ETUDE PRELIMINAIRE

D'UN SYSTEME DE BUS EN SITE PROPRE A DAKAR AU SENEGAL





Janvier 2004

ITDP
Institute for Transportation & Development Policy

TABLE DES MATIERES

I Introduction **1**

II Background (élément de base) **2**

III Description d'un circuit reserve de bus (BRTsite de bus propre **5**

IV Concept préliminaire pour un système BRT à Dakar **9**

Sélection d'itinéraire *9*

Projection d'une demande estimée *10*

Zones de fortes congestions *15*

Possibilités stratégiques *18*

Réduction des conflits et disponibilité d'espaces *19*

Choix préliminaire d'itinéraire pour les corridors BRT *19*

V Considérations Préliminaires du design **24**

Capacité du circuit de bus *24*

Système fermé et système ouvert *26*

Géométrie et configuration des routes *28*

Design de la station *31*

Sélection d'un bus *31*

VI Evaluation très préliminaire de l'étude de faisabilité financière **32**

VII Planification des prochaines étapes **33**

Situation du moment *33*

Prochaines Etapes *33*

Mise en place d'une équipe de management *34*

Mise en place d'un modèle de trafic utile pour le transport public *34*

Identification des itinéraires préalables BRT *34*

Développer un design opérationnel et institutionnel *34*

Développer des plans préliminaires d'ingénieries *34*

Construire le consensus autour du projet *34*

Evaluation financière et juridique *34*

Contrat de construction et contrat d'acquisition *35*

I. INTRODUCTION

Ce rapport est le fruit de 2 études préliminaires de faisabilité d'un circuit réservé de bus à Dakar. Coécrit par Walter Hook, Directeur Exécutif de l'TTDP, et Aimée Gauthier, Chef du programme Afrique de l'ITDP il s'est basé sur les précédents rapports émis par Xavier Godard et Cissé KA, consultants indépendants de l'ITDP, et sur quelques données tirées de Systra.

Il a en outre reçu 1 subvention de l'Agence Américaine pour le Développement International (US AID), car l'ITDP est un organisme à but non lucratif d'experts en transports qui offrent leurs services dans le domaine de l'assistance technique aux municipalités dans les pays en voie de développement.

Mais l'intention de ce rapport n'est pas de dire quelles décisions faut-il prendre face à tels ou tels sujets critiques ; il vise plutôt à donner une idée générale, aux décideurs sénégalais sur les larges options offertes par la mise en œuvre d'un circuit de bus, et donne une vision approximative de la façon dont le travail devrait être mené.

Enfin, il dresse une esquisse des coûts et revenus possibles, susceptibles d'être pris en compte dans la prochaine étape du plan

Nous remercions le Président de la République, le CETUD, le Sté Dakar Dem DikK, le ministère des Transports, Systra, Connex, Paul White, le Colonel Mbarek Diop et Nathaniel Heller.

II. BACKGROUND (élément de base)

Dakar, à l'instar d'autres villes du monde fait face à une crise du transport de plus en plus croissante et difficile. A Dakar, on estime qu'1 million d'heures de mobilité ont été perdus par jour en 1998 à cause notamment des embouteillages. En général, les évaluations faites sur les coûts induits par cette situation du trafic routier, montrent que cela peut représenter jusqu'à 4,5 % du PNB du Sénégal.



Traffic congestion in Dakar

De plus, la pollution de l'air s'est aggravée à Dakar: de 1994 à 1996 quand la congestion du trafic était des plus mauvaises, certains cas sévères de maladies respiratoires ont augmenté de plus de 30.000.

De nos jours le nombre de véhicules motorisés augmente de plus de 8 % par an, ceci est principalement dû à la masse de voitures d'occasion importée d'Europe. Malgré cet afflux massif seul 10 % de la population a une voiture. Cependant, c'est ce petit nombre de 10 % de privilégiés qui est train de consumer la plupart des routes et espaces de Dakar. Au même moment les 70 % de la population utilisant les quelques autres formes de transports font face à des problèmes d'embouteillage de plus en plus mauvais : sur certaines routes, les bus roulent à moins de 10 km /h, une moyenne faite généralement par les bicyclettes. La seule solution est d'avoir davantage de personnes qui délaissent leur propre véhicule, au profit d'un système de transport en commun plus performant.

Dakar étant une étroite presqu'île beaucoup de choses restent concentrées dans le Plateau, le Centre des Affaires. A la différence de beaucoup de villes africaines, qui peuvent étendre leurs activités et ont des densités de populations très basses, son style urbain est similaire de Hong Kong et de Bombay en Inde, qui ont les densités les plus fortes au monde. Mais ces villes, vivant sous des contraintes liées à la disponibilité de l'espace routier et où la priorité est à l'utilisation efficiente de la ressource publique devenue rare, sont toutes idéalement dotées de système de transports à grande capacité. De manière générale, les densités à Dakar ne sont pas si fortes, mais du point de vue du standard africain demeurent assez élevées ; ainsi le circuit réservé de bus (BRT) lui offre un système de transport massif de moyen degré.



The amount of space required to transport the same number of passengers.

A l'heure actuelle, Dakar possède une flotte d'autobus, mais ne peut en bénéficier que 3 % seulement de la population. Le système de transport public le plus utilisé est celui des minibus de l'informel, les fameux « cars rapides » et les « Ndiaga Ndiaye ». Ces véhicules assurent la mobilité de la très grande majorité de la population. Mais du fait de la concurrence non réglementée entre eux et des embouteillages de plus en plus accrus, leurs profits tirés du transports sont lourdement amoindris; ce qui en clair, n'encourage pas les opérateurs qui, au lieu de rendre leurs véhicules plus modernes, plus propres et ayant le maximum de sécurité, se limitent juste à faire de la location non réglementée.


Dakar's car rapides with the conductor standing on the back

De plus, le racolage de clients fait tout le long du trajet montre que ces véhicules roulent très lentement ; les chauffeurs souvent pris dans les embouteillages travaillent des heures et des heures sans que cela ne se reflète sur leur gain. C'est pourquoi, ils n'ont souvent pas assez de moyens pour investir dans l'acquisition ou la maintenance de leurs bus qui, pour l'heure sont dangereux et inconfortables: les roues sont si usées, qu'elles se détachent souvent en plein trajet, les véhicules sont vieux et polluants. A Dakar, le second du chauffeur, se met dehors à l'arrière du véhicule et debout sur le marchepied prenant ainsi toute la fumée dégagée par le pot d'échappement qu'il respire durant toute la journée.

En outre, le tarif est élevé pour beaucoup de gens : là où le service est normalement de 100 F pour une destination (~ $0,20), ils sont obligés de payer le double ou le triple. Ce qui fait qu'à Dakar, le prix des transports en commun en ce qui concerne les longues distances est plus élevé que celui appliqué par un BRT (il est de $0,30 à Quito et $0,40 à Bogota) qui, d'ailleurs arrive a couvrir largement les besoins en coûts de modernisation et de toutes autres opérations ; a Dakar les véhicules de plus de 10 ans ne sont pas couverts par les tarifs.

La résolution du problème du transport à Dakar est devenue un point central dans la politique de l'Etat, et ceci depuis que le Gouvernement a signé des accords avec certains bailleurs : Banque Mondiale = $70 millions, Agence Française de Développement = $17,3 millions ; Fonds Nordique de Développement dans le cadre du Projet d'amélioration de la mobilité urbaine (PAMU) = $7,6 millions.

Ce projet d'ailleurs, visait la modernisation de la flotte de « cars rapides », des routes et carrefours, des arrêts et stations de bus, et l'accentuation des efforts à mener pour planifier les transports. Actuellement, le prêt est a mi échéance, mais à ce jour seul 3,7 % des fonds a été utilisé. Pourtant le programme bus était inclus comme faisant partie de la liste de mesures suggérées dans le PAMU, mais en fin de compte aucun fonds ne lui a été alloué.

Pendant ce temps, Dakar, à la lumière de beaucoup d'autres villes dans le monde, est en train de voir dans quelle mesure le BRT peut servir de solutions aux problèmes de transports, lequel est essentiellement un système de métro en surface et utilisant la technologie des bus. Il offre les avantages du métro, mais à une plus grande flexibilité permettant de fractionner le coût (un coût se trouvant dans l'intervalle entre les revenus bas et ceux modérés d'un pays). Ce qui fait que si un pays peut s'offrir de dépenser $10 millions pour la construction d'une seule autoroute avec échangeur et dont l'impact sur le congestion du trafic est modeste, ce ne serait pas trop lui demander de débourser 20 à $40 millions pour la résolution définitive et intégrale de ce problème.

Le projet Voies réservées aux bus (VRB ou plus communément appelé BRT en Anglais) a débuté en Curitiba, au Brésil, dans les années 70. A partir de cette date le projet connut une extension sur l'ensemble des villes d'Amérique latine et plus particulièrement à Sao Paolo et Porto Alegré au Brésil, à Bogota en Colombie et à Quito en Equateur. Au cours de la décennie passée des BRT ont été mis en place ou sont entrain de l'être dans des pays

comme : la Chine, l'Indonésie, l'Inde, la France, l'Angleterre, l'Australie, les Pays –bas et plus récemment les USA. En Afrique quatre (4) systèmes BRT sont en train d'être développés si on y inclut celui de Dakar, ce sont : Cape Town, Dar es Salaam et Accra. La position géographique de Dakar, son système routier, et son réseau de transports, présentent de notre point de vue la meilleure proposition.

La ville de Dakar a commencé à explorer le BRT après que des présentations préliminaires aient été faites par l'ITDP au niveau du Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (CETUD) et auprès d'autres décideurs locaux, ainsi qu'au Président de la République Me WADE en 2002.

En janvier 2003, l'ITDP a envoyé à Dakar une délégation comprenant l'ancien maire de Bogota M. Enrique Penolosa et des experts pour la tenue d'ateliers dans le cadre de la tournée dénommée « construire une nouvelle ville ». Lors de cette visite le Président Wade et différents hauts responsables de l'Etat ont exprimé leur grand intérêt dans l'éventualité de reproduire l'expérience de Bogota.

Aussitôt après, l'ITDP envoya 3 experts sénégalais au Séminaire international sur la Mobilité Humaine tenue à Bogota en février de la même année (deux venaient du CETUD et le 3^{e} de la Mairie). A cause de l'importance de coordonner les plans de circuit de bus avec le projet de la Banque Mondiale, le ministère des Transports désigna le CETUD qui est l'agence d'exécution du PAMU, pour piloter le développement de tous les plans de circuit de bus.

Au mois de mai, l'ITDP a coordonné une visite à Paris et au circuit de Rouen de Mr Malick NDIAYE, Conseiller Technique n°1 du Ministre des Transports. Ainsi l'ITDP organisa avec CONNEX, l'Agence autonome des Transports à Rouen, et le cabinet de consultance SYSTRA, un atelier technique ainsi qu'une visite du système de Rouen. A l'issue de cela, le Ministre des Transports Mamadou SECK, montra un grand intérêt quant à la possibilité de développer un circuit réservé de bus dans l'intervalle 2006 – 2008.

Puis en Septembre, une équipe technique franco-américaine composée des Dr Xavier Godard et Walter Hook commença l'exploitation du plan préliminaire du BRT tel que mis dans le rapport. Celle-ci sera suivie d'une visite de Cissé Kane et d'autres membres du staff d'ITDP

Pour le moment, selon Malick NDIAYE, le Ministre des Transports n'a pas encore donné un avis définitif sur le fait de démarrer ou non, un projet BRT à Dakar ; il a demandé des informations complémentaires pour voir quel système serait le plus indiqué pour Dakar.

Les Maires de Dakar, Pikine et Guédiawaye ont montré un grand intérêt quant à l'amélioration du système de transport dans leurs villes en discutant notamment du BRT, du tramway et de la réfection du Petit Train de Banlieue (PTB).

En 2001 le Comité Consultatif Technique du Fonds Mondial pour l'Environnement a décidé de rendre prioritaire tous les projets BRT et plus particulièrement ceux localisés en Afrique, une région du monde longtemps négligée. C'est ainsi que la stratégie de l'ITDP fut de proposer au Comité Directeur du Fonds Mondial pour l'Environnement (FME) de voir dans quelle mesure la ville de Dakar pourrait être choisie. Une subvention de $25.000 destinée au plan de préparation a été approuvée, à noter que cette même subvention peut aller jusqu'à $1 millions si le projet est effectivement logé à Dakar. Mais cela demande d'harmoniser les différents fonds de façon à déterminer ceux qui ne bénéficient de garantie gouvernementale, ou d'autres sources.

Ce rapport montre l'engagement de l'ITDP à donner le maximum de détails concrets possibles pour aider à identifier le meilleur BRT pour Dakar. Il est à espérer qu'il donnera le maximum de réponses aux questions soulevées et suffisamment d'enthousiasme de manière à sécuriser les fonds destinés aux phases de planification et de mise en œuvre et provenant de sources de financement variées comme : le FME, le Gouvernement du Sénégal, le CETUD, la Banque Mondiale ou l'USAID.

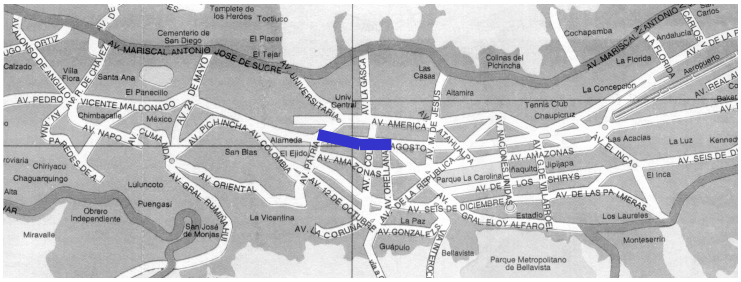
III. DESCRIPTION D'UN CIRCUIT RESERVE DE BUS (BRT)

Le BRT, bien qu'assez flexible car adaptable à plusieurs formes, est mieux compris comme un métro de surface, car ayant certaines caractéristiques de ce dernier : une rapide montée à bord, et la mise à la disposition de voies réservées. Mais il est 20 à 100 fois moins cher que le métro.

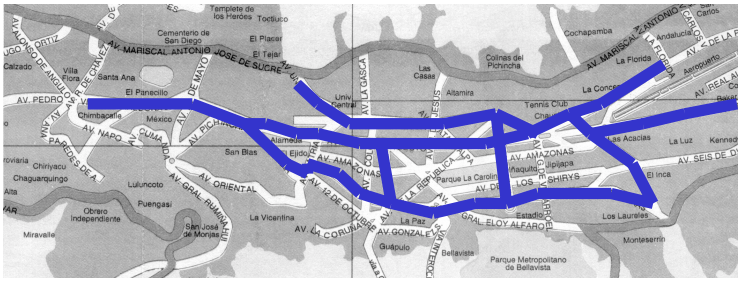
Les BRT sont variés et s'adaptent à chaque zone urbaine, mais leurs données primaires sont:

- Lignes de bus réservées
- Montée à bord et descente rapides
- Confort, sécurité et propreté dans les stations
- Payement au guichet avant montée
- Réforme sur la délivrance du permis et régimes régulateurs pour les opérateurs
- Priorité au transport sur certains axes
- L'intégration aux autres formes de transports en commun
- Nouvelles technologies pour bus non polluants
- Maximum d'attention aux besoins des consommateurs et enfin
- Une stratégie marketing claire et attractive

Rail



Bus Rapid Transit



Two different systems in Quito for the same cost.

La différence sur les coûts s'étend aussi à l'infrastructure : une station BRT coûte environ $30.000 tandis qu'une station de train peut aller jusqu'à $40 millions ; les délais de construction sont très courts, réduisant ainsi les désagréments causés sur les autres usagers de la route d'où une adhésion et des population et des acteurs politiques.

A ce propos le BRT de Bagota a été construit en 2 ans seulement à partir de la date de planification du projet : de nos jours on ne peut pas faire plus rapide et moins cher.

A l'instar du métro, les systèmes BRT cherchent à promouvoir l'efficacité parfaite à travers un très beau design. La prise en compte des petits détails et le beau design constitue la différence entre le système BRT et celui des bus classiques. En matière de descente ou de montée à bord rapides, il est recommandé d'avoir des rampes de chargement comme celles utilisées à Curitiba et à Quito, un système de collecte de tickets pré payés, et des portes d'accès plus larges et en nombre suffisant. La méthode utilisée dans la collecte du ticket prépayé à un impact significatif sur la gestion du flux de passagers et sur l'appréciation du public envers le BRT en général. Mieux, le fait de payer le ticket bien avant, permet de réduire sensiblement les retards dans le paiement des tickets à bord ; les BRT de Quito en Equateur, utilisent des machines qui fournissent en permanence des tickets de bus. D'autres comme celui de Washington DC, utilisent la technologie des cartes Smart pour accroître les facilités offertes aux clients.

Les points positifs du BRT

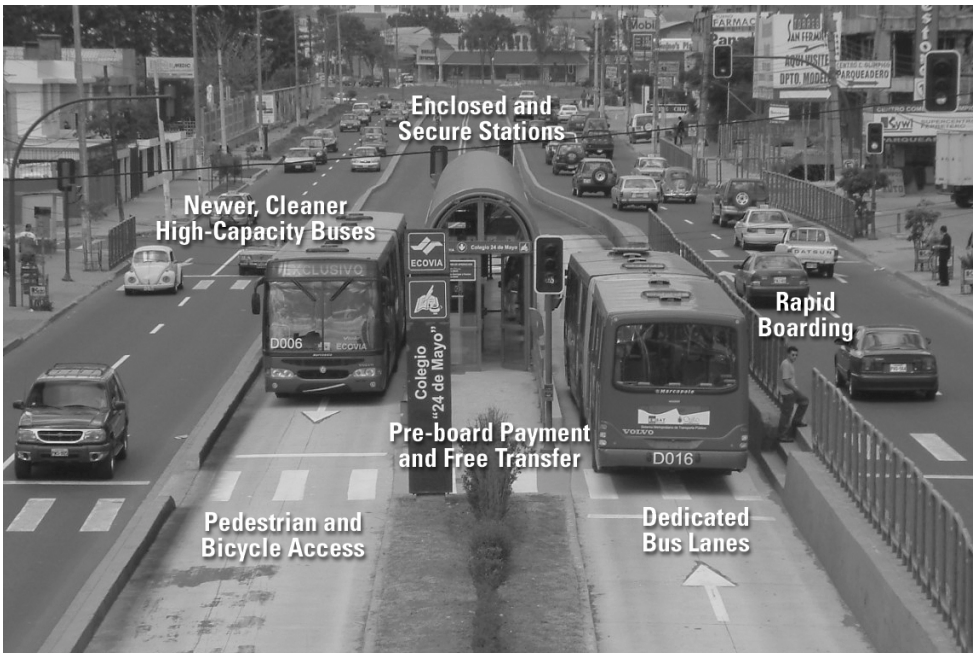
- Flexibilité
- De manière significative moins cher que le rail
- Sa construction prend moins de temps que celle du rail
- Transport en commun de grande qualité
- Très beau design
- Mise a bord très efficace des passagers
- Il aide à la décongestion du trafic
- Optimisation des itinéraires
- Horaires de bus et itinéraires préétablis
- Très affectif

Ainsi les bus peuvent être dotés de larges et multiples portes, comme c'est le cas pour le métro. De ce fait des centaines de personnes peuvent monter ou descendre toutes à la fois, les pertes de temps sont amoindries par rapport à un bus normal ou bien comparables à d'autres systèmes de métro.

Les stations sont un élément essentiel dans le dispositif des BRT. Leur design tient compte de la sûreté. Les informations données à travers les tableaux de signalisations, les cartes routières et certains systèmes d'information à temps réel et cela de la part des agents qui les délivrent, démontrent le sentiment d'affection et de convivialité que le public peut avoir sur le système. L'apparence visuelle est aussi une clé si la station BRT est accueillante, sécurisante et pleine d'attraits ; cela permet à la clientèle de mieux apprécier son usage et d'en faire ainsi son principal moyen de déplacement. Comme actrices au développement, les stations peuvent donner un coup de fouet à l'économie et aux opportunités d'emploi.

Les BRT doivent avoir un design tenant compte du nombre de passagers qu'ils prévoient de transporter : certains corridors en Asie et en Amérique latine enregistrent plus de 50.000 personnes par direction et par heure. La limite maximale qu'un BRT peut atteindre est 50.000 passagers /direction / heure. S'agissant du métro la limite est de 80.000 passagers / direction /heure.

Cependant il existe plusieurs manières d'ajuster le design du BRT afin qu'il soit conforme à la demande dans les corridors : des bus plus larges, des portes plus grandes, des stations plus spacieuses, l'existence de lignes locales et spéciales, des voies réservées : tout ceci aide à mieux définir la capacité du système afin de satisfaire les exigences du public.



Le fait de rémunérer les compagnies de transports en tenant compte du kilométrage effectué, et d'être très rigoureux lors des différents arrêts, permet d'amener à un changement de comportement et libère en même temps des espaces dans le trafic routier mixte. Et puisque les bus sont dotés de plateforme sans marchepied, il est impossible de monter à bord ou de descendre en dehors des stations ; de fait, le grand problème des arrêts fréquents et soudains en zones non sécurisées, comme en milieu de rue, est résolu à jamais. Il n'y a plus d'embouteillages et les accidents potentiels sont réduits. Les opérateurs privés travaillent sous contrats en général dans les BRT et leurs profits sont assez sécurisés car étant rémunérés par kilomètre effectué

Ligne	Coût en Capital/Km ($million)	Capacité Actuelle (passagers /heure/direct)
Métro de Hong Kong	$ 220	81.000
Skytrain de Bangkok	$ 74	25.000 – 50.000
Métro de Caracas	$ 90	21.600 – 32.000
Métro de Mexico	$ 41	19.500 – 39.300
LRT Putra Kuala Lumpur	$ 50	10.000 – 30.000
TransMileno de Bogotá	$ 5	35.000 – 45.000
Circuit de Bus de Sao Paolo	$ 2	27.000 – 35.000
Circuit de Bus de Porto Alegre	$ 2	28.000
Circuit de Bus de Curitiba	$ 2	15.000
Circuit de Bus de Quito	$ 2	9.000 – 15.000
TransJakarta	$ 1	8,000

Les BRT les plus connus se trouvent à Curitiba (Brésil), à Quito (Equateur) et à Bogota (Colombie). Curitiba a été le premier construit et garde toujours son excellence. Le Transmileno de Bogota et celui qui a la plus grande capacité en termes de passagers (environ 50.000 par heure et par direction) et de vitesses commerciales (autour de 25km/h) il a enfin l'une des meilleures qualités de service en ce qui concerne les piétons et de stations.

La réussite de son système est certes due à son coût très onéreux, mais aussi au haut degré d'implication politique d'un maire très visionnaire.

Le nouveau Eco via de Quito qui couvre 25km, n'est pas comparable au Transmileno, mais démontre que, avec peu on peut faire aussi bien. Les nouvelles lignes de Quito s'autofinancent à hauteur de $0,35 le ticket passager. Si le système de Bogota a été confié à une équipe de consultants internationaux, celui de Quito, par contre, a été entièrement planifié et mis en œuvre sous les auspices d'une très bonne agence municipale de planification utilisant son propre système budgétaire standard. De plus, les coûts en planification et en communication n'ont représenté qu'1/5 (par km) de celui de Bogota (environ $1 million/km avec un ajout de $1 million pour l'acquisition de bus, pour Quito, et $ 5 millions pour Bogota).

Le BRT de Quito est aussi tracé à l'intérieur des rues étroites du noyau historique de la ville, démontrant par la même occasion qu'il n'est pas obligatoire d'avoir de grandes artères, pour avoir un très bon système.

Quito constitue un bon exemple pour Dakar, car à bien des égards ces deux villes ont beaucoup de caractéristiques en commun. Elles ont presque les mêmes contraintes géographiques qui sont des obstacles à leurs extensions, avec d'une part la ville de Quito logée dans une vallée cernée de montagnes, et d'autres part Dakar, une presqu'île entourée d'eau. Toutes les deux ont aussi historiquement des centres villes denses, ce qui affecte bien sur le design du BRT. Mais Quito a démontré que les bus peuvent se mouvoir dans les rues étroites du centre historique. Elles dégagent aussi les mêmes profils économiques et socio-économiques.



Le système de Quito a été construit en tenant compte des ressources limitées et des contraintes géophysiques. C'est enfin un système qui s'est auto financé : un modèle réussi pour tout pays.



Quito's BRT system



IV. CONCEPT PRELIMINAIRE POUR UN SYSTEME BRT A DAKAR

Cette section représente une 1ère étape pour l'ITDP en vue de développer un concept préliminaire pour la mise en place d'un système BRT de la ville de Dakar.

Le BRT devra avoir un design qui lui permettra de s'autofinancer dans le moyen terme. Tandis que l'infrastructure sera à la charge du secteur public quant à son coût et sa maintenance, l'exploitation et la dépréciation des bus devront êtres couvertes par les revenus tirés de la vente des tickets. Le premier avantage des systèmes BRT, est qu'en retirant les bus des zones de fortes congestions, leurs coûts d'exploitation sont réduits et du coup leur compétitivité est accrue face aux autres modes alternatifs; ainsi faisant des bénéfices, ils peuvent intéresser les opérateurs privés.

Le 2e avantage est que selon le modèle utilisé, la charge fiscale peut être amoindrie. Cela signifie d'abord que les routes doivent être prioritaires de sorte qu'il n'y ai aucun déplacement de population ou acquisition de nouvelles terres, ensuite que la priorité doit être accordée aux itinéraires tracés sur des routes déjà construites et bien planifiées, et qu'enfin qu'un ensemble de solutions en termes de coûts bas ou modérés doit être suggéré en cas de problèmes d'ingénierie. Ce qui nécessitera de moins en moins le recours aux solutions à fort capital.

Le 3e et dernier avantage est qu'un BRT doit fournir une qualité de service supérieure très significative par rapport aux autres services de transport, avec sa propre image de marque et arriver à concurrencer les moyens de transports à très forts taux de revenus comme les taxis.

Cependant le prix du ticket ne doit pas s'éloigner de celui pratiqué par les autres bus (à peu prés 20% par exemple)

Avec un tarif actuel compris entre 100 et 175 F (environ $0,20 et $ 0,35) pour les déplacements courts, le niveau est en parfaite harmonie avec les prix pratiqués à Quito ou à Bogota et d'autres villes du 1/3 monde, est par conséquent peut générer des revenus suffisamment bons de façon à maintenir un système raisonnable de haute qualité.

LA SELECTION D'UN ITINERAIRE

Beaucoup de facteurs participent dans la sélection d'un itinéraire. Ce sont dans l'ordre, de manière approximative :

- le lieu où existe une forte demande en transport et où en général le besoin de voyager est accru.
- Des fonds gouvernementaux déjà disponibles pour la construction des routes, l'acquisition de nouvelles terres, le relogement de personnes déplacées.
- L'identification de zones qui traversent les points de congestion et occasionnant pour la plupart du temps le retard des bus de transports.
- Des opportunités stratégiques : routes dont les fonds pour la construction la réfection sont déjà disponibles.

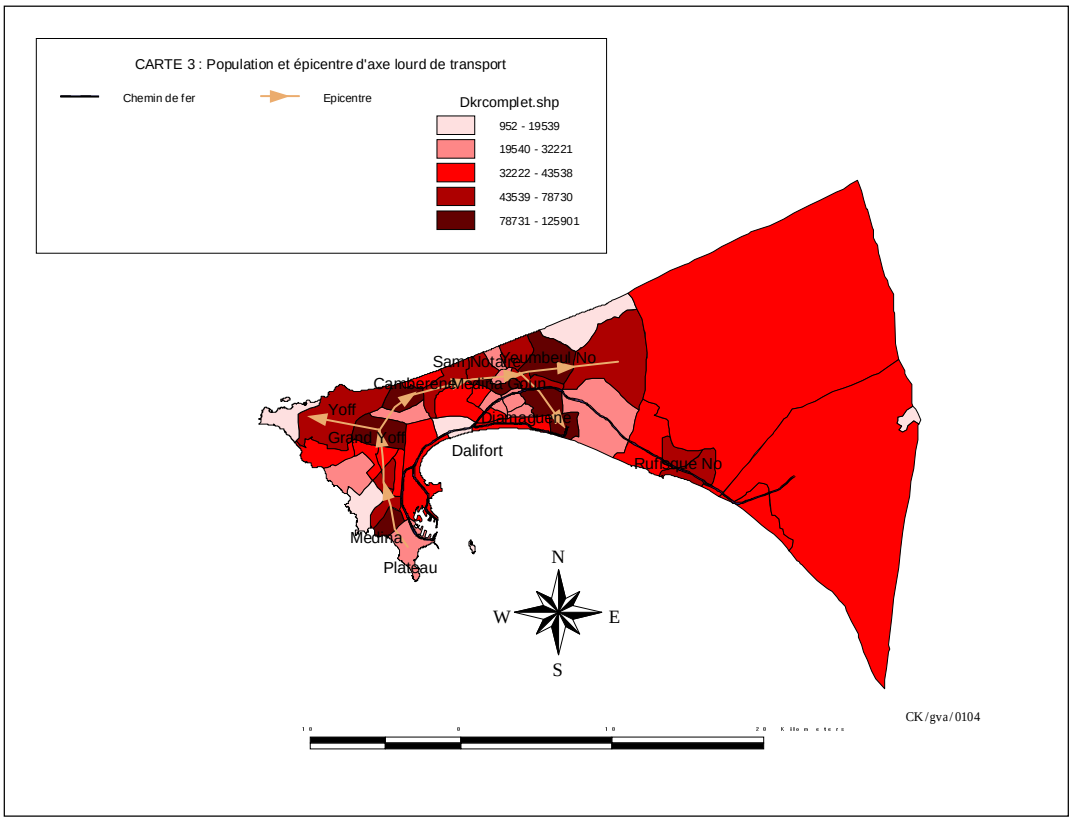
Projection d'une demande estimée

Le design du BRT de Dakar devait normalement dépendre d'une évaluation raisonnable de la demande en transport public sous différents scénarios, cette technique exige cependant un modèle de trafic routier contenant le maximum de détails de façon à avoir une idée nette des itinéraires et fréquences du parc d'autobus et de minibus existant.

A ce jour, ceci n'est pas encore fait et devra être la priorité lors de prochaines phases. Les termes de référence du consultant qui doit finaliser le plan master de transport à Dakar, devraient comporter une enquête origine destination qui doit être bouclée au cours de ces 16 prochains mois.

Cependant, quelques conclusions préliminaires peuvent être tirées à partir des données déjà disponibles :

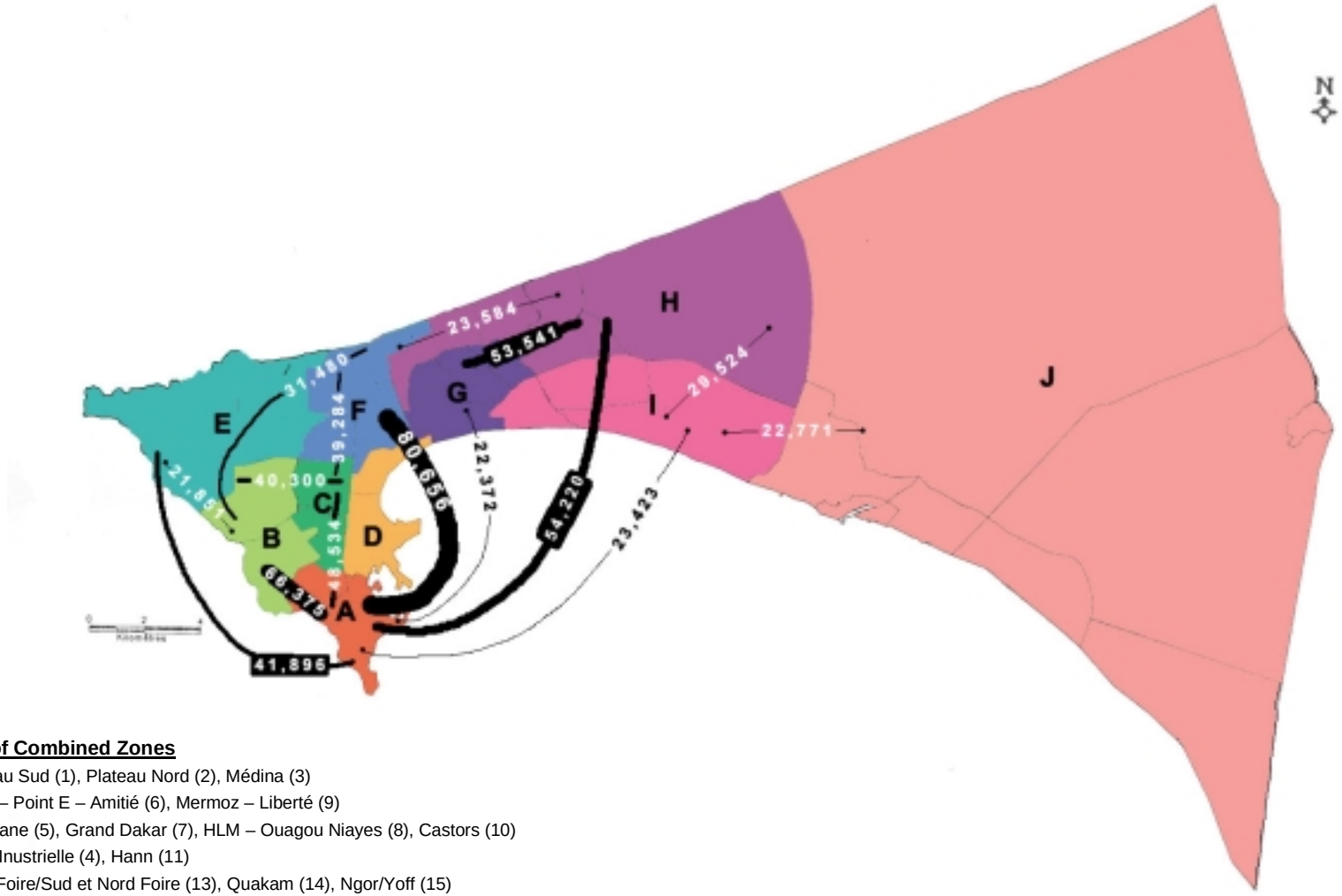
D'abord, la carte montre les concentrations de population dans la métropole dakaroise. Bien sûr que le BRT de Dakar a prévu de desservir ces zones.



Quelques données origine destination sont déjà disponibles et elles indiquent le nombre de personnes faisant le trajet par jour à l'intérieur de 37 zones. Ces zones bien que très larges, peuvent fournir des informations forts utiles. Nous les avons regroupés en 10 grandes zones pour permettre une analyse graphique plus simple. Ainsi le centre des affaires ou CA constitue la zone A comprenant le plateau et le quartier de la Médina.

Map of Origin Destination Survey

Motorized Trips – Aggregated Zones



Legend of Combined Zones

- **A** Plateau Sud (1), Plateau Nord (2), Médina (3)
- **B** Fann – Point E – Amitié (6), Mermoz – Liberté (9)
- **C** Colobane (5), Grand Dakar (7), HLM – Ouagou Niayes (8), Castors (10)
- **D** Zone Inustrielle (4), Hann (11)
- **E** VDN/Foire/Sud et Nord Foire (13), Quakam (14), Ngor/Yoff (15)
- **F** HLM Grand Yoff (12), Patte d'Oie – Mariste (16), Parcelles Assaines (17)
- **G** Dagoudane Ouest (21), Dagoudane Est (22), Dalifort – Forail (27)
- **H** Guédiawaye Centre (18), Guédiawaye Ouet (19), Guédiawaye Est (20), Thiaroye/Yeumbel (23), Malika – Keur Massar (26)
- **I** Diamaguene (24), Mbao/Zone Franche (25), Thiaroye/Mer – Ginaw Rail (28)
- **J** Rufisque Ouest (29), Rufisque Centre (30), Rufisque Est (31), Rufisque quartiers traditionnels (32), Bargny (33), Sébikhotane (34), Sangalkam (35), Diamniadio (36), Yenn (37)

La majeure partie des destinations du matin, vont dans cette zone. Le total des destinations motorisées vers cette zone est de 432.372, mais 216.186 déplacements se font à l'intérieur de cette zone.

Etant donné que les études sur les heures de pointes (entre 10h et 11h du matin) ne concernent que 10% du total journalier, le volume en heure de pointe concernant les déplacements à l'intérieur du CA devait être de l'ordre de 21.000 par direction et par heure de pointe. Du fait que les déplacements à Dakar se font à 76% en transport collectifs, si le circuit de bus devait prendre en charge ce volet, ce serait alors 15 960 passagers qui seraient drainés.

Si cela attire 25% de plus de passagers, le volume atteindrait alors les 19 950 passagers en heure de pointe.

En dehors du Plateau, les autres volumes de trafic se situent entre Pikine, Guédiawaye et les zones environnantes, ou approximativement 50.000 déplacements peuvent être notés en une seule fois. La moyenne des flots durant les heures de pointe est alors de 5.000 conformément à ce qui a été noté lors des déplacements effectués sur l'axe Pikine-Guédiawaye_Centre ville de Dakar, on observe aussi une moyenne de 10.000 déplacements en heure de pointe sur les corridors reliant Pikine et Guédiawaye, parmi lesquels on note que 7.000 déplacement se font avec d'autres formes de transports collectifs.

En regardant le tableau ci-dessous, on note que d'autres détails peuvent être pris en compte.

Mode	%	Mode	%
Bus SOTRAC	2,7%	Bicyclette	0,8%
Car rapide	35,5%	Motocyclette	4%
Ndiaga Ndiaye	22,3%	Voiture particulière	9,2 %
Taux collectif	12,2%	Calèche ou charrette	0,9 %
Autre	3,2%	Taxi	9,2 %
Total modes collectifs	75,9%	Total mode de transport individuel	24,1 %
		Total	100%

Source : SYSCOM/CETUD, 2000

Les « cars-rapides » et les Ndiaga Ndiaye drainent à eux seuls 58% de l'ensemble des déplacements à Dakar, là où les bus réguliers font environ 3%, malgré que les « car rapides » sont interdits dans le Plateau.

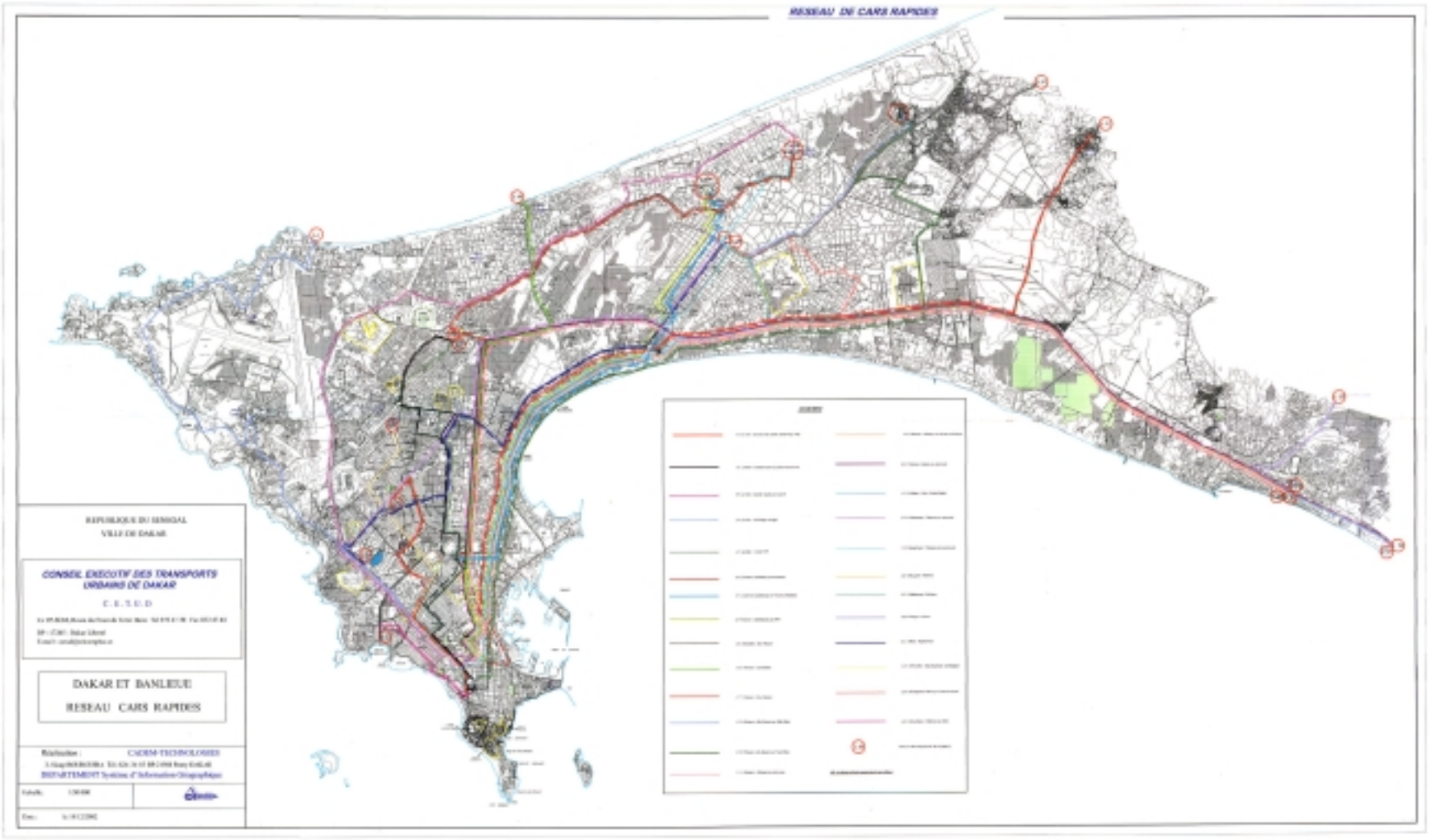
Selon les décomptes faites par BIPE/Ter en décembre 99, on peut noter un important mouvement de « car rapides » sur les routes de Pikine et Guédiawaye en heure de pointe :

- sortie de Pikine : 164 « cars rapides » et 94 Ndiaga Ndiaye
- poste de Thiaroye : 82 « cars rapides » et 196 Ndiaga Ndiaye
- croisement Thioune : 122 « cars rapides et 99 Ndiaga Ndiaye

Si ces déplacements se font à l'aller, et que le nombre de passagers par véhicule est de 15 pour les « car rapide », 30 pour les Ndiaga Ndiaye, on peut raisonnablement estimer la demande en heure de pointe a prés de 6.000 passagers par direction, en y ajoutant aussi le nombre de 1.000 bus et autres taxis collectifs évoluant dans la zone.

It is interesting to note that on the map that most lines run along the Boulevard du Centenaire de la Commune/highway to Rufisque. Also please note the difficulty in creating a map of static car rapide lines given their normal operating flexibility and the fluctuations of demands

Map of Existing Car Rapide/Ndiaga Ndiaye Lines



Il existe une autre source utile d'information à propos de la demande en transports, il s'agit de l'itinéraire des bus de Dakar Dem Dikk.

Map of DDD lines in Downtown Dakar
Source: Dakar Dem Dikk



Dans les itinéraires de Dakar Dem Dikk où on note plus de passagers, les lignes ne font pas plus de 500 passagers en heure de pointe. Ceci est dû au nombre limité de bus en marche. Aussi beaucoup de lignes sont regroupées sur un même segment, ces lignes sont :

- Ligne 15 : Rufisque – Palais = 5 116 passagers pour 10 bus
- Ligne 9 : Liberté 6 – Palais = 5 258 passagers pour 10 bus
- Ligne 23 : Parcelles – Palais = 4 096 passagers pour 7 bus
- Ligne 12 : Guédiawaye – Palais = 5 291 passagers pour 11 bus

Ces données bien que limitées, soit importantes pour l'élaboration d'un BRT qui demande le maximum de précision. Le standard de Dakar est estimé à 25%. Le fait d'avoir un BRT d'une seule et très haute capacité permettant de relier les populations du centre ville à celle de Pikine et Guédiawaye, aide a libère les routes.

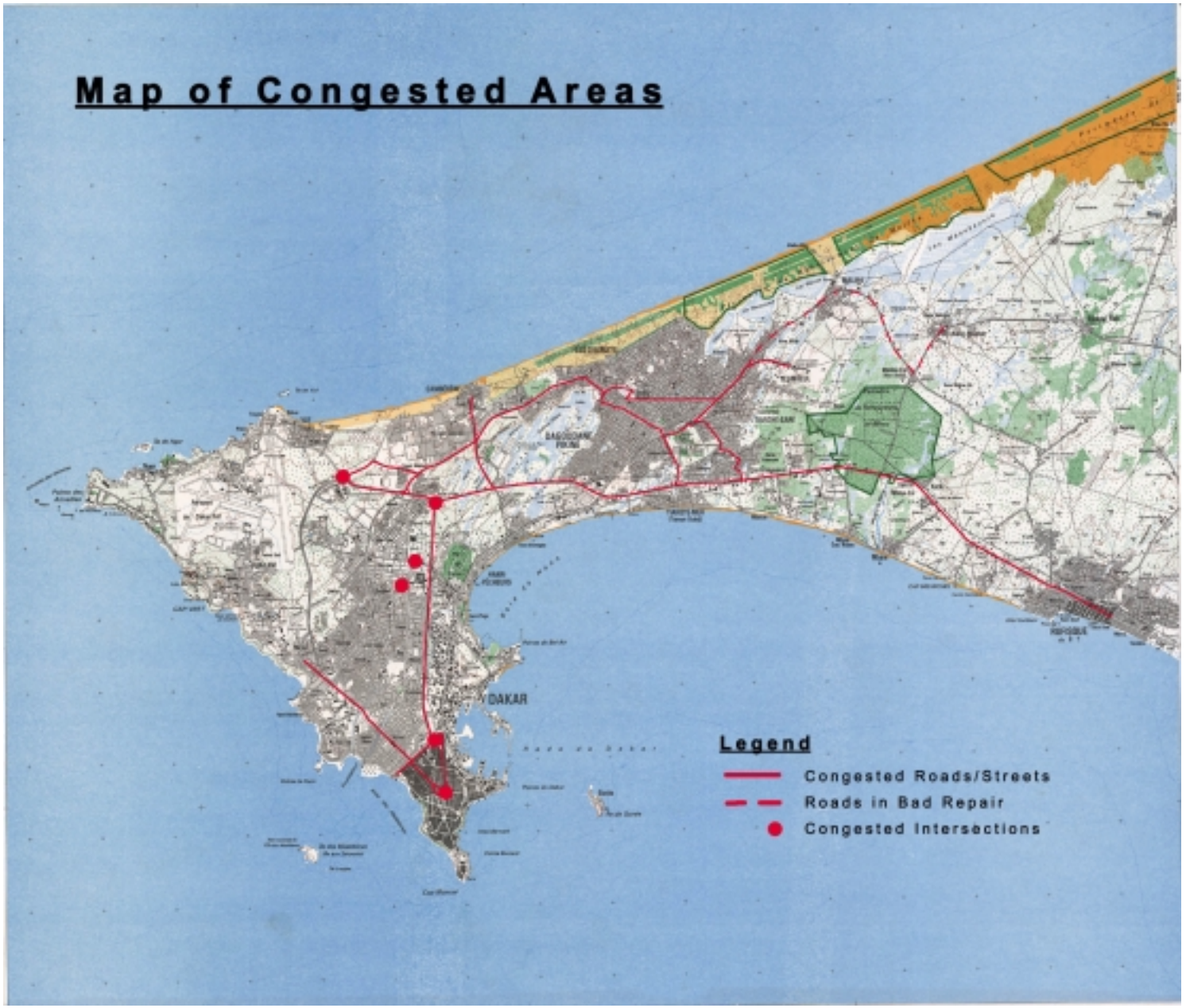
Zones de fortes congestions

Pendant que des études sont faites sur le trafic à Dakar, nous n'avons pas eu le temps d'analyser ces données en détail. Cependant la Société Dakar Dem Dikk a de bonnes données sur les zones de congestion qui affectent ses rendements.

La liste ci-dessous permet d'avoir une idée exacte.

Les axes principaux du Plateau : l'Avenue Blaise Diagne et l'Avenue Lamine Guèye et autour de la zone du marché Sandaga.

L'embouteillage vient autant de la rue, avec les marchands ambulants et les piétons, que des conducteurs de taxi qui s'arrêtent fréquemment sur le chemin.


Map of Congested Areas
DAKAR
Legend
Congested Roads/Streets
Roads in Bad Repair
Congested Intersections

- L'Avenue Malick Sy, particulièrement l'accès à la gare Petersen.
- La route nationale 1 de Rufisque à Dakar, embouteillée malgré les nouvelles améliorations qui y ont été apportées il y a quelques années en 1999-2000. Beaucoup trop de monde et d'activités le long de la route ; aucune discipline venant des conducteurs ; une route dégradante à cause de l'échec de drainage pendant la saison des pluies
- La route de Ouakam (Avenue Cheikh Anta Diop) : circulation dense.
- L'Avenue Bourguiba : c'était, avant une route favorable aux autobus et maintenant elle est de plus en plus partagée avec les cars rapides. Des zones particulièrement embouteillées se trouvent autour du carrefour avec la route du Front de Terre et le Croisement de la Sodiba qui est une zone industrielle.
- 3 des 4 axes principaux de Pikine sont souvent embouteillés et d'accès difficile pour les autobus, ce sont : Icotaf, Tali Gounas, Tali Boubess. Ces routes sont étroites à quelques niveaux et sont encombrées à cause de beaucoup d'activités de rue et particulièrement du marché central. La route de Tali Boubess est impossible pendant la saison des pluies et est aussi limitée par le stationnement des camions qui fait vivre le marché. La rue 10 est jugée meilleure mais est localisée à la périphérie de Pikine.
- L'accès au Terminus de Daroukhane est difficile
- La route de Keur Massar à Yeumbeul n'est pas embouteillée mais la route est dans un mauvais état. De Yeumbeul à la zone d'Icotaf, la route est en permanence embouteillée.

On peut passer deux heures entre Yeumbeul et Pikine. Il n'y a pas d'espace pour les « cars rapides » pour leurs tours de manœuvres.

- La route à grande circulation de Cambèrène traversant le Carrefour de la Patte d'Oie est très embouteillée.
- La capacité de la route des Niayes est limitée par beaucoup d'activités le long de la rue et par le sable sur la route etc. mais le principal obstacle est lié au fameux pont saturé : Pont de la Patte d'Oie qui traverse l'Autoroute jusqu'à l'aéroport.
- La VDN est bien en majeure partie mais est limitée par le pont prés des parcelles assainies. La difficulté vient du fait que l'exécution de la VDN n'est pas finie et on doit la prolonger au minimum jusqu'à Cambèrène.

Comme ces zones d'embouteillage couvrent pratiquement toutes les principales grandes voies de communication, une grande majorité d'itinéraires d'autobus sont contraintes par l'embouteillage. Il est évident que ce phénomène généralisé d'embouteillage menace la productivité de DDD et sa viabilité financière. Les vitesses commerciales estimées par DDD confirment toutes ces observations. Les vitesses commerciales officielles calculées pour l'opération sont en réalité de plus en plus faussées par les embouteillages et les facteurs aléatoires sur les itinéraires. Cependant la réalité est pire.

Tableau : La vitesse commerciale sur les lignes principales (Km/h)

	Temps par voyage (minute)		**Vitesse commerciale**	
Ligne	**Heure de pointe**	**Période normale**	**heure de pointe**	**Période normale**
9 Liberté 6 Palais	95	70	8	11
12 Guédiawaye- Palais	110	90	15	18
15 Rufisque Palais	120	100	18	21
23 Parcelles- Palais	105	95	12	13

Source DDD

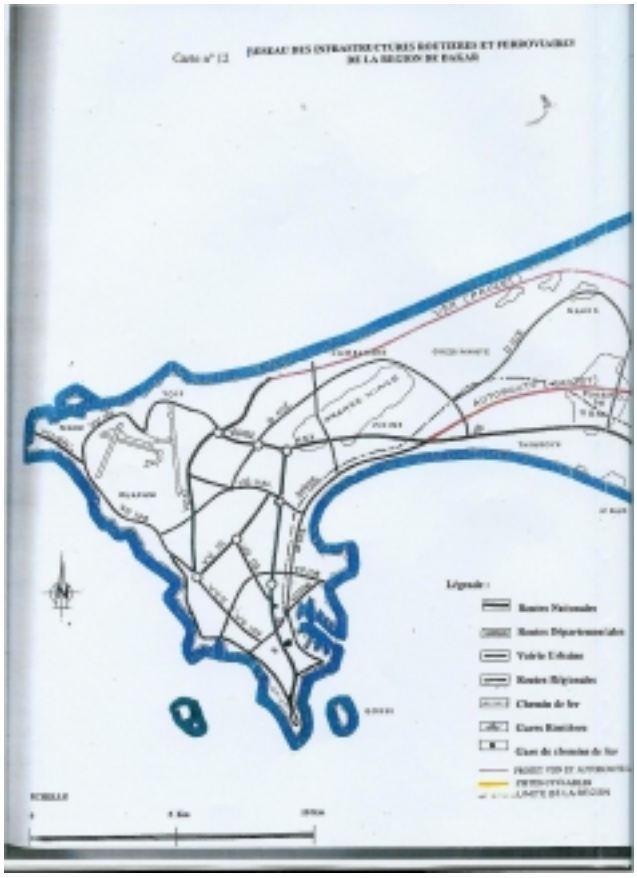
Ainsi les principaux domaines encombrés concernent l'accès au Plateau et presque tous les secteurs de Pikine et Guédiawaye. Le projet BRT doit entreprendre des aménagements dans la zone centrale à Dakar mais également à Pikine et à Guédiawaye où les besoins en déplacements sont si nombreux et les routes insuffisantes.

Possibilités stratégiques : Des routes déjà tracées en phase soit de reconstruction ou d'élargissement.

Sur la carte ci-dessous on montre les projets de construction de la route principale qui sont actuellement inclus dans le programme du Sénégal et sous financement du programme PAMU de la Banque Mondiale.

Ces projets de construction de route concernent particulièrement :

- L'élargissement de l'autoroute principale qui devra être élargie de deux à 3 couloirs ;
- L'extension de la VDN jusqu'à Diamniadio en passant à par Guédiawaye ;
- Une étude préliminaire sur la possibilité de l'élargissement de la route de Rufisque, et
- La planification et l'extension de l'autoroute Dakar-Thiès jusqu'à la gare ferroviaire



La réalisation d'une gare pour gros porteurs, et l'extension de l'autoroute jusqu'à la gare ferroviaire du Plateau, font partie de ces projets.

Plusieurs carrefours devant être aussi reconstruits, ce sont :

- Patte d'Oie
- Colobane
- Cyrnos
- Grand Médine
- Malick Sy X Autoroute
- Route de Cambèrène X Route Nationale 1
- Entrée de Pikine X la gare Beaux Maraîchers.
- Thiaroye Route des Niayes X Route nationale 1, et
- Diamaguène - la route Est de la LGI X Route nationale 1

Nous ne savons pas à quel moment de l'étape de la planification, ces projets pourraient être pris en compte.

En conséquences, pour être conservatoire, plutôt que de suggérer qu'une ligne BRT soit incorporée à ces plans déjà développés, le rapport se concentra sur l'étude générale de ces zones en vue d'une éventuelle extension .

En se basant sur un modèle propre de circulation, il serait possible de déterminer si le plan BRT proposé rendrait inutile la construction de cette nouvelle route, ou si

aucune de ces intersections ne devrait intégrer les BRT dans leur plan qu'après que les itinéraires aient été choisis.

Réduction des conflits avec les camions et les autres voitures de livraisons et la disponibilité d'espaces.

La plus petite distance entre les zones de Pikine, Guédiawaye et les zones de l'Est passera le long du Boulevard du Centenaire de la Commune jusqu'à l'Avenue d'Arsenal. Cet itinéraire est cependant vital pour l'industrie du Sénégal.

Comme tel, cet itinéraire devrait être allégé du trafic passager autant que possible afin de maximiser l'efficacité du transport des camions vue que leur importance économique est plus grande que celle du transport de passagers. Les systèmes BRT s' intègrent difficilement au trafic des camions.

Il existe une grande motivation à exhorter les gens possédant les voitures particulières à emprunter les formes de transport au commun afin de maximiser l'efficacité du réseau routier.

Cependant, pour aboutir à un trafic plus important des camions il serait bien de clarifier le réseau routier. Ce serait, bien évidemment une erreur de prendre l'espace très réduit réservé aux camions, et le reverser, à celui réservé aux passagers des autobus. Pour cette raison, aucun couloir BRT n'est prévu sur cet itinéraire.

Tandis que les routes existantes sont peu larges, les planificateurs misent sur de larges espaces qui pourraient abriter la construction d'un système BRT de manière à augmenter la capacité de la route plutôt que de demander son transfert.

Plateau a quelques secteurs, qui ont des contraintes en terme de disponibilité d'espaces ; Il serait donc nécessaire de casser le réseau BRT en deux voies uniques séparées.

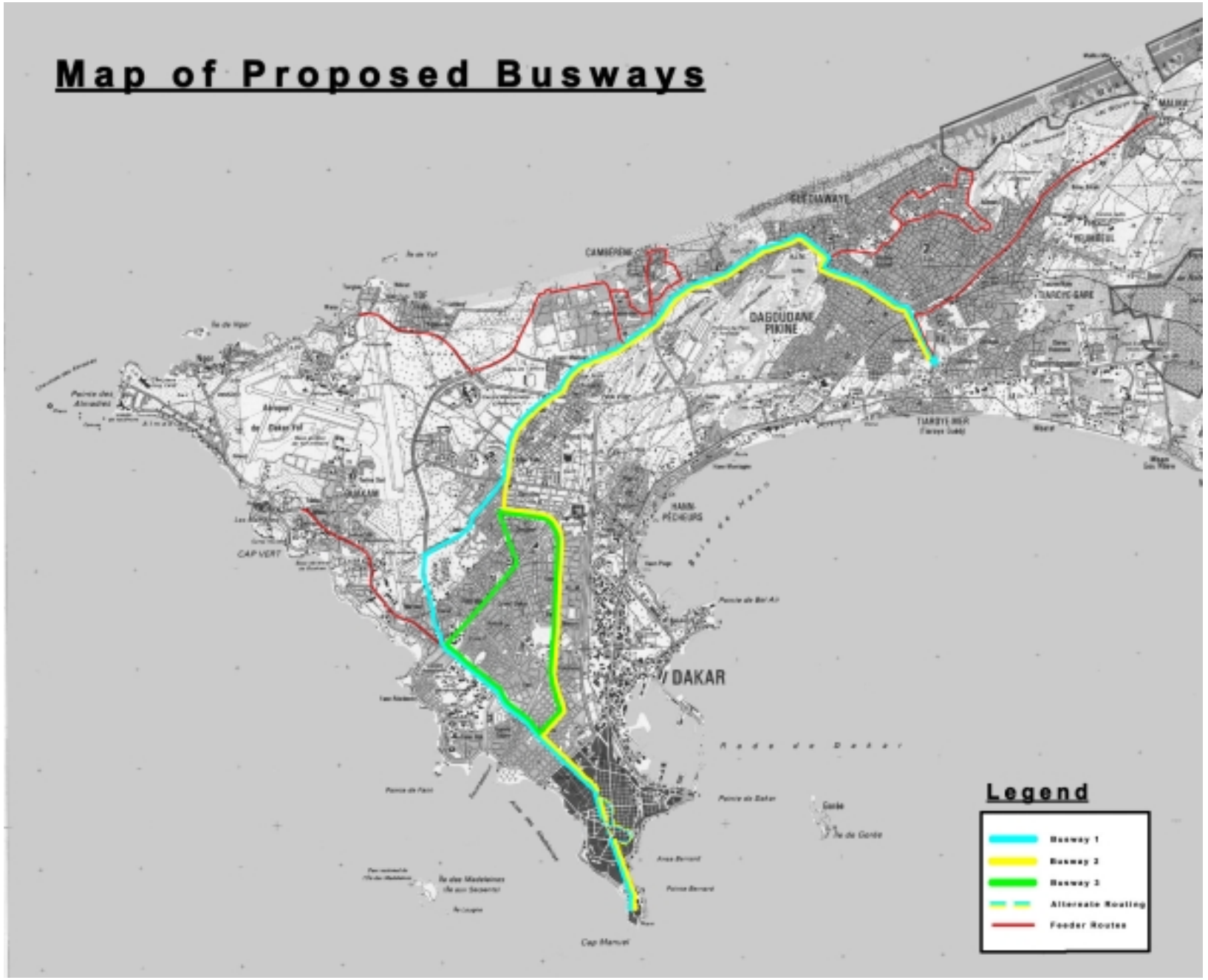
Cela peut être également le cas à Guédiawaye où la disponibilité d'espaces est limitée.

Aucun de ces problèmes cependant, n'est comparable aux contraintes d'espace rencontrées par Quito lorsqu'il fallait tracer le plan du réseau BRT. Néanmoins, la disponibilité en espaces a été prise en considération lors des itinéraires suggérés dans la section suivante.

Choix préliminaire d'itinéraire pour les couloirs BRT

Sur la carte ci-dessous on montre une suggestion très préliminaire pour un itinéraire du réseau BRT de Dakar. C'est un bon moyen pour provoquer des discussions entre les décideurs et n'a pas été pleinement exploré par l' ITDP

Map of Proposed Busways



Il est mieux de se connecter au dépôt de Dakar Dem Dikk se trouvant au Palais de Justice, ainsi les lignes du BRT suivront les itinéraires de Dakar Dem Dikk que cela soit dans la proche banlieue, que sur l'avenue Blaise Diagne et l'avenue Lamine GUEYE.

La demande la plus forte vient de Pikine / Guédiawaye, cambérene au Plateau ; un itinéraire allant de l'avenue Blaise Diagne - avenue Cheikh Anta DIOP, et faisant 23 Km permettra d'accéder à cette zone. Le problème est de savoir si l'avenue Cheikh Anta DIOP est encore extensible à droite ; nous suggérons cependant d'élargir la route au lieu de la convertir. De la, le circuit de bus suivra la route des anciennes pistes qui offre jusqu'à Pikine et Guédiawaye assez de places pour adapter le BRT. Sa construction à ce niveau renforcera la capacité de la route. En entrant à Pikine le BRT à plusieurs possibilités à sa disposition, bien que sur certaines zones des spécifications doivent être faites à cause de la densité du voisinage. Car plus on y entre, plus la mise en place du BRT pose problème car il faudra acquérir de nouvelles terres et faire des restrictions aux autres véhicules motorisés.









La seconde ligne partira de Guédiawaye pour arriver au Palais de justice. Elle suivra la partie Est du centre de Dakar.



La troisième ligne, en réalité une sorte de boucle, évoluera au niveau de Grand-Dakar et devra intéresser tous les déplacements faits dans cette zone ou alentour. Ce qui donnera un axe EST-OUEST à travers une zone surpeuplée et très active, qui selon l'enquête de O.D compte à peu prés 150.000 déplacements par jour entre les zones A, B, et C.



Ces 3 lignes serviront ainsi d'infrastructure de base pour les autres lignes. Un des avantages du système BRT, est sa flexibilité ; beaucoup de lignes utilisent le même circuit d'infrastructure, peuvent se séparer et se joindre. Aussi, les bus peuvent rouler en dehors ou dans le circuit de bus.









V. CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES DU DESIGN :

CAPACITE DU CIRCUIT DE BUS :

Deux mesures doivent être prises en compte par le plan du circuit de bus : premièrement : le volume maximum de passagers par direction et par heure de pointe ou tout simplement « la demande statique » c'est-à-dire le nombre total de passagers susceptible d'utiliser les bus à tout moment ; cela permet de mieux définir le design de l'infrastructure et le choix des bus.

Ensuite, il y'a la « demande dynamique » qui est le nombre total de passagers utilisant les corridors.

Comparaison des types de bus et des capacités

Véhicule et opération	AV POB	Total	Arrêt pass	Capacité	
	Pass	Seg	Seg.	Pass/H	Veh/H
Van	15	10	3	1 137	76
Minibus	35	11	3	1 575	45
Bus	70	12	3	1 867	27
Bus articulé (avec receveur)	160	13	1,5	3 777	24
Bus bi-articulé (avec receveur)	240	14	1,5	4 019	17
Plate forme Articulée	160	13	1	5 120	32
Plat forme bi articulée	240	14	1	5 574	23
Plate forme articulée (Pay off-bus)	160	13	0,33	9 779	61
Plat forme bi-articulée (Pay off-bus)	240	14	0,3	12 169	51

Vu que le volume de passagers en heure de pointe dans le CA de Dakar est de 21.000 par direction, si une seule ligne du circuit de bus se proposait de prendre en charge le trafic du transport collectif, cela devrait avoisiner le nombre de 15.960 passagers.

Néanmoins, le système sera construit de façon à prendre en charge au moins la moitié de la demande dans les corridors, c'est-à-dire 8.000, si on y ajoute 25% de plus, ce sera alors 10.000 passagers en heure de pointe.

La capacité au BRT est de 10.000 à 12.000, mais pour l'atteindre, il faudra un BRT fermé. Normalement avec des bus standard, un système de tickets prépayés, on peut valablement atteindre le nombre de 8.000 passagers.

Avec les bus articulés on peut aller jusqu'à 12.000 passagers en ayant de bonnes vitesses commerciales (20km/h).

Pour atteindre plus de 12.000, il faut construire une voie centrale passante, et faire plus de 20km/h. Ceci passe par une amélioration des vitesses de Dakar Dem Dikk qui sont, pour le moment à 8 km/h. ainsi, pour les 23km, nous nous proposons de gagner 35 minutes par déplacement. Ce qui pourrait inciter les propriétaires de véhicules privés, à venir utiliser le BRT.

L'alternative est d'avoir un système adapté de voies, de bus et de capacités.

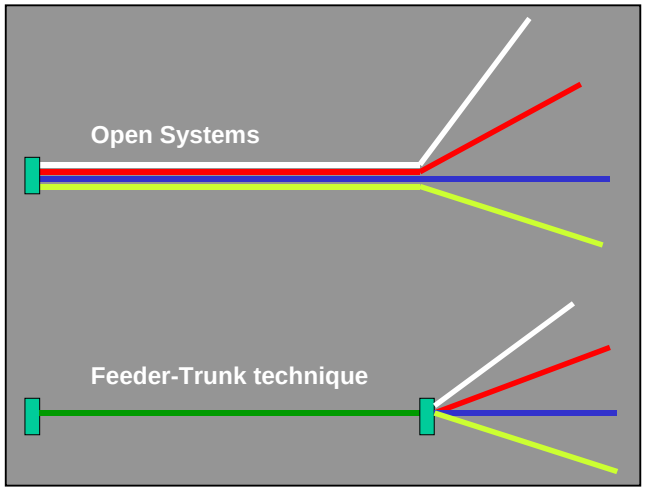
Il est certain qu'un réseau plus dense de circuit de bus de moyen grade est faisable à Dakar. Le système est moins compliqué et peut offrir de bonnes dispositions aux passagers. Cependant cela demande d'avoir beaucoup plus de voies de bus exclusif.

Pour cette raison, le rapport suggère que Dakar développe un système BRT assez limité.

Système ''fermé'' de conduite et de raccordement, et système ''ouvert'

Tout le monde est d'accord que Dakar a des limites pour élever des corridors de grande capacité, mais parallèlement on peut soit développer un système de conduite et de raccordement fermé, ou soit un système de convoi ouvert.

Il existe deux façons principales de construire un système BRT: le système de convoi ouvert, et les systèmes fermés de conduite et de raccordements. La différence entre les deux est : le système ouvert utilise les bus réguliers et des lignes de bus normales et qui roulent sur les voies réservées. Avec ce système, les bus roulent au centre et ont presque les mêmes spécificités que les systèmes BRT.



On peut citer Kunming, Taipei, Porto Alegre, Honolulu, Rouen etc. Avec ces systèmes, le client n'est pas obligé de payer avant d'entrée dans la station, il fonctionne comme si c'est avec les bus standard.

Le système fermé comporte des stations munies de plateforme de prépaiement : c'est plus rapide, plus propre, avec plus de sécurité, plus confortable. Les bus de raccordement évoluent en trafic normal sans voies réservées, et sans stations fermées.

Le système ouvert est bon pour les destinations et origines diverses, tandis que les systèmes fermés sont bons quand il y'a quelques axes principaux qui concentrent la plupart des déplacements.

	Fermé	Ouvert
Avantage	- réduit le temps de montée à bord - permet une très grande capacité - permet l'autofinancement et la privatisation	- peut utiliser les bus existant - ne demande pas de changements régulateurs - les stations ne demandent pas d'espaces - coûts amoindris, et moins de transfert
Inconvénients	- exige la mise en place de stations fermées à chaque arrêt. - Transferts fréquents de passagers des lignes de raccordement, aux lignes principales. - Exige le changement de régulation et d'institution - N'est pas viable pour un système court	- la capacité est beaucoup amoindrie - avec les fréquents arrêts et descentes - difficile de contrôler la qualité des bus - est souvent bondé de monde - le client n'est souvent satisfait, et pas d'identité clair

Les trois meilleurs exemples de système BRT « fermés » sont à Curitiba, au Brésil, Quito en équateur, et Bogota en Colombie. Ce sont les plus célèbres du monde, avec une qualité de service très bonne, de grandes capacités, de très bonnes vitesses commerciales, et une bonne appréciation de la part du public.

Pour le cas de Dakar, nous pensons que les bénéfices d'un système « fermé » prennent largement le dessus sur les problèmes et inconvénients. Les raisons sont les suivantes :

- Dakar étant une presqu'île, et ayant des routes limitées, a des contraintes en matière d'espaces.
- La plupart des destinations et origines sont concentrées tout le long de 2 ou 3 corridors, ce qui rend le problème de raccordement, et autres transferts plus accentués.
- Suffisamment d'espaces sont disponibles pour construire des stations.
- Le système de contrôle systématique des conducteurs est plus fréquent dans un tel système.
- Un tel système de contrôle permet actuellement à Dakar Dem Dikk de pouvoir continuer à évaluer sur le marché.
- L'image de marque « d'un système de très bonne qualité » permet d'attirer les gens, et de s'assurer le soutien des politiques. Les politiciens aiment ce qui impressionnent, et qui a bonne renommée auprès des gens.

Néanmoins, certaines réserves peuvent être émises à l'encontre de ce système « fermé »

- L'objectif premier de ce système est d'accroître la capacité du circuit de bus en augmentant le volume de passagers : ce qui suppose un système de moindre qualité. On se demande qu'en sera-t-il, si le nombre de personnes se décuplait.

Configuration et géométrie des routes

Beaucoup de villes ont des voies standard ; elles ne sont cependant pas considérées comme des systèmes BRT. Avec les voies à trottoir, les problèmes ne manquent pas : les autobus disputent le stationnement aux autres véhicules, ils ont des difficultés avec les taxis, les piétons, les vendeurs ambulants etc.. Et tout ceci amène des retards dans le service en termes de vitesses commerciales et de capacité.



Les BRT dans le monde tendent actuellement à généraliser l'utilisation des voies centrales. Cependant, tous les systèmes essaient des combinaisons de différentes configurations de routes et cela par rapport aux spécificités locales.

Dans la configuration retraçant un circuit d'autobus comportant beaucoup d'intersection et de routes croisées, ce modèle ci-dessous peut servir d'exemple.

C'est une configuration utilisée à Quito, à Curitiba, et dans d'autre BRT et demande un minimum d'espace et peut gérer une grande capacité en termes de passagers de 10 à 15000 par direction et par heure.



Sur certaines sections comme c'est cas pour le quartier Cerf volant, ou la Corniche, le circuit de bus peut s'aligner entièrement sur un côté de la route.



Dans le cas ou le circuit évolue dans un site tel que l'avenue Blaise Diagne, l'avenue Malick Sy ou l'avenue Petersen, une route à deux voies peut être envisagée.



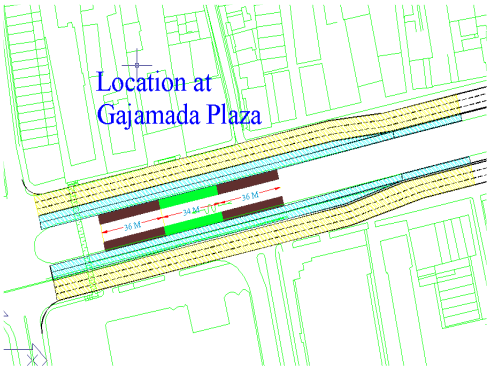
Dans le cas où on se trouve dans le centre ville, comme à l'avenue Lamine Gueye, il serait préférable d'en faire une route à 2 voies avec un circuit mixte sur chaque côté.





L'autre alternative est d'avoir un circuit à une seule voie, avec une voie mixte dans les rues étroites du centre-ville, et ainsi restreindre le trafic commercial à l'exception des véhicules de livraison. Aucune route à Dakar ne comporte des rues aussi étroites que celles de Quito. La mise en place de routes à 2 voies permet l'expansion de voies piétons dans le district commercial valorisant davantage le centre-ville.





On peut accroître la vitesse commerciale et la capacité des bus, en traçant une voie passante, et en multipliant les arrêts entre les différentes lignes ; ceci n'est cependant pas nécessaire à Dakar, mais si la demande avoisine le chiffre de 12000, on pourrait l'envisager.

Le coût dans une telle configuration dépend de la décision de construire ou non de nouvelles routes et si cela devait être fait, ce serait avec quel type de matériaux, du béton ou de l'asphalte. Nous recommandons du bitume avec un peu de béton à moins que celui-ci soit localement produit et dans ce cas le volume de béton sera revu à la hausse.

Une première évaluation nous amène à 1 million par kilomètre pour la mise en œuvre d'une telle configuration.

Design de la station

Les stations BRT à Dakar, dans le cas du système dit « fermé » devraient être couvertes et fermées comme celles de Quito. Le fait de prédisposer les passagers dans les stations à la montée permet de réduire de manière drastique le temps d'attente. Ces stations de prépaiements dotées de plusieurs portes d'accès sont la clé d'une plus grande capacité du circuit. Leur coût est estimé à $40.000 par station.





La sélection des bus

La demande à Dakar étant encore inconnue, il serait prématuré de recommander une quelconque technologie de bus. La sélection des bus doit être l'une des étapes finales du processus de planification. Peut-être pour les lignes principales, on peut suggérer d'avoir des bus dont la capacité est comprise entre 85 et 100 places au minimum.



Non-articulated bus



Articulated bus

Les bus sont dotés de plateforme avec une seule porte d'accès. Si c'est un bus articulé, on peut avoir deux a trois portes d'accès. Dans beaucoup de villes dont la demande dépasse 8 000 passagers, ce sont les bus articulés qui occupent le devant.



Certains bus articulés sont dotés de 3 portes d'accès munies de plateformes, ce qui permet de rapides montées et descentes.

La maintenance et un parc moderne, sont aussi une clé pour la bonne réussite du système. Les prix des bus évoluent rapidement depuis que la Chine a intégré le marché mondial, en mettant la pression sur les bus brésiliens, turcs ou européens. Ces bus peuvent être reconfigurés ou assemblés localement.

Les bus les moins chers comme ceux chinois coûtent à partir de $30.000 ou Indiens à partir de $75.000. Pour les bus Japonnais ou Européens en Diesel il faut compter à partir de $100.000. Les bus articulés tendent à coûter moins de $150.000 ; ils peuvent être une solution si la demande est très forte, mais pour le cas de Dakar, les bus articulés n'ont pas encore leur place.

La meilleure acquisition de bus est certainement les bus standard brésiliens, chinois et peut–être turcs roulant au diesel et ayant 2 portes d'accès. Les études de faisabilité financières donnent des estimations entre $75.000 et $100.000

VI: EVALUATION TRES PRELIMINAIRES DE L'ETUDE DE FAISABILITE FINANCIERE

On suppose à Dakar la demande par jour est de 100.000 passagers, avec une moyenne de 5 000 passagers par heure et par direction ; le ticket coûte environ $0,35 ce qui peut donner un revenu moyen de $35.000 par jour. Si ce niveau de la demande se maintient sur 300 jours les revenus générées annuellement peuvent être de l'ordre de $10 millions. Ce chiffre peut être revu a la hausse, si on augmentait le prix du ticket, mais $0,35 reste un prix raisonnable.

Les coûts d'exploitation sont estimés à près ou moins de $0,50 par bus / kilomètre. Ce chiffre inclut la maintenance des bus, mais ne concerne par les frais d'amortissements Si 250 bus font 46 km de déplacement / jour, ce seront 69.000 kilomètres qui seront faits par jour, ce qui fait que pour 300 jours ouvrables on atteint le chiffre de 20.700.000 km /an. Ce qui coûte en exploitation annuelle quelques $10 millions.

Pour rentabiliser le BRT à Dakar, il faut juste réduire les corridors à un ou deux. Il faudra aussi réduire le temps de stationnement en centre-ville, placer des stations de péages sur les autoroutes, couper les itinéraires des bus de Dakar Dem Dikk, des « cars rapides » et Ndiaga Ndiaye, entre autres mesures devant être prises.

Les revenus tirés de la vente des tickets permettent, encore une fois, de couvrir les coûts de l'infrastructure. Mais le système de Dakar peut être fait de telle sorte que les coûts d'exploitation, ainsi que la maintenance du stock roulant soient couverts, et cela devra être le cas chaque fois que la demande s'accroît.

Les villes font toujours l'erreur de penser qu'ils peuvent dépenser moins, en faisant leur propre planning. Le succès de Bogota est surtout dû à la très bonne équipe internationale de consultants et qui n'avait coûté (en planification et ingénierie) que $6 millions. Aujourd'hui la règle est qu'il faut au moins $2 millions pour effectuer une planification raisonnable, mais cela peut être moins compte tenu de la spécificité de chaque ville.

Pour un système de 23 km, avec $1 million par ligne / km ce seront $23 millions qu'il faudra. Avec environ 250 bus, nous pouvons satisfaire les 10.000 demandes par heures de pointe, ce qui fait que pour un bus à $100.000, il faudra donc $25.000.000.

Les coûts d'exploitation et en infrastructure partout le système peuvent être budgétisés à environ $50 millions, avec $2 millions réservés à la planification.

Si le système est construit au delà des 5 années, le coût par an sera de $10.000.

Le Fonds Mondial pour l'Environnement accepte de prendre en charge les coûts de planning du projet. L'appui de l'USAID à ITPD au-delà des 3 années devrait être de l'ordre de $75.000

Les points de localisation des fonds peuvent être :

1- Une ré allocation de fonds de la Banque Mondiale

2- L'inclusion dans la phase n°2 du prêt PAMU de la Banque Mondiale.

3- Les subventions bilatérales de pays avec un intérêt primordial à la technologie de bus sélectionnée SIDA (VOLVO) GTZ (Daimler), Agence Française de Développement, DFID, CIDA, USAID, USTDA, le Fonds Nordique, et d'autres agences bilatérales

4- Les institutions de crédit du pays d'où est originaire le fournisseur de bus (KFW, US, Ex-im Bank, le Crédit Français ; le Crédit Espagnole, IBIC, etc.)

5- Et enfin les investisseurs privés

VII. LA PLANIFICATION DES PROCHAINES ETAPES

Situation du moment

Le trafic passager à Dakar est encore bas. D'après les rapports de Xavier Godard et Cisse Kane, aucune agence gouvernementale ne peut s'occuper seule du trafic général. Selon des données de OD, un petit peu de remodelage a été présenté sur juste 37 zones. Ce qui limite sensiblement la mise en œuvre d'une structure opérationnelle d'un BRT, et n'aide pas à mettre en confiance les investisseurs.

Les lignes de DDD sont mises sur carte, les cartes GIS existent, mais les caractéristiques spécifiques routières du réseau n'ont pas été prises en compte, même pas une fois sous le contrôle du secteur public. Quelques études préliminaires sur les Ndiaga Ndiaye et les « cars rapides » ont été faites, mais ne peuvent pas être intégrées au model de trafic.

Les projets de design des routes et de construction de carrefours sous le PAMU ne sont pas arrivés à ITDP ainsi aucune évaluation ne peut être faite de leur impact sur l'itinéraire du BRT.

Un récent contrat de concession entre le Ministère des Transports et la société DDD donne l'exclusivité du transport à DDD sur toutes les principales routes de Dakar ; c'était sous l'égide du CETUD. La société DDD et le CETUD ont été choisis par le Gouvernement pour s'occuper du processus de planification. Notre sentiment est que ce processus doit être confié à DDD, sous l'autorité maintenant du CETUD.

Prochaines étapes

Mise en place d'une Équipe de Gestion

Il est impératif de confier à au moins 2 personnels qualifiés, et idéalement quatre, le processus de planification du projet pour aller vers une phase de début. Plus tard, le nombre de personnels sera revenu à la hausse. Une des requêtes pour recevoir les fonds du Fonds Mondial pour l'environnement (FME) est qu'il soit mis en place une équipe de mangement du projet et avec une autonomie clairement définie.

Mise en place d'une modèle de trafic pour le transport public

Selon les données de OD, un modèle simple peut être fait. Les itinéraires des « cars rapides » et Ndiaga Ndiaye, doivent faire l'étude d'1 attention particulière quant à leur intégration dans les itinéraires de DDD. S'il existe une capacité de remodelage faite par un privé, on peut le prendre en considération. ITDP aimerait bien être incorporé dans ce processus, en couvrant nous-même le coût de nos experts, tout en réaffirmant notre souhait que les informations concernant la capacité de remodelage soient entre les mains du secteur public.

L'identification des itinéraires préalables du BRT

Les itinéraires que nous avions tracés dans le document, n'ont pas reçu la caution des autorités de Dakar ou celle de DDD. La sélection finale des itinéraires doit prendre en compte les résultats de remodelage, mais aussi d'autres considérations telles que la construction, les travaux de drainage, qui doivent être planifiés, et autres facteurs qui sont au-delà de notre capacité d'évaluation.

Développer un design opérationnel et institutionnel

En fin de compte, le design devra être adapté au niveau de la demande, ce qui par conséquent le rendra opérationnel. L'itinéraire du circuit est la première évaluation. Ce plan opérationnel déterminera d'abord, comment les bus existants de DDD seront intégrés en tant que bus de raccordements, ensuite quelles sont les rues où la circulation des « cars rapides » et NN devront être interdites, et enfin quelles sont les zones qui sont peu desservies par les bus pour qu'on puisse les développer. DDD devra donc être transformée en institution.

Développer des designs préliminaires en ingénierie

Une fois que la structure de base de l'itinéraire bien identifiée et le design préliminaire établi, une évaluation de la demande peut être faite. A ce moment peuvent débuter les plans d'ingénierie. Des cabinets privés de consultance ont peut être des informations sur Auto CAD. L'ingénierie des routes doit être confié à un cabinet qui a accumulé beaucoup d'expériences dans ce domaine, tandis que les stations de bus, et les équipements destinés aux piétons seront confiées aux architectes.

Construire un consensus autour du projet

Quelque soit ce qui sera proposé, il y aura un impact certain sur le quotidien de milliers de transporteurs et propriétaires. Ces gens sont en général un peu réfractaires à tout changement et les intégrer dans le design opérationnel risque d'être difficile. Le public en général, ne semble pas comprendre ce qui se passe autour de lui à moins qu'on lui donne des explications claires. Les cabinets professionnels de relations publiques peuvent jouer un rôle majeur dans ce sens, en collaboration avec les ONG.

Evaluation financière et légale

Une fois les coûts en ingénierie et les revenus projetés connus, un plan d'affaires peuvent être développé pour déterminer le degré de profits du système. Ces évaluations pourront aussi déterminer le niveau de chaque investissement privé dans le système. Le contrat plan doit être fait en même temps par les experts financiers et juridiques dans le but de faciliter le financement du secteur privé. Dans ce cadre aussi l'APIX est sollicitée.

Contrat de construction et contrat d'acquisition

Les contrats de construction peuvent être faits sur la base des enchères. Souvent les contrats de constructions sont subdivisés en de petits sous- contrats, destinés aux stations et aux routes etc. Les agences internationales donatrices doivent insister sur le fait que des enchères compétitives soient tenues, ceci dans le but de minimiser les coûts du projet et d'assurer une réalisation technique optimale. Les spécifications d'acquisition de bus doivent être faites par une équipe du projet, mais c'est l'opérateur privé qui doit s'en occuper.