CDG Express
Groupement d'Intérêt Économique

ETUDE DE CLIENTELE

NOUVELLE DESSERTE FERROVIAIRE DEDIEE ENTRE PARIS ET LA GARE TGV/RER DE L'AEROPORT ROISSY-CDG

STEER DAVIES GLEAVE

Février 2000

Projet de desserte ferroviaire dédiée entre Paris Gare de l'Est et la gare RER/TGV de l'aéroport Roissy Charles de Gaulle

Rapport final

Février 2000

Préparé pour:

Aéroports de Paris
291, bd Raspail
75675 PARIS

Réseau Ferré de France
Tour Pascal A
6 place des Degrés
92045 Paris La Défense

SNCF
Direction Ile de France
Tour Paris-Lyon
209-211 rue de Bercy
75585 Paris Cedex 12

Préparé par:

Steer Davies Gleave
28-32 Upper Ground
London
SE1 9PD

Sommaire

	Page
1. INTRODUCTION	**1**
Contexte	1
Accès aéroport actuel	1
Liaison ferroviaire proposée	2
Contenu du Rapport	2
2. MÉTHODOLOGIE	**3**
3. ETUDE DE MARCHÉ	**5**
Résultats principaux	6
Distribution de répartition modale	7
4. ENQUÊTE DE PRÉFÉRENCES DÉCLARÉES	**14**
Construction	14
Analyse	15
Analyse des préférences révélées	18
5. STRUCTURE DU MODÈLE	**20**
Demande potentielle	20
Prévision de la demande potentielle	21
Demande potentielle par segment de marché	24
Annualisation	25
Système de zonage	25
Distribution de la demande potentielle	26
6. MODÈLES DE RÉPARTITION MODALE	**28**
Identification des éléments de coût	28
Structure du modèle	29
Calibrage du modèle	31
7. PRÉVISIONS DE LA DEMANDE ET DES RECETTES	**33**
Scénarios de base et de prévision	33
Tests de sensibilité	36
8. RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS	**40**

ANNEXES:

A: Arrondissements

B: Estimation des paramètres des préférences déclarées

C: Système de zonage

1. INTRODUCTION

Contexte

1.1 ADP, RFF et SNCF ont commissionné conjointement Steer Davies Gleave afin de réaliser une étude d'évaluation de la demande et des recettes d'une desserte ferroviaire dédiée du centre de Paris à l'aéroport Roissy Charles de Gaulle.

1.2 Une étude de marché a eu lieu à Roissy Charles de Gaulle du 3 au 18 septembre 1999. Cette étude fut entreprise par MV2, sous-traitant employé par Steer Davies Gleave.

1.3 Ce rapport présente les résultats de l'enquête de préférences déclarées, la méthodologie et les hypothèses utilisées pour la construction du modèle de prévision de la demande, et les prévisions de la demande et des recettes pour une série d'options testées.

Accès aéroport actuel

1.4 Il existe actuellement un certain nombre d'alternatives pour les passagers voyageant en transport collectif ou taxi entre Roissy Charles de Gaulle et Paris. Ces alternatives sont présentées dans le tableau ci-dessous:

Tableau 1.1: Alternatives pour voyager entre le centre de Paris et l'aéroport Roissy Charles de Gaulle

	Tarif (FF)	Fréquence (services/heure)	Temps de parcours (minutes)	Destination
RER-B	48	8	30	Gare du Nord
Roissybus	48	4	45-50	Opéra
Car Air France (Ligne 2)	60	6	50	Etoile
Car Air France (Ligne 4)	70	2	60	Montparnasse
Taxi	250	--	45	

1.5 Tous les modes, excepté le RER B, desservent les deux terminaux de l'aéroport. Le RER B fournit un accès direct au Terminal 2 et l'accès au Terminal 1 se fait par une navette.

1.6 Au sud de la gare du Nord, les trains du RER B s'arrêtent dans six stations de Paris intra-muros. Celles-ci sont: Châtelet-les-Halles, St Michel-Notre Dame,

Luxembourg, Port Royal, Denfert-Rochereau et Cité Universitaire. L'aller simple en métro est inclu dans le prix du billet RER B.

1.7 La ligne 2 des cars Air France s'arrête également à la Porte Maillot ainsi que la ligne 4 à la Gare de Lyon. Les temps de parcours du bus et du taxi sont approximatifs et varient selon les conditions du trafic routier.

1.8 Des parkings sont à la disposition des passagers à Roissy Charles de Gaulle. Le tarif dépend de la situation géographique du parking et de ce fait de la nécessité d'utiliser le service de navette. Pour les parkings situés à proximité des terminaux, le tarif journalier est de 116FF, sauf pour le 'tarif parc gardé' qui a un tarif journalier de 176FF. Le parking non gardé a un prix réduit de 58FF par jour.

Liaison ferroviaire proposée

1.9 Le projet consiste en un nouveau service ferroviaire dédié, sans arrêt et direct qui opèrerait entre la Gare de l'Est et l'aéroport Roissy Charles de Gaulle. Cette liaison ferroviaire dédiée et à grande vitesse sera confortable, moderne et climatisée. Le train s'arrêtera au Terminal 2, dans la gare TGV actuelle et le terminal du RER B. Des navettes transfèreront les passagers entre les terminaux 2, 1 et 9. A la Gare de l'Est il y aura un quai d'accès direct aux taxis, de nombreuses facilités de parking et une connexion piétonne directe avec la Gare du Nord.

1.10 Des prévisions de la demande et des recettes ont été calculées pour un certain nombre d'options et de variables pour la desserte dédiée. Les paramètres suivants furent pris en compte pour la modélisation:

- Le temps de parcours du mode utilisé;
- La fréquence du service;
- Le tarif;
- Et la possibilité d'enregistrer des personnes et des bagages gratuitement.

1.11 Un nombre d'alternatives testées ont vérifié les transfers d'autres modes, comme l'augmentation des temps de parcours routier et la réduction du niveau de service du RER B. Finalement, des prévisions séparées de la demande et des recettes furent calculées pour une extension de la desserte dédiée entre la Gare St Lazare et La Défense.

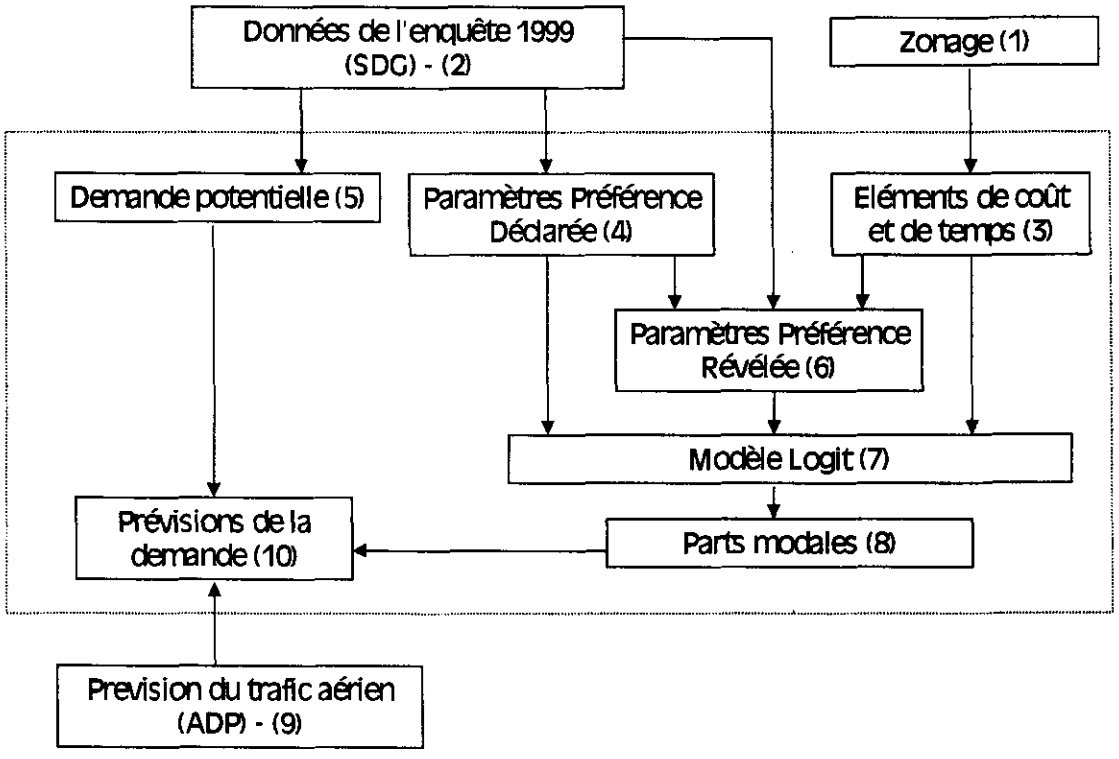
Contenu du Rapport

1.12 Le Chapitre 2 présente la méthodologie générale utilisée, le Chapitre 3, les résultats de l'étude de marché, le Chapitre 4, les résultats de l'enquête de préférences déclarées, le Chapitre 5, la distribution de la demande et le Chapitre 6, la structure des modèles de répartition modale. Finalement, le Chapitre 7 présente le résultat des prévisions de la demande. Un rapport séparé est fourni sur l'étude de marché.

2. METHODOLOGIE

2.1 Ce chapitre présente la méthodologie générale adoptée pour obtenir les prévisions de la demande et des recettes de la desserte ferroviaire dédiée entre l'aéroport Charles de Gaulle et la Gare de l'Est. Le diagramme ci-dessous présente les différents éléments du processus de modélisation.

Graphe 2.1: Méthodologie



2.2 Les prévisions de la demande et des recettes de la desserte dédiée ont été calculées à partir d'une série de modèles de répartition modale (7). En fonction des caractéristiques de service de la desserte dédiée, le modèle permet de calculer la répartition modale (8) pour les années futures et fournit des prévisions de demande et de recettes (10). Ces dernières sont calculées séparément pour chaque zone de la zone d'étude et pour chaque segment de marché. La zone d'étude comprend 95 zones et les segments de marché sont définis comme suit en fonction du motif du voyage et de la nationalité du voyageur:

- Affaires – Résidents Français
- Loisirs – Résidents Français
- Affaires – Résidents non-Français
- Loisirs – Résidents non-Français

2.3 La source principale de données utilisée pour les prévisions de la demande et des recettes est l'enquête 1999 réalisée auprès des passagers en départ et qui inclut les résultats de l'étude de marché et l'enquête de préférences déclarées. Les données de l'enquête furent utilisées pour obtenir:

- La distribution de la demande;
- L'utilisation potentielle; et
- Une série de paramètres permettant de modéliser le comportement des voyageurs (calculés à partir des enquêtes de préférences déclarées et révélées)

2.4 Les calculs de répartition modale sont basés sur des modèles logit qui utilisent des "utilités" comme données d'entrée. Les utilités sont dérivées d'une série de paramètres de comportement (Préférences déclarées et révélées (4 et 6)) et une série d'éléments de temps et de coût (temps de parcours, temps d'attente et tarifs (3)). Ces éléments "décrivent" les caractéristiques d'un déplacement entre une zone de la zone d'étude et l'aéroport Charles de Gaulle pour chaque alternative à disposition.

2.5 Une distribution de la demande (spécifiée comme une proportion de la demande totale jounalière) par zone et segment de marché fut obtenue pour un jour de semaine typique. Les prévisions de trafic d'ADP (10) furent utilisées dans le but d'obtenir la demande pour un jour de semaine typique et pour convertir la distribution de la demande en volumes de voyageurs. Les profils de la demande observée furent utilisés pour obtenir la distribution de la demande par mois de l'année, jour de la semaine et heure du jour.

3. ETUDE DE MARCHE

3.1 En complément de l'enquête origine/destination 1993/1994 faite par ADP et de l'enquête d'opinion trimestrielle, il était nécessaire d'entreprendre une étude de marché spécifique pour alimenter le modèle de prévision de trafics. Le but de cette étude était de:

- Rassembler des données origine/destination pour mettre à jour l'enquête 1993/94;
- Estimer des paramètres de comportement à travers une enquête de préférences déclarées;
- Construire un profil de segmentation pour chaque segment de marché.

3.2 L'étude de marché, sous-traitée par Steer Davies Gleave à MV2, eut lieu à Roissy Charles de Gaulle du 2 au 18 septembre 1999. L'échantillon total fut de 5000 entretiens, réparti entre 4000 entretiens pour les passagers aériens au départ et 1000 pour les passagers aériens à l'arrivée. Les quotas furent établis de la manière suivante:

- Nationalité – Français/Non-Français (basé sur l'enquête d'opinion 1998);
- Motif – Affaires/Loisirs (basé sur l'enquête d'opinion 1998); et
- Zone d'origine: les départements dans la zone d'étude étaient Paris, les Hauts-de-Seine, la Seine-Saint-Denise, le Val-de-Marne, la Seine-et-Marne, les Yvelines et l'Essonne.

3.3 Les entretiens eurent lieu dans les terminaux 1, 2a, 2b, 2c, 2d, 2f et T9 auprès des passagers dont l'origine ou la destination était Roissy Charles de Gaulle. Les passagers aériens en transit, résidant dans un hôtel de l'aéroport, en correspondance avec le TGV ou en attente d'un car Disneyland ne furent pas interrogés. Pour les passagers à l'arrivée, les entretiens eurent lieu dans les zones de récupération des bagages et les arrêts de taxis et de bus.

3.4 Un contrôle détaillé des quotas des personnes intérrogées eut lieu dans le but que l'échantillon total se rapproche le plus possible de la structure de trafic aérien total ADP 1999. Ce processus est décrit dans le rapport de l'étude de marché.

3.5 Au total, 5166 entretiens furent réalisés, 4145 entretiens au départ et 1021 à l'arrivée. Parmi ceux-ci, 72 entretiens du départ et 38 à l'arrivée furent exclus car incomplets.

Résultats principaux

3.6 La section suivante présente les résultats principaux de l'étude de marché de la desserte ferroviaire dédiée.

3.7 Tous les tableaux présentés ci-dessous ont rapport avec l'échantillon obtenu des données de l'enquête 1999. Les chiffres présentés ne sont pas nécessairement représentants de l'aéroport Roissy Charles de Gaulle globalement car quelques passagers furent exclus de l'enquête.

3.8 Tous les tableaux présentés ont rapport avec les entretiens des passagers au départ seulement. Ceux-ci représentaient la série de données disponibles la plus grande, de plus les différences entre les passagers au départ et à l'arrivée n'ont pas été jugées statistiquement importantes.

Distribution Géographique

3.9 Le Tableau3.1 montre la distribution part département d'origine des déplacements des passagers au départ.

Tableau 3.1: Distribution par département d'origine des passagers au départ

Département d'origine	Proportion des déplacements en %
75	68
77	1
78	3
91	2
92	14
93	6
94	5
Autres	1
Total	100

La majorité des personnes interrogées viennent de Paris (68%) et des Hauts de Seine (14%)

Distribution de répartition modale

3.10 Le Tableau 3.2 montre les parts modales observées pour les passagers au départ, réparties entre Paris et sa banlieue (autres départements) et met en évidence l'importance du rôle du transport public pour accéder à l'aéroport, surtout du centre de Paris. Avec une part modale moyenne de 25%, le RER B est le mode de transport public le plus utilisé, suivi du Car Air France (7%) et du Roissybus (3%).

3.11 Tableau 3.2: Répartition modale observée pour les passagers au départ

Mode	Tous les déplacements (%)	Paris (75)(%)	Banlieue (%)
Taxi	36	38	31
RER B	25	28	20
Dépose voiture	18	11	32
Car Air France	7	9	3
Roissybus	3	4	1
Voiture de location	2	2	3
Voiture stationnée	4	2	8
Autres modes	4	5	2
Total	100	100	100

Source: 1999 SDG Survey

Note: 'Autres modes' inclu les navettes d'hôtels, les cars et les bus locaux

3.12 La part modale pour le taxi est relativement élevée (36%). La part modale globale pour la voiture est de 22%, répartie entre 4% Voiture stationnée et 18% Dépose voiture. La répartition modale pour Voiture stationnée est relativement basse.

3.13 L'utilisation du transport public et du taxi est moins fréquente en Banlieue où l'accès au transport public n'est pas aussi bon que dans Paris et d'où le coût pour prendre un taxi vers l'aéroport est plus élevé. En conséquence, l'utilisation de la voiture est plus élevée en Banlieue.

3.14 Le Tableau 3.3 montre la répartition modale par arrondissement (une carte montrant la location des arrondissements est inclue en Annexe A).

Tableau 3.3: Répartition modale (%) des passagers au départ par origine (Arrondissement)

Arr no.	Taxi	RER B	Déposé voiture	Car Air France	Roissybus	Voiture de location	Voiture stationnée	Autre	Total
1	38	35	5	4	7	4	0	8	100
2	38	22	11	2	18	0	4	4	100
3	39	55	0	3	0	0	0	3	100
4	39	33	8	5	8	3	2	3	100
5	27	54	7	3	3	2	1	4	100
6	50	28	9	3	1	0	3	6	100
7	46	18	13	10	2	3	1	7	100
8	49	15	10	8	10	3	1	4	100
9	34	22	12	6	16	0	2	8	100
10	26	61	4	2	1	2	1	5	100
11	38	34	11	6	4	2	1	5	100
12	34	37	10	12	1	2	2	2	100
13	28	38	25	1	3	1	2	2	100
14	29	32	8	25	2	1	3	1	100
15	43	20	14	13	2	2	2	3	100
16	50	6	13	18	0	2	6	4	100
17	35	11	17	27	1	2	4	3	100
18	30	28	22	5	4	2	3	7	100
19	45	22	17	0	3	2	3	7	100
20	43	25	25	0	5	0	0	3	100

3.15 Du Tableau 3.3 il apparait que la part modale pour le taxi est élevée parmi tous les arrondissements.

3.16 Les parts modales pour le RER B, Roissybus et Car Air France montrent une forte utilisation dans les arrondissements se situant autour des arrêts de ces différents modes.

3.17 Le Tableau 3.4 ci-après montre comment les passagers au départ utilisant un des modes de transport public pour accéder à l'aéroport, se sont déplacés à la station ou à l'arrêt de bus/car. Par exemple, 29% des passagers utilisant le Roissybus, ont affirmé qu'ils avaient voyagé en métro, RER ou en train de Banlieue pour atteindre l'arrêt de bus/car.

Tableau 3.4: Chaîne modale pour les usagers du transport public

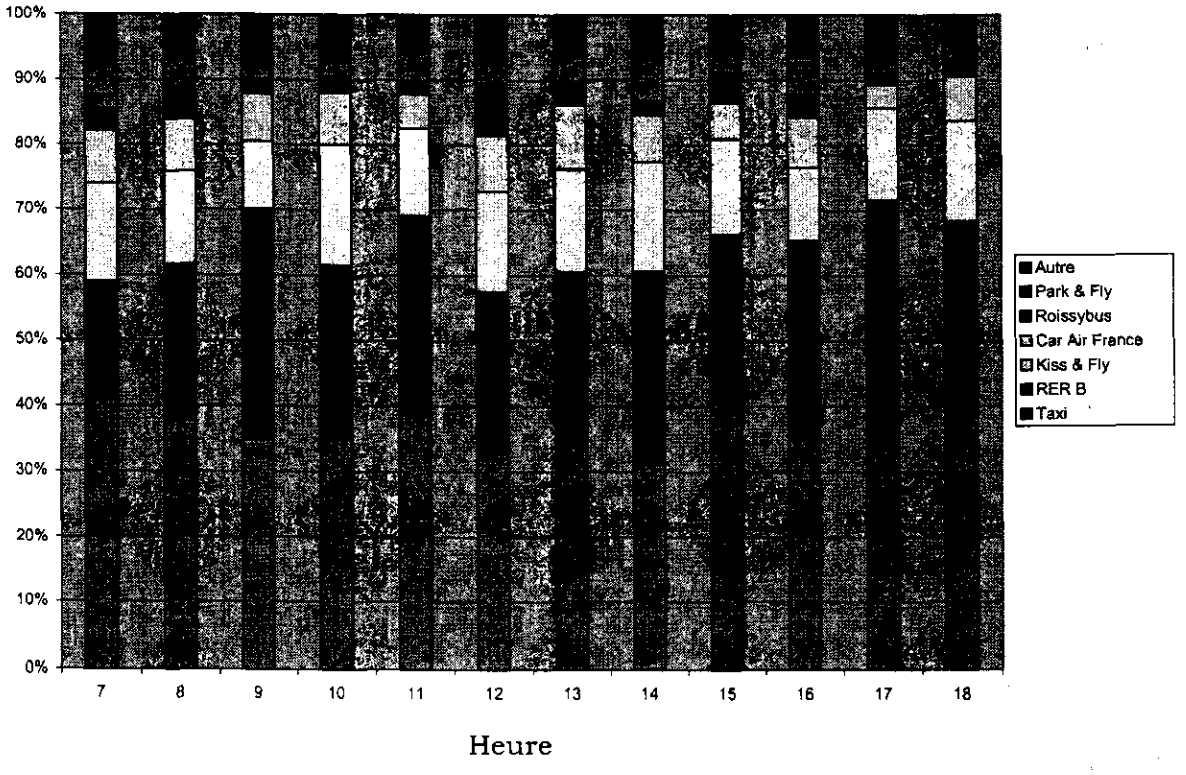
		Mode d' accès (%)					
Mode principal	**Mode principal seulement**	**Voiture**	**Taxi**	**Métro/RER/ Train**	**Bus**	**Autre**	**Total**
Car Air France	57	10	9	18	5	1	100
Roissybus	52	4	8	29	7	1	100
RER B	34	2	2	59	2	1	100

3.18 Pour la majorité des passagers ayant utilisé le Roissybus ou le Car Air France, c'est le seul mode qu'ils ont utilisé- impliquant qu'ils devaient marcher de leur origine de départ pour se rendre à l'arrêt de bus/car et qu'ils n'avaient pas de changement modal pour se rendre à l'aéroport. Une petite proportion d'usagers du Car Air France sont déposés à la périphérie de Paris.

3.19 La majorité des passagers du RER B ont utilisé un autre mode de transport public pour accéder au RER B mais pour un tiers des passagers c'était le seul mode utilisé.

3.20 Le Graphe 3.1 montre la distribution de la répartition modale par heure de la journée. Le temps de départ présenté est le temps de départ mentionné par les répondants depuis leur domicile ou leur origine. La répartition modale reste relativement stable tout au long de la journée, même si l'utilisation du RER B est plus élevée entre 9 et 10h du matin aux dépends de la dépose en voiture.

Graphe 3.1: Distribution de la répartition modale (Modes principaux) par heure



3.21 Le Tableau 3.5 montre la répartition modale par Terminal pour les passagers au départ.

Tableau 3.5: Répartition modale par Terminal de départ (%)

Mode	CDG1 (%)	CDG2 (%)	Total (%)
Taxi	35	36	36
RER B	30	24	25
Dépose voiture	16	18	18
Car Air France	6	8	7
Roissybus	4	3	3
Voiture de location	2	2	2
Voiture stationnée	2	5	4
Autre	5	4	4
Total	**100**	**100**	**100**

3.22 La répartition modale pour T9 n'est pas présentée ici car ce terminal fut utilisé par une faible proportion de répondants.

3.23 Taxi et RER B comptent pour plus de 60% de la demande totale. Le RER B a une part modale plus élevée à CDG1, même si les passagers doivent changer de mode pour prendre un bus afin d'atteindre leur Terminal.

3.24 Le Tableau 3.6 présente les répartitions modales pour les modes principaux, par segment de marché.

Tableau 3.6 Répartition modale par segment de marché (%)

	Affaires (%)		Loisirs (%)		
	Résidents français	**Résidents non-français**	**Résidents français**	**Résidents non-français**	**Total**
Taxi	40	53	20	34	36
RER B	19	20	30	29	25
Dépose voiture	14	11	32	13	18
Car Air France	5	7	7	9	7
Roissybus	1	3	3	5	3
Voiture stationnée	16	0	4	0	2
Voiture de location	2	4	1	2	4
Autre	2	2	4	7	4

Total	100	100	100	100	100

3.25 L'utilisation des modes de transport public est plus fréquente parmi les segments de loisirs. La majorité de "Voiture stationnée" vient des voyageurs affaires. Dépose voiture est élevée parmi le segment Loisirs/Français et l'utilisation du taxi est particulièrement fréquente parmi tous les segments mais surtout pour le segment Affaires/non Français.

Achat du billet

3.26 Un peu plus de la moitié des répondants avaient acheté eux-même leur billet d'avion.

Tableau 3.7: Qui paie pour le billet?

	Total	%
Vous-même	2282	56
Votre employeur	1485	36
Une autre personne	187	5
Gratuit	77	2
Pas de réponse	42	1
Total	4073	100

Probabilité d'utilisation de la desserte ferroviaire dédiée

3.27 Pour les passagers au départ, le questionnaire demandait aux passagers la probabilité d'avoir utiliser la desserte ferroviaire dédiée si elle existait. Le Tableau 3.8 illustre les résultats sur l'échantillon total.

Tableau 3.8: Probabilité d'utiliser la desserte dédiée

	Total	%
Très probable	796	20
Peu probable	985	24
Peu improbable	721	18
Très improbable	1463	36
Ne sait pas	100	2
Pas de réponse	8	0
Total	4073	100

3.28 Approximativement un tiers des passagers aurait une utilisation très improbable du nouveau service. Conjointement avec les "peu improbables", 54% des répondants n'utiliseraient probablement pas le nouveau service. Un sur cinq affirme qu'il l'utiliserait très probablement et un sur quatre peu probablement.

3.29 Le Tableau 3.9 compare les parts modales du taxi parmi divers aéroports internationaux.

Tableau 3.9: Comparaison du taxi (taux d'échange £1 = FF10.82)

Aéroport	Distance (km)	Prix (argent local)	Temps moyen d'accès (en mns)	Part modale du Taxi[1]
Heathrow	24	380	45+	16%
Stansted	56	450	70+	8%
Gatwick	45	410	60-70	12%
London Luton	50	480	40+	12%
Manchester	16	130	20-25	24%
Hong Kong	34	380	45-60	10%
Frankfurt	9	135	20-25	18%
Oslo	53	530	50	6%
Orly	14	155	35	31%
Roissy-CDG	25	250	45	28%

3.30 Le Tableau 3.10 compare les parts modales de liaisons ferroviaires parmi divers aéroports internationaux.

Tableau 3.10: Comparaison ferroviaire (taux d'échange £1 = FF10.82)

Aéroport Link	Distance (km)	Prix (argent local)	Temps moyen d'accès (en mns)	Part modale du train[3]
Heathrow Express	24	130	15	10%
Stansted Express	56	115	40	19%

[1] Basé sur la demande totale incluant le trafic hors zone

[2] Ligne de service principale seulement

[3] Basé sur la demande totale incluant le trafic hors zone

Gatwick Express	45	110	30	20%
Manchester Rail Link	16	25	15-30	5%
Hong Kong Rail Link	34	140	23	25%
Frankfurt Rail Link[2]	9	64	11	15%
Oslo Rail Link	53	53	19	39%
Roissy-CDG RER-B	25	49	30	19%

3.31 Les résultats principaux de l'étude de marché peuvent être résumés comme suit:

- La part modale du taxi est très importante, surtout comparée à d'autres aéroports, prenant en compte la distance et le tarif moyen du taxi pour accèder à l'aéroport.
- Le RER B a une part modale honorable mais pas aussi élevée qu'on pourrait le croire, surtout comparée à d'autres aéroports internationaux et également lorsque le temps de parcours et la fréquence du service sont comparés à d'autres modes joignant Roissy Charles de Gaulle à Paris.
- La demande pour d'autres modes de transport public (Car Air France et Roissybus) est très localisée, la majorité des usagers ont une origine proche de l'un des arrêts Air France ou près de Opéra.
- La voiture est principalement utilisée par les résidents français. L'usage de la voiture est également élévé parmi les passagers voyageant de/vers la Banlieue.

4. ENQUÊTE DE PRÉFÉRENCES DÉCLARÉES

4.1 L'étude de marché (décrite dans le Chapitre 3) comprenait une enquête de préférences déclarées pour les passagers au départ. Ceci fut inclu dans le but d'obtenir des paramètres de comportement pour le modèle de prévisions. Le contexte de l'exercice était basé sur un déplacement réel, offrant 9 choix entre le déplacement qu'ils venaient de faire à l'aéroport et un déplacement utilisant la desserte ferroviaire dédiée.

4.2 L'objectif était de simuler le processus de choix que les usagers sélectent. Les caractéristiques du nouveau service étaient tout d'abord décrites aux répondants. Pour rendre les choix plus réalistes, les répondants devaient réfléchir sur comment ils accèderaient à la desserte ferroviaire dédiée, combien de temps le trajet prendrait-il et combien cela coûterait-il.

Construction

4.3 Dans l'exercice, les 4 attributs suivants de la desserte dédiée furent modifiés:

- Temps de parcours à bord du mode principal ;
- Fréquence du service;
- Tarif; et
- Possibilité d'enregistrement des personnes et des bagages.

4.4 Le Tableau 4.1 montre les variables et leur niveau de provision pour chaque carte utilisée dans l'enquête de préférences déclarées.

Tableau 4.1: Elaboration des préférences déclarées

Carte	Temps de parcours	Tarif	Fréquence	Possibilité gratuite d'enregistrement des personnes et des bagages
1	15 mins	50FF	10 mins	Oui
2	20 mins	50FF	15 mins	Oui
3	30 mins	50FF	20 mins	Non
4	15 mins	75FF	15 mins	Non
5	20 mins	75FF	20 mins	Oui
6	30 mins	75FF	10 mins	Oui
7	15 mins	100FF	20 mins	Oui
8	20 mins	100FF	10 mins	Non
9	30 mins	100FF	15 mins	Non

4.5 Le Graphe 4.1 ci-après montre un exemple de l'une des cartes des préférences déclarées présentée aux répondants au cours de l'enquête.

Graphe 4.1: Exemple de carte de préférences déclarées

Identification de carte: NE

A: Votre déplacement actuel	B: Liaison ferroviaire de l'aéroport
Le déplacement à l'aéroport comme vous l'avez décrit	Rappelez-vous comment vous vous rendriez à la Gare de l'Est ***Le service de la Gare de l'Est:*** Temps de parcours : 15 minutes Aller simple : 50 FF Trains toutes les 10 minutes Facilités d'enregistrement des personnes et des bagages à la gare

Si ce choix était disponible, lequel choisiriez-vous?

Sûrement A | Probablement A | Probablement B | Sûrement B

Analyse

4.6 L'analyse des réponses relie le choix de mode fait aux différents niveaux des variables inclues dans l'élaboration de l'enquête de préférences déclarées. La première étape consiste à analyser la variation des proportions de choix par rapport aux changements dans les atttributs. Ceci est présenté dans le Tableau 4.2 ci-dessous. Par exemple, la desserte ferroviaire dédiée fut choisie dans 30% des cas avec un temps de parcours de 15 minutes et dans 20.6% des cas avec un temps de parcours augmenté de 15 minutes à 30 minutes, une baisse de 9.4 points pourcentaliers.

Tableau 4.2: Proportions de choix

Variable	Niveau	Moyenne % des répondants choisissant le nouveau service	Différence
Temps de parcours	15 minutes	30.0%	
	20 minutes	28.7%	-1.3%
	30 minutes	20.6%	-9.4%
Tarif (aller)	50 FF	39.1%	
	75 FF	25.3%	-13.8%
	100 FF	14.8%	-24.4%
Fréquence du Service	Trains toutes les 10 minutes	28.4%	
	Trains toutes les 15 minutes	26.9%	-1.4%

	Trains toutes les 20 minutes	23.9%	-4.4%
Possibilité d'enregistrement	Oui	32.0%	
	Non	19.5%	-12.5%

4.7 Le Tableau 4.2 montre clairement que les répondants ont réagi logiquement aux changements des niveaux d'attributs i.e. toutes les réponses vont dans la même direction. Lorsqu'une alternative moins avantageuse était offerte, la proportion des choix augmentait et vice versa. Globalement il apparait que:

- Augmenter le temps de parcours de 15 à 20 minutes a un effet faible sur la proportion de choix parmi l'éventail testé. Cependant, lorsque le temps est augmenté de 30 minutes, donc plus proche du temps de parcours du RER B, l'effet est plus substantiel.
- Augmenter le tarif a un effet important sur la proportion de choix parmi l'échantillon testé. Le tarif le plus bas offert est comparable au tarif actuel du RER B et au Roissybus. De ce fait, les proportions de choix baissent lorsque les usagers doivent payer un tarif plus élevé.
- Augmenter la fréquence a un faible effet sur la proportion de choix parmi l'échantillon testé.
- L'effet de proportion de choix est important sur la facilité d'enregistrement des personnes et des bagages.

4.8 L'étape suivante de l'analyse consistait à estimer les modèles logit, qui relie l'option choisie aux niveaux d'attributs offerts. Ils sont présentés de la manière suivante:

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_j \exp(Vj)},$$

P_i est la probabilité de l'otion i d'etre choisie, et Vj est l'utilité de l'option j. Une utilité est une mesure d'attractivité d'une alternative.

4.9 La forme la plus employée pour l'expression d'une utilité est de forme linéaire:

$$V_j = \sum_n a_k \cdot x_{jk}$$

V_j est l'utlité fonction de l'option j, x_{jk} est la valeur du k'ième attribut pour l'option j, et a_k est une préférence de pondération à être estimée. Les utilités pour les déplacements en voiture et les options de transport public sont basées sur des coûts aller seulement.

4.10 Dans le but de l'estimation du modèle toutes les données de l'enquête ont été rassemblées, sans considérer quels modes principaux furent utilisés par le répondant pour accéder à l'aéroport. Tous les modèles estimés sont des modèles logit multinominal.

4.11 Les estimations des paramètres sont une fonction de la segmentation utilisée et des spécifications de la fonction de l'utilité. Les modèles logit présentés ici sont le résultat du rafinement des spécifications du modèle. Ce processus a été guidé par les principes suivants:

- Nombre de paramètres dans le modèle ont été minimisés, effets clés de capturation, tout en gardant les modèles faciles à utiliser;
- Paramètres génériques ont été utilisés;
- Modes constants ont été séparés en fonction des types de véhicules; et
- Des modèles séparés ont été estimés pour chacun des 4 segments.

4.12 Les formules d'utilités suivantes pour les modes actuels ont été utilisées dans l'estimation du modèle.

- $V_{RER\text{-}B} = a_1 \cdot$ Temps de parcours $+ a_2 \cdot$ nb. de changements $+ a_3 \cdot$ tarif aller
- $V_{Roissybus} = a_1 \cdot$ Temps de parcours $+ a_2 \cdot$ nb. de changements $+ a_3 \cdot$ tarif aller $+a_7$
- $V_{Car\ Air\ France} = a_1 \cdot$ Temps de parcours $+ a_2 \cdot$ nb. de changements $+ a_3 \cdot$ tarif aller $+a_8$
- $V_{Dépose\ voiture} = a_1 \cdot$ Temps de parcours $+ a_3 \cdot$ tarif parking courte durée $+a_9$
- $V_{Voiture\ stationnée} = a_1 \cdot$ Temps de parcours $+ a_3 \cdot$ moyenne tarif parking longue durée $+a_{10}$
- $V_{Taxi} = a_1 \cdot$ Temps de parcours $+ a_3 \cdot$ tarif aller simple $+a_{11}$

Où:

a_1 = coeffcient de pondérence du temps de parcours à être estimé

a_2 = coeffcient de pondérence des changements à être estimé

a_3 = coeffcient de pondérence du tarif à être estimé

$a_7 - a_{11}$ = constantes modales à être estimées, par rapport au RER B.

4.13 Par exemple, le paramètre a_1 est une mesure de changement de l'utilité si le temps de parcours est augmenté de 1 minute.

4.14 La formule d'utilité suivante fut utilisée pour la desserte ferroviaire dédiée:

$V_{desserte\ ferroviaire\ dédiée\ dédiée} =$

$a_1 \cdot$ *Temps de parcours* $+ a_2 \cdot$ *nb. de changements* $+ a_3 \cdot$ *tarif aller simple* $+ a_4 \cdot$ *temps d'attente* $+$ $a_5 \cdot$ *variable des bagages* $+ a_6$

Où:

a_1-a_3 = sont les mêmes coefficients de pondération utilisés pour les modes actuels

a_4 = coefficient de pondération sur le temps d'attente à être estimé

a_3 = coefficient de pondération sur la facilité d'enregistrement des personnes et des bagages à être estimé

Temps d'attente = temps d'attente subi, pris pour être 1/2 · fréquence de service comme offert dans la carte de préférences déclarées (assumant que les passagers arrivent au hasard à la Gare)

Variable bagages = cette variable prend pour valeur 1 quand les facilités d'enregistrement sont présentes dans la gare et 0 lorsqu'elles ne sont pas offertes dans les cartes de préférences déclarées.

4.15 Le temps de parcours, le coût du transport public, les prix du parking et le nombre de changements pour chaque répondant était basé sur les données de l'enquête dans laquelle les répondants notaient les éléments de coût et de temps des divers aspects de leur déplacement. Chaque répondant a ainsi donné les détails de sa perception du coût et de sa durée du déplacement.

4.16 La technique d'estimation utilisée pour définir les coefficients de pondération est basée sur "l'estimation de la probabilité maximum". Le programme spécialisé (ALOGIT) fut utilisé pour réaliser les calculs nécessaires. Les estimations des paramètres sont présentées en Annexe B.

4.17 Le ratio des paramètres a_1/a_3 peut être interprété comme la valeur du temps. Celle-ci est présentée dans le Tableau 4.3 ci-dessous et est très similaire à d'autres résultats d'études entreprises en Grande Bretagne et en Suède.

Tableau 4.3: valeur du temps estimée par segment de marché

Segment de marché	Valeur du temps estimée
Affaires / Français	4.35 FF / minute
Loisirs / Français	0.84 FF / minute
Affaires / non- Français	2.26 FF / minute
Loisirs / non-Français	0.80 FF / minute

Analyse des préférences révélées

4.18 Les constantes spécifiques de mode ont été estimées à partir des données de préférences déclarées seulement. Pour être utilisées dans le modèle de prévisions, les constantes modales ont été re-calibrées en utilisant les données de l'enquête comme une série de données observées de 'préférences révélées'.

4.19 L'analyse des préférences révélées fut entreprise au niveau des arrondissements (i.e. quatre zones rassemblées ensemble) car il n'y avait pas un nombre suffisant d'observations pour entreprendre une analyse de préférences révélées à un niveau zonal. Le temps de parcours moyen ainsi que les éléments de coût

ont été importés dans la série de données et les paramètres des préférences déclarées furent appliqués.

5. STRUCTURE DU MODELE

5.1 Ce chapitre discute de la structure du modèle de prévision de la demande et des assomptions sous-jacentes, comprenant la définition et la distribution de la demande potentielle, i.e. la demande considérée comme étant dans la zone d'étude pour changer au profit de la desserte ferroviaire dédiée.

Demande potentielle

5.2 La demande potentielle pour la desserte ferroviaire dédiée représente la proportion de la demande pour laquelle le nouveau service fournirait un mode alternatif de déplacement de/vers l'aéroport. Les passagers qui utilisent un mode non-compétitif ne furent pas inclus.

5.3 Les modes non-compétitifs ont été définis comme suit:

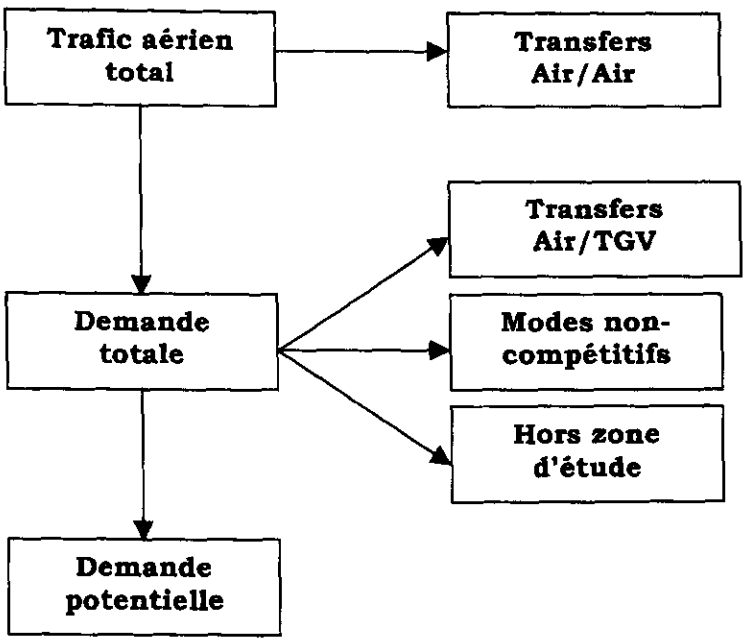
- Voiture de location;
- Navettes d'hôtel et mini bus;
- Cars et Cars Euro-Disney;
- Transfers TGV.

5.4 Les personnes utilisant un mode non–compétitif furent considérées comme peu vraisemblables de changer de mode et d'utiliser le nouveau service, car il y a toujours une raison spécifique pour utiliser ce mode. Les voitures de location ne sont généralement pas utlisées seulement pour les déplacements de /vers Paris, mais parceque les usagers ont tendance à voyager audelà de Paris. Les navettes d'hôtel, les cars, les mini-bus et les Cars Eurodisney prennent les passagers directement à leur destination, parfois évitant Paris. Les passagers transférant au TGV évitent également d'aller dans Paris.

5.5 La demande potentielle a été dérivée des données de la demande de trafic aérien. La proportion des passagers restant à l'aéroport, la proportion des passagers voyageant de/vers des destinations à l'extérieur de la zone d'étude et la proportion de passagers transférant au Car Eurodisney ont été obtenues à partir des données contact de l'enquête 1999. La proportion de passagers utilisant l'un des modes non-compétitifs a été obtenue à partir des données de l'enquête 1999.

5.6 Le Graphe 5.1 ci-après montre comment la demande potentielle a été dérivée des prévisions de trafic aérien ADP et de l'enquête 1999 au départ.

Graphe 5.1: Relation entre le trafic aérien total et la demande potentielle



5.7 Un exemple de calcul de la demande potentielle pour 1999 est présenté ci-dessous.

Trafic aérien total:		43.2 M	(Prévision fournie par ADP)
Transfers Air/Air:	- /-	16.4 M	(Prévision fournie par ADP)
Demande totale:		**26.8 M**	
Transfers Air/TGV	- /-	1.5 M	(Fournie comme % du trafic total aérien – ADP)
Hors zone d'étude	- /-	4.8 M	(19% de la demande totale)
Modes non-compétitifs	- /-	1.2 M	(6% de la demande totale dans la zone d'étude)
Demande potentielle:		**19.3 M**	

5.8 Il peut être remarqué que pour 1999 la demande potentielle représentait 45% du trafic total aérien.

Prévision de la demande potentielle

5.9 La demande pour les années futures était basée sur les prévisions de trafic aérien sous le scénario 'capacité-limitée 65 Millions de passagers/an', fourni par ADP.

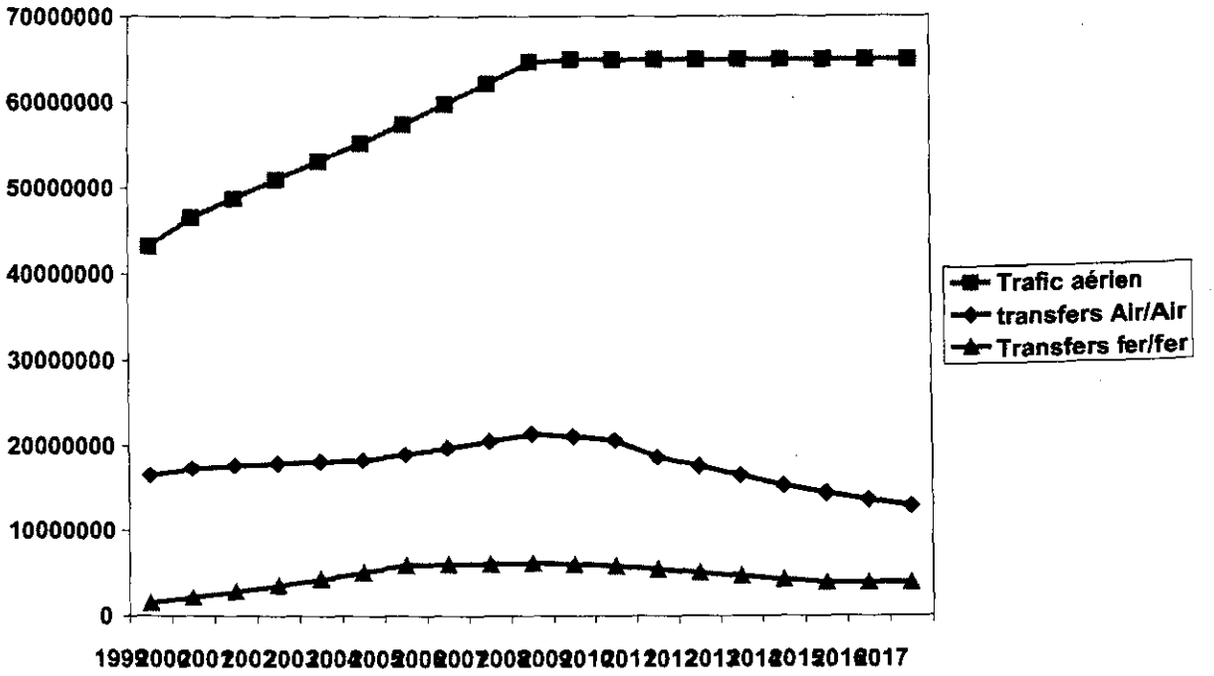
5.10 Ce scénario a fourni les prévisions pour le total des passagers aériens par an ainsi que le nombre total de transfers air/air. Les transfers fer/air ont également été fournis, définis comme une proportion du trafic aérien total à Roissy Charles de Gaulle.

5.11 Les caractéristiques de ce scénario sont:

- Trafic aérien total atteignant 65 Millions de passagers en 2009
- Baisse des transfers air/air de 38% en 1999 à 22% en 2017; et
- Une croissance des transfers fer/air de 3.5% en 1999 à 10.3% en 2005, suivie d'une baisse de 6% en 2017.

5.12 L'évolution du trafic aérien total, les transfers air/air et fer/air est présentée dans le Graphe 5.2 ci-dessous.

Graphe 5.2: Scénario capacité-limitée à 65 Millions de passagers / an



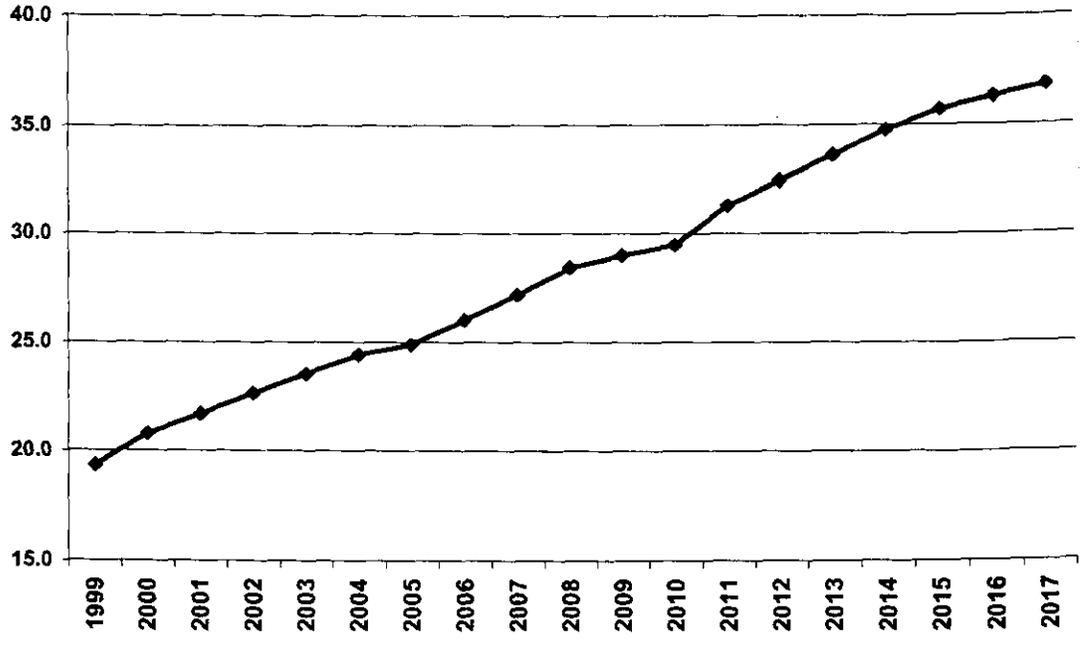
5.13 En conséquence, la demande potentielle par rapport à la demande de trafic aérien était prévue d'augmenter de 45% en 1999 à 60% en 2017. Le Graphe 5.3 ci-après montre l'évolution de la demande potentielle pour la période 1999-2017. Un résumé détaillé du scénario de croissance de trafic ADP est présenté dans le Tableau 5.1.

Table 5.1: Résumé détaillé de la croissance de trafic aérien (M de passagers/an)

	1999	2006	2017
Demande potentielle	19.3	26.0	36.8
Demande totale	26.8	40.0	52.1

Transfer Air-Air	16.4	19.7	12.9
Trafic aérien total	43.2	59.0	65.0

Graphe 5.3: Evolution de la demande potentielle (M) 1999-2017



5.14 Selon le scénario de croissance de trafic aérien décrit précédemment, la demande potentielle est prévue d'augmenter de 19.3 m à 26.0m pour 2006 (une croissance moyenne de 4.3% par an).

Demande potentielle par segment de marché

5.15 La demande potentielle a été séparée en fonction des quatre segments car elle a été jugée comme ayant des caractéristiques différentes fondamentales. Premièrement, une séparation a été faite entre les passagers voyageant pour loisirs. Deuxièmement, la demande fut séparée par nationalité (Français et autres) car la possibilité et la connaissance des alternatives diffèrent pour ces groupes. En conséquence, la segmentation suivante fut choisie:

- Affaires – Français
- Loisirs – Français
- Affaires – Non-Français
- Loisirs – Non-Français
- La distribution de la demande par segment de marché (1999) est présentée dans le Tableau 5.2 ci-dessous.

Tableau 5.2: Distribution de la demande en trafic aérien par segment de marché (1999)

	Français	Non-Français	Total
Affaires	3.4 M (17%)	4.8M (25%)	8.2 M (42%)
Loisirs	5.3 M (27%)	5.8 M (30%)	11.1 M (58%)
Total	8.6 M (44%)	10.7 M (56%)	19.3 M (100%)

Annualisation

5.16 L'entrée des données de trafic aérien dans le modèle fut répartie à partir de données annuelles, à des données mensuelles et à une moyenne journalière. Alors que les prévisions présentées dans ce rapport sont annuelles- le modèle est capable, étant donné la distribution temporale existante, de donner des prévisions par mois et par moyenne journalière.

Système de zonage

5.17 La zone d'étude a été définie pour inclure les départements suivants:

- 75 – Paris
- 77 – Seine et Marne
- 78 – Yvelines
- 91 – Essonne
- 92 – Hauts de Seine
- 93 – Seine Saint Denis
- 94 – Val de Marne

5.18 Dans l'objectif des prévisions de la demande et des recettes, la zone d'étude a été désagrégée en 95 zones plus petites. Le système de zonage a été defini pour représenter le meilleur captage de la desserte ferroviaire dédiée.

5.19 La majorité de la demande potentielle (72%) semble être concentrée au centre de Paris. Les 28% restants viennent des banlieues et étaient très dispersés. Pour représenter la distribution géographique observée, un système de zonage plus fin fut utilisé sur Paris, qui a été désagrégé en 80 zones. Les délimitations zonales sont basées sur les arrondissements et les quartiers. Chaque arrondissement a été séparé en quatre quartiers. Ces données viennent de la SNCF. Ce raffinement zonal a permis une modélisation détaillée des coûts de transport public.

5.20 La demande provenant des départements aux alentours de Paris était très dispersée. La voiture est largement utilisée pour accèder à l'aéroport et l'utilisation du transport public est généralement moins élevée que pour le centre de Paris. A partir de l'analyse des données, il est évident que les répondants des départements plus éloignés auraient moins tendance à utiliser le nouveau service. Il fut donc décider de modéliser les départements en dehors de Paris avec moins de détail, soit une désaggrégation en 15 zones. Les délimitations zonales furent définies selon des rassemblements de communes.

5.21 Des représentations de la désaggrégation de la zone d'étude sont montrées en Annexe C.

Distribution de la demande potentielle

5.22 Les données de l'enquête ont été utilisées pour obtenir une distribution de la demande potentielle. La demande fut répartie par:

- Segment de marché (Affaires/Loisirs – résidents Francais / résidents Non-Français); et
- Zone d'origine – 95 zones comme décrit précédemment.

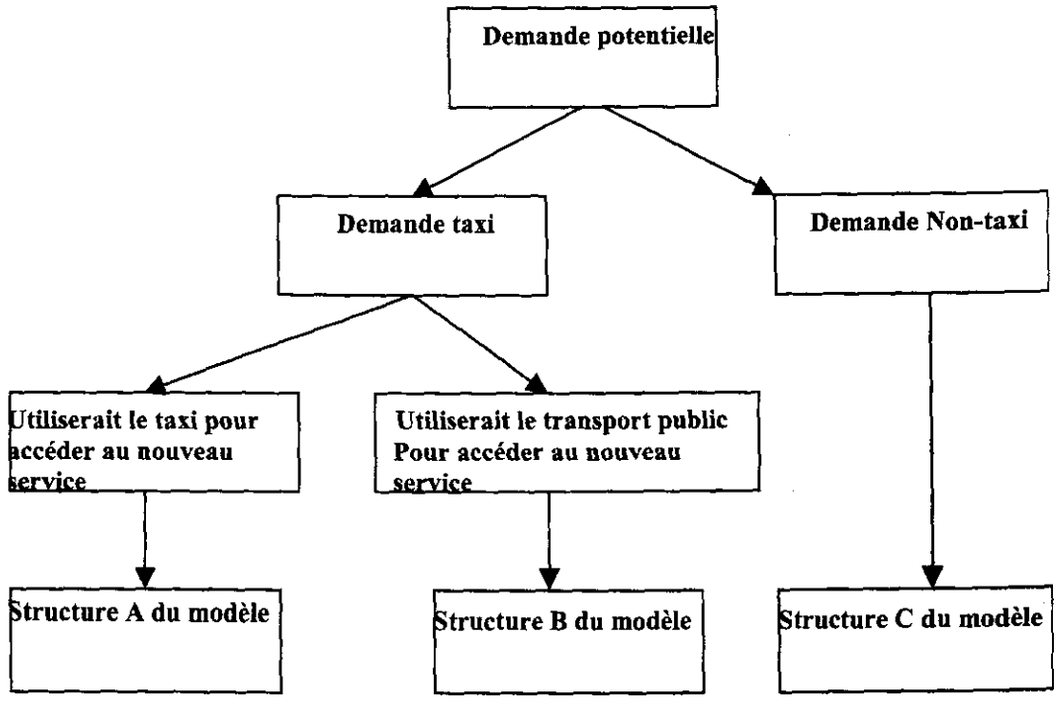
5.23 A la suite de l'analyse des préférences déclarées et révélées, il fut décidé de mettre en place des modèles de répartition modale différents pour le marché taxi et non-taxi. La demande potentielle fut répartie entre 'la demande taxi' et 'la demande non-taxi'. Ceci fut réalisé sur une base zonale et sur une base de part modale observée pour le taxi.

5.24 L'étude de marché a montré que la plupart des usagers du taxi accèderaient au nouveau service par transport public ou taxi. La demande taxi fut donc de nouveau répartie en deux segments:

- Liaison ferroviaire + accès transport public; et
- Liaison ferroviaire + accès taxi.

5.25 La Graphe 5.3 montre comment la demande potentielle est répartie en demande de taxi et demande non-taxi pour chaque combinaison de zone/segment de marché et comment ceci s'implémente dans la structure du modèle de répartition modale (discutée en chapitre 6).

Graphe 5.4: Répartition de la demande potentielle



5.26 Le tableau 5.4 présente la demande totale répartie entre la demande taxi, la demande non-taxi et le segment de marché.

Tableau 5.4: Distribution de la demande Taxi et Non-Taxi (M Passager)

	Affaires		Loisirs		
	Français	**Non-Français**	**Français**	**Non-Français**	**Total**
Demande Paris Centre non-taxi	1.0	1.7	2.5	3.0	8.3
Demande Banlieue non taxi	0.9	0.4	1.7	0.7	3.6
Demande Totale non-taxi	1.9	2.1	4.2	3.6	11.9
Demande Paris Centre non-taxi	0.9	2.0	0.8	2.0	5.7
Demande Banlieue non taxi	0.6	0.7	0.3	0.2	1.8
Demande Totale non-taxi	1.4	2.7	1.1	2.2	7.4
Demande Paris Centre non-taxi	1.9	3.8	3.3	5.0	13.9
Demande Banlieue non taxi	1.4	1.1	2.0	0.9	5.4
Demande Totale non-taxi	3.4	4.8	5.3	5.8	19.3

Note: il se peut que les totaux ne s'additionnent pas car ils ont été arrondis à la décimale près

6. MODELES DE REPARTITION MODALE

6.1 Ce chapitre décrit comment les modèles de répartition modale ont été développés et comment l'année de base a été calibrée pour représenter le comportement observé existant. Ce processus consiste en les étapes suivantes:

- Identification des éléments de coût pour les déplacements entre les zones et l'aéroport Charles de Gaulle;
- Mise en place des modèles de répartition modale pour l'année de base en utilisant les paramètres des préférences déclarées et révélées et les données de coûts comme identifiés ; et
- Calibration du modèle.

Identification des éléments de coût

6.2 La méthode de prévision est basée sur un modèle zonal désaggrégé dans l'espace. Les usagers furent modélisés assumant le coût moyen de déplacement pour un mouvement entre une zone dans la zone d'étude et l'aéroport Roissy Charles de Gaulle. Les éléments de coût utilisés sont basés sur un jour de semaine typique et sont identifiés pour chaque zone et chacun des modes incorporés dans le modèle.

6.3 Les temps de parcours, les fréquences et les tarifs ont été dérivés du guide ADP (No. 111), Horaires de toutes les compagnies à Paris, pour les modes de transport public RER B, Cars Air France et Roissybus.

6.4 Les éléments de temps pour accèder le RER B, les Cars Air France ou le Roissybus ont également été identifiés. Ces éléments ont été combinés avec le temps de parcours et le nombre de changements nécessaires lors d'un déplacement. La source des données vient du site internet de la RATP (www.ratp.fr), qui fourni les détails pour les déplacements en transport public au sein de Paris. Une base de données SIG fournie par la SNCF nous permet d'identifier pour chaque zone dans le modèle la station de métro ou de RER la plus vraisemblable d'être utilisée pour se rendre à l'aéroport.

6.5 Les temps de parcours de voiture et de taxi sont basés sur les distances dans et à l'extérieur du Boulevard Périphérique. Une étude fut entreprise pour définir les vitesses moyennes et celles-ci furent appliquées pour obtenir les temps de parcours globaux. Ces temps de parcours ont été validés avec ceux observés dans l'enquête 1999. Un processus similaire a été utilisé pour obtenir les tarifs de taxi pour les déplacements de/vers l'aéroport. Les tarifs de parking à l'aéroport proviennent du guide ADP (No. 111) Horaires de toutes les compagnies à Paris.

Structure du modèle

6.6 Trois séries de spécifications de répartition modale ont été utilisées dans le modèle de prévisions, comme suit:

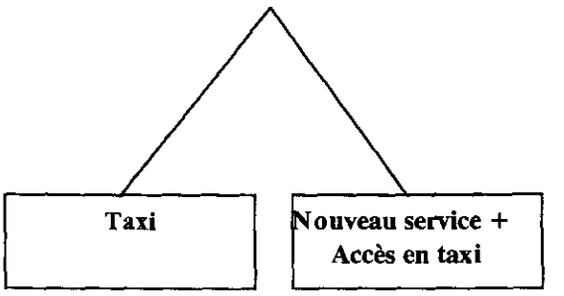
Structure du modèle A: Modèle de choix binaire offrant le taxi comme actuellement et le nouveau service avec accès à la gare en taxi (pour les usagers de taxi actuels qui ont affimé qu'il utiliseraient le taxi pour accèder au nouveau service).

Structure du modèle B: Modèle de choix binaire offrant le taxi comme actuellement et le nouveau service avec accès à la gare en transport public (pour les usagers de transport public actuels qui ont affimé qu'il utiliseraient le transport public pour accèder au nouveau service).

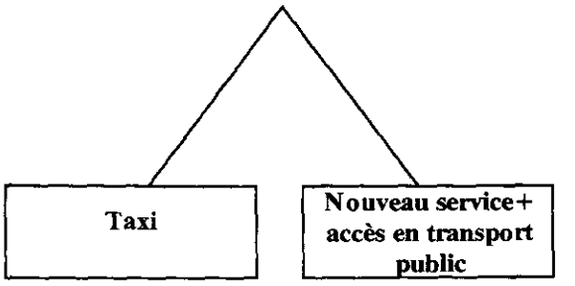
Structure du modèle C: Modèle de choix multinomial offrant le choix entre les modes principaux non-taxi et le nouveau service avec accès à la gare en transport public.

6.7 Les structures du modèle sont présentées dans les Graphes 6.1 – 6.3 ci-dessous.

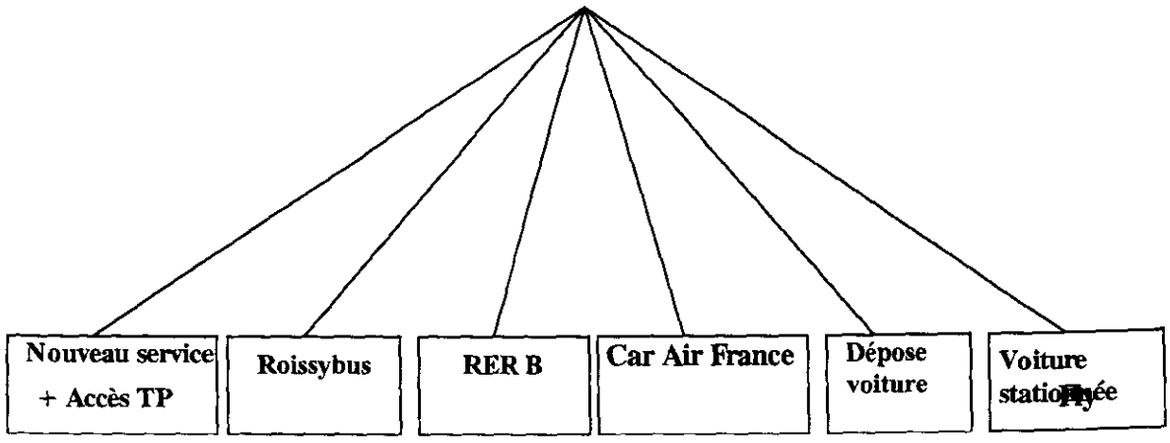
Graphe 6.1: Structure du modèle A



Graphe 6.2: Structure du modèle B



Graphe 6.3: Structure du modèle C



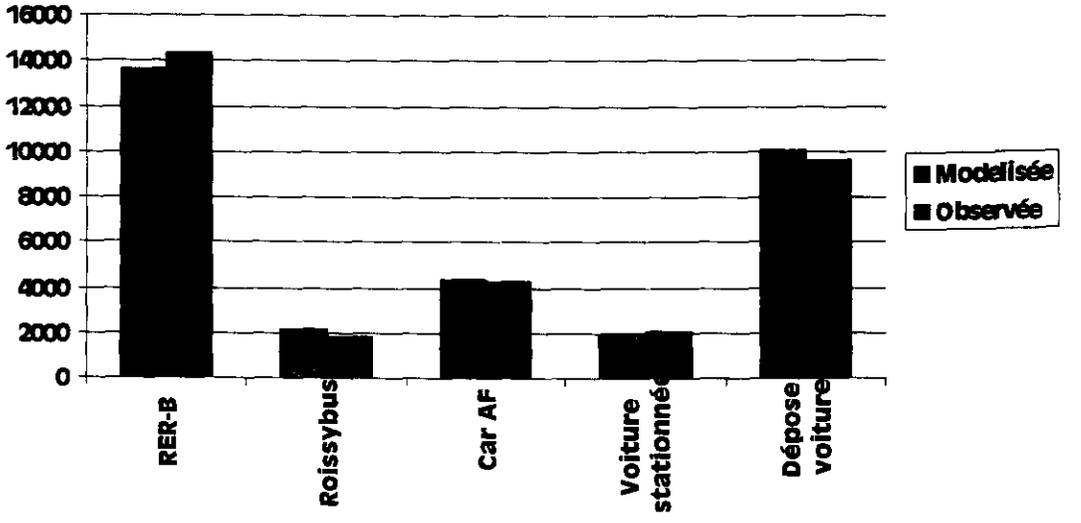
Il peut être remarqué que l'option Voiture stationnée n'était pas à la dispositition du segment de marché Non-français.

Calibrage du modèle

6.8 Le calibrage du modèle a consisté à appliquer les paramètres de l'enquête de préférences déclarées et révélées à l'année de base, sans introduire le nouveau service dans le but de répliquer les parts modales existantes.

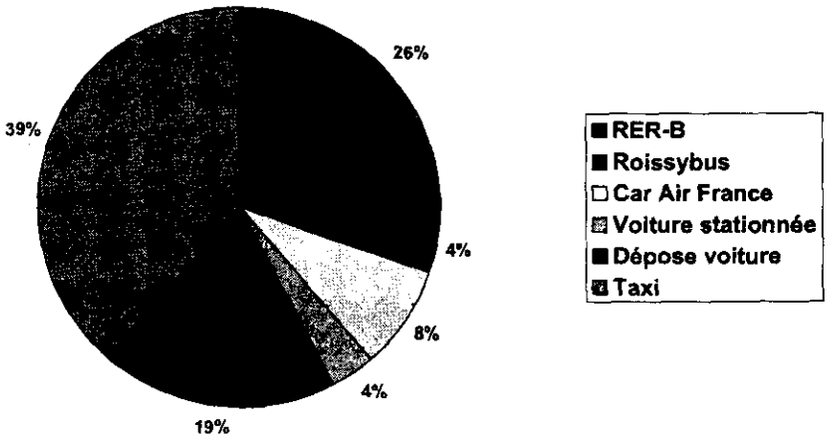
6.9 Le calibrage actuel a consisté en la vérification de tous les données entrées du modèle et en faisant de plus amples vérifications logiques jusqu'à ce que la répartition modale observée corresponde à la répartition modale modélisée et soit considérée comme acceptable. Les résultats de ce processus sont montrés dans le Graphe 6.4 ci-dessous, comparant les volumes modélisés et observés.

Graphe 6.4: Comparaison des volumes modélisés et observés (journalier)



6.10 Le Graphe 6.5 montre la répartition de l'année de base modélisée après le calibrage du modèle.

Graphe 6.5: Répartition modale modélisée pour l'année de base



7. PREVISIONS DE LA DEMANDE ET DES RECETTES

7.1 Ce chapitre présente les prévisions de la demande et des recettes pour la desserte ferroviaire dédiée. Les prévisions sont présentées pour le cas de base ainsi que pour un certain nombre d'options alternatives testées.

7.2 L'année de référence dans le modèle est 1999. Il a été assumé que les caractéristiques de tous les modes ne changeront pas. Il n'y aura pas de changement du réseau routier dans les années futures. Concernant le RER B, des changements en matière d'arrêts ont été assumés. La desserte ferroviaire dédiée est sensée ouvrir en 2006. Des possibilités d'enregistrement des personnes et des bagages seront mises à disposition des passagers à la Gare de l'Est.

7.3 Les assomptions suivantes ont également été spécifiées:

- Demande de trafic aérien comme fourni par ADP;
- Pas de changement de la distribution de la croissance de la demande dans les années futures;
- Pas de changement de la répartition modale dans les années futures;
- Pas de changement des segments de la demande dans les années futures; et
- Pas d'accumulation de la demande.

7.4 Sauf si spécifié autrement, un paramètre à la fois est changé lors d'un test de sensibilité.

Scénarios de base et de prévision

7.5 Le scénario de base pour 2006 ne comptait pas de desserte ferroviaire dédiée. Dans le scénario de prévision, le nouveau service était inclu. La spécification de la desserte dédiée du scénario de prévision est la suivante:

Desserte ferroviaire dédiée:

Fréquence t/heure:	4
Temps parcours (minutes):	20
Tarif (F/voyage):	100
Enregistrement passagers et bagages:	Oui
Autres modes:	Inchangés
Prévision année d'ouverture:	2006

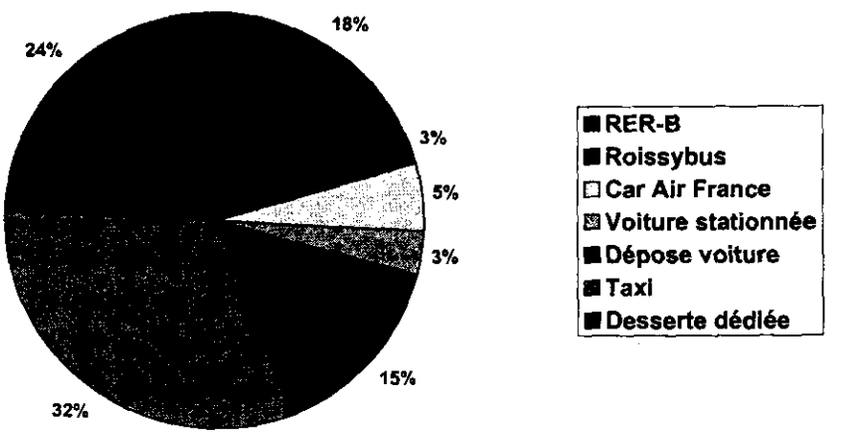
7.6 Le tableau 7.1 ci-dessous présente les prévisions de la demande et des recettes pour le scénario de prévisions (2006).

Tableau 7.1: Scénario de prévision (2006)

Scénario	Demande (M pax/an)	Recettes (M FF)
Scénario de prévision	6.4	636

7.7 La répartition modale modélisée suivant l'introduction de la desserte dédiée est montrée ci-dessous dans le Graphe 7.1.

Graphe 7.1: Répartition modale modélisée après l'introduction de la desserte dédiée



7.8 Une part de marché de 24% est atteinte. En 2006 celle-ci représente 16% de la demande totale. Le Tableau 7.2 montre les changements en parts de marché (points pourcentaliers pour les autres modes modélisés).

Tableau 7.2:Parts modales modélisées pour les années de base et futures

Mode	Part modale de base (% du flux modélisé)	Part modale future (%du flux modélisé)	Changements en parts modales (% points)
RER B	26%	18%	-8%
Roissybus	4%	3%	-1%
Car Air France	8%	5%	-3%
Voiture stationnée	4%	3%	0%
Dépose voiture	19%	15%	-4%

Taxi	39%	31%	-7%
Desserte dédiée	0%	24%	+24%

7.9 Le Tableau 7.3 ci-dessous montre les prévisions de trafic pour les scénarios de base et futur.

Tableau 7.3: Volumes modélisés de base et de prévision (2006)

Mode	Base (M pax/an)	Prévision (M pax/an)	Différence (M pax/an)
RER-B	6.8	4.7	-2.1
Roissybus	1.1	0.7	-0.4
Car Air France	2.2	1.4	-0.8
Voiture stationnée	1.0	0.9	-0.1
Dépose voiture	5.0	3.9	-1.1
Taxi	10.0	8.1	-1.9
Desserte dédiée	--	6.4	6.4
Total	26.0	26.0	

7.10 Les Tableaux 7.4-7.5 montrent la demande pour l'année de base et de prévision, répartie entre Paris et la Banlieue.

Tableau 7.4: Volumes modélisés de base et de prévision (Paris Centre)

Mode	Base (M pax/an)	Prévision (M pax/an)	Différence (M pax/an)
RER-B	5.4	3.6	-1.9
Roissybus	0.9	0.6	-0.4
Car Air France	1.9	1.1	-0.7
Voiture stationnée	0.4	0.4	0.0
Dépose voiture	2.5	1.7	-0.8
Taxi	7.6	6.0	-1.7
Desserte dédiée	--	5.5	5.5
Total	18.7	18.7	

Tableau 7.5: Volumes modélisés de base et de prévision (Banlieue)

Mode	Base (M pax/an)	Prévision (M pax/an)	Différence (M pax/an)
RER-B	1.3	1.1	-0.2
Roissybus	0.1	0.1	0.0
Car Air France	0.3	0.2	-0.1
Voiture stationnée	0.6	0.5	0.0

Dépose voiture	2.5	2.2	-0.3
Taxi	2.4	2.2	-0.2
Desserte dédiée	--	0.9	0.9
Total	7.3	7.3	

Tests de sensibilité

Tests sur la fréquence

7.11 Le tableau 7.6 montre les résultats pour un certain nombre de tests où la fréquence de service de la desserte dédiée a été changée de 2 trains par heure à 6 trains par heure.

7.12 Il est possible de remarquer qu'il y a de faibles changements dans la demande lorsque la fréquence du service varie entre 10 et 20 minutes. La demande commence à baisser de manière importante lorsqu'une fréquence de 30 minutes est instaurée.

Tableau 7.6: Tests sur la fréquence

	Fréquence (minutes)	Demande (M pax/an)	Recettes (MFF)	Changement %Pax	Changement %FF
	30	5.2	517	-19%	-19%
	20	5.5	595	-14%	-6%
	10	6.8	678	6%	7%
Scénario futur	15	6.4	636		

7.13 Le Tableau 7.7 montre les résultats pour un certain nombre de tests où le temps de parcours de la nouvelle desserte dédiée a été varié entre 15 et 25 minutes.

Table 7.7: Tests sur les temps parcours

	Temps parcours(min)	Demande (M pax/an)	Recettes (MFF)	Changement %Pax	Changement %FF
	15	6.8	678	6%	7%
	25	5.9	595	-8%	-6%
Scénario futur	20	6.4	636		

Tests sur le tarif

7.14 Le Tableau 7.8 montre les résultats d'un certain nombre de tests où le tarif aller a été varié entre 75FF and 120FF.

Tableau 7.8: Tests sur le tarif

	Tarif (FF)	Demande	Recettes (MFF)	Changement %pax	Changement %FF
	75	8.0	603	25%	-5%
	120	5.3	631	-17%	-1%
Scénario futur	100	6.4	636		

Tests sur le temps de parcours routier

7.15 Le Tableau 7.9 montre les résultats d'un certain nombre de tests où les temps de parcours routiers ont été réduits de 20%, affectant la dépose voiture et la voiture stationnée, le taxi, les Cars Air France et le Roissybus, ainsi que l'accès taxi au nouveau service. Une augmentation de 8% de la demande a été atteinte.

Tableau 7.9: Tests sur le temps de parcours routier

	Demande	Recettes (MFF)	Changement %pax	Changement % FF
	6.9	689	8%	8%
Scénario futur	6.4	636		

Tests sur le RER B

7.16 Le Tableau 7.10 montre les résultats d'un certain nombre de tests où la fréquence du RER B en heure creuse a été réduite à 4 trains par heure dans chaque sens.

Tableau 7.10: Tests sur le RER B

	Demande	Recettes (MFF)	Changement %pax	Changement %FF
	6.5	648	2%	2%
Scénario futur	6.4	636		

Tests sur la desserte Ouest

7.17 Le Tableau 7.11 montre les résultats pour l'extension de la desserte dédiée de St Lazare à La Défense. Les temps de parcours assumés sont de 25 minutes pour se rendre à St Lazare et de 35 minutes pour se rendre à La Défense. Le tarif reste à 100FF pour un aller simple. Deux options ont été testées, différant dans la fréquence de service spécifiée. La première alternative inclue 4 trains par heure de/vers la Gare de l'Est et 2 trains par heure de St Lazare et La Défense. La deuxième alternative assumait 4 trains par heure entre l'aéroport Roissy Charles de Gaulle et La Défense. Les résultats sont présentés dans le tableau 7.11 ci-dessous.

Tableau 7.11: Tests sur la desserte Ouest

	Fréquence	Demande	Recettes (MFF)	Changement %pax	Changement %FF
	4 – 2 – 2	6.6	659	3%	4%
	4 – 4 – 4	7.1	707	11%	11%
Scénario futur		6.4	636		

7.18 Une faible augmentation de la demande a été atteinte dans le premier test. Comme la fréquence du service sur l'extension était faible, il n'y a pas eu de transfers supplémentaires d'autres modes. Une augmentation plus importante a été atteinte lorsque la fréquence du service sur la ligne entière était de 4 trains par heure. Généralement, la plupart de la demande supplémentaire provient de St Lazare. La majorité des passagers voyageant de La Défense utlisent le taxi comme mode principal d'accès à l'aéroport et il est peu probable qu'ils changent de mode.

7.19 Il est nécessaire de savoir que les résultats des alternatives présentés sont préliminaires. L'étude de marché a été concentrée entièrement sur la possibilité d'une liaison ferroviaire vers/à partir de la Gare de l'Est. C'est pourquoi nous recommendons une étude de marché plus approfondie dans le but d'explorer le potentiel de la demande dans le cas d'une extension de la desserte vers St Lazare et La Défense.

Tests sur l'enregistrement des personnes et des bagages

7.20 Le Tableau 7.12 montre les résultats lorsque les possibilités d'enregistrement des personnes et des bagages ne sont pas fournies (avec un trajet à 75FF et 100FF).

Tableau 7.12: Tests sur l'enregistrement des personnes et des bagages

Tarif (FF)	Demande	Recettes (MFF)	Changement %pax	Changement %FF
75	5.8	437	-9%	-31%
100	4.4	442	-31%	-31%

Scénario futur	6.4	636

7.21 Il y une perte considérable de la demande lorsque les facilités d'enregistrement des passagers et des bagages ne sont pas fournies. Ceci peut être partiellement rattrapé par une baisse du tarif à 75FF.

8. RESUME ET RECOMMANDATIONS

8.1 Ce rapport a présenté les prévisions de la demande et des recettes pour une nouvelle liaison ferroviaire dédiée entre la Gare de l'Est et l'aéroport Roissy Charles de Gaulle. Les prévisions présentées se réfèrent exclusivement aux passagers aériens voyageant entre Paris et sa banlieue et l'aéroport Roissy Charles de Gaulle. Les prévisions de trafics n'incluent pas le personnel employé dans l'aéroport

8.2 Une étude de marché a été entreprise dans l'aéroport. Les résultats obtenus ont été utilisés pour déterminer la structure du modèle de prévisions de trafics et comme source de données du modèle

8.3 Les résultats principaux de l'étude de marché montrent que :

- Le taxi a un rôle important comme accès de/vers l'aéroport Roissy Charles de Gaulle ;
- Les décisions de choix modal sont basées sur des facteurs géographiques ;
- Le RER B et le taxi sont des modes dominants dans Paris ;
- La voiture est le mode dominant en Banlieue ; et
- Les passagers aériens sont très intéressés par une liaison ferroviaire de haute qualité dont les caractéristiques seraient celles qui leur ont été presentées.

8.4 Ceci implique que pour que le nouveau service dédié soit une réussite :

- Le marché des taxis est une cible prioritaire ; et
- La nouvelle liaison dédiée a été conçue dans le but de « rapprocher l'aéroport dans le centre de Paris ».

8.5 Parmi les différents scénarios testés, le scénario d'optimisation des recettes correspond à un service dont les caractéristiques seraientun temps de parcours de 20 minutes, un tarif aller simple de 100FF, une fréquence de 4 trains par heure et des facilités d'enregistrement des passagers et des bagages à la Gare de l'Est.

8.6 Sur la base de ce scénario, la nouvelle liaison capterait 24% de la demande potentiellece qui correspondrait à 6 millions de voyageurs en 2006 et 630 millions de Francs de recettes.

8.7 Environ les deux-tiers de la demande de la nouvelle desserte viendrait du RER B et des taxis. La qualité du service est cruciale pour atteindre les niveaux de demande escomptés.

Un certain nombre de points ont besoin d'être approfondis :

- Une étude ciblée dans le but de définir cantitativement l'importance des différents éléments de la qualité de service.

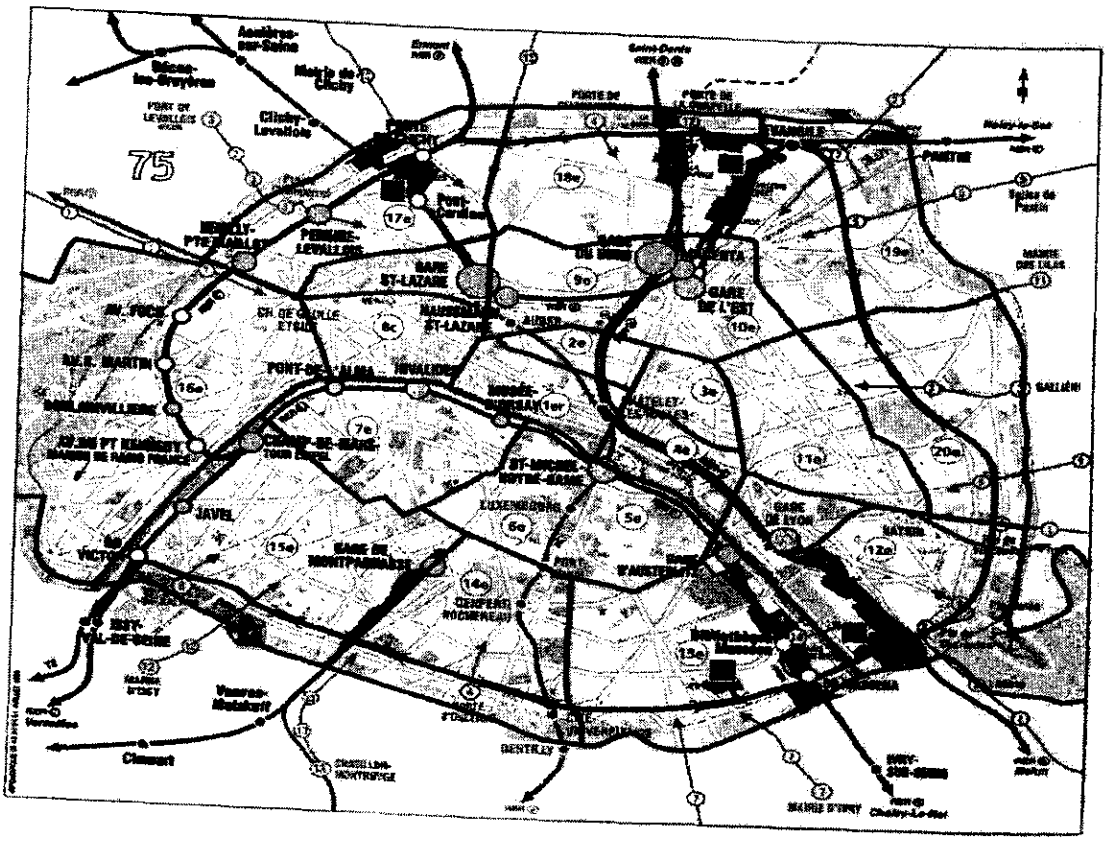
- Une analyse approfondie du marché des taxis: Pourquoi les voyageurs choisissent-ils le taxi ? considèrent-ils d'autres alternatives ? Quelle est leur perception de la nouvelle desserte dédiée ? Quels sont les avantages et inconvénients de ladite desserte ?

- Les alternatives devraient être testées avec différentes hypothèses de croissance du trafic aérien et d'évolution de la structure de la demande.

- L'intégration de la nouvelle liaison avec d'autres modes à la Gare de l'Est devrait être approfondie, ainsi que la possibilité d'une extension -vers l'ouest (La Défense).

ANNEXE A

LES ARRONDISSEMENTS


75
GARE ST-LAZARE
GARE DE L'EST
GARE DE MONTPARNASSE
JAVEL
PONT DE L'ALMA
CH. DE GAULLE ETOILE
Clamart
Vanves-Malakoff
BENTHLEY

ANNEXE B

ESTIMATION DES PARAMÈTRES DE PRÉFÉRENCES DÉCLARÉES

Estimations des paramètres de Préférences Déclarées

Le tableau suivant montre les résultats pour l'estimation des paramètres.

Tableau B.1 Paramètres de Préférences Déclarées pour Affaires / Français

Variable	Description	Estimation	T-Statistic
a_1	Temps de parcours	-0.0090	-2.52
a_2	Changement	-0.1347	-1.05
a_3	Tarif	-0.0021	-2.50
a_4	Temps d'attente	-0.0180	--
a_5	Possibilité d'enregistrement	0.7131	6.03
a_6	Desserte dédiée	-0.7358	-4.96
a_7	Constante Roissybus	0.2666	0.69
a_8	Constante Car Air France	-0.6492	-2.37
a_9	Constante Voiture stationnée	-0.3761	-1.13
a_{10}	Constante Dépose voiture	-0.0408	-0.13
a_{11}	Constante Taxi	-0.5640	-2.19

Tableau B.2 Paramètres de Préférences Déclarées pour Loisirs / Français

Variable	Description	Estimation	T-Statistic
a_1	Temps de parcours	-0.0081	-4.31
a_2	Changement	-0.1046	-1.30
a_3	Tarif	-0.0097	-10.57
a_4	Temps d'attente	-0.0162	--
a_5	Possibilité d'enregistrement	0.9627	11.07
a_6	Desserte dédiée	-0.7934	-8.47
a_7	Constante Roissybus	0.0247	0.11
a_8	Constante Car Air France	-0.2498	-1.32
a_9	Constante Voiture stationnée	-0.1586	-0.41
a_{10}	Constante Dépose voiture	-0.4263	-2.57
a_{11}	Constante Taxi	0.0196	0.12

Tableau B.3 Paramètres de Préférences Déclarées pour Affaires / Non-Français

Variable	Description	Estimation	T-Statistic
a_1	Temps de parcours	-0.0061	-3.38
a_2	Changement	-0.1200	--
a_3	Tarif	-0.0027	-4.91
a_4	Temps d'attente	-0.0123	--
a_5	Possibilité d'enregistrement	0.8738	11.21
a_6	Desserte dédiée	-0.19340	-2.29
a_7	Constante Roissybus	0.33975	1.70
a_8	Constante Car Air France	-0.17746	-1.18
a_{10}	Constante Dépose voiture	0.32446	1.79
a_{11}	Constante Taxi	-0.25509	-2.21

Tableau B.4 Paramètres de Préférences Déclarées pour Affaires / Non-Français

Variable	Description	Estimation	T-Statistic
a_1	Temps de parcours	-0.0053	
a_2	Changement	-0.0460	-0.85
a_3	Tarif	-0.0066	-11.73
a_4	Temps d'attente	-0.0105	--
a_5	Possibilité d'enregistrement	0.9924	15.66
a_6	Desserte dédiée	-0.4027	-6.16
a_7	Constante Roissybus	-1.0212	-7.20
a_8	Constante Car Air France	-0.4904	-4.28
a_{10}	Constante Dépose voiture	-0.0491	-0.34
a_{11}	Constante Taxi	-0.0177	-0.17

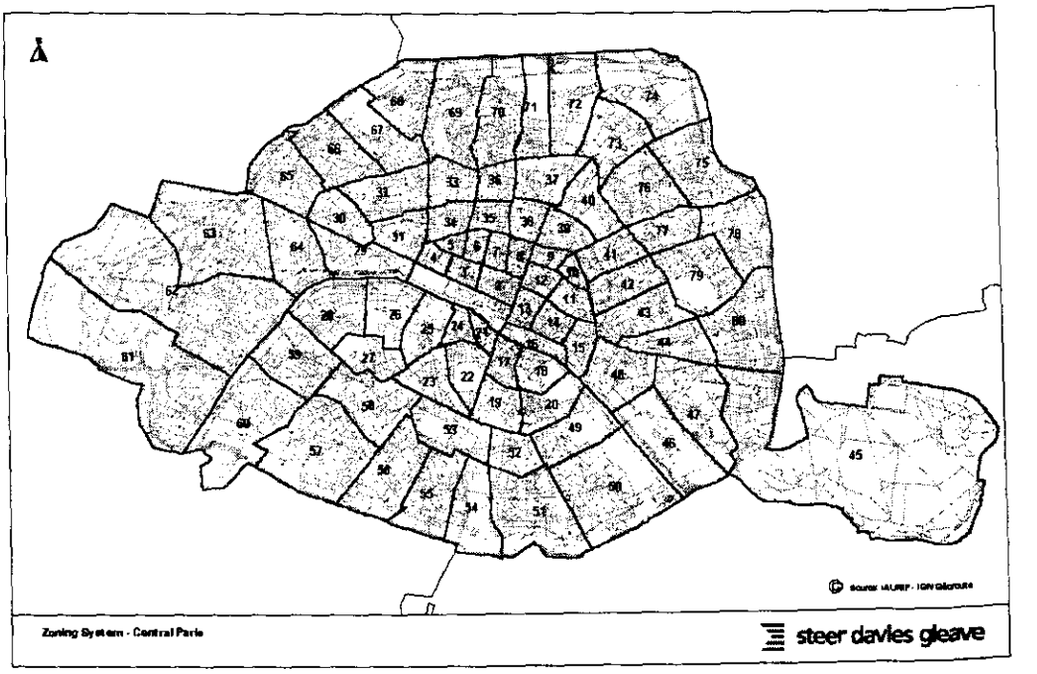
Interprétation des résultats

Les estimations des paramètres sont toutes sujettes à l'erreur statistique et sont des approximations des 'vraies' valeurs. Les ratios-t fournissent une mesure de la force de preuve pour chaque estimation. Ils représentent un test sur la probabilité des résultats obtenus si la 'vraie' valeur de chaque paramètre était zéro. Plus grand est le ratio-t, moins il y a de probabilité. En d'autres termes, plus grand est le ratio-t, plus il y a de preuve que la vraie valeur ne soit pas zéro, et un effet réel a été trouvé. Généralement, lorsque le ratio-t est égal à 2, la probabilité d'obtenir une vraie valeur égale à celle reportée (ou plus de zéro) est 5%. Cette probabilité tombe rapidement dès que le ratio-t augmente. Un ratio-t de 3 par exemple équivaut à une probabilité de 0.26%.

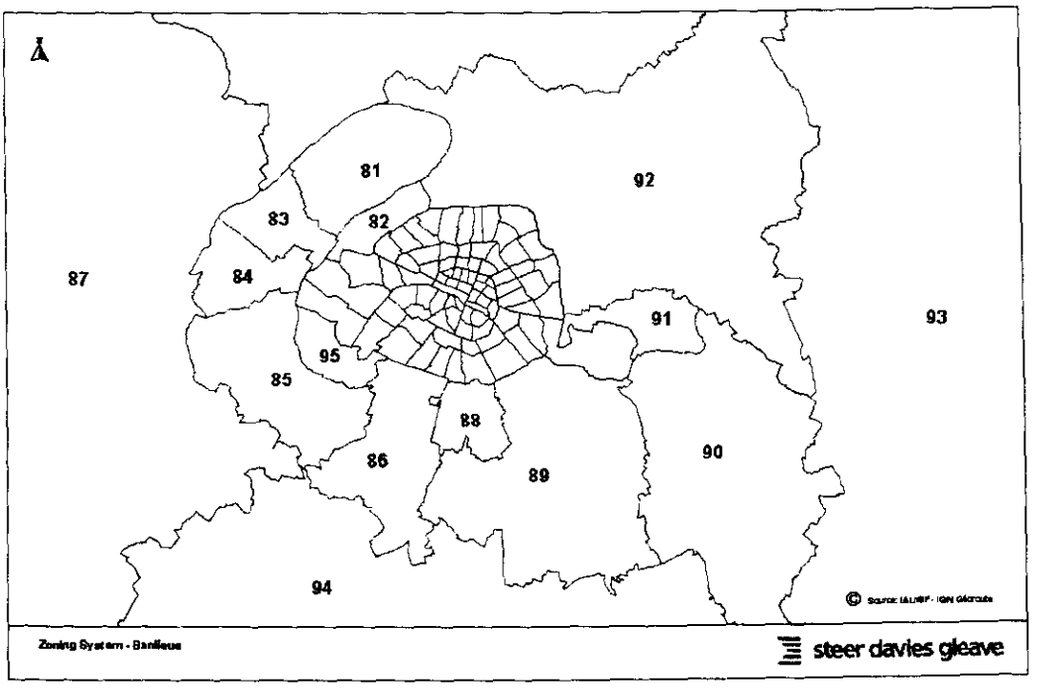
ANNEXE C

SYSTEME DE ZONAGE

Graphe C.1: Système de zonage pour le centre de Paris



Graphe C.2 Système de zonage pour la zone extérieure



CONTROL SHEET

Client Contract/Project Number:

SDG Project/Proposal Number: 3485

Project/Proposal Name: Roissy Charles de Gaulle – Gare de l'Est

Directory/Sub-directory/File Reference Number:

Originator: MJK

Other Contributors:

Review By: PDB, FAB

ISSUE HISTORY

Issue No.	Date	Details

DISTRIBUTION

Clients:

Steer Davies Gleave:

File Ref: \\igp-nw7\v0\groupe\cdge\etudes\marketing\rapport sdg avec annexes.doc.doc