	6040	0	283381	12080	11081
Danané	13368	13699	0	642714	27398	25132
Duékoué	6129	6280	0	294651	12560	11522
Guiglo	10218	10471	0	491268	20942	19210
Man	17341	17770	0	833722	35540	32601
Bongouanou	13492	13825	0	648650	27651	25364
Daoukro	5188	5317	0	249435	10633	9754
Dimbokro	8507	8718	0	409026	17436	15994
Toumodi	4847	4966	0	233014	9933	9111
Yamoussoukro	16835	17252	0	809394	34503	31649
Bondoukou	10436	10694	5218	501722	21387	19619
Bouna	8132	8334	3581	390985	16667	15289
Tanda	12221	12523	6110	587565	25047	22975
San Pédro	10238	10491	0	492217	20982	19247
Sassandra	6484	6645	0	311756	13290	12190
Soubre	18644	19105	0	896353	38210	35050
Tabou	3488	3575	0	167715	7149	6558
Mankono	7387	7570	3861	355159	15140	13888
Odienné	10164	10416	3280	488688	20832	19109
Séguéla	7259	7438	2373	348992	14877	13646
Touba	6460	6620	2673	310582	13240	12145
TOTAL	643431	659356	98759	30935105	1318707	1209641

Tableau 2.2: Consommations de produits vivriers (tonnes)

Centroides	S. riz	S. maïs	S. mil/fonio/s.	S. igname	S. manioc	S. plantain
Abidjan	1419	29688	0	48026	20088	104848
Aboisso	1419	14159	0	22697	11964	31910
Adzopé	965	28089	0	21711	9698	49005
Agboville	1362	10276	0	40132	9467	63821
Divo	9347	44480	0	173900	15736	71732
Grand-Lahou	1698	8082	0	31598	2859	13034
Lakota	3495	16631	0	65020	5883	26820
Tiassalé	3380	16083	0	62879	5690	25937
Bouaflé	3663	17433	0	68155	6167	28113
Daloa	6303	29994	0	117264	10611	48371
Gagnoa	6155	29291	0	114516	10362	47237
Issia	4597	21874	0	85517	7738	35275
Oumé	3417	16260	0	63571	5752	26223
Sinfra	2311	10996	0	42992	3890	17734
Vavoua	4346	20681	0	80856	7316	33352
Zuénoula	2945	14015	0	54792	4958	22601
Boundiali	5958	36538	22348	27796	0	0
Ferkéssédougou	1873	59375	44696	48520	0	0
Korhogo	34047	114183	43564	240132	0	0
Tengrela	2100	14387	8769	11184	0	0
Béoumi	2901	13807	0	53978	4884	22266
Bouaké	3746	17824	6949	69685	0	0
Dabakala	11349	73077	7355	276316	0	0
Katiola	1702	25577	3960	195724	0	0
M'bahiakro	2669	12699	0	49649	0	0
Sakassou	1753	8341	0	32612	0	0
Abengourou	5447	25920	0	123355	9170	41801
Agnibilékrou	2507	11930	0	46639	4220	19238
Bangolo	2197	10456	0	40878	3699	16862
Biankouma	9647	16442	0	52554	4755	17095
Danané	21279	17127	0	113624	10282	22793
Duékoué	2401	11426	0	44671	4042	18426
Guiglo	22130	14159	0	90731	8210	22793
Man	32912	16442	0	16776	11041	46726
Bongouanou	4522	21517	0	84124	7612	34701
Daoukro	1870	8898	0	34788	3148	14350
Dimbokro	2754	13107	0	51242	4637	21137
Toumodi	1672	7956	0	31105	2815	12830
Yamoussoukro	5016	23867	0	93310	8443	38490
Bondoukou	7895	37569	14647	146877	0	0
Bouna	3869	18409	7177	71971	0	0
Tanda	8683	41318	16109	164474	0	0
San Pédro	4391	20897	0	81697	7393	33700
Sassandra	3495	16632	0	65024	5884	26822
Soubre	8776	41763	0	163277	14775	67351
Tabou	2119	10082	0	39418	3567	16260
Mankono	4171	23293	7738	143092	0	0
Odienné	3544	36538	6574	100822	0	0
Séguéla	2564	19411	4756	121711	0	0
Touba	2888	18498	5357	41118	0	0
TOTAL	291667	1187500	200000	4062500	256757	1139654

Tableau 2.3: Superficies des cultures vivrières (ha)

Annexe 3**PRODUCTIONS, CONSOMMATIONS ET SUPERFICIES DES CULTURES
AGRO-INDUSTRIELLES EN 1988**

Centroides	Café	Cacao	Coton fibre	Coton graine	Hévéa	Banane	Ananas
Abidjan	21964	49907	0	0	22368	69860	211135
Aboisso	21964	14322	0	0	0	18172	0
Adzopé	6508	21853	0	0	0	725	0
Agboville	6237	5168	0	0	0	29030	57476
Divo	15456	86229	0	0	0	1234	0
Grand-Lahou	320	1847	0	0	0	226	0
Lakota	4610	19933	0	0	0	425	0
Tiassalé	605	3484	0	0	0	15743	46389
Bouaflé	2712	54336	1627	1985	0	507	0
Daloa	9491	52860	0	0	0	973	0
Gagnoa	4610	21114	0	0	0	891	0
Issia	8406	39719	0	0	0	555	0
Oumé	2440	17571	0	0	0	419	0
Sinfra	362	2077	0	0	0	306	0
Vavoua	850	4904	0	0	0	592	0
Zuénoula	1356	1181	0	0	0	379	0
Boundiali	0	0	8480	10341	0	0	0
Ferkéssédougou	0	0	10867	13253	0	0	0
Korhogo	0	0	18880	23025	0	0	0
Tengréla	0	0	3930	4792	0	0	0
Béoumi	461	2657	482	587	0	0	0
Bouaké	1435	8226	1391	1697	0	0	0
Dabakala	0	0	543	662	0	0	0
Katiola	0	0	2504	3054	0	0	0
M'bahikro	656	3794	724	883	0	417	0
Sakassou	298	1717	313	381	0	224	0
Abengourou	17083	46363	0	0	3980	775	0
Agnibilékrou	244	2265	0	0	0	342	0
Bangolo	345	1984	0	0	0	265	0
Biankouma	10033	295	0	0	0	423	0
Danané	22777	9450	0	0	0	707	0
Duékoué	475	2734	0	0	0	360	0
Guiglo	11118	9007	0	0	0	835	0
Man	27658	3987	0	0	0	913	0
Bongouanou	877	5051	0	0	0	656	0
Daoukro	472	2726	0	0	0	318	0
Dimbokro	708	4081	1747	2131	0	505	0
Toumodi	398	2294	982	1198	0	283	0
Yamoussoukro	1156	6649	2845	3470	0	0	0
Bondoukou	0	16980	0	0	0	0	0
Bouna	0	0	0	0	0	0	0
Tanda	2712	8859	0	0	0	940	0
San Pédro	1082	6236	0	0	32602	0	0
Sassandra	10846	19933	0	0	0	0	0
Soubre	11660	41638	0	0	0	0	0
Tabou	617	3570	0	0	0	0	0
Mankono	0	0	12038	14681	0	0	0
Odienné	0	0	6024	7347	0	0	0
Séguéla	0	0	7386	9007	0	0	0
Touba	0	0	1645	2007	0	0	0
TOTAL	231000	607000	82410	100500	58950	148000	315000

Tableau 3.1: Productions de rente (tonnes)

Centroides	Palmier à huile	Canne à sucre	Bois	Café soluble	Cacao traité	Ananas conserves
Abidjan	87345	0	11140	12000	161000	57390
Aboisso	5686	0	8143	0	0	0
Adzopé	0	0	6814	0	0	0
Agboville	0	0	5016	0	0	0
Divo	31897	0	10319	0	0	0
Grand-Lahou	0	0	2971	0	0	0
Lakota	0	0	3557	0	0	0
Tiassalé	0	0	4391	0	0	12610
Bouaflé	0	0	49065	0	0	0
Daloa	0	0	67187	0	0	0
Gagnoa	0	0	55476	0	0	0
Issia	0	0	44257	0	0	0
Oumé	0	0	29587	0	0	0
Sinfra	0	0	20834	0	0	0
Vavoua	0	0	75940	0	0	0
Zuénoula	0	36750	0	0	0	0
Boundiali	0	0	0	0	0	0
Ferkéssédougou	0	43538	0	0	0	0
Korhogo	0	40501	0	0	0	0
Tengrela	0	0	0	0	0	0
Béoumi	0	0	0	0	0	0
Bouaké	0	0	0	0	0	0
Dabakala	0	0	0	0	0	0
Katiola	0	0	0	0	0	0
M'bahiakro	0	0	0	0	0	0
Sakassou	0	0	0	0	0	0
Abengourou	61474	0	79269	0	0	0
Agnibilékrou	0	0	25915	0	0	0
Bangolo	0	0	5477	0	0	0
Biankouma	0	0	13161	0	0	0
Danané	0	0	12230	0	0	0
Duékoué	0	0	7790	0	0	0
Guiglo	0	0	29831	0	0	0
Man	0	0	13267	0	0	0
Bongouanou	0	0	26391	0	0	0
Daoukro	0	0	17104	0	0	0
Dimbokro	0	0	23311	0	0	0
Toumodi	0	0	13172	0	0	0
Yamoussoukro	0	0	0	0	0	0
Bondoukou	0	0	0	0	0	0
Bouna	0	0	0	0	0	0
Tanda	0	0	0	0	0	0
San Pédro	20379	0	54662	0	0	0
Sassandra	0	0	41115	0	0	0
Soubre	16219	0	65515	0	0	0
Tabou	0	0	43096	0	0	0
Mankono	0	0	0	0	0	0
Odienné	0	0	0	0	0	0
Séguéla	0	0	0	0	0	0
Touba	0	34610	0	0	0	0
TOTAL	223000	155400	866000	12000	161000	70000

Tableau 3.1: Productions de rente (suite)

Centroides	Cons. bois	Cons. palmier	Cons. ananas	Cons. sucre	Cons. banane	Cons. autres
Abidjan	39808	26652	9412	33931	8504	86770
Aboisso	3617	2422	855	3083	773	1537
Adzopé	3809	2550	901	3247	814	3021
Agboville	3259	2182	770	2778	696	1887
Divo	6199	4150	1466	5284	1324	3566
Grand-Lahou	842	564	199	717	180	237
Lakota	1870	1252	442	1594	399	899
Tiassalé	2141	1434	506	1825	457	1412
Bouaflé	2655	1778	628	2263	567	1466
Daloa	5761	3857	1362	4910	1231	4994
Gagnoa	4423	2961	1046	3770	945	3815
Issia	3133	2098	741	2671	669	1181
Oumé	2262	1515	535	1928	483	1179
Sinfra	1952	1307	462	1664	417	1449
Vavoua	2695	1804	637	2297	576	728
Zuénoula	1826	1223	432	1556	390	797
Boundiali	2047	1371	484	1745	437	903
Ferkéssédougou	2769	1854	655	2360	591	1440
Korhogo	6249	4184	1477	5326	1335	4486
Tengrela	878	588	208	749	188	909
Béoumi	1446	968	342	1233	309	541
Bouaké	7105	4757	1680	6056	1518	103090
Dabakala	1310	877	310	1117	280	318
Katiola	2092	1401	495	1783	447	1380
M'bahiakro	1642	1099	388	1400	351	444
Sakassou	951	636	225	810	203	349
Abengourou	3460	2316	818	2949	739	2423
Agnibilékrou	1351	904	319	1151	289	1012
Bangolo	1281	857	303	1092	274	389
Biankouma	1573	1053	372	1341	336	526
Danané	3568	2389	844	3042	762	1268
Duékoué	1636	1095	387	1395	350	1131
Guiglo	2727	1826	645	2325	583	1241
Man	4720	3160	1116	4023	1008	3672
Bongouanou	3602	2412	852	3071	770	2298
Daoukro	1385	927	327	1181	296	907
Dimbokro	2273	1522	538	1938	486	1862
Toumodi	1294	866	306	1103	276	914
Yamoussoukro	4507	3017	1066	3842	963	4790
Bondoukou	2790	1868	660	2378	596	1366
Bouna	2175	1456	514	1854	465	548
Tanda	3268	2188	773	2785	698	471
San Pédro	2733	1830	646	2330	584	2894
Sassandra	1731	1159	409	1475	370	544
Soubre	4977	3332	1177	4242	1063	1345
Tabou	931	623	220	794	199	402
Mankono	1975	1323	467	1684	422	442
Odienné	2719	1820	643	2317	581	1180
Séguéla	1941	1300	459	1655	415	1195
Touba	1838	1231	435	1567	393	679
TOTAL	173200	115960	40950	147630	37000	262300

Tableau 3.2: Consommations de produits agro-industriels (tonnes)

Centroides	S.café	S.cacao	S.coton	S.hévéa	S.banane	S.ananas	S.palmier	S.canne à sucre	S.bois
Abidjan	118852	115106	0	19670	63509	2270	37054	0	15990
Aboisso	118852	33033	0	0	16520	0	2412	0	11689
Adzopé	35215	50401	0	0	659	0	0	0	9781
Agboville	33748	11919	0	0	26391	618	0	0	7200
Divo	83637	198881	0	0	1122	0	13532	0	14812
Grand-Lahou	1733	4260	0	0	205	0	0	0	4264
Lakota	24944	45974	0	0	386	0	0	0	5106
Tiassalé	3276	8035	0	0	14312	499	0	0	6303
Bouaflé	14673	125322	3435	0	461	0	0	0	70773
Daloa	51356	121917	0	0	885	0	0	0	96913
Gagnoa	24944	48699	0	0	810	0	0	0	80020
Issia	45487	91608	0	0	505	0	0	0	63838
Oumé	13206	40525	0	0	381	0	0	0	42677
Sinfra	1956	4790	0	0	278	0	0	0	30052
Vavoua	4599	11310	0	0	538	0	0	0	109538
Zuénoula	7337	2724	0	0	345	0	0	6421	0
Boundiali	0	0	17900	0	0	0	0	0	0
Ferkéssédougou	0	0	22940	0	0	0	0	7608	0
Korhogo	0	0	39855	0	0	0	0	7077	0
Tengrela	0	0	8296	0	0	0	0	0	0
Béoumi	2497	6128	1017	0	0	0	0	0	0
Bouaké	7767	18973	2937	0	0	0	0	0	0
Dabakala	0	0	1146	0	0	0	0	0	0
Katiola	0	0	5287	0	0	0	0	0	0
M'bahiakro	3552	8751	1528	0	379	0	0	0	0
Sakassou	1613	3960	660	0	204	0	0	0	0
Abengourou	92440	106933	0	3500	704	0	26079	0	113787
Agribilérou	1321	5224	0	0	311	0	0	0	37200
Bangolo	1864	4575	0	0	241	0	0	0	7900
Biankouma	54290	681	0	0	385	0	0	0	18983
Danané	123254	21795	0	0	642	0	0	0	17641
Duékoué	2568	6305	0	0	328	0	0	0	11236
Guiglo	60160	20774	0	0	759	0	0	0	43028
Man	149665	9195	0	0	830	0	0	0	19136
Bongouanou	4745	11651	0	0	597	0	0	0	37883
Daoukro	2555	6287	0	0	289	0	0	0	24553
Dimbokro	3829	9413	3688	0	459	0	0	0	33462
Toumodi	2153	5291	2074	0	258	0	0	0	18908
Yamoussoukro	6256	15336	6007	0	0	0	0	0	0
Bondoukou	0	39163	0	0	0	0	0	0	0
Bouna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanda	14673	20433	0	0	855	0	0	0	0
San Pédro	5857	14383	0	28670	0	0	8645	0	78845
Sassandra	58692	45974	0	0	0	0	0	0	59305
Soubre	63094	96035	0	0	0	0	6881	0	94500
Tabou	3340	8235	0	0	0	0	0	0	62162
Mankono	0	0	25412	0	0	0	0	0	0
Odienné	0	0	12717	0	0	0	0	0	0
Séguéla	0	0	15590	0	0	0	0	0	0
Touba	0	0	3473	0	0	0	0	6048	0
TOTAL	1250000	1400000	173963	51840	134545	3386	94603	27153	1247484

Tableau 3.3: Superficies des cultures de rente (tonnes)

Annexe 4**PRODUCTIONS ET CONSOMMATIONS DES
PRODUITS INDUSTRIELS ET IMPORTÉS EN 1988**

Centroides	Pétrole et dérivés	Poissons	Ciment	Clinker	Marchandises diverses
Abidjan	3305675	24760	25629	719721	1897934
Aboisso	0	0	0	0	0
Adzopé	0	0	0	0	0
Agboville	0	0	0	0	0
Divo	0	0	0	0	0
Grand-Lahou	0	0	0	0	0
Lakota	0	0	0	0	0
Tiassalé	0	0	0	0	0
Bouafé	0	0	0	0	0
Daloa	0	0	0	0	0
Gagnoa	0	0	0	0	0
Issia	0	0	0	0	0
Oumé	0	0	0	0	0
Sinfra	0	0	0	0	0
Vavoua	0	0	0	0	0
Zuénoula	0	0	0	0	0
Boundiali	0	0	0	0	0
Ferkéssédougou	0	0	0	0	0
Korhogo	0	0	0	0	0
Tengrela	0	0	0	0	0
Béoumi	0	0	0	0	0
Bouaké	0	0	0	0	0
Dabakala	0	0	0	0	0
Katiola	0	0	0	0	0
M'bahiakro	0	0	0	0	0
Sakassou	0	0	0	0	0
Abengourou	0	0	0	0	0
Agnibilékrou	0	0	0	0	0
Bangolo	0	0	0	0	0
Biankouma	0	0	0	0	0
Danané	0	0	0	0	0
Duékoué	0	0	0	0	0
Guiglo	0	0	0	0	0
Man	0	0	0	0	0
Bongouanou	0	0	0	0	0
Daoukro	0	0	0	0	0
Dimbokro	0	0	0	0	0
Toumodi	0	0	0	0	0
Yamoussoukro	0	0	0	0	0
Bondoukou	0	0	0	0	0
Bouna	0	0	0	0	0
Tanda	0	0	0	0	0
San Pédro	0	0	0	0	160195
Sassandra	0	0	0	0	0
Soubre	0	0	0	0	0
Tabou	0	0	0	0	0
Mankono	0	0	0	0	0
Odienné	0	0	0	0	0
Séguéla	0	0	0	0	0
Touba	0	0	0	0	0
TOTAL	3305675	24760	25629	719721	2058129

Tableau 4.1: Produits importés (tonnes)

Centroides	Ciment	Farine	Engrais	Hydrocarbures	Peintures	Savons	Détergents	Articles plast.	Tôles
Abidjan	806950	166000	92000	2669000	18000	55000	13000	52000	37000
Aboisso	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adzopé	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agboville	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grand-Lahou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lakota	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tinissalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouaké	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daloa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gagnoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Issin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oumé	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sinfra	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vavoua	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuénoula	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boundiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ferkessedougou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Korhogo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tengréla	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béoumi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouaké	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dabakala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katiola	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mbahiakro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sakassou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abengourou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agnibékrou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bangolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biankouma	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Danané	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duékoué	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guiglo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Man	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bongouanou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daoukro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dimbokro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toumodi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yamousoukro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bondoukou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouma	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Pédro	16050	40000	0	0	0	0	0	0	0
Sassandra	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mankono	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odienné	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Séguéla	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Touba	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	823000	206000	92000	2669000	18000	55000	13000	52000	37000

Tableau 4.2: Produits industriels locaux (tonnes)

Centroides	Cons.produits Industriels	Cons.produits importés
Abidjan	928895	484616
Aboisso	36107	44038
Adzopé	37993	46373
Agboville	32885	39671
Divo	63521	75466
Grand-Lahou	8717	10246
Lakota	19316	22764
Tiassalé	22023	26066
Bouaflé	354142	32327
Daloa	58409	70134
Gagnoa	45164	53848
Issia	32099	38144
Oumé	23179	27540
Sinfra	19810	23765
Vavoua	27714	32809
Zuénoula	18757	22230
Boundiali	20593	24924
Ferkéssédougou	28060	33705
Korhogo	64663	76075
Tengrela	8821	10692
Béoumi	14970	17609
Bouaké	71767	87843
Dabakala	16224	15951
Katiola	22859	25467
M'bahiakro	16740	19988
Sakassou	9738	11573
Abengourou	35933	42120
Agnibilékrou	13959	16444
Bangolo	13164	15592
Biankouma	16234	19151
Danané	36658	43442
Duékoué	16712	19918
Guiglo	28121	33204
Man	46968	57456
Bongouanou	36610	43856
Daoukro	14121	16862
Dimbokro	23094	27677
Toumodi	13171	15752
Yamoussoukro	45601	54867
Bondoukou	29242	33970
Bouna	22252	26477
Tanda	34142	39783
San Pédro	28500	33272
Sassandra	18008	21072
Soubré	51353	60588
Tabou	9760	11336
Mankono	21152	24049
Odienné	27976	33095
Séguéla	20541	23635
Touba	17550	21032
TOTAL	2623988	2108518

Tableau 4.3: Consommations de produits industriels et importés (tonnes)

Annexe 5

DÉFINITION DES HINTERLANDS DES DEUX PORTS:
PAA (Port Autonome d'Abidjan) et Port de San Pédro

HINTERLAND POUR L'EXPORTATION DU BOIS	
Port Autonome d'Abidjan	Port de San Pédro
Abidjan	Bouaflé
Aboisso	Daloa
Adzopé	Gagnoa
Agboville	Issia
Divo	Oumé
Grand-Lahou	Sinfra
Lakota	Vavoua
Tiassalé	Bangolo
Abengourou	Biankouma
Agnibilékrou	Danané
Bongouanou	Duékoué
Daoukro	Guiglo
Dimbokro	Man
Toumodi	San Pédro
	Sassandra
	Soubré
	Tabou

Tableau 5.1: Hinterland du bois

HINTERLAND DES AUTRES PRODUITS D'EXPORTATION		
Port Autonome d'Abidjan		Port de San Pédro
Abidjan	M'bahiakro	San Pédro
Aboisso	Sakassou	Sassandra
Adzopé	Abengourou	Soubré
Agboville	Agnibilékrou	Tabou
Divo	Bangolo	
Grand-Lahou	Biankouma	
Lakota	Danané	
Tiassalé	Duékoué	
Bouaflé	Guiglo	
Daloa	Man	
Gagnoa	Bongouanou	
Issia	Daoukro	
Oumé	Dimbokro	
Sinfra	Toumodi	
Vavoua	Yamoussoukro	
Zuénoula	Bondoukou	
Béoumi	Tanda	
Bouaké		

Tableau 5.2: Hinterland des autres produits d'exportation

Annexe 6**ERREURS RELATIVES ZONALES DE GÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS DE
DÉPLACEMENTS**

Centroides	Erreurs sur les vivriers	Erreurs sur les rentes	Erreurs sur les produits industriels et importés
Abidjan	0	28	-11
Aboisso	-91	93	0
Adzopé	-42	88	0
Agboville	189	0	0
Divo	60	-24	0
Grand-Lahou	14	13	0
Lakota	23	5	0
Tiassalé	47	-14	0
Bouaflé	5	19	0
Daloa	125	-74	0
Gagnoa	94	-50	0
Issia	66	-28	0
Oumé	59	-23	0
Sinfra	222	-149	0
Vavoua	44	-11	0
Zuénoula	44	-11	0
Boundiali	-15	35	0
Ferkessedougou	8	16	-29
Korhogo	10	15	0
Tengrela	-32	49	0
Béoumi	25	0	0
Bouaké	0	26	-16
Dabakala	-16	36	0
Katiola	-6	26	-12
Mbahikro	40	-8	0
Sakassou	30	0	0
Abengourou	27	2	0
Agnibilékrou	24	4	0
Bangolo	33	-3	0
Biankouma	28	1	0
Danané	37	-6	0
Duékoué	78	-37	0
Guiglo	29	0	0
Man	-41	88	0
Bongouanou	284	-197	0
Daoukro	121	-71	0
Dimbokro	492	-358	0
Toumodi	174	-112	0
Yamoussoukro	431	-310	0
Bondoukou	-3	25	0
Bouna	23	0	0
Tanda	-2	25	0
San Pédro	16	12	0
Sassandra	20	7	0
Soubre	31	-1	0
Tabou	14	12	0
Mankono	-8	29	0
Odienné	11	15	0
Séguéla	-7	28	0
Touba	150	-92	0

Tableau 6.1: Erreurs relatives de génération par motif à l'intérieur des zones

Annexe 7

**ERREURS RELATIVES ZONALES D'ATTRACTION DES EXTRÉMITÉS DE
DÉPLACEMENTS**

Centroides	Erreurs sur les vivriers	Erreurs sur les rentes	Erreurs sur les produits industriels et importés
Abidjan	-58	-50	-13
Aboisso	-47	525	31
Adzopé	-48	260	32
Agboville	-20	783	141
Divo	3701	644	32
Grand-Lahou	5450	565	31
Lakota	4798	495	32
Tiassalé	3877	493	32
Bouafilé	4928	618	-69
Daloa	171	324	33
Gagnoa	3239	359	33
Issia	3605	474	32
Oumé	3707	440	32
Sinfra	425	346	33
Vavoua	3961	535	32
Zuénoula	3965	442	32
Boundiali	-19	198	33
Ferkéssédougou	17	344	33
Korhogo	404	376	33
Tengrela	-25	151	33
Béoumi	5398	304	32
Bouake	-39	-30	40
Dabakala	408	1013	23
Katiola	323	464	29
Mbahikro	344	296	32
Sakassou	352	300	32
Abengourou	3869	688	31
Agnibilékrou	4751	435	32
Bangolo	4261	517	32
Biankouma	0	530	32
Danané	5320	500	32
Duékoué	3611	395	32
Guiglo	7797	495	32
Man	-53	253	32
Bongouanou	1985	376	33
Daoukro	3010	394	33
Dimbokro	641	347	143
Toumodi	2742	376	33
Yamoussoukro	201	174	33
Bondoukou	392	336	32
Bouna	353	284	33
Tanda	385	408	32
San Pedro	3962	-93	78
Sassandra	5464	520	31
Soubré	4412	742	32
Tabou	7154	526	31
Mankono	366	454	30
Odienné	337	282	32
Séguéla	338	355	31
Touba	349	329	33

Tableau 7.1: Erreurs relatives d'attraction par motif à l'intérieur des zones

Annexe 8**RAPPORT DE SIMULATION - PRODUCTIONS ET ATTRACTIONS**

		Rapport de simulation: Productions(Ps) et Attractions(As)								
		DBNV	DBAI	DBII			DBNV	DBAI	DBII	
Tengreia	Ps:	13.8	12.3	0.2	Deoukro	Ps:	175.2	88.6	0.2	
	As:	172.6	24.2	71.2		As:	272.5	45.2	112.5	
Ferke	Ps:	110.4	25.1	431.1	Agnibilekrou	Ps:	473.3	71.5	0	
	As:	544.8	88.9	224.9		As:	265.9	49.6	109.8	
Odiene	Ps:	898	31.3	0.1	Guiglo	Ps:	878.5	129.7	0	
	As:	536.3	98.9	221.4		As:	536.3	98.4	221.4	
Boundiali	Ps:	46.2	33.6	0.1	Duekoue	Ps:	318.5	35.2	0.1	
	As:	401.4	57.1	165.7		As:	321.9	54.3	132.9	
Korhogo	Ps:	2377.4	180.2	0.1	Issia	Ps:	563.6	312.7	0.3	
	As:	1238.5	231.4	511.3		As:	615.8	107.1	254.2	
Bouna	Ps:	549.1	0.1	0.3	Sinfra	Ps:	91.7	145.7	0.1	
	As:	429.4	73.8	177.3		As:	383.5	61	158.3	
Touba	Ps:	56.8	193.6	0.2	Yamoussouk	Ps:	270.2	158.6	0.1	
	As:	341.4	54.9	140.9		As:	885.5	136.6	365.6	
Dabakala	Ps:	4451.3	2.1	0	Dimbokro	Ps:	207.3	91.5	0.1	
	As:	261.5	128.4	108		As:	447	71.8	184.5	
Seguela	Ps:	1502	32.4	0.1	Toumodi	Ps:	112.9	97.4	0	
	As:	383.8	86.8	158.5		As:	254.6	41.6	105.1	
Mankono	Ps:	1883.7	52	0.2	Bongouanou	Ps:	247.6	233.6	0.1	
	As:	391.4	85.8	161.6		As:	708.2	114.1	292.4	
Katiola	Ps:	2592.1	5.9	119.9	Abengourou	Ps:	1279.3	546	0.1	
	As:	413.7	117.4	170.8		As:	681.2	133.6	281.2	
Bondoukou	Ps:	1691.8	34.8	0	Oume	Ps:	461.8	159.9	0.1	
	As:	552.9	115.4	228.3		As:	444.8	77.3	183.6	
Blankouma	Ps:	521.1	59.5	0.2	Soubre	Ps:	1569.7	351.8	0.1	
	As:	309.3	56.8	127.7		As:	977.9	180.5	403.7	
Beoumi	Ps:	558.3	2	0	Gagnoa	Ps:	645.9	314.6	0.1	
	As:	284.5	53.5	117.4		As:	870.7	146.6	359.5	
Bouake	Ps:	0.3	19.3	468	Lakota	Ps:	660.4	68.2	0.1	
	As:	1485.6	197.9	613.3		As:	367.8	68.3	151.8	
Tanda	Ps:	1838.3	24.4	0	Divo	Ps:	1261	453.6	0	
	As:	646.3	131.9	266.8		As:	1219	212	503.3	
Danane	Ps:	1003	118.3	0.2	Tiassale	Ps:	498.8	249.9	0	
	As:	701.3	125	289.5		As:	421.2	75.9	173.9	
Man	Ps:	95.6	12.9	0	Agboville	Ps:	251.7	0.1	0.2	
	As:	912.2	116.6	376.6		As:	634	95	261.8	
Yavoua	Ps:	673.8	241.1	0.2	Adzope	Ps:	75.3	10.1	0	
	As:	529.4	95.1	218.5		As:	737.4	96.8	304.5	
Zuenoula	Ps:	457.1	115.2	0	Aboisso	Ps:	10.8	11.9	0	
	As:	359	63.7	148.2		As:	699.4	93.7	288.7	
Sakassou	Ps:	255.1	1	0.1	Grand-Lahou	Ps:	340.8	10.4	0	
	As:	186.4	32.6	77		As:	165.3	31.3	68.3	
Mbehikro	Ps:	330.1	18.1	0.1	Abidjan	Ps:	0.1	174.2	12579	
	As:	321.9	54	132.9		As:	8207.5	1423.4	3388.4	
Bangolo	Ps:	373.7	18.4	0	Sassandra	Ps:	734.4	177.9	0.1	
	As:	251.8	44.8	103.9		As:	340.4	67.2	140.5	
Daloa	Ps:	135.3	591	0.1	Tabou	Ps:	495.4	111.5	0.1	
	As:	1130.7	178.8	466.8		As:	183.3	38.4	75.7	
Bouafle	Ps:	196.4	238.9	0.1	San Pedro	Ps:	539.4	2.8	752.3	
	As:	803.8	121.8	331.8		As:	539.1	107.8	222.6	

Tableau 8.1: Productions et Attractions des zones

Annexe 9
PRODUCTION NATIONALE

CULTURES DE RENTE		
Le café	Le palmier à huile	La banane
Le cacao	L'hévéa	
Le coton	Le bois	
Le caoutchouc	Le cocotier	
La canne à sucre	L'ananas	

Tableau 9.1: Cultures de rente

PRODUITS VIVRIERS		
Le riz	La patate	Le poivron
Le maïs	L'avocat	L'aubergine
Le mil	La mangue	Le haricot
Le sorgho	La papaye	L'oignon
Le fonio	La tomate	Le gombo
L'arachide	Le chou	La pomme de terre
L'igname	Le piment	Les autres légumes
Le manioc	La noix d'anacarde	L'orange
La banane plantain	La patate	
Le taro	L'avocat	

Tableau 9.2: Cultures vivrières

ELEVAGE
Les bovins
Les caprins
Les ovins
La Volaille

Tableau 9.3: Produits d'élevage

PECHE
Production thonière
Production sardinière
Production chautière
Production de crevettes, de crustacés, de carpes et de mâcharons

Tableau 9.4: Produits de pêche

RESSOURCES NATURELLES				
L'or	Le manganèse	Le charbon	Le phosphate	Le zinc
Le diamant	L'argent	Le chrome	Le plomb	
Le minerai de fer	Le cuivre	Le magnésium	L'étain	
Le pétrole	L'amiante	Le nickel	L'uranium	

Tableau 9.5: Produits miniers

PRODUITS AGRO-ALIMENTAIRES	
Les céréales et dérivés	La farine de blé et les pâtes alimentaires
Les fruits et les jus de fruit	Les dérivés de café et de cacao
Les viandes et ses dérivés	Le tabac
Les conserves de poissons et de crustacés	L'alimentation de bétail
Les produits laitiers	Les huiles et les grasses minérales
Les boissons gazeuses et les sucreries	Le sel
Le Sucre	La glace

Tableau 9.6: Produits agro-alimentaires

TEXTILE ET CUIRS
Le textile: Les filés, les tissés, les imprimés et les tissus synthétiques
Les vêtements
Les chaussures, les sacs

Tableau 9.7: Textile et cuirs

CHIMIE ET PARA-CHIMIE	
Le pétrole et ses dérivés	Les produits de beauté, la médecine
Les livres et les papeteries	Les poudres et les détergents
Les engrais	Les savons
Les emballages plastiques	Les huiles et les grasses minérales
Les plastiques et les ouvrages divers	L'acétylène, l'oxygène

Tableau 9.8: Chimie et para-chimie

CONSTRUCTION
Le ciment, le clinker, le gypse
Les matériaux

Tableau 9.9: Construction

BOIS
Le bois scié, déroulé et tranché
Les contre-plaqués, les lattés et les panneaux particules
La pâte à papier
Les meubles et l'ameublement

Tableau 9.10: Bois et dérivés

MÉTAUX ET MÉCANIQUE ÉLECTRIQUE	
Les équipements électriques et téléphoniques	Les charpentes et les constructions métalliques
Les équipements frigorifiques	L'acier galvanisé et les profilés d'aluminium
Les serrures	La chaudronnerie
Les climatiseurs	Les tôles ondulées et les tubes et les fers à béton
Les assemblages de récepteurs radio et télévision	La fonderie
Les accessoires industriels	Les boîtes et les emballages métalliques

Tableau 9.11: Métaux et mécaniques électriques

PRODUITS DE SERVICE
Le commerce export
Le commerce import
La distribution de carburant
Le commerce des véhicules et de pièces détachées
Le commerce de machines agricoles, de matériels de travaux publics et des pièces détachées
Le commerce de matériels électroniques, électriques et électromécaniques
Les services des travaux publics, de construction et de l'aménagement
Les services des transports
L'administration

Tableau 9.12: Produits de service

PRODUITS D'EXPORTATION	
Le café vert et le café extrait	La noix de cola
Le cacao et ses dérivés	L'ananas frais
Les grumes et les bois ouvrés	La banane
L'huile de palme	Le caoutchouc
Le coton-fivre	Les hydrocarbures
Les conserves de poissons	

Tableau 9.13: Produits d'exportation

PRODUITS D'IMPORTATION	
Les céréales	Les hydrocarbures
Les poissons, les mollusques et les crustacés	Les machines et les engins mécaniques
Les boissons	Les machines et les équipements électriques
Le sucre et les sucreries	Le matériel de transport routier
Les produits laitiers	Les produits sidérurgiques
Le Tabac	Les produits pharmaceutiques
Les matériaux de construction	Les ouvrages divers en métal
Les engrais	Les plastiques, le caoutchouc et les ouvrages

Tableau 9.14: Produits d'importation

Annexe 10**PRODUITS ASSOCIÉS AUX MOTIFS DE DÉPLACEMENT**

CLASSE	DÉFINITION SOUPLE-composantes
Café et dérivés	Café vert et café extrait
Cacao et dérivés	Cacao-fèves et Cacao-masse
Grumes	Billes de bois
Bois travaillés	Bois usinés: sciages, placages, contre-plaqués, copeaux
Cocotier	Noix de coco
Sucre et mélasse	Sucre et mélasse
Hévéa	Caoutchouc
Coton	Coton-fibre, Coton-graine
Palmier et palmiste	Huile de palme et palmiste
Banane	Banane
Ananas frais et conserves	Ananas frais et conserves
Autres produits d'exportation	Cola, soja...

Tableau 10.1: Produits associés à motif de déplacement DBAI

CLASSE	DÉFINITION SOUPLE-composantes
Riz	Riz
Autres céréales et féculents	Mil, maïs, manioc, igname, banane plantain..
Blé	Blé
Fruits et légumes	Fruits et légumes: Papaye, mangue, orange...
Autres condiments et vivriers	Autres condiments et vivriers
Végétaux bruts	Végétaux bruts

Tableau 10.2: Produits associés à motif de déplacement DBNV

CLASSE	DÉFINITION SOUPLE-composantes
Poissons et conserves	Poissons et conserves
Viandes et dérivés	Viandes et dérivés
Animaux vivants	Bovins, caprins, ovins...
Produits laitiers	Produits laitiers
Aliments pour animaux	Aliments pour animaux
Farine de blé	Farine de blé
Volailles et Oeufs	Volailles et Oeufs
Tabac	Tabac
Sable et gravier	Sable et gravier
Ciment et gypse	Ciment et gypse
Charbon	Charbon
Produits pétroliers	Pétrole, gasoil, fuel lourd, essence, cut-back, bitumes
Engrais	Engrais
Produits phytosanitaires	Poudres, détergents et lessives
Brasseries et limonaderies	Bières, vins, limonades, sucreries, jus de fruits
Huiles et grasses	Huiles, beurre
Papeterie	Livres et autres papiers, pâte à papier
Papier journal	Journaux
Textile et cuirs	Vêtements, textile, chaussure
Produits pharmaceutiques	Produits pharmaceutiques
Produits de cuivre et alliages	Produits de cuivre et alliages
Produits d'aluminium	Produits d'aluminium
Produits plastiques	Produits plastiques
Produits siderurgiques	Produits métallurgiques ferreux ou non ferreux
Produits minéraux non métalliques	Produits minéraux non métalliques
Minerais et déchets sidérurgiques	Minerais ferreux et déchets pour la métallurgie, ou non ferreux
Autres minerais et déchets	Autres minerais et déchets
Machines et matériels industriels	Machines et matériels industriels
Machines et matériels agricoles	Machines et matériels agricoles
Construction	Machines et matériels de construction
Véhicules utilitaires	Véhicules utilitaires
Véhicules particuliers	Véhicules particuliers
Pièces des véhicules et des engins	Pièces auto et machineries
Autres matériels mécaniques, électriques et métalliques	Autres matériels mécaniques, électriques et métalliques
Appareils électroménagers	Appareils électroménagers
Équipements et produits manufacturiers	Équipements et produits manufacturiers
Autres produits chimiques et industriels	Piles, batteries...
Services des travaux publics	Salubrité, entretien des routes, aménagement
Autres services	Santé, électricité, eau
Commerce	Transports, distribution, banque
Administrations	Administrations

Tableau 10.3: Produits associés à motif de déplacement DBII

Annexe 11**ÉTUDE ÉCONOMIQUE DES RÉGIONS**

1. Produits et entreprises de la région Sud

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
• Café • Cacao • Palmier à huile • Hévéa • Cocotier • Ananas • Banane • Bois	• Énergie, eau, communication, santé • Brasseries et limonaderies • Produits pétroliers et dérivés • Alimentaires et corps gras • Textile, cuirs, chaussures • Produits chimiques • Matériaux de construction
<u>Cultures vivrières</u> • Riz • Maïs • Igname • Banane plantain • Manioc • Autres légumes et condiments <u>Autres du secteur primaire:</u> • Bovins, volailles, ovins, caprins	• Produits de première et deuxième transformation • Produits plastiques, métalliques • Produits métalliques et mécaniques électriques • Papeterie et pâte à papier • Tabac • Produits manufacturiers divers • Matériaux et matériels de construction • Services d'entreposage et de manutention, transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Autres services

Tableau 11.1: Productions de la région du Sud

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA RÉGION DU SUD	
Secteur agricole	<u>Entreprises productrices d'hévéa</u> • SAPH: Société Africaine de Plantations d'Hévéa à Dabou, à Abidjan • CCP: Compagnie des Caoutchoucs de Pakidie <u>Entreprises productrices de palmier à huile</u> • Palmindustrie: Plantations de palmier à huile à Mé, Eloka, Drivo, Fresco, Dabou, Bollo, Anguédégou, Anyama, Grand Lahou, Iroko • PHCI: Plantations et Huileries de la Côte d'Ivoire • Planteurs <u>Entreprises productrices de cocotier</u> Planteurs: Plantations de cocotier à Abidjan, Grand-Bassam, Bonoua, Adiaké, Dabou, Fresco, Grand Lahou <u>Entreprises productrices de café et de cacao</u> • Planteurs: Plantations de café, de cacao dans tous les départements <u>Entreprises productrices d'ananas</u> • NOUVELLE COFRUITEL: Plantations d'ananas

Tableau 11.2: Entreprises de productions de la région du Sud

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA RÉGION DU SUD	
Secteur agricole	• SOCABO: Société Coopérative d'Ananas de Bonoua • Planteurs: Plantations d'ananas à Tiassalé, à Abidjan, à Ono <u>Entreprises productrices de banane et de banane plantain</u> • Planteurs: Plantations de banane - principalement à Niéké, à Azaguié, à Anyama, à Comoé, à Agboville, à Tiassalé, à Adzopé, à Afféry, à Akoupe <u>Entreprises productrices de pêche industrielle et artisanale</u> • Pêche: Thoniers, Sardiniers, Chalutiers, Crevettiers, crustaciers à Abidjan, à Jacqueville, à Dabou <u>Entreprises productrices de tubercules, riz, igname, maïs et vivriers divers</u> • Planteurs: Plantations à Abidjan (Dabou, Bonoua, Jacqueville, Sikensi), à Agboville, à Adzopé, à Aboisso, à Tiassalé et à Divo <u>Élevage</u> • Éleveurs: À Bingerville, à Abidjan, à Agboville, à Anyama, à Azaguié, à Dabou
Secteur industriel	<u>Industries de boissons et limonades</u> • BRACODI: Société des Brasseries de la Côte d'Ivoire <u>Industries de produits pétroliers</u> • SIR: Société Ivoirienne de Raffineries • Sociétés des lubrifiants TEXACO • SMB: Société Multinationale de Bitume • PETROCI • GESTOCI: Société de gaz et de Gestion des Stocks pétroliers de la Côte d'Ivoire • SIFAL: Société Ivoirienne de Fabrication de Lubrifiants <u>Industries alimentaires et corps gras</u> • GMA: Grands Moulins d'Abidjan • NOVALIM-NESTLÉ • CAPRAL-NESTLÉ: Compagnie Africaine de Préparations Alimentaires et Diététiques • SACO: Poudre de cacao • CHOCODI: Chocolat • API: Beurre de cacao • Société Ivoirienne des Produits Laitiers

Tableau 11.2: Entreprises de productions de la région du Sud (suite)

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION DU SUD	
Secteur industriel	• Confiserie ABINADER • SALCI-ONO: Société de préparations Alimentaires de la Côte d'Ivoire à Ono • SIACA: Société Ivoirienne d'Ananas et Conserves Alimentaires à Bonoua • PALMINDUSTRIE: Huileries à Elouka, Dabou, Anguédégou, Iroko, Boubo, Bollo, Grand Drevin, Iboké, Mé • PCH: Plantations et Huileries de la Côte d'Ivoire • PALMINDUSTRIE: Huileries de coprah et tourteaux à Vridi, à Port-Bouët et à Assinie • Boulangeries industrielles • NOUVELLE COFRUTTEL: Transformation industrielle d'ananas • PFCL: Pêche et Froid de la Côte d'Ivoire • FINUMA: Transformation de produits de pêche • SCODI: Conserves de thon • SIPRA: Société Ivoirienne de Production Animale • CAI: Complexe Agro-Industriel d'Anguédégou • SAFCO: Société Ivoirienne d'Ananas et de Conserves alimentaires • Société Africaine de Biscuiterie • REAL: Farine de poisson • SICRUS: Transformation de crustacés
	Industries du textile et cuirs
	• UNIWAX • SAB: Société Africaine de Bonneterie • FILTISAC: Société de filature, de Tissage, et de Sacs de Côte d'Ivoire • Entreprises de sacherie • Manufacture de plastiques africaine
	Industries de chimie
	• BLOHORN: Palmiste et coprah à Vridi • SICOR: Société Ivoirienne de Coco Rapé à Jacqueville • ALLIBERT • SIVENG: Engrais et produits phytosanitaires • SOFACO: Engrais et produits phytosanitaires • WONDER • COSMOVOIRE • Société de produits de beauté
	Industries du Tabac
	SITAB: Société Ivoirienne de Tabacs

Tableau 11.2: Entreprises de productions de la région du Sud (suite)

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION DU SUD	
<i>Secteur industriel</i>	<u>Industries du bois</u> • SOTROPAL • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaquages • Sociétés de menuiserie industrielle <u>Industries de première et deuxième transformation</u> • UNICAFÉ • UNIRIZ • Société Havraise de Commerce <u>Industries de matériaux de construction</u> • SOCIM: Société des Ciments du sud-ouest • TÔLE IVOIRE: Tôles galvanisées • IVOIRAL: Tôles ondulées et tubes • SIOM: Société Ivoirienne de ciments et de Matériaux <u>Industries de fabrique de produits métallurgiques</u> • ALCAN • SIEM: Société Ivoirienne d'Emballages Métalliques • SAGECOM: Constructions métalliques • SIFERCOM: Constructions métalliques • SIDELAF: Emballages Métalliques <u>Industries de la papeterie et pâtes à papier</u> • SAFICA: Société Africaine de Fabrique de Cahiers • CEDA: Centre d'Édition et de Diffusion Africaine • BINEA: Bureau Ivoirien des Nouvelles Éditions Africaines <u>Industries diverses</u> • FOREXI • SONACO • SICABLE • Entreprises de construction et d'installations frigorifiques • Entreprises de montage de récepteurs radio et télévision • SIVOCLIM

Tableau 11.2: Entreprises de productions de la région du Sud (suite)

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA RÉGION DU SUD	
Secteur tertiaire	<u>Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé</u> <u>Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment</u> • SICOI: Société Ivoirienne de Construction et de gestion Immobilière • Entreprises d'entretien des routes • SONITRA • Colas • CATRAM • Entrepreneurs divers <u>Entreprises d'entreposage, de manutention et d'acconage</u> <u>Entreprises de transport routier de marchandises</u> • SIVOM: Société Ivoirienne d'Opérations Maritimes • SAGA-CI • SDV-CI • SONITRA • SOLIBRA • SOCIÉTÉ JEAN ABILE GAL • TRANSPORTS CHOTEAU • CENTAURES ROUTIERS • GROUPEMENT IVOIRIEN DES TRANSPORTS PUBLICS • COCTRA • Particuliers <u>Entreprises de transport urbains et interurbains de personnes</u> <u>Entreprises de transport aérien</u> <u>Entreprises de transport fluvial et maritime, et ports</u> • PAA: Port Autonome d'Abidjan • Port de San Pédro • COMARCO • SIVOMAR: Société Ivoirienne de Navigation Maritime • SDV-CI <u>Entreprises de transport ferroviaire (SITRARAIL)</u> <u>Entreprises de commerce de gros et de détail</u> • ELF-OIL, SHELL-CI, TEXACO, MOBIL, ESSO • Entreprises de commerce de pièces, matériaux et matériels divers • Entreprises de commerce du textile, du cuir, d'aliments et de la boisson • Autres <u>Entreprises de salubrité et d'aménagement, Autres activités tertiaires</u>

Tableau 11.2: Entreprises de productions de la région du Sud (suite)

2. Produits et entreprises de la région Centre-ouest

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
• Café • Cacao • Palmier à huile • Hévéa • Cocotier • Ananas • Banane • Bois • Canne à sucre <u>Cultures vivrières:</u> • Riz • Maïs • Igname • Banane plantain • Manioc • Autres légumes et condiments <u>Autres du secteur primaire:</u> • Bovins, volailles, ovins, caprins	• Énergie, eau, communication, santé • Brasseries et limonaderies • Alimentaires et corps gras • Produits de première et deuxième transformation • Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Autres services • Autres produits

Tableau 11.3: Productions de la région du Centre-ouest

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA RÉGION DU CENTRE-OUEST	
Secteur agricole	Planteurs
Secteur industriel	Industries de première et deuxième transformation
	• Usine de décorticage du café UNICAFÉ à Daloa, à Gagnoa, à Oumé • Usine de décorticage du riz à Daloa, à Gagnoa, à Oumé • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaqués à Daloa, à Gagnoa, à Bouaflé • Sociétés de menuiserie industrielle à Daloa, à Gagnoa, à Bouaflé
	Industries de boissons et limonades
	• BRACODI à Bouaflé

Tableau 11.4: Entreprises de production de la région du Centre-ouest

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA RÉGION DU CENTRE-OUEST	
Secteur industriel	Industries alimentaires et corps gras • Usine d'aliments de bétail à Gagnoa • SODESUCRE à Zuénoula • Boulangeries industrielles
Secteur tertiaire	Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment Entreprises de transports Entreprises de commerce de gros et de détail Entreprises de salubrité et d'aménagement Autres activités tertiaires

Tableau 11.4: Entreprises de production de la région du Centre-ouest (suite)

3. Produits et entreprises de la région du Nord

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
<u>Cultures industrielles:</u> • Coton • Arachide • Canne à sucre	• Alimentaires et corps gras • Énergie, eau, communication, santé • Produits de première et deuxième transformation • Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Autres services • Autres produits
<u>Cultures vivrières:</u> • Riz • Maïs • Igname • Manioc • Mangue • Noix d'anacarde • Arbre de karité • Mil • Sorgho • Fonio • Légumes et condiments	
<u>Autres du secteur primaire:</u> • Bovins, volailles, ovins, caprins	

Tableau 11.5: Productions de la région du Nord

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION DU NORD	
Secteur agricole	<u>Entreprises productrices de fruits et légumes</u> • SODEFEL à Sinématiali, à Boundiali, à Korbogo • Planteurs <u>Entreprises productrices du sucre</u> • SODESUCRE à Ferké I et II <u>Entreprises productrices des autres produits</u> • Planteurs
Secteur industriel	<u>Industries de première et deuxième transformation</u> • Usine d'égrenage du coton à Boundiali • Usine d'égrenage du coton à Korbogo • Usine d'égrenage du coton à Ouangolodougou <u>Industries alimentaires et corps gras</u> • CAI: Complexe Agro-Industriel de Sinématiali • CIEB: Complexe d'Exploitation Industrielle du Bétail de Ferkéssédougou • Boulangeries industrielles • SODESUCRE à Ferké I • SODESUCRE à Ferké II
Secteur tertiaire	<u>Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé</u> <u>Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment</u> <u>Entreprises de transports</u> <u>Entreprises de commerce de gros et de détail</u> <u>Entreprises de salubrité et d'aménagement</u> <u>Autres activités tertiaires</u>

Tableau 11.6: Entreprises de production de la région du Nord

4. Produits et entreprises de la région du Centre-nord

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
<u>Cultures industrielles:</u> • Coton • Arachide	• Brasseries et limonaderies • Alimentaires et corps gras • Textile, cuirs, chaussures • Produits de première et deuxième transformation • Tabac • Produits manufacturiers divers

Tableau 11.7: Productions de la région du Centre-nord

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
<u>Cultures vivrières:</u> • Riz • Maïs • Igname • Banane plantain • Manioc • Autres légumes et condiments	• Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Énergie, eau, communication, santé • Autres services • Autres produits
<u>Autres du secteur primaire:</u> • Bovins, volailles, ovins, caprins	

Tableau 11.7: Productions de la région du Centre-nord (suite)

ENTREPRISES DE PRODUCTIONS DE LA RÉGION DU CENTRE-NORD	
Secteur agricole	<u>Elevage</u> • Ferme de Badikaha • Autres éleveurs <u>Entreprises productrices de fruits et légumes</u> • Périmètre Légumier de Marabadiassa • Planteurs <u>Entreprises productrices de canne à sucre</u> • Complexe de Marabadiassa: Plantations canne à sucre
Secteur industriel	<u>Entreprises productrices autres biens</u> • Planteurs <u>Industries du tabac</u> • SITAB: Société Ivoirienne de Tabac à Bouaké <u>Industries de première et deuxième transformation:</u> • Égrenage du coton à Bouaké • Entreprises de menuiserie industrielle <u>Industries de boissons et limonades</u> • Usine de boissons et de limonaderies

Tableau 11.8: Entreprises de production de la région du Centre-nord

Tableau 11.8. Entreprises de production de la région du Centre-nord (suite)

ENTREPRISES DE PRODUCTIONS DE LA REGION DU CENTRE-NORD	
Secteur industriel	- Industries alimentaires et corps gras - Boulangeries industrielles - Huilerie Triumaf à Bouaké - Industries de textiles et cuir - Société de lingerie à Bouaké - Complexe de filature, tissage, impression, textile et confection à Bouaké
Secteur tertiaire	- Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé - Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment - Entreprises de transport - Entreprises de commerce de gros et de détail - Entreprises de salubrité et d'aménagement - Autres activités tertiaires

5. Produits et entreprises de la région du Centre-est

Tableau 11.9. Productions de la région du Centre-est

Production agricole	Cultures industrielles: - Café - Cacao - Palmier à huile - Coton - Bois - Cocotier Cultures vivrières: - Riz - Mais - Igname - Banane plantain - Manioc - Autres légumes et condiments Autres du secteur primaire: - Bovins, volailles, ovins, caprins
Productions industrielles et tertiaire	- Alimentaires et corps gras - Produits de première et deuxième transformation - Services de transport - Services de commerce - Services d'entretien et de salubrité - Energie, eau, communication, santé - Autres services - Autres produits

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION CENTRE-EST	
Secteur agricole	Entreprises productrices de palmier à huile • Palmindustrie: Plantations à Toumanguié, à Enhia Entreprises productrices autres biens
Secteur industriel	Industries de première et deuxième transformation • Sociétés de menuiserie industrielle • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaqués • Usine de décortilage du café UNICAFÉ à Abengourou Industries alimentaires et corps gras • Boulangeries industrielles • Huileries de palmier à Toumanguié, à Enhia
Secteur tertiaire	Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment Entreprises de transports Entreprises de commerce de gros et de détail Entreprises de salubrité et d'aménagement Autres activités tertiaires

Tableau 11.10: Entreprises de production de la région du Centre-est

6. Produits et entreprises de la région du Ouest

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
Cultures industrielles: • Café • Cacao • Bois Cultures vivrières: • Riz • Maïs • Igname • Banane plantain • Manioc • Autres légumes et condiments Autres du secteur primaire: • Bovins, volailles, ovins, caprins	• Produits de première et deuxième transformation • Alimentaires et corps gras • Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Énergie, eau, communication, santé • Autres services • Autres produits

Tableau 11.11: Productions de la région de Ouest

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION CENTRE-EST	
Secteur agricole	<u>Elevage</u> • Ranch de Sipilon • Autres éleveurs <u>Entreprises productrices des autres biens</u> • Planteurs
Secteur industriel	<u>Industries de première et deuxième transformation</u> • Sociétés de menuiserie industrielle • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaquages • Usine de décortilage de café à Man • UNIRIZ à Man <u>Industries alimentaires et corps gras</u> • Boulangeries industrielles
Secteur tertiaire	<u>Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé</u> <u>Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment</u> <u>Entreprises de transports</u> <u>Entreprises de commerce de gros et de détail</u> <u>Entreprises de salubrité et d'aménagement</u> <u>Autres activités tertiaires</u>

Tableau 11.12: Entreprises de production de la région de Ouest

7. Produits et entreprises de la région du centre

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
<u>Cultures industrielles:</u> • Café • Coton • Cacao	• Produits de première et deuxième transformation • Services de transport • Alimentaires et corps gras • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Énergie, eau, communication, santé • Autres services • Autres produits
<u>Cultures vivrières:</u> • Riz • Maïs • Igname • Banane plantain • Manioc • Autres légumes et condiments	
<u>Autres du secteur primaire:</u> • Bovins, volailles, ovins, caprins	

Tableau 11.13: Productions de la région du Centre

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION DU CENTRE	
Secteur agricole	Entreprises productrices • Centre national des ovins à Béoumi • Autres éleveurs Entreprises productrices d'ananas • NOUVELLE COFRUTTEL: Plantations d'ananas Entreprises productrices des autres biens • Planteurs
Secteur industriel	Industries de première et deuxième transformation • Sociétés de merriserie industrielle • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaquages • Usine d'égrenage de coton à Zatta • SERIC à Tombokro Industries de boissons et limonades • Fruitière de Bandama à Yamoussoukro Industries alimentaires et corps gras • Boulangeries industrielles
Secteur tertiaire	Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment Entreprises de transports Entreprises de commerce de gros et de détail Entreprises de salubrité et d'aménagement Autres activités tertiaires

Tableau 11.14: Entreprises de production de la région du Centre

8. Produits et entreprises de la région du Nord-est

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
Cultures industrielles: • Coton • Cacao Cultures vivrières: • Riz • Maïs • Igname • Mil • Manioc • Sorgho • Arachide • Mil • Anacarde • Autres légumes et condiments Autres du secteur primaire: • Bovins, volailles, ovins, caprins	• Produits de première et deuxième transformation • Alimentaires et corps gras • Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Énergie, eau, communication, santé • Autres services • Autres produits

Tableau 11.15: Productions de la région Nord-est

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION NORD-EST	
Secteur agricole	Elevage • Station de Panya Entreprises productrices de fruits et légumes • SODEFEL Entreprises productrices des autres biens • Planteurs
Secteur industriel	Industries de première et deuxième transformation • Sociétés de menuiserie industrielle • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaquages Industries alimentaires et de corps gras • Boulangeries industrielles
Secteur tertiaire	Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment Entreprises de transports Entreprises de commerce de gros et de détail Entreprises de salubrité et d'aménagement Autres activités tertiaires

Tableau 11.16: Entreprises de production de la région du Nord-est

9. Produits et entreprises de la région du Sud-ouest

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
Cultures industrielles: • Coton • Arachide • Canne à sucre • Palmier huile • Cocotier Cultures vivrières: • Riz • Maïs • Igname • Manioc • Sorgho • Fonio • Mangue • Noix d'anacarde • Autres légumes et condiments Autres du secteur primaire: • Bovins, volailles, ovins, caprins	• Alimentaires et corps gras • Produits de première et deuxième transformation • Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Énergie, eau, communication, santé • Autres services • Autres produits

Tableau 11.17: Productions de la région Sud-ouest

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA REGION SUD-OUEST	
Secteur agricole	<u>Entreprises productrices d'hévéa</u> • SOGB: Société des plantations du caoutchouc de Grand Béréby • DHEC: Domaine Hévéicole de l'État-Cavally <u>Entreprises productrices de palmier à huile</u> • Palmindustrie: Plantations à Soubré <u>Entreprises productrices des autres biens</u> • Planteurs
Secteur industriel	<u>Industries de matériaux de construction</u> • Usine de broyage du clinker à San-Pédro <u>Industries de la papeterie et pâtes à papier</u> • Usine de cellulose à San-Pédro <u>Industries alimentaires et corps gras</u> • Boulangeries industrielles • Moulins du sud-ouest à San-Pédro • Minoterie à San-Pédro • Palmindustrie: Huilerie de palmier à Soubré <u>Industries de première et deuxième transformation</u> • Sociétés de menuiserie industrielle • Industries du bois: Sciages, déroulages, tranchages, contre-plaquages
Secteur tertiaire	<u>Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé</u> <u>Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment</u> <u>Entreprises de transports</u> <u>Entreprises de commerce de gros et de détail</u> <u>Entreprises de salubrité et d'aménagement</u> <u>Autres activités tertiaires</u>

Tableau 11.18: Entreprises de production de la région du Sud-ouest

10. Produits et entreprises de la région du Nord-ouest

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
<u>Cultures industrielles:</u> • Coton • Canne à sucre	• Alimentaires et corps gras • Produits de première et deuxième transformation • Services de transport • Services de commerce • Services d'entretien et de salubrité • Énergie, eau, communication, santé • Autres services • Autres produits

Tableau 11.19: Production de la région du Nord-ouest

Production agricole	Productions industrielle et tertiaire
<u>Cultures vivrières:</u> • Arachide • Riz • Maïs • Igname • Mil • Sorgho • Fonio • Manioc • Mangue • Noix d'anacarde • Autres légumes et Céréales <u>Autres du secteur primaire:</u> • Bovins, volailles, ovins, caprins	

Tableau 11.19: Production de la région du Nord-ouest (suite)

ENTREPRISES DE PRODUCTION DE LA RÉGION NORD-OUEST	
Secteur agricole	<u>Entreprises productrices de canne à sucre</u> • SODESUCRE à Borotou <u>Elevage</u> • Ranch de Marahoué • Station de Noroningué <u>Entreprises productrices de fruits et légumes</u> • SODEFEL: Fruits et légumes <u>Entreprises productrices des autres biens</u> • Planteurs
Secteur industriel	<u>Industries alimentaires et corps gras</u> • Boulangeries industrielles • SODESUCRE à Borotou <u>Industries de première et deuxième transformation</u> • Sociétés de menuiserie industrielle • Usine d'égrenage de coton à Mankono <u>Industries de boissons et limonades</u> • SODEFEL à Séguéla: Jus d'orange
Secteur tertiaire	<u>Entreprises d'énergie électrique, d'eau, de communication et de santé</u> <u>Entreprises de construction, d'entretien des routes et ponts et du bâtiment</u> <u>Entreprises de transports</u> <u>Entreprises de commerce de gros et de détail</u> <u>Entreprises de salubrité et d'aménagement</u> <u>Autres activités tertiaires</u>

Tableau 11.20: Entreprises de production de la région du Nord-ouest

Annexe 12**MATRICE DE FLOT VÉHICULAIRES SIMULÉE**

Bande	Position	Centroides
A	1	D-Tengrela
	2	D-Boundiali
	3	D-Ferkessedoudou
	4	D-Odienné
	5	D-Korhogo
	6	D-Bouna
	7	D-Touba
Bande	Position	Centroides
B	1	D-Dabakala
	2	D-Séguéla
	3	D-Mankono
	4	D-Katiola
	5	D-Bondoukou
	6	D-Biankouma
	7	D-Béoumi
Bande	Position	Centroides
C	1	D-Bouaké
	2	D-Mbahinkro
	3	D-Tanda
	4	D-Danané
	5	D-Man
	6	D-Vavoua
	7	D-Zuénoula
Bande	Position	Centroides
D	1	D-Sakassou
	2	D-Bangolo
	3	D-Daloa
	4	D-Bouafé
	5	D-Daoukro
	6	D-Agnibilékrou
	7	D-Guiglo
Bande	Position	Centroides
E	1	D-Duékoué
	2	D-Issia
	3	D-Sinfra
	4	D-Yamoussoukro
	5	D-Dimbokro
	6	D-Toumodi
	7	D-Bongouanou
Bande	Position	Centroides
F	1	D-Abengourou
	2	D-Oumé
	3	D-Soubre
	4	D-Gagnoa
	5	D-Lakota
	6	D-Divo
	7	D-Tiassaké
Bande	Position	Centroides
G	1	D-Agboville
	2	D-Adzopé
	3	D-Aboisso
	4	D-Grand Lahou
	5	D-Abidjan
	6	D-Sassandra
	7	D-San Pédro
Bande	Position	Centroides
H	1	D-Tabou

Tableau 12.1: Subdivisions du territoire et position relative des centroïdes

D-Tengreia	A	1.5	0.1	0.4	1.5	6.4	0	0.1
	B	0.1	0	0.2	0.1	0	0	0
	C	0.1	0	0	0	0	0.1	0
	D	0	0	0.1	0.1	0	0	0
	E	0	0.1	0	0	0	0	0
	F	0.1	0	0.1	0.1	0	0.1	0
	G	0	0	0	0	3	0	0.2
	H	0						
D-Boundiali	A	0.1	4.7	0.6	3	9.7	0.1	0.2
	B	0.3	2	3.5	0.2	0	0.1	0
	C	0.5	0	0	0.1	0	0.2	0.1
	D	0	0	0.4	0.1	0	0	0.1
	E	0	0.2	0.1	0.1	0	0	0.1
	F	0.2	0.1	0.2	0.1	0	0.2	0.1
	G	0	0	0	0	7.2	0.1	0.5
	H	0.1						
D-Ferké	A	0.4	0.6	2	0.8	51	0.3	0.3
	B	0.2	0.1	0.2	0.7	0.1	0.1	0.1
	C	1.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
	D	0	0	0.4	0.2	0.1	0	0.1
	E	0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	F	0.3	0.1	0.2	0.2	0	0.3	0.1
	G	0	0	0	0	8.9	0.1	0.2
	H	0.1						
D-Odiénné	A	1.5	3	0.8	38.2	8.9	0.1	14.2
	B	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	3.4	0
	C	0.4	0	0	0.8	0.5	0.2	0.1
	D	0	0.1	0.5	0.2	0.1	0	0.4
	E	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0.1
	F	0.3	0.1	0.4	0.2	0.1	0.4	0.1
	G	0.1	0	0.5	0	10.6	0.1	0.8
	H	0.1						
D-Korhogo	A	6.4	9.7	51	8.9	100.5	0.6	0.6
	B	2.6	0.2	0.8	5.5	0.2	0.2	0.2
	C	1.4	0.4	0.2	0.4	0.1	0.6	0.3
	D	0.1	0.1	1.1	0.7	0.3	0.2	0.3
	E	0.1	0.6	0.4	1.2	0.4	0.2	0.8
	F	1	0.5	0.8	0.7	0.2	1	0.5
	G	0.8	0.3	1.9	0.1	21.3	0.3	0.3
	H	0.2						
D-Bouna	A	0	0.1	0.3	0.1	0.6	27.8	0.1
	B	1.6	0	0	0	5.5	0	0
	C	0.1	0	0.6	0.1	0	0.1	0.1
	D	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
	E	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.3
	F	0.7	0.1	0.2	0.1	0	0.2	0.1
	G	0.9	0.4	1.5	0	18	0.1	0.2
	H	0.1						
D-Touba	A	0.1	0.2	0.3	14.2	0.6	0.1	0.6
	B	0.2	0.5	0.3	0.2	0.2	6.3	0.1
	C	0.4	0.1	0.2	0.8	0.7	0.3	0.1
	D	0	0.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.4
	E	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	F	0.3	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	0.1
	G	0.1	0.1	0.1	0	7.7	0.1	0.7
	H	0.1						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires

D-Dabakala	A	0.1	0.3	0.2	0.2	2.6	1.6	0.2
	B	25.7	0	0.1	17.3	0.2	0.1	0.2
	C	3.7	8	0.2	0.1	0	0.3	0.2
	D	0.3	0	0.8	1.9	3.5	0.2	0.2
	E	0	0.4	1.2	10.3	3.9	0.7	8.1
	F	1.5	1.9	1	1.1	0.1	2.5	1
	G	8.2	4.3	14.8	0.2	117.7	0.2	0.1
	H	0.1						
D-Séguela	A	0	2	0.1	0.4	0.2	0	0.5
	B	0	0.4	36.7	0.1	0	0.7	0
	C	0.4	0	0	0.8	1	26.1	0.5
	D	0	0.1	12.3	1.8	0.1	0	0.5
	E	0	2.3	0.5	0.7	0.2	0.1	0.2
	F	0.2	0.3	2.5	0.8	0.1	1	0.1
	G	0.3	0.1	0.7	0	12.3	0.1	0.7
	H	0.1						
D-Mankono	A	0.2	3.5	0.2	0.4	0.8	0	0.3
	B	0.1	36.7	2.7	0.6	0.1	0.3	0.2
	C	1	0.3	0.1	0.4	0.3	1.4	16
	D	0	0.1	2.5	13.3	0.2	0	0.3
	E	0	0.8	2.1	3.8	0.7	0.2	0.6
	F	0.3	0.5	1.3	1.2	0.1	1.6	0.3
	G	1.2	0.2	2.5	0.1	29.3	0.1	0.3
	H	0.1						
D-Katiola	A	0.1	0.2	0.7	0.2	5.5	0	0.2
	B	17.3	0.1	0.6	2.7	0.1	0.1	0.6
	C	77.5	6.5	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2
	D	0.5	0	0.7	1.2	0.9	0.1	0.2
	E	0	0.3	0.6	12.7	1.2	0.5	1.4
	F	0.5	0.9	0.5	0.5	0.1	0.9	0.5
	G	1.2	0.5	2.2	0	29.3	0.1	0.1
	H	0.1						
D-Bondoukou	A	0	0	0.1	0.1	0.2	5.5	0.2
	B	0.2	0	0.1	0.1	1	0	0
	C	0.2	0.1	58.8	0.1	0	0.2	0.1
	D	0	0	0.4	0.2	0.2	1.6	0.1
	E	0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	1.3
	F	5.6	0.2	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2
	G	3.2	2.7	3	0	43	0.2	0.1
	H	0.1						
D-Biankouma	A	0	0.1	0.1	3.4	0.2	0	6.3
	B	0.1	0.7	0.3	0.1	0	1.8	0
	C	0.2	0	0	3.9	25	0.2	0.1
	D	0	1	0.4	0.1	0	0	1.3
	E	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0	0.1
	F	0.2	0.1	0.3	0.2	0	0.2	0.1
	G	0	0	0	0	6.2	0.1	0.6
	H	0.1						
D-Béoumi	A	0	0	0.1	0	0.2	0	0.1
	B	0.2	0	0.2	0.6	0	0	26.5
	C	2.2	0.4	0	0.1	0	0.1	0.1
	D	3.7	0	0.3	0.3	0.1	0	0.1
	E	0	0.1	0.2	1.9	0.3	0.1	0.2
	F	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.3	0.1
	G	0.3	0.1	0.6	0	10.1	0.1	0.1
	H	0						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

D-Bouaké	A	0.1	0.5	1.5	0.4	1.4	0.1	0.4
	B	3.7	0.4	1	77.5	0.2	0.2	2.2
	C	9.7	1.9	0.2	0.4	0.3	0.6	0.4
	D	1.1	0.1	1.6	1.2	0.4	0.1	0.4
	E	0.2	0.7	0.5	1.5	0.3	0.3	0.5
	F	0.8	0.4	0.6	0.7	0.1	0.7	0.3
	G	0	0	0	0	22.2	0.2	0.4
	H	0.2						
D-Mbahiakro	A	0	0	0.1	0	0.4	0	0.1
	B	8	0	0.3	6.5	0.1	0	0.4
	C	1.9	1.2	0.1	0	0	0.1	0.1
	D	0.1	0	0.2	0.1	7	0	0.1
	E	0	0.1	0.1	0.2	3.4	0.1	2.7
	F	0.3	0.2	0.2	0.2	0	0.2	0.1
	G	0.2	0.4	0.1	0	7.3	0.1	0.1
	H	0						
D-Tanda	A	0	0	0.1	0	0.2	0.6	0.2
	B	0.2	0	0.1	0.1	58.8	0	0
	C	0.2	0.1	0.9	0.1	0	0.2	0.1
	D	0	0	0.5	0.2	0.2	8.2	0.1
	E	0	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	1.7
	F	12.6	0.2	0.3	0.3	0.1	0.4	0.2
	G	3.4	3.6	2.6	0	47.4	0.2	0.1
	H	0.1						
D-Danané	A	0	0.1	0.2	0.8	0.4	0.1	0.8
	B	0.1	0.8	0.4	0.1	0.1	3.9	0.1
	C	0.4	0	0.1	64.3	14.7	0.4	0.2
	D	0	1.2	0.9	0.3	0.1	0.1	2.2
	E	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
	F	0.4	0.2	0.6	0.4	0.1	0.5	0.2
	G	0.1	0.1	0.1	0	14.2	0.2	1.3
	H	0.2						
D-Man	A	0	0	0.1	0.5	0.1	0	0.7
	B	0	1	0.3	0.1	0	25	0
	C	0.3	0	0	14.7	0.1	0.3	0.1
	D	0	7.9	0.7	0.2	0	0	3.2
	E	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	F	0.2	0.1	0.4	0.3	0.1	0.3	0.1
	G	0	0	0	0	16.8	0.1	1.8
	H	0.1						
D-Vavoua	A	0.1	0.2	0.2	0.2	0.6	0.1	0.3
	B	0.3	26.1	1.4	0.3	0.2	0.2	0.1
	C	0.6	0.1	0.2	0.4	0.3	0.7	0.7
	D	0.1	0.1	32	1.1	0.1	0.1	0.5
	E	0.2	1.9	0.3	0.5	0.2	0.1	0.3
	F	0.4	0.2	1.2	0.6	0.1	0.7	0.2
	G	0.2	0.1	0.2	0.1	12.1	0.2	1.2
	H	0.1						
D-Zuénoula	A	0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
	B	0.2	0.5	16	0.2	0.1	0.1	0.1
	C	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7	3.4
	D	0	0	0.7	18.2	0.1	0.1	0.2
	E	0.1	0.3	0.8	1.3	0.2	0.1	0.2
	F	0.3	0.2	0.3	0.4	0.1	0.4	0.2
	G	0.1	0.1	0.2	0	9.3	0.1	0.3
	H	0.1						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

D-Sakassou	A	0	0	0	0	0.1	0	0
	B	0.3	0	0	0.5	0	0	3.7
	C	1.1	0.1	0	0	0	0.1	0
	D	10.1	0	0.2	0.2	0	0	0
	E	0	0.1	0.1	3.8	0.2	0.1	0.1
	F	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1
	G	0.1	0	0.2	0	5.2	0	0
	H	0						
D-Bangolo	A	0	0	0	0.1	0.1	0	0.2
	B	0	0.1	0.1	0	0	1	0
	C	0.1	0	0	1.2	7.9	0.1	0
	D	0	2.6	0.4	0.1	0	0	18.5
	E	0.4	0.3	0.1	0.1	0	0	0.1
	F	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.2	0.1
	G	0	0	0	0	4.8	0.1	0.5
	H	0						
D-Daloa	A	0.1	0.4	0.4	0.5	1.1	0.3	0.5
	B	0.8	12.3	2.5	0.7	0.4	0.4	0.3
	C	1.6	0.2	0.5	0.9	0.7	3.2	0.7
	D	0.2	0.4	2.7	2.7	0.2	0.2	3.1
	E	0.5	16.3	0.6	1.1	0.4	0.3	0.6
	F	0.8	0.5	3.2	1.3	0.4	1.4	0.4
	G	0.3	0.3	0.4	0.1	25.6	0.5	2.9
	H	0.3						
D-Bouaflé	A	0.1	0.1	0.2	0.2	0.7	0.1	0.2
	B	1.9	1.8	13.3	1.2	0.2	0.1	0.3
	C	1.2	0.1	0.2	0.3	0.2	1.1	18.2
	D	0.2	0.1	2.7	2.4	0.1	0.1	0.6
	E	0.1	0.8	3.7	7	0.3	0.3	0.4
	F	0.5	0.4	0.8	1	0.2	0.8	0.3
	G	0.2	0.2	0.2	0.1	18.5	0.2	0.6
	H	0.1						
D-Daoukro	A	0	0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
	B	3.5	0.1	0.2	0.9	0.2	0	0.1
	C	0.4	7	0.2	0.1	0	0.1	0.1
	D	0	0	0.2	0.1	0.6	0.1	0.1
	E	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	10
	F	0.6	0.1	0.2	0.2	0	0.2	0.1
	G	0.1	0.3	0.1	0	7.2	0.1	0.1
	H	0						
D-Agnibilékrou	A	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1
	B	0.2	0	0	0.1	1.6	0	0
	C	0.1	0	8.2	0.1	0	0.1	0.1
	D	0	0	0.2	0.1	0.1	6.7	0.1
	E	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.5
	F	16.4	0.1	0.1	0.1	0	0.2	0.1
	G	0.5	1	0.3	0	10.3	0.1	0.1
	H	0						
D-Guiglo	A	0	0.1	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4
	B	0.2	0.5	0.3	0.2	0.1	1.3	0.1
	C	0.4	0.1	0.1	2.2	3.2	0.5	0.2
	D	0	18.5	3.1	0.6	0.1	0.1	3.1
	E	32.2	4.4	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2
	F	0.3	0.3	2.6	0.9	0.1	0.9	0.2
	G	0.2	0.1	0.3	0	12.3	0.2	1.3
	H	0.2						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

D-Duékoué	A	0	0	0	0.1	0.1	0	0.2
	B	0	0	0	0	0	0.1	0
	C	0.2	0	0	0.2	0.1	0.2	0.1
	D	0	0.4	0.5	0.1	0	0	32.2
	E	0.1	0.3	0.1	0.1	0	0	0.1
	F	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0.2	0.1
	G	0	0	0	0	6.1	0.1	0.8
	H	0.1						
D-Issia	A	0.1	0.2	0.2	0.3	0.6	0.1	0.3
	B	0.4	2.3	0.8	0.3	0.2	0.2	0.1
	C	0.7	0.1	0.2	0.5	0.4	1.9	0.3
	D	0.1	0.3	16.3	0.8	0.1	0.1	4.4
	E	0.3	3	2.7	0.6	0.2	0.1	0.3
	F	0.4	0.5	29.5	3.6	0.3	1.4	0.3
	G	0.2	0.2	0.2	0.1	13.8	0.3	2.2
	H	0.2						
D-Sinfra	A	0	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1
	B	1.2	0.5	2.1	0.6	0.1	0.1	0.2
	C	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.8
	D	0.1	0.1	0.6	3.7	0.1	0.1	0.5
	E	0.1	2.7	4.9	1.4	0.1	0.1	0.2
	F	0.3	0.3	1.4	6.6	0.2	0.7	0.2
	G	0.1	0.1	0.1	0	8.8	0.2	0.5
	H	0.1						
D-Yamoussoukr	A	0	0.1	0.2	0.1	1.2	0.1	0.2
	B	10.3	0.7	3.8	12.7	0.2	0.1	1.9
	C	1.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0.5	1.3
	D	3.8	0.1	1.1	7	0.2	0.1	0.3
	E	0.1	0.6	1.4	0.8	3	8.5	0.7
	F	0.6	2.1	0.7	0.8	0.1	0.7	0.5
	G	0.2	0.1	0.2	0	21.1	0.2	0.3
	H	0.1						
D-Dimbokro	A	0	0	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1
	B	3.9	0.2	0.7	1.2	0.2	0	0.3
	C	0.3	3.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
	D	0.2	0	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
	E	0	0.2	0.1	3	0.4	5.2	12.3
	F	0.7	2	0.4	0.4	0.1	0.4	0.3
	G	0.1	0.2	0.1	0	10.8	0.1	0.1
	H	0.1						
D-Toumodi	A	0	0	0.1	0	0.2	0	0.1
	B	0.7	0.1	0.2	0.5	0.1	0	0.1
	C	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	D	0.1	0	0.3	0.3	0.1	0	0.1
	E	0	0.1	0.1	8.5	5.2	0.1	0.3
	F	0.3	3.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2
	G	0.1	0.1	0.1	0	6.8	0.1	0.1
	H	0						
D-Bongouanou	A	0	0.1	0.2	0.1	0.8	0.3	0.2
	B	8.1	0.2	0.6	1.4	1.3	0.1	0.2
	C	0.5	2.7	1.7	0.2	0.1	0.3	0.2
	D	0.1	0.1	0.6	0.4	10	0.5	0.2
	E	0.1	0.3	0.2	0.7	12.3	0.3	1.5
	F	6.3	0.5	0.5	0.5	0.1	0.6	0.3
	G	0.5	2.4	0.3	0.1	20.3	0.2	0.2
	H	0.1						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

D-Abengourou	A	0.1	0.2	0.3	0.3	1	0.7	0.3
	B	1.5	0.2	0.3	0.5	5.6	0.2	0.2
	C	0.8	0.3	12.6	0.4	0.2	0.4	0.3
	D	0.1	0.1	0.8	0.5	0.6	16.4	0.3
	E	0.1	0.4	0.3	0.6	0.7	0.3	6.3
	F	7.6	0.4	0.7	0.6	0.2	1	0.5
	G	4.4	21.4	1.4	0.2	52.9	0.4	0.3
	H	0.2						
D-Oumé	A	0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1
	B	1.9	0.3	0.5	0.9	0.2	0.1	0.2
	C	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	D	0.1	0.1	0.5	0.4	0.1	0.1	0.3
	E	0.1	0.5	0.3	2.1	2	3.3	0.5
	F	0.4	19.6	2.4	10.1	0.3	1.5	0.3
	G	0.2	0.1	0.2	0	13.5	0.2	0.4
	H	0.1						
D-Soubré	A	0.1	0.2	0.2	0.4	0.8	0.2	0.4
	B	1	2.5	1.3	0.5	0.3	0.3	0.2
	C	0.6	0.2	0.3	0.6	0.4	1.2	0.3
	D	0.1	0.2	3.2	0.8	0.2	0.1	2.6
	E	0.2	29.5	1.4	0.7	0.4	0.3	0.5
	F	0.7	2.4	32.2	29.6	1.1	7.5	0.6
	G	0.5	0.2	0.7	0.2	21.8	2.1	20.1
	H	2.1						
D-Gagnoa	A	0.1	0.1	0.2	0.2	0.7	0.1	0.3
	B	1.1	0.8	1.2	0.5	0.2	0.2	0.2
	C	0.7	0.2	0.3	0.4	0.3	0.6	0.4
	D	0.1	0.1	1.3	1	0.2	0.1	0.9
	E	0.2	3.6	6.6	0.8	0.4	0.3	0.5
	F	0.6	10.1	29.6	3.2	7.5	15.5	0.6
	G	0.3	0.2	0.3	0.1	21.8	0.7	1.4
	H	0.3						
D-Lakota	A	0	0	0	0.1	0.2	0	0.1
	B	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0
	C	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	D	0	0	0.4	0.2	0	0	0.1
	E	0	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	F	0.2	0.3	1.1	7.5	0.5	42.9	0.3
	G	0.1	0	0.1	0	8.9	0.2	0.2
	H	0.1						
D-Divo	A	0.1	0.2	0.3	0.4	1	0.2	0.4
	B	2.5	1	1.6	0.9	0.4	0.2	0.3
	C	0.7	0.2	0.4	0.5	0.3	0.7	0.4
	D	0.1	0.2	1.4	0.8	0.2	0.2	0.9
	E	0.2	1.4	0.7	0.7	0.4	0.3	0.6
	F	1	1.5	7.5	15.5	42.9	5.5	24
	G	1.2	0.4	1	0.4	58.5	0.9	0.7
	H	0.4						
D-Tiassalé	A	0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1
	B	1	0.1	0.3	0.5	0.2	0.1	0.1
	C	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	D	0.1	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1	0.2
	E	0.1	0.3	0.2	0.5	0.3	0.2	0.3
	F	0.5	0.3	0.6	0.6	0.3	24	0.8
	G	0.6	0.2	0.4	0.1	34.1	0.2	0.1
	H	0.1						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

D-Agboville	A	0	0	0	0.1	0.8	0.9	0.1
	B	8.2	0.3	1.2	1.2	3.2	0	0.3
	C	0	0.2	3.4	0.1	0	0.2	0.1
	D	0.1	0	0.3	0.2	0.1	0.5	0.2
	E	0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.5
	F	4.4	0.2	0.5	0.3	0.1	1.2	0.6
	G	9.3	1.2	0.1	0	20.5	0.3	0.1
	H	0.1						
D-Adzopé	A	0	0	0	0	0.3	0.4	0.1
	B	4.3	0.1	0.2	0.5	2.7	0	0.1
	C	0	0.4	3.6	0.1	0	0.1	0.1
	D	0	0	0.3	0.2	0.3	1	0.1
	E	0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	2.4
	F	21.4	0.1	0.2	0.2	0	0.4	0.2
	G	1.2	0.1	0	0	18.8	0.2	0
	H	0.1						
D-Aboisso	A	0	0	0	0.5	1.9	1.5	0.1
	B	14.8	0.7	2.5	2.2	3	0	0.6
	C	0	0.1	2.6	0.1	0	0.2	0.2
	D	0.2	0	0.4	0.2	0.1	0.3	0.3
	E	0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3
	F	1.4	0.2	0.7	0.3	0.1	1	0.4
	G	0.1	0	0.3	0.2	15.5	0.9	0.3
	H	0.4						
D-Grand Lahou	A	0	0	0	0	0.1	0	0
	B	0.2	0	0.1	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0.1	0
	D	0	0	0.1	0.1	0	0	0
	E	0	0.1	0	0	0	0	0.1
	F	0.2	0	0.2	0.1	0	0.4	0.1
	G	0	0	0.2	8.9	15.9	2.8	0.3
	H	0.2						
D-Abidjan	A	3	7.2	8.9	10.6	21.3	18	7.7
	B	117.7	12.3	29.3	29.3	43	6.2	10.1
	C	22.2	7.3	47.4	14.2	16.8	12.1	9.3
	D	5.2	4.8	25.6	18.5	7.2	10.3	12.3
	E	6.1	13.8	8.8	21.1	10.8	6.8	20.3
	F	52.9	13.5	21.8	21.8	8.9	58.5	34.1
	G	20.5	18.8	15.5	15.9	343	20.1	10.6
	H	5.9						
D-Sassandra	A	0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
	B	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
	C	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
	D	0	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2
	E	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
	F	0.4	0.2	2.1	0.7	0.2	0.9	0.2
	G	0.3	0.2	0.9	2.8	20.1	9.3	28.1
	H	1.1						
D-San Pédro	A	0.2	0.5	0.2	0.8	0.3	0.2	0.7
	B	0.1	0.7	0.3	0.1	0.1	0.6	0.1
	C	0.4	0.1	0.1	1.3	1.8	1.2	0.3
	D	0	0.5	2.9	0.6	0.1	0.1	1.3
	E	0.8	2.2	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2
	F	0.3	0.4	20.1	1.4	0.2	0.7	0.1
	G	0.1	0	0.3	0.3	10.6	28.1	11.9
	H	13.8						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

D-Tabou	A	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
	B	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
	C	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	D	0	0	0.3	0.1	0	0	0.2
	E	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0.1
	F	0.2	0.1	2.1	0.3	0.1	0.4	0.1
	G	0.1	0.1	0.4	0.2	5.9	1.1	13.8
	H	16.8						

Tableau 12.2: Matrice de flot véhiculaires (suite)

Annexe 13
RÉSEAUX DÉCRITS

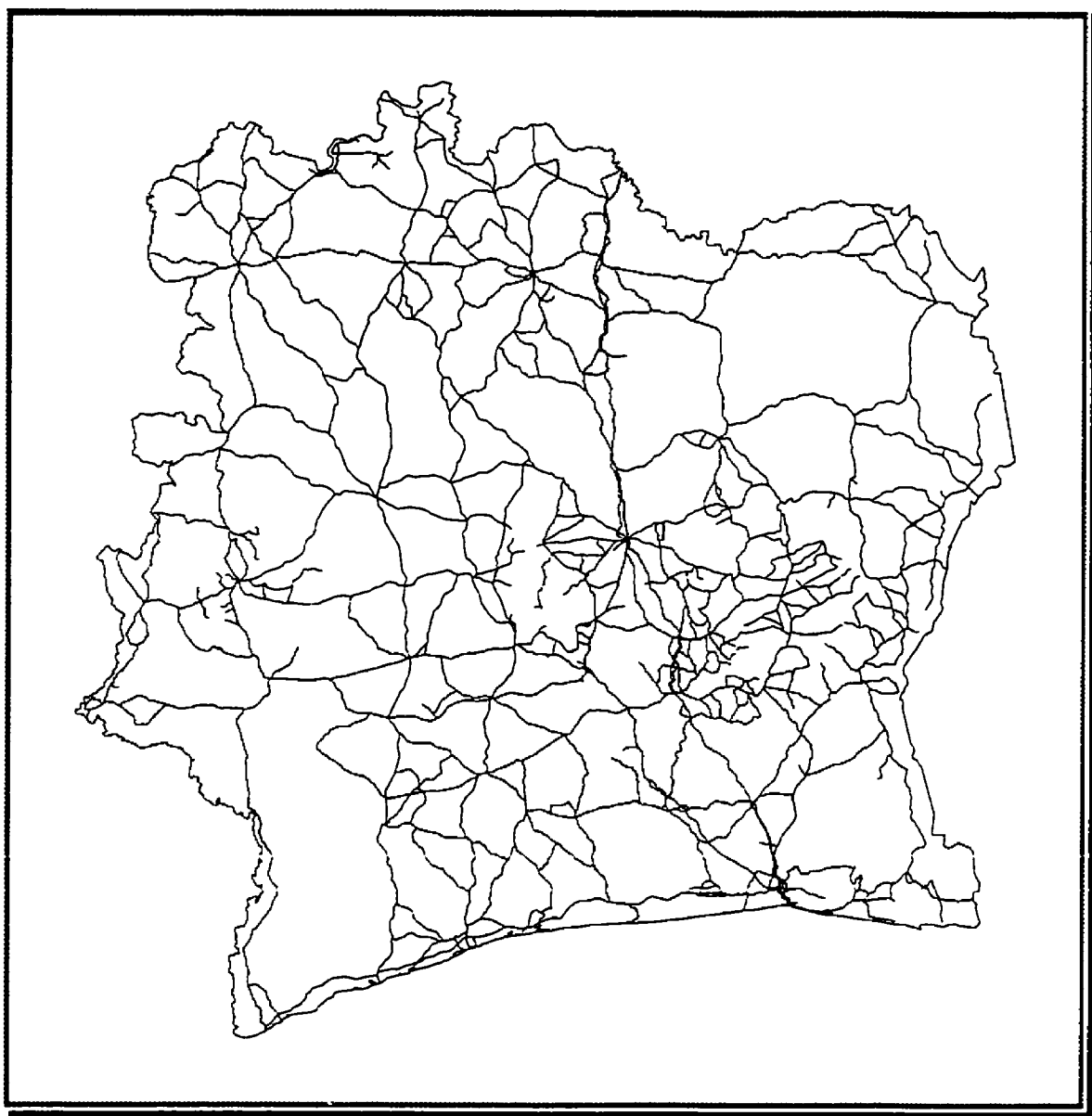
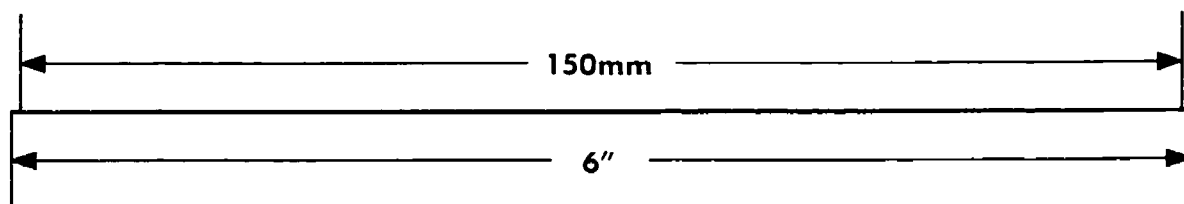
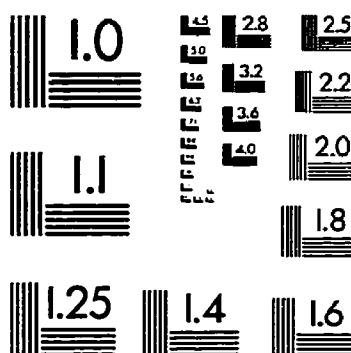
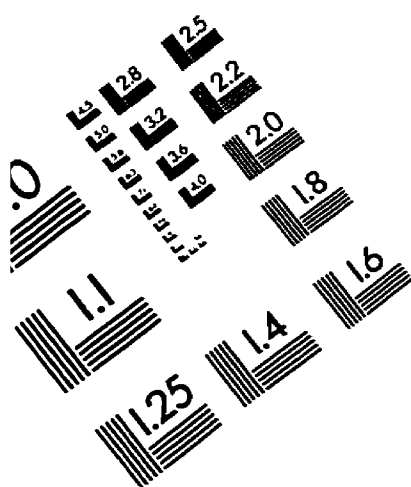


Figure 13.1: Réseaux décrits (routiers et ferroviaires)

IMAGE EVALUATION TEST TARGET (QA-3)



APPLIED IMAGE, Inc
1653 East Main Street
Rochester, NY 14609 USA
Phone: 716/482-0300
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved

