CDG Express

Groupement d'Intérêt Économique

Liaison ferroviaire entre Paris et l'aéroport Charles de Gaulle :

Audit sur les prévisions de trafics

Rapport de phase 3 :
Calibrage du modèle

Juillet 2001

THALES

ENGINEERING & CONSULTING

SOMMAIRE

RESUME

PRINCIPE DE CALIBRAGE 4

1.1. LA STRUCTURE DU MODÈLE 4
1.1.1. MODÈLES SELON 4 STRATES D'USAGERS ET 2 SENS DE TRAJET 4
1.1.2. MODÈLES COMPARANT LES MODES MIS « À PLAT » 5

2. DEMANDE A MODÉLISER 7

2.1. LE ZONAGE 7
2.1.1. AÉROPORT CHARLES DE GAULLE ET AÉROGARES 7
2.1.2. L'ILE DE FRANCE 7
2.2. DEMANDE À MODÉLISER 10
2.2.1. RÉPARTITION SELON LES STRATES 11
2.2.2. RÉPARTITION ENTRE TERMINAUX 12
2.2.3. RÉPARTITION SELON ORIGINES ET MODES D'ACCÈS 13
2.3. DEMANDE À MODÉLISER ET CDG EXPRESS 15
2.3.1. CDG EXPRESS ET LES AUTRES MODES DE TRANSPORT 15
2.3.2. APPLICABILITÉ DU MODÈLE 15
2.3.3. PRISE EN COMPTE DE COMPORTEMENTS ET PRÉFÉRENCES DES USAGERS 16

3. LIAISONS TERRESTRES, ATTRIBUTS DE CHOIX 19

3.1. LE RÉSEAU DE TRANSPORT TERRESTRE EN ILE DE FRANCE 19
3.1.1. CHAÎNES MODALES ACTUELLES POUR S'ACHEMINER VERS CDG 19
3.1.2. CHAÎNES MODALES LIÉES AU PROJET CDG EXPRESS 20
3.2. LA VALORISATION DES ATTRIBUTS DE CHOIX MODAL 21
3.2.1. TARIFS ET COÛTS PERÇUS PAR LES USAGERS 21
3.2.2. TEMPS GÉNÉRALISÉS DE DÉPLACEMENT 22
3.2.3. UTILISATION DU SERVICE D'ENREGISTREMENT DES BAGAGES 27

4. LE MODÈLE DE CHOIX MODAL 28

4.1. MÉTHODE DE CALIBRAGE 28
4.1.1. ELÉMENTS CLÉS 28
4.1.2. MÉTHODE APPLIQUÉE 29
4.2. LES FORMULES D'UTILITÉ POUR TRAITER LE CHOIX MODAL 29
4.2.1. LE PRINCIPE RETENU POUR LA FORMULATION 30
4.2.2. COEFFICIENTS D'UTILITÉ, REPRÉSENTATIVITÉ DES ATTRIBUTS 31
4.2.3. CONSTANTES MODALES 32
4.3. PRÉCISION DU CALAGE ET RÉSULTATS ANNÉE 2000 34
4.3.1. REPRÉSENTATION PAR LES MODÈLES DE LA SITUATION ACTUELLE 34
4.3.2. RÉSULTATS POUR CDG EXPRESS, BASE ANNÉE 2000 37

5. ANNEXES – RESULTATS DETAILLES DU CALAGE 39

5.1. RÉSULTATS DÉTAILLÉS DU CALAGE 39
5.2. NOTE SUR LES TEMPS D'ACCÈS ROUTIER À ROISSY 40

RESUME

Les données statistiques actualisées et détaillées sur le trafic aérien de CDG ont permis de fixer la demande à modéliser 2000 à hauteur de 23,082 millions de passagers. Cette estimation est pertinente car obtenue après avoir écarté tout trafic qui ne serait pas intéressé par CDG Express pour des raisons d'ordre géographique (origines ou destinations très mal desservies par CDG Express), d'ordre temporel (arrivées ou départ hors de l'amplitude 5h00 – 24h00 envisagée pour la desserte dédiée). De plus les passagers utilisant des modes de transport très spéciaux comme les navettes ou la voiture de location ont été écartés du calcul de modélisation.

Par prudence il a été jugé bon de ne pas inclure dans ce calcul les passagers en correspondance air – air qui séjournent en Ile de France entre les deux vols et qui pourraient utiliser CDG Express.

Le calage du modèle de choix modal s'est appuyé sur les comportements et préférences d'un échantillon de demande très proche de la demande pour CDG Express (composition selon motifs, nationalités, répartition Paris / Banlieue, partage modal,...). Les préférences déclarées par les usagers enquêtés en mars - avril 2001, ont permis d'évaluer les sensibilités de la demande modélisée par rapport aux performances du projet CDG Express, celle par rapport au service d'enregistrement des bagages ayant été traitée avec un maximum de soin.

Les bases de données relatives aux temps et coûts de transport ont été élaborées et valorisées de façon fine en se référant aux statistiques ou estimations les plus actualisées au niveau de la Région Ile de France. En particulier la méthode détaillée de valorisation des temps de parcours, des prix et coûts de transport, des conditions de correspondance a conduit à une comparaison très équitable entre les modes routiers et les modes de transport public : la vitesse de circulation sur le réseau routier a été calibrée à l'aide de l'importante base de données de la Région Ile de France.

Dans ce contexte, la modélisation de choix modal a pu se développer selon un schéma « à plat », c'est à dire mettant en jeu tous les modes de transport ensemble. Dans ce schéma il a été tenu compte de l'importance et de l'attractivité que revêt le mode taxis sans négliger les attractivités particulières des modes concurrents, y compris ceux qui assurent des trafics pouvant paraître faibles.

Le résultat de cette phase d'étude est la mise au point de 8 modèles de choix modal à l'aide de formules mathématiques d'utilité qui permettent de simuler à la fois le partage modal actuel des passagers pour la liaison avec l'aéroport Charles de Gaulle et leur transfert modal prévisible vers CDG Express. Les taux de transfert auxquels conduisent ces modèles de choix modal sont résumés ci-après :

	Taux de transfert de la demande sur CDG Express (estimation en 2000)	
Demande classée par strate	Départs	Arrivées
Affaires – Français	20,4%	25,5%
Affaires – Etrangers	30,9%	38,7%
Loisirs – Français	19,1%	25,3%
Loisirs – Etrangers	29,2%	36,1%
Total par sens	25,0%	31,6%
Total deux sens confondus	28,3%	

PRINCIPE DE CALIBRAGE

1.1. La structure du modèle

La modélisation du partage modal entre CDG Express et les autres modes de transport repose sur le calibrage de formules d'utilité intégrant les quatre critères de choix modal : temps, coût, nombre de correspondances, et existence du service de check – in pour les bagages. Ces formules sont établies d'une part à partir des résultats des enquêtes de préférences révélées et déclarées par un échantillon de passagers, réalisées en mars 2001, et d'autre part en se référant aux statistiques détaillées de la demande de trafic aérien susceptible d'être intéressée par le projet CDG Express.

1.1.1. Modèles selon 4 strates d'usagers et 2 sens de trajet

En matière de choix modal, les enquêtes réalisées en 1999 ont confirmé la forte corrélation entre le choix modal des usagers et le motif de leur voyage (affaires professionnelles ou loisirs – affaires personnelles). Il a été également vérifié l'intérêt, pour modéliser, de séparer les usagers en étrangers et français. Ces principes ont donc été repris pour l'Audit des trafics.

Nota : *Une autre décomposition se basant sur le croisement entre motif et lieu de résidence aurait pu être considérée, mais elle n'aurait pas été meilleure car:*

- *La grande majorité des résidents en Ile de France sont français, et la grande majorité des résidents à l'étrangers sont étrangers, ce qui finalement rapproche les deux « points de vue ».*
- *La notion de lieu de résidence aurait été plus délicate pour l'appréciation du rapport de force temps/coût dans les formules d'utilité*
- *Cette notion aurait impliqué moins de finesse au niveau des statistiques d'ADP pour le calibrage des modèles.*

Les méthodologies d'enquête et de modélisation ont été adaptées pour permettre d'apprécier le plus distinctement les écarts de comportement entre la situation, le choix modal des passagers « au départ » et ceux des passagers « à l'arrivée ». Il a donc été recherché une décomposition en 8 sous-modèles de choix modal:

- 4 pour le sens départ (trajet terrestre vers CDG), correspondant aux 4 strates : Affaires – Français (AF), Affaires – Etrangers (AE), Loisirs – Français (LF), et Loisirs – Etrangers (LE)
- 4 pour le sens arrivée (trajet terrestre depuis CDG), correspondant aux 4 mêmes strates : (AF), (AE), (LF), et (LE).

Par ailleurs, la modélisation à l'arrivée diffère dans sa formulation mathématique par le fait de ne pas prendre en compte le service d'enregistrement des bagages de CDG Express en Gare de l'Est.

Pour des raisons de fiabilité d'enquête, les usagers « à l'arrivée » qui quittent l'aéroport en conduisant leur voiture personnelle, qu'ils avaient laissée garée à l'aéroport pendant leur voyage, n'ont pas été enquêtés. Ceci fait que les 4 modèles « Arrivées » (MA), pour le choix modal de ces usagers particuliers, reprennent exactement les volumes de trafic des modèles « Départs » (MD).

1.1.2. Modèles comparant les modes mis « à plat »

Les modes en compétition sont les suivants :

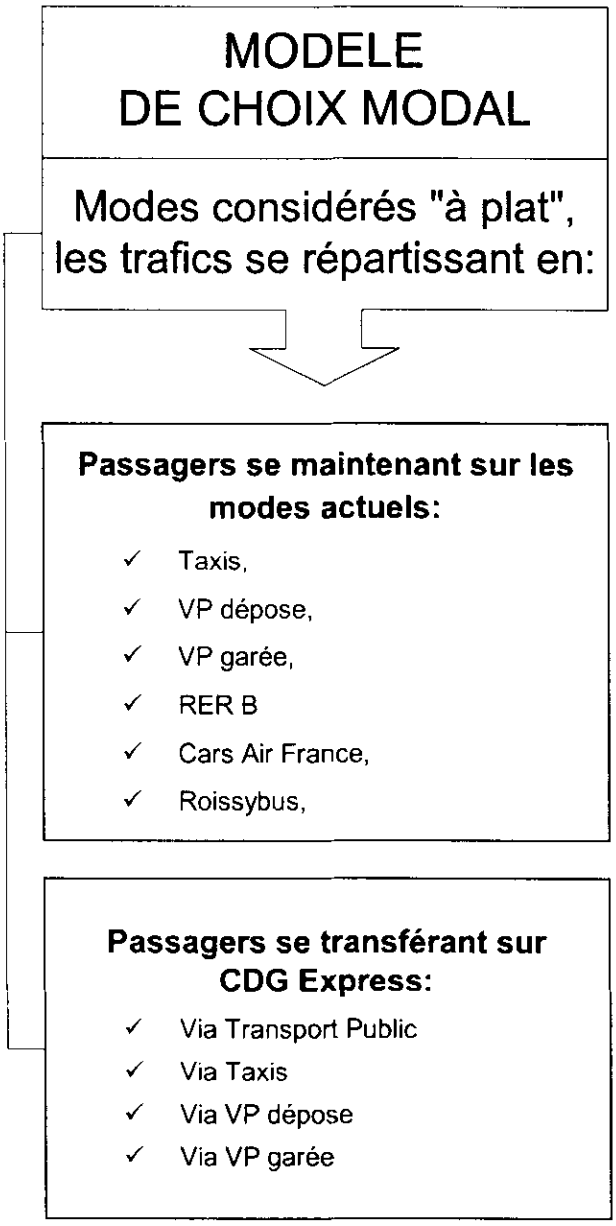
- Taxi (ou mode 1)
- Voiture Particulière pour Dépose ou pour Reprise du passager (VPd, ou mode 2)
- Voiture Particulière garée dans un des parkings de l'aéroport (VPg ou mode 3)
- RER B ou mode 4
- Cars Air France ou mode 5,
- Roissy Bus ou mode 6
- CDG Express (avec différents modes de pré-acheminement en gare de l'Est) ou mode 7.

La modélisation a été faite en considérant les modes « à plat », c'est à dire que, pour chaque sous – modèle, les modes actuels sont tous concurrents entre eux (sans mise à l'écart d'un mode particulier dont la fréquentation ne dépendrait pas de celle des autres modes).

Ceci fait que, dans le calcul de choix modal en présence de CDG Express, ce dernier est concurrent successivement de chacun des modes actuels, cette concurrence se faisant en présence des autres modes qui jouent le rôle d'alternatives possibles. C'était un objectif recherché dans le cadre de l'Audit, à condition que l'on puisse également minimiser les risques d'incertitudes sur le choix modal des usagers des modes les moins utilisés (Cars Air France et Roissy Bus en particulier).

Le diagramme suivant illustre le principe de modélisation et indique les différents modes d'acheminement qui ont été considérés pour aller à la Gare de l'Est et prendre CDG Express ou pour partir de la Gare de l'Est en venant de CDG Express.

Principe de modélisation



2. DEMANDE A MODELISER

2.1. Le zonage

Pour la modélisation, le territoire desservi par le projet CDG Express peut se considérer en deux parties principales : d'une part l'aéroport avec ses trois aérogares, d'autre part l'Ile de France (Paris et Banlieues).

2.1.1. Aéroport Charles de Gaulle et aérogares

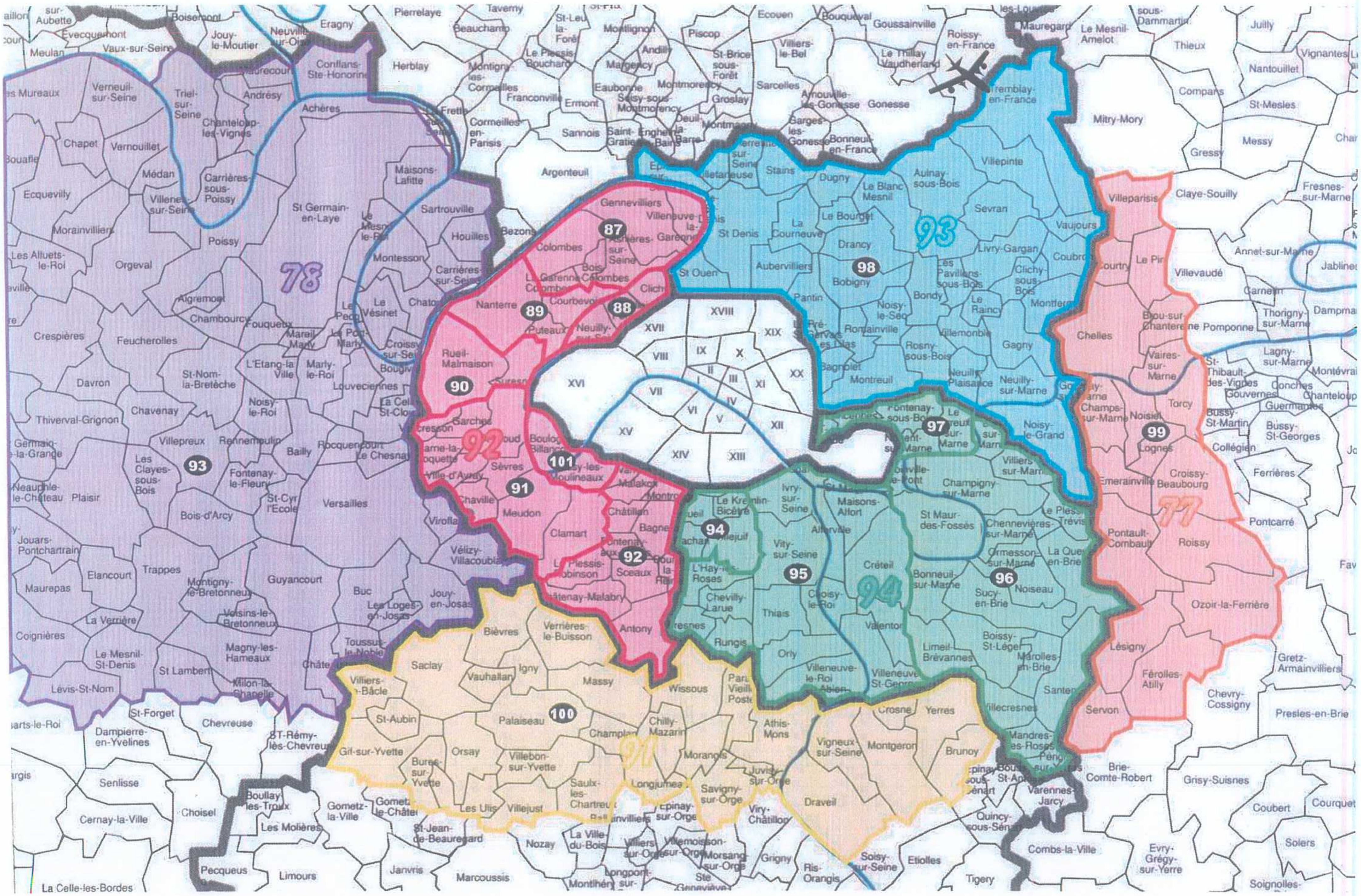
A l'aéroport Charles de Gaulle, trois zones sont considérées pour tenir compte des conditions spécifiques d'accès à chaque aérogare (CDG1, CDG2, T9) depuis la gare TGV située à l'aérogare CDG2 (future gare CDG Express).

Le modèle prend en compte précisément la desserte interne à Roissy – Charles de Gaulle et ceci par mode d'acheminement (modes 1 à 7). Les performances du SAT (Système Automatique de Transport), qui fonctionnera à la mise en service de CDG Express, sont donc intégrées dans la détermination des temps d'accès aux terminaux CDG1, CDG2, T9.

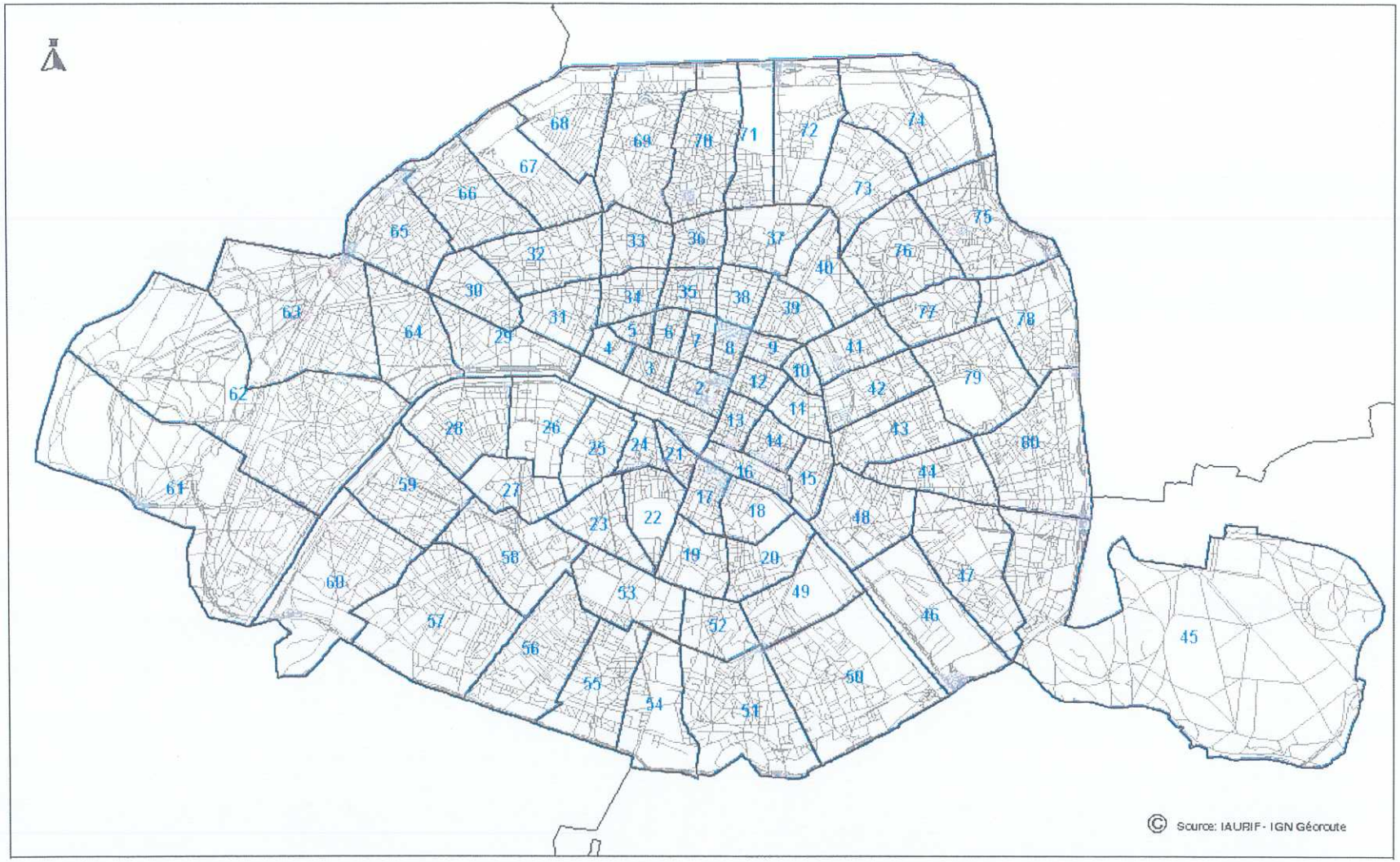
2.1.2. L'Ile de France

Du côté Ile de France, le zonage de l'étude SDG comporte 95 zones, 4 zones par arrondissement pour Paris, et 15 zones de banlieue. Pour les zones de banlieue, la couverture n'est pas la même selon les départements : les départements 92, 93 et 94 sont pris dans leur totalité, les départements 77, 78 et 91 ne sont représentés que par les communes pour lesquelles CDG Express peut offrir un intérêt, pour le 95 aucune commune n'est considérée. Pour certains calculs qui nécessitent une approche plus agrégée, une sectorisation de la zone d'étude a été réalisée ; elle correspond pour Paris aux arrondissements (regroupement de 4 zones) et pour la banlieue aux zones précédentes.

Chaque gare SNCF parisienne a été directement associée à la zone parisienne qui la contient. Les statistiques d'ADP concernant les usagers provenant (ou se dirigeant) de (vers) ces gares ne permettent pas d'individualiser les gares dans la modélisation, car les flux étaient trop faibles.



78
93
92
91
94
77
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
VII
VI
V
IV
III
II
Meulan
Vaux-sur-Seine
Verneuil-sur-Seine
Triel-sur-Seine
Andrésy
Conflans-Ste-Honorine
Herblay
Achères
Chanteloup-les-Vignes
Chapet
Vernouillet
Médan
Carrières-sous-Poissy
Villennes-sur-Seine
Ecquevilly
Morainvilliers
Poissy
St Germain-en-Laye
Maisons-Laffitte
Sartrouville
Houilles
Montesson
Carrières-sur-Seine
Le Vésinet
Chatou
Croissy-sur-Seine
Bougival
Louveciennes
Marly-le-Roi
L'Etang-la-Ville
St-Nom-la-Bretèche
Noisy-le-Roi
Orgeval
Aigremont
Chambourcy
Fouqueux
Feucherolles
Crespières
Davron
Chavenay
Thiverval-Grignon
Villepreux
Rennemoulin
Bailly
Rocquencourt
Le Chesnay
Versailles
Les Clayes-sous-Bois
Fontenay-le-Fleury
St-Cyr-l'Ecole
Bois-d'Arcy
Plaisir
Jouars-Pontchartrain
Elancourt
Trappes
Maurepas
Montigny-le-Bretonneux
Guyancourt
Buc
Les Loges-en-Josas
Jouy-en-Josas
Vélizy-Villacoublay
Viroflay
Voisins-le-Bretonneux
Magny-les-Hameaux
La Verrière
Coignières
Le Mesnil-St-Denis
Lévis-St-Nom
St Lambert
Milon-la-Chapelle
Toussus-le-Noble
Dampierre-en-Yvelines
Chevreuse
St-Forget
St-Rémy-lès-Chevreuse
Senlisse
Cernay-la-Ville
Choisel
Boullay-les-Troux
Les Molières
Pecqueuse
Limours
La Celle-les-Bordes
Gif-sur-Yvette
St-Aubin
Saclay
Villiers-le-Bâcle
Vauhallan
Igny
Bièvres
Verrières-le-Buisson
Massy
Palaiseau
Orsay
Bures-sur-Yvette
Les Ulis
Villejust
Villebon-sur-Yvette
Saulx-les-Chartreux
Champlan
Chilly-Mazarin
Longjumeau
Morangis
Wissous
Savigny-sur-Orge
Juvisy-sur-Orge
Athis-Mons
Epinay-sur-Orge
Viry-Châtillon
Draveil
Vigneux-sur-Seine
Montgeron
Crosne
Yerres
Brunoy
Gometz-la-Ville
Gometz-le-Châtel
St-Jean-de-Beauregard
Nozay
La Ville-du-Bois
Marcoussis
Janvris
Montlhéry
Grigny
Ris-Orangis
Soisy-sur-Seine
Etiolles
Tigery
Quincy-sous-Sénart
Varennes-Jarcy
Combs-la-Ville
Evry-Grégy-sur-Yerre
Brie-Comte-Robert
Grisy-Suisnes
Coubert
Courquetaine
Solers
Soignolles
Presles-en-Brie
Chevry-Cossigny
Servon
Lésigny
Férolles-Atilly
Gretz-Armainvilliers
Ozoir-la-Ferrière
Roissy
Pontcarré
Pontault-Combault
Emerainville
Croissy-Beaubourg
Lognes
Noisiel
Torcy
Collégien
Ferrières
Bussy-St-Martin
Bussy-St-Georges
Guermantes
Conches
Chanteloup
Montévrain
Lagny-sur-Marne
Thorigny-sur-Marne
Dampmart
Pomponne
Carnetin
Annet-sur-Marne
Jablines
Villevaudé
Le Pin
Courtry
Chelles
Vaires-sur-Marne
Brou-sur-Chantereine
Villeparisis
Claye-Souilly
Fresnes-sur-Marne
Gressy
Messy
Mitry-Mory
Compans
St-Mesmes
Nantouillet
Thieux
Juilly
Vignantes
Le Mesnil-Amelot
Mauregard
Tremblay-en-France
Roissy-en-France
Le Thillay
Vaudherland
Goussainville
Gonesse
Arnouville-lès-Gonesse
Garges-lès-Gonesse
Bonneuil-en-France
Villiers-le-Bel
Sarcelles
Ecouen
Bouqueval
St-Brice-sous-Forêt
Piscop
Groslay
Montmagny
Deuil-la-Barre
Montmorency
Soisy-sous-Montmorency
Andilly
Margency
Montlignon
Eaubonne
Ermont
Franconville
Le Plessis-Bouchard
St-Leu-la-Forêt
Taverny
Beauchamp
Pierrelaye
Montigny-lès-Cormeilles
Cormeilles-en-Parisis
Sannois
Saint-Gratien
Enghien-les-Bains
Argenteuil
Bezons
Eragny
Neuville-sur-Oise
Jouy-le-Moutier
Boisemont
Evecquemont
Villepinte
Aulnay-sous-Bois
Sevran
Vaujours
Coubron
Livry-Gargan
Clichy-sous-Bois
Montfermeil
Les Pavillons-sous-Bois
Le Raincy
Bondy
Villemomble
Gagny
Neuilly-Plaisance
Neuilly-sur-Marne
Noisy-le-Grand
Rosny-sous-Bois
Noisy-le-Sec
Romainville
Montreuil
Bagnolet
Bobigny
Drancy
Le Bourget
Dugny
Le Blanc Mesnil
La Courneuve
Aubervilliers
Pantin
Stains
St Denis
St Ouen
Gennevilliers
Villeneuve-la-Garenne
Asnières-sur-Seine
Colombes
Bois-Colombes
La Garenne-Colombes
Courbevoie
Nanterre
Puteaux
Rueil-Malmaison
Suresnes
Garches
Sèvres
Meudon
Chaville
Ville-d'Avray
Clamart
Malakoff
Châtillon
Bagneux
Sceaux
Le Plessis-Robinson
Châtenay-Malabry
Antony
Fontenay-le-Fleury
Le Kremlin-Bicêtre
Villejuif
L'Haÿ-les-Roses
Chevilly-Larue
Thiais
Rungis
Orly
Vitry-sur-Seine
Ivry-sur-Seine
Alfortville
Maisons-Alfort
Choisy-le-Roi
Créteil
Valenton
Villeneuve-le-Roi
Villeneuve-St-Georges
Limeil-Brévannes
Boissy-St-Léger
Marolles-en-Brie
Santeny
Villecresnes
Mandres-les-Roses
Bonneuil-sur-Marne
Sucy-en-Brie
Noiseau
Ormesson-sur-Marne
La Queue-en-Brie
Chennevières-sur-Marne
Le Plessis-Trévise
St Maur-des-Fossés
Champigny-sur-Marne
Villiers-sur-Marne
Fontenay-sous-Bois
Le Perreux-sur-Marne


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
© Source: IAURIF - IGN Géoroute

2.2. Demande à modéliser

Tout le calibrage des modèles s'est fait en se référant aux principales caractéristiques de la demande de trafic aérien telles que connues des services de marketing d'ADP.

Les enquêtes typologiques développées par ADP pour les périodes « été 2000 » et « hiver 2001 » sont à la base des calculs de calage. Elles correspondent à un échantillonnage important ce qui permet une bonne appréciation des origines / destinations des passagers par strate d'usagers et par aérogare (le nombre d'usagers observés lors des enquêtes typologiques est environ 5 fois supérieur à celui des enquêtes de préférences déclarées de mars – avril).

Les traitements statistiques de ces enquêtes typologiques, faits par ADP à l'occasion de la présente étude d'Audit, ont permis d'extraire de ce grand échantillon une partie représentative de la demande à modéliser de CDG Express.

Elle ne contient que des passagers « au départ », et l'on est alors obligé de considérer que les passagers « à l'arrivée » se comportent actuellement de façon totalement symétrique par rapport aux premiers.

Ce sous – échantillon ADP 2000 repose sur un effectif de 9368 passagers aériens « au départ ».

Le calibrage sur les modes actuels ne peut donc intégrer une quelconque dissymétrie entre la demande de trafics Départs et Arrivées. La solution pour modéliser les trafics actuels « à l'arrivée » a donc été de leur affecter les mêmes caractéristiques que celle des passagers « au départ ». La dissymétrie entre « Départs » et « Arrivées » s'établit par contre dans la modélisation en présence du projet CDG Express.

Partant du trafic aérien total de 48,143 millions de passagers en 2000, il est important, pour éviter toute confusion, de bien discerner la composition de ce trafic et de ne modéliser que la demande intéressée par CDG Express. Après analyse fine des données d'ADP sur le marché 2000, il a été décidé d'écarter de la modélisation les trafics suivants :

- Passagers en correspondance air – air ou air – TGV, (16,904 millions de pax en 2000), et ce bien que certains passagers en correspondance air-air soient susceptibles de faire un aller et retour sur Paris ou sa banlieue ;

- Passagers O/D (origine/destination terrestre) non « intéressés » car hors de la zone desservie par CDG Express dans la zone d'influence directe de l'aéroport ou utilisant un mode pour lequel CDG Express n'est pas concurrent (7,829 millions de pax en 2000) ;

- Passagers O/D intéressés géographiquement par CDG Express mais arrivant ou partant dans des tranches horaires incompatibles avec l'amplitude du service de CDG Express : 0,328 million de pax en 2000 dont 0,263 pour les arrivées et 0,065 pour les départs.

Trafics de passagers aériens : ADP 2000 (1)

Trafic annuel (milliers de PAX)	ADP 2000	
Demande globale (Pax)	48 143	100%
Pax en correspondance Air – Air	15 642	32,5%
Pax en correspondance Air – TGV	1 262	2,6%
Pax O/D hors Ile de France ou modes[1]	4 705	9,8%
Pax O/D Ile de France non intéressés[2]	3 124	6,5%
Pax O/D hors amplitude CDG Express	328	0,7%
Pax Origine/Destination à modéliser	**23 082**	**47,9%**

(1) :D'après les enquêtes typologiques été 2000 + hiver 2001 : traitements spécifiques effectués pour l'audit des trafics de CDG Express

La « demande à modéliser » se situe à un niveau de trafic égal à 23,082 millions de passagers en 2000, soit environ 48,0% du trafic CDG 2000 : il y a un léger décalage entre les arrivées (11,442 millions) et les départs (11,640 millions).

Nota : *Passagers Air – Air « potentiellement intéressés » par CDG Express.*

Comme indiqué plus haut, parmi les passagers en correspondance Air - Air certains pourraient être intéressés par CDG Express : ceux qui entre deux vols (arrivée et départ) séjournent dans la région intéressée par CDG Express et qui pour cela empruntent actuellement un des 6 modes de transport concurrents (Aller et Retour CDG – Paris en taxi par exemple).

Leur poids approximatif a pu être apprécié lors des enquêtes de préférences déclarées « au départ » : 90 usagers sur les 2971 usagers retenus pour l'échantillon à modéliser soit 3,1% de la demande enquêtée. Bien que le taux de sondage des enquêtes implique une forte incertitude sur cette estimation, on peut en conclure un ordre de grandeur : 1,5% du trafic aérien. ***Par mesure de précaution dans l'Audit des trafics, la modélisation ne prend pas en compte ce trafic potentiel.***

2.2.1. Répartition selon les strates

La décomposition de la demande « à modéliser » en 4 strates principales (Motifs de déplacement Affaires et Loisirs X Nationalité française et étrangère) est connue. Les valeurs de référence pour le calage sont les suivantes :

[1] Exclus de la modélisation car non intéressés par CDG Express :
- Passagers hors de l'Ile de France
- Passagers sur voiture de location, navettes d'hôtels, cars de groupe.

[2] Exclus de la modélisation car passagers sur des zones d'Ile de France pour lesquelles CDG Express ne présente aucun intérêt : Val d'Oise et certains territoires de l'Essonne, des Yvelines, et de la Seine-et-Marne.

Demande à modéliser 2000 : passagers totaux (en millions)

Motif/Nationalité	Français	Etrangers	Totaux
Affaires	4,74	4,98	9,72
Loisirs	6,21	7,15	13,36
Total	10,95	12,13	23,08

Demande à modéliser 2000 : Répartition en strates (%)

Motif/Nationalité	Français	Etrangers	Totaux
Affaires	20,5	21,6	42,1
Loisirs	26,9	31,0	57,9
Total	47,4	52,6	100

2.2.2. Répartition entre terminaux

D'après les valeurs ADP prises comme référence 2000, la répartition des usagers par terminal et par strate s'établit comme l'indique le tableau ci-après.

Demande à modéliser en chaque terminal, selon les strates

Répartition en 2000	**CDG 1 (%)**	**CDG 2 (%)**	**T9 (%)**	**CDG**
Français – Affaires	12	25	-	17
Etrangers – Affaires	25	20	-	27
Français – Loisirs	25	27	88	21
Etrangers – Loisirs	38	28	12	36
Total	**100**	**100**	**100**	**100**
Passagers en 2000	**CDG 1**	**CDG 2**	**T9**	**CDG**
Motif Affaires	2,9	6,8	0	9,7
Motif Loisirs	5	8,2	0,2	13,4
Français	2,9	7,8	0,18	10,9
Etrangers	5	7,2	0,02	12,2
Trafic (millions pax/an)	**7,9**	**15**	**0,2**	**23,1**

Les contrastes entre les aérogares CDG1, CDG2, et T9 sont nets. Ceci confirme l'intérêt, lors de la modélisation, de prendre en compte les différences entre les trois aérogares.

Le modèle a été calé en considérant les demandes spécifiques de chaque terminal (origines – destinations). De plus pour la simulation, il y a distinction d'accessibilité entre les trois terminaux : le calcul a été fait en affectant à chaque terminal des temps d'accès par mode spécifiques de ses conditions d'accessibilité.

2.2.3. Répartition selon origines et modes d'accès

La répartition de la demande à modéliser selon les origines terrestres est la suivante :

Demande à modéliser selon Origines/Destinations (ADP 2000)

Zones	CDG	
Paris	17,3	75 %
92	2,4	10,5 %
93	1	4,5 %
94	1	4 %
91, 77, 78 (1)	1,4	6 %
Total	23,1	100 %

(1) Le département 95 est totalement en dehors de la zone éligible et pour les 91, 77 et 78 certains territoires n'ont pas été retenus

Cette répartition est celle des départs et, faute de données statistiques, elle vaut pour les arrivées.

Le partage de référence pour les modes d'acheminement à Roissy CDG, est le suivant :

Demande à modéliser en 2000 : partage modal et trafics

Trafics à modéliser, selon modes	Trafics double sens		Part relative
	Millions/an	Journaliers	
Taxi	9,9	27 337	43 %
VP dépose	4,4	11 964	19 %
VP garée	1,6	4 316	7 %
RER B	5,1	13 900	22 %
Cars Air France	1,3	3 580	6 %
Roissy Bus	0,8	2 142	4 %
Total	23,1	63 239	100 %

La répartition est celle des départs et, faute de données statistiques, elle vaut pour les arrivées.

Pour cette clientèle à modéliser de 23,082 millions de passagers en 2000, le principal mode d'acheminement est le taxi qui assure 43% des mouvements d'accès à CDG. Ceci correspond à un trafic de 9,9 millions de personnes par an, soit environ 27 000 passagers par jour. La « performance modale » des taxis est de 47% pour les échanges avec Paris et de 32% pour ceux de la banlieue.

La part du taxi décroît en passant de 61 % pour la strate Affaires – Etrangers à 47 % pour la strate Affaires – Français, puis à 38 % pour la strate Loisirs – Etrangers et enfin à 31 % pour la strate Loisirs - Français.

2.3. Demande à modéliser et CDG Express

2.3.1. CDG Express et les autres modes de transport

Le scénario central pour le projet CDG Express est le suivant :

- Temps de trajet : 15 minutes,
- Intervalle entre deux rames : 15 minutes,
- Tarif de base 100F, un tarif optimal pouvant ensuite être recherché en adoptant le meilleur compromis entre les aspects socio-économiques et les aspects économiques et financiers,
- Espaces et quais dédiés en gare de l'Est et en gare TGV à CDG2,
- Service d'enregistrement des bagages dans le sens Paris Est vers CDG, sachant que l'heure limite d'enregistrement (HLE) sera de 2h00 avant l'heure du vol,
- Horaires de fonctionnement : 5h00 – 24h00 (amplitude de 19h00).

Ces paramètres de base du projet jouent tous, excepté la plage horaire de fonctionnement, sur les réactions des usagers enquêtés et sur les pronostics de choix modal que le modèle produira. Le caractère dédié des installations et l'accueil soigné en gare de l'Est, même s'il n'était pas expliqué dans les questionnaires, apparaît dans les planches illustrées, présentées à chaque interview (guichet avec hôtesse, quai Roissy,...), qui ont été très appréciées et bien comprises par les enquêtés.

La limite de capacité du matériel roulant (6 caisses, 400 places, longueur 160m environ) n'a pas non plus été présentée, elle pourrait être modifiée en fonction des résultats du modèle.

2.3.2. Applicabilité du modèle

Les formules du modèle sont associées à une présentation aux usagers d'un projet dont le tarif peut varier entre 50 et 120 francs, dont le temps de parcours peut varier entre 10 et 30 minutes, et dont l'intervalle entre rames peut se situer entre 10 et 20 minutes, avec ou sans service d'enregistrement bagages.

Par ailleurs, il faut noter que la modélisation de choix modal n'est totalement représentative que sur une partie de l'amplitude du service. Les formules d'utilité dépendant des 4 attributs sélectionnés et des 7 modes en présence sont parfaitement applicables :

- pour les vols programmés au départ de 6h30 à 22h30 (CDG Express étant en compétition « normale » pour des départs de train programmés en gare de l'Est de 5h45 à 21h45 – créneau qui prend en compte les 15' de trajet et les 30' de marge minimale pour l'enregistrement -),

- pour les vols programmés à l'arrivée de 6h30 à 22h30 (CDG Express étant en compétition « normale » pour des départs de train programmés à CDG 2 de 7h00 à 23h00).

Pour les tranches horaires extrêmes (par exemple pour les départs en gare de l'Est les périodes 5h00 – 5h30 le matin et 22h00 - 24h00 le soir), de nuit et avec très peu de trafic, le modèle perd de sa représentativité car des facteurs non étudiés ni intégrés dans les formules joueront pour le choix modal. En effet, pour des raisons diverses (climat, sécurité, confort, importante vitesse sur route, faible disponibilité pour la VP dépose ou pour les services de bus...) les passagers devant accéder à CDG ou en partir durant ces périodes auront un univers de choix modal différent, une gamme de critères également différente et une sensibilité plus aiguë sur certains critères.

Néanmoins on peut penser que pour les tranches horaires extrêmes le projet CDG Express répondra bien, dans son amplitude de service entre 5h00 et 24h00, aux attentes de la clientèle potentielle, ceci au même titre que les taxis et probablement mieux que la voiture particulière. De plus pendant ces tranches horaires extrêmes le trafic passagers aériens est très faible, ce qui fait que le risque de sous-estimation ou surestimation de la fréquentation de CDG Express est minime. Il est donc admis que le calcul de la fréquentation pour ces périodes très creuses peut se faire en étendant le domaine d'applicabilité du modèle.

2.3.3. Prise en compte de comportements et préférences des usagers

Les enquêtes auprès des passagers aériens ont conduit à déterminer :

- les préférences révélées et leur corrélation avec les conditions actuelles d'accès aux trois terminaux de CDG,

- les préférences déclarées, leur corrélation avec les caractéristiques données au projet CDG Express,

- et les intentions des usagers sur les modes d'acheminement en gare de l'Est en cas de transfert d'un mode actuel vers le projet.

Tous les résultats des enquêtes (pour 3000 passagers au départ et 900 passagers à l'arrivée) sont consignés dans le rapport de phase 2 (« Enquêtes complémentaires »). Les échantillons enquêtés, par le jeu des quotas par strate et des contrôles des modes d'acheminement à couvrir en cours d'enquête, sont très représentatifs des demandes à modéliser. Ceci permet de considérer les préférences exprimées par les usagers comme représentatives de la réalité de la demande.

Par ailleurs, les nombreuses questions posées ont conduit à une appréciation détaillée des facteurs de choix modal. Parmi eux, le critère « existence du service d'enregistrement des bagages » a pu être traité de façon très claire.

En effet, pour bien cerner l'intérêt pour CDG Express du check – in en Gare de l'Est, les deux catégories de passagers avec bagages et sans bagages ont été classées en deux sous - catégories : les passagers dont l'heure d'arrivée était compatible avec le délai limite de clôture de l'enregistrement (délai pour CDG Express en Gare de l'Est) et les autres dont l'heure d'arrivée à CDG n'était pas compatible avec ce même délai de clôture.

Par ailleurs il était également important de bien cerner les effectifs des groupes de voyageurs. Chaque passager enquêté était seul ou membre d'un groupe de 2 ou plusieurs personnes. La taille du groupe a été traitée avec précision, avec les conséquences que cela a sur la perception par l'usager du tarif de rabattement lorsqu'il est partagé, comme c'est le cas pour le taxi. Cet élément a été considéré avec beaucoup de soin, notamment pour les usagers du taxi ou de la voiture garée.

Enfin il était important, les enquêtes l'ont permis, de déterminer la répartition des usagers transférables sur CDG Express en fonction des 4 modes possibles pour l'acheminement en gare de l'Est (VP garée, VP dépose, Taxi, Transport collectif). Le tableau ci-après traduit les intentions « a priori » des personnes ayant répondu qu'elles emprunteraient « très probablement » et « probablement » CDG Express :

Clés de répartition modal pour l'acheminement en gare de l'Est

	Mode envisagé (%) vers gare de l'Est + CDG Express				
Acheminement actuel vers CDG	Taxi	Voiture dépose	Voiture garée	Transport public	Total
Taxi	47	1	0	52	100
T.Public (RER B)	6	1	0	93	100
VP garée	23	0	17	60	100
VP dépose	18	15	2	65	100
Cars Air France	24	1	0	75	100
Roissy – bus	23	0	0	77	100
TOTAL	31	4	4	61	100

Ces résultats sont très utiles : ils ont permis en particulier de calibrer les valeurs des attributs moyens de temps et de coûts pour l'acheminement à la gare de l'Est.

Les valeurs moyennes des attributs (temps, coût, correspondances) d'acheminement ont été calculées par strates et par secteur (les valeurs par zone n'étant pas suffisamment représentatives) à partir des réponses aux préférences déclarées sur le mode d'acheminement de ou vers la gare de l'Est.

En conclusion, les modèles de choix modal, tout en assurant la cohérence avec les données statistiques d'ADP, se sont basés pour les formulations mathématiques sur les réponses des passagers enquêtés.

Ce type d'enquêtes de préférences révélées et déclarées est pratiqué depuis plus de 25 ans à travers le monde entier. Lorsque les enquêtes se déroulent normalement avec des questionnaires bien étudiés et objectifs, ce qui a été le cas, il est communément admis que la modélisation de choix modal est la « plus fiable prévision possible ».

Les analyses de sensibilité du modèle, présentées plus loin, permettent de vérifier que l'interprétation des réponses des usagers, faite puis retraduite par le modèle, ne conduit pas à des résultats hors du bon sens.

Si l'on souhaite analyser des risques de mauvaise appréciation des trafics, du fait d'un éventuel biais dans la formulation des réponses des enquêtés, il y a lieu soit de procéder à de nouvelles enquêtes, soit mathématiquement d'intervenir sur la modélisation (au niveau du traitement des réponses puis au niveau des calculs des formules d'utilité). Dans la présente étude, aucune démarche de ce type n'a été envisagée.

Par contre avec le modèle qui ressort du calibrage, quelques tests de sensibilité peuvent être faits pour analyser certains risques vis à vis de l'estimation de la clientèle et des recettes de CDG Express.

3. LIAISONS TERRESTRES, ATTRIBUTS DE CHOIX

3.1. Le réseau de transport terrestre en Ile de France

Les chaînes multimodales de déplacement pour relier, dans un sens ou dans l'autre, le domicile, le lieu de travail (ou autre..) et l'aérogare d'embarquement (ou d'arrivée) sont assez complexes. Leur prise en compte a été faite de façon exhaustive.

Par ailleurs, cela est développé dans le chapitre sur la valorisation des attributs de choix (critères), les temps, les coûts et les conditions de rupture de charge le long de ces chaînes ont été valorisés puis calibrés de façon réaliste.

3.1.1. Chaînes modales actuelles pour s'acheminer vers CDG

Le réseau d'accès à CDG considère les acheminements relatifs à chaque mode de la façon suivante :

- Route pour Taxi, VP dépose et VP garée, avec des temps d'accès au mode, puis des temps de parcours dans le véhicule (IVT = In Vehicule Time), et enfin des temps d'accès aux comptoirs d'enregistrement ; ces liaisons s'accompagnent de coûts perçus par l'usager pour le trajet et éventuellement le parking.

- Offre TC routière (Bus) pour Roissy Bus et les Cars Air France, avec temps d'accès aux terminaux urbains supposant l'usage du transport collectif(temps d'accès aux stations urbaines, temps de parcours TC), temps de parcours dérivés des horaires, et temps d'accès aux comptoirs d'enregistrement dépendant des stations aménagées aux aérogares ; ces services impliquent des temps d'attente, des temps de correspondance pour accéder aux bus, ainsi que des coûts perçus par l'usager calculés à partir des tarifs.

- Offre TC ferroviaire (Trains, métro, RER) pour l'accès principal en RER B, avec temps d'accès aux stations urbaines, temps de parcours sur une ou plusieurs ligne de TC menant finalement à l'une des 2 stations de RER des aérogares CDG 1 et CDG 2, temps d'accès aux terminaux avec le futur Système de transport automatique (SAT) et temps d'accès aux comptoirs d'enregistrement dépendant de la position des stations aux aérogares ; cette option ferroviaire implique des temps d'attente, des temps de correspondance pour passer d'un mode TC à l'autre, ainsi que des coûts perçus par l'usager calculés à partir des tarifs RER et métro ou bus.

A chaque O/D correspond une description complète des chaînes modales départ et arrivée, avec la succession des « évènements » le long de cette chaîne. Cela permet une transparence claire pour le calcul du temps généralisé, pour l'attribution de pénalités (pour correspondance, attente ou accès), et pour la valorisation du nombre de correspondances.

3.1.2. Chaînes modales liées au projet CDG Express

3.1.2.1. Offre de transport interne à Roissy Charles de Gaulle

Le système automatique de transport (SAT), qui sera mis en service en 2004, assurera la desserte interne entre CDG1, T9 et la gare TGV de CDG2, ainsi qu'entre les différents terminaux de CDG2.

Le modèle tient compte de ce nouveau mode, les performances retenues correspondent à des valeurs prévues des temps (dans le véhicule, d'attente et de marche à pied) et de nombres de correspondances pour rejoindre les 3 aérogares. Les temps SAT sont appliqués à la fois à la future liaison ferroviaire mais aussi au RER.

Temps SAT pour rejoindre chacune des aérogares

	CDG 1	CDG 2	T 9
Depuis RER B	5	4,5	3
Depuis CDG Express	9	4,5	8,5

Le calage de la situation actuelle s'est fait, pour le RER, à partir des temps actuels des navettes bus, et non sur le SAT.

3.1.2.2. Acheminement vers la Gare de l'Est

Les clients potentiels de CDG Express pourront se rendre à la Gare de l'Est selon plusieurs modalités.

A l'image de ce qui a été fait pour décrire les acheminements vers CDG par les modes préexistants, les chaînes modales d'acheminement vers la gare de l'Est ont été décrites de façon équitable. Les quatre possibilités d'accès à la Gare de l'Est ont été prises en compte : Transports collectifs, Taxis, VP dépose et VP garée.

Les résultats des préférences déclarées ont permis pour chaque composante du temps généralisé, pour le coût et les correspondances de calculer :

- Au départ une matrice pour chaque strate avec pour origine les 35 secteurs,
- A l'arrivée une matrice globale avec pour destination les 35 secteurs.

3.2. La valorisation des attributs de choix modal

Les attributs de choix sont : le temps généralisé de déplacement, le coût ramené à l'individu, le nombre de correspondances, et l'existence ou non de l'enregistrement en Gare de l'Est.

Les valeurs à rentrer dans le modèle sont des valeurs « perçues », c'est à dire parfois des valeurs subjectives, notamment pour le temps ; dans ce contexte il a été décidé de paramétrer cette perception.

Tous les attributs on été valorisés O/D par O/D en considérant d'un côté les 95 zones de l'Ile de France et de l'autre les trois aérogares.

3.2.1. Tarifs et coûts perçus par les usagers

Les coûts perçus par les usagers correspondent au coût intégral du déplacement pour une personne. Dans le cas d'une portion de trajet où plusieurs usagers groupés partagent le coût, celui-ci est divisé par l'effectif du groupe. Les enquêtes ont permis de déterminer, strate par strate, les effectifs moyens à prendre en compte pour les modes routiers dont l'usage est partagé entre plusieurs personnes. La taille du groupe s'entend comme le nombre de personnes qui effectuent ensemble le même trajet origine destination et qui vont prendre l'avion ensemble, ce qui exclut de fait les éventuels accompagnateurs.

Le tableau ci-après résume les effectifs observés, sachant que seule la moyenne tous modes a servi et ceci pour les seuls modes routiers. En effet, une valeur par mode et par strate, bien qu'intéressante en tant qu'indicateur, ne présente pas une fiabilité statistique suffisante pour être intégrée au modèle de choix modal, car pour certains modes et certaines strates elle est relative à un nombre trop faible d'individus.

Effectifs moyens des personnes s'acheminant ensemble sur les modes actuels

Effectif du groupe en :	Affaires		Loisirs	
	Français	Etrangers	Français	Etrangers
Taxi	1,36	1,32	1,88	1,80
VP Dépose	1,43	1,29	1,90	1,66
VP Garée	1,28	1,25	2,45	1,29
RER B	1,34	1,95	1,89	2,50
Air France Bus	1,10	1,24	2,50	1,60
Roissy Bus	1,18	1,33	2,60	2,15
Modes actuels	1,32	1,38	2,05	2,19

3.2.1.1. Coûts de l'acheminement par les modes actuels

Le calcul des coûts perçus par les usagers s'est fait mode par mode, O/D par O/D, selon les principes suivants :

- pour les taxis le coût a pris en compte la course, la prise en charge de bagages, la présence parfois d'une quatrième personne, ...
- pour les VP dépose, le coût du déplacement (aller et retour) a été pris en charge à 40 % avec un coût kilométrique fixé à 0.75 FF/km. Ceci correspond à une prise en charge moyenne partielle du coût du transport par l'individu qui se fait déposer.
- pour les VP garées, le coût kilométrique a été fixé à 0,75, le stationnement à Roissy CDG a été valorisé à 290 FRF (d'après statistiques d'ADP) et ce coût de parking a été divisé en 2 (50% affecté au trajet aller et 50% au trajet retour).
- Pour le RER B, le tarif RATP/SNCF du trajet (soit 49 FRF pour Paris et de 30 FRF à 74,5 FRF pour la banlieue).
- Pour les Cars Air France, au tarif du trajet Paris – CDG à 75 FRF a été ajouté le coût d'acheminement à la station la plus proche des Cars Air France
- Pour Roissy Bus, au tarif du trajet Paris – CDG de 48 FRF a été ajouté le coût d'acheminement à la station de Roissy Bus (Opéra).

3.2.1.2. Coûts de l'acheminement par CDG Express

Le tarif de base de 100 FRF pour un trajet sur CDG Express a été combiné avec les coûts supportés en moyenne par l'usager pour le trajet d'acheminement en gare de l'Est.

Ceci conduit en moyenne à un coût d'acheminement de 9 FRF pour Paris et 23 FRF pour la banlieue.

3.2.2. Temps généralisés de déplacement

Les temps de liaison entre les comptoirs d'enregistrement (ou les halls d'arrivée) des aérogares de CDG et les origines (ou destinations) des passagers aériens ont été, pour chaque zone O/D segmentés en : temps d'accès, temps de correspondance, temps d'attente, et temps de parcours (IVT – in Vehicule time). Pour chacun des temps en question, l'usager a une perception très subjective qui a été paramétrée en appliquant des facteurs de correction. Ces facteurs ont été ajusté dans le processus de calage. Ils sont explicités plus loin, après la description des temps « objectifs » auxquels ils s'appliquent.

3.2.2.1. Temps d'accès à un mode, aux aérogares

Deux calculs ont été retenus pour prendre en compte le temps de marche à pied entre le point d'origine et l'accès au mode de transport, pour le modèle départ (et inversement pour le modèle arrivée). Concernant les VP, un temps forfaitaire de 3 minutes a été compté. Pour les modes TC (RER, Métro et Bus) :

- dans Paris, une formule dépendant de la surface de la zone et du nombre de stations a été utilisée pour obtenir une distance moyenne par zone pour rejoindre la station de métro la plus proche à laquelle a été appliquée une vitesse de 3 km/h. Il est également possible de considérer des temps initiaux de marche à pied qui dépendent du mode choisi pour l'accès terminal ou initial. Pour les TC, la formule suivante a été utilisée, qui tient compte de la taille de la zone et du nombre de stations qui y sont accessibles :

  $$d = (\text{superficie de la zone} / (\pi * \text{nombre de stations dans la zone}))^{1/2}$$

- En banlieue, un temps forfaitaire de 15 minutes a été compté pour rejoindre le réseau lourd TC.

3.2.2.2. Temps d'accès à un mode, aux aérogares

Les temps d'accès aux aérogares sont les temps de marche à pied finaux pour rejoindre le guichet d'enregistrement une fois le trajet dans le véhicule terminé. Ils sont les mêmes pour toutes les strates et toutes les aérogares, mais propres à chaque mode : 5 minutes pour le taxi, 7 minutes pour la VPd, le RER, les bus AF et RB et 9 minutes pour la VPg.

3.2.2.3. Temps de correspondance aux ruptures de charge

Les correspondances sur le réseau RATP sont systématiquement pénalisées de 2 minutes (pour toutes les strates) : cette méthode doit pouvoir être affinée.

Les temps de correspondance pour rejoindre les Bus AF ou Roissy Bus depuis le réseau TC ont été pris en moyenne à 8 minutes.

3.2.2.4. Temps intégral de parcours sur la liaison en mode routier

Le calcul des temps de parcours moyens journaliers annuels s'appuie principalement sur les données de la Direction Régionale de l'Equipement de l'Ile de France, sur les statistiques de l'EGT 1997 (enquête générale des transports) et sur des comptages routiers des DDE de l'Ile de France (voir annexe 2).

Les simulations de trafic base année 2000 faites par la DREIF ont permis d'obtenir les matrices de temps de parcours « à vide » (réseau routier non chargé) et aux heures de pointe (hpm pour le matin et hps pour le soir). **Ces matrices donnent le temps de trajet moyen par sens entre CDG et l'une des 95 zones du territoire concerné par CDG Express.**

Les données de distribution horaire des déplacements mécanisés (EGT 1997), par type de liaison (en considérant Paris, la Petite couronne et la Grande couronne), ont permis de préciser les fluctuations horaires de ces temps de parcours tout au long de la journée, pour un jour type de lundi à vendredi.

Les statistiques de comptages routiers des DDE de l'Ile de France ont permis de transposer aux samedis et aux dimanches ces courbes de référence pour la fluctuation des temps de parcours heure par heure sur la journée.

Face à cette approche précise des temps routiers « tous usagers », il a été tenu compte des données statistiques d'ADP sur la distribution horaire des trafics de passagers aériens (ADP 2000).

Les principaux points de passage et résultats de cette « modélisation discrète » des temps de parcours des passagers aériens figurent dans les deux tableaux suivants (lundi à vendredi pour le premier et samedi – dimanche pour le second) :

Lundi à vendredi (2000) : Conditions de circulation routière des pax aériens

Période			Circulation routière		Passagers aériens	
Code	Intitulé	Heures	Trafics	Saturation	Au Départ	A l'arrivée
FL0	Flux à vide	5	2,67%	6,43%	0,0%	0,0%
FL1	Flux libre	5	9,06%	21,81%	9,6%	13,8%
HPM	Heures de pointe du matin	3	21,62%	86,70%	25,7%	16,2%
HC	HEURES CREUSES	7	33,40%	57,41%	41,4%	44,9%
HPS	Heures de pointe du soir	4	33,25%	100,00%	23,3%	25,1%
TOTAL	Jour complet	24	100,00%	50,13%	100,00%	100,00%
Saturation moyenne pour les passagers aériens					71,5%	67,9%

A noter que la saturation moyenne du réseau routier, pour les passagers aériens du lundi au vendredi, est de 71,5% pour les passagers au départ et de 67,9% pour ceux à l'arrivée.

Samedis – Dimanches (2000): Conditions de circulation routière des pax aériens

Période			Circulation routière		Passagers aériens	
Code	Intitulé	Heures	Trafics	Saturation	Au Départ	A l'arrivée
FL0	Flux à vide	5	5,66%	11,82%	0,0%	0,0%
FL1	Flux libre	6	11,12%	19,36%	21,4%	19,0%
HPM	Heures de pointe du matin	0	0,00%	0,00%	0,0%	0,0%
HC	Heures creuses	7	37,27%	55,61%	46,1%	44,5%
HP MS	Heures de pointe midi et soir	6	45,95%	80,00%	32,6%	36,4%
TOTAL	Jour complet	24	100,00%	43,52%	100,00%	100,00%
Saturation moyenne pour les passagers aériens					55,8%	57,60%

A noter que la saturation moyenne du réseau routier, pour les passagers aériens des samedis et dimanches, est de 55,8% pour les passagers au départ et de 57,6% pour ceux à l'arrivée.

Toute cette analyse et les valeurs qui en résultent s'appliquent à toutes les strates de la même façon. La répartition horaire sur les routes de la demande à modéliser est supposée être la même quelque soit les origines ou destinations des passagers. Il est malheureusement impossible de différencier ces conditions de circulation selon les différentes strates d'usagers (motifs affaires ou loisirs, français ou étrangers). La strate affaires - français paraît a priori être celle qui subit le plus les encombrements du réseau routier, mais les données traitées par le modèle ne permettent pas de le prendre en compte explicitement.

3.2.2.5. Temps intégral de parcours sur la liaison en mode transports collectifs

Le calcul des temps moyens de parcours pour les transports collectifs s'est fait à partir des données SNCF et des horaires Roissy Bus et Cars Air France.

Pour les matrices des temps RER B, Roissy Bus et Cars Air France, l'acheminement se fait exclusivement par TC et sur le réseau métro, RER ou train de banlieue. Le principe de calcul a été de reprendre les données globales de temps de trajet fournies par la DREIF, qui fixent des moyennes journalières, et de décomposer ce temps de trajet en temps d'attente, de correspondance et temps dans le véhicule selon des clés de répartition fournies par la base des temps SNCF et ce pour chaque zone.

Cette décomposition permet pour chacun des trois modes collectifs de connaître le cheminement précis pour chaque zone, ligne par ligne. Ces valeurs s'appliquent à toutes les strates et sont identiques à l'aller et au retour.

3.2.2.6. Complément pour le cas particulier de CDG Express

Pour le calcul du temps intégral de CDG Express, le calcul de temps d'acheminement s'appuie sur les mêmes principes que ceux énoncés en 3.2.2.4. pour les accès VP et Taxi et en 3.2.2.5. pour les accès TC à la Gare de l'Est. Ces valeurs servent alors à calculer des temps moyens d'acheminement par secteur comme expliqué en 3.1.2.2.

3.2.2.7. Facteurs de correction des temps selon le type et le mode

Ces facteurs traduisent d'une part certains avantages du mode taxi par rapport aux modes VP (priorités de circulation dans Paris, bonne connaissance des itinéraires les moins saturés, etc.) et la pénibilité que certaines phases du trajet représentent pour des usagers qui recherchent, en plus de la vitesse, le meilleur confort possible et la bonne lisibilité de déplacement.

Il est d'usage d'avoir recours à ce type de facteurs pour mieux appréhender le temps de trajet ressenti par les usagers des différents modes. En effet le calage d'un modèle désagrégé, ne peut se réaliser qu'en considérant l'individu de manière subjective, ce qui permet à la modélisation de reproduire son choix en intégrant un maximum de critères.

Les valeurs de ces facteurs de pénibilité ne sont pas fixées arbitrairement, mais proviennent effectivement du calage. Elles sont dans un premier temps laissées flottantes et c'est en calant le modèle à partir du comportement de l'échantillon enquêté qu'elles sont déterminées.

Les coefficients de pénibilité du modèle CDG Express se situent dans une gamme de valeurs classiques et réalistes. Le tableau suivant résume les facteurs finalement retenus dans le cadre du calage.

Facteurs correctifs appliqués aux temps

Phases de liaison / **Modes**	Ile de France Accès	Attente du Mode	Trajet Correspon-dance	Temps de Trajet	Aérogare Accès
Taxi	-	2,0	-	1,0	2,0
VP Dépose	2,0	-	-	1,1	2,0
VP Garée	2,0	-	-	1,1	2,0
RER B	2,85	1,8	1,8	1,0	2,85
Air France Bus	2,85	1,8	1,8	1,0	2,85
Roissy Bus	2,85	1,8	1,8	1,0	2,85
CDG Express	2,85	1,8	1,8	1,0	2,85

Ce qui signifie par exemple que le temps d'attente ressenti est pris comme équivalent à 2 fois le temps d'attente réel.

3.2.3. Utilisation du service d'enregistrement des bagages

La Gare de l'Est offrira des perspectives favorables pour aménager un pôle d'accueil voyageurs aériens avec la possibilité pour les passagers de s'enregistrer avec ou sans bagages. Ce service d'enregistrement peut constituer, surtout pour le cas des passagers avec bagages à enregistrer, un facteur d'attractivité supplémentaire pour CDG Express. Il était donc important d'apprécier son influence sur le choix des usagers potentiels.

Les enquêtes ont permis de connaître la part des passagers dont l'heure d'arrivée était compatible avec le délai limite de clôture de l'enregistrement (délai pour CDG Express en Gare de l'Est) et les autres dont l'heure d'arrivée à CDG n'était pas compatible avec ce même délai de clôture. Pour le calage des formules d'utilité le modèle a donc affecté un attribut « enregistrement » égal à 1 pour les usagers de l'échantillon enquêté qui se présentaient suffisamment tôt et qui voyageaient avec des bagages, égal à 0 pour les autres.

Ce processus de calcul ne concerne bien entendu que l'Utilité relative à CDG Express.

4. LE MODELE DE CHOIX MODAL

Le modèle a été mis au point en se calant sur la base de données décrite précédemment. Le calage a été fait en plusieurs étapes, en considérant d'une part les impératifs de bien reconstituer les préférences révélées par les usagers enquêtés (explication mathématique du partage modal actuel), d'autre part l'objectif d'intégrer le mieux possible les préférences déclarées relatives à CDG Express.

Les 8 sous-modèles ont été calés séparément, mais en gardant d'un modèle à l'autre les mêmes valorisations des attributs (aux coefficients de groupe près) et les mêmes valorisations des facteurs de correction des différents temps de liaison.

Par ailleurs pour les 4 sous-modèles arrivées les déplacements en VPg (Voiture particulière garée) n'ont pas été intégrés dans les formules d'utilité pour la modélisation. Pour ces déplacements, les sous-modèles « arrivées » intègrent les calculs faits par les sous-modèles « départ », ce qui est logique puisqu'un trajet en VP garée implique un trajet inverse sur le même mode.

4.1. Méthode de calibrage

4.1.1. Eléments clés

Les éléments qui ont été déterminants pour le calibrage de la modélisation (y compris le calage final du modèle) se résument de la façon suivante :

- Il a été recherché une connaissance détaillée (contenu et caractéristiques de base) de la demande dite « à modéliser »,
- La méthode de calibrage s'appuie sur les origines – destinations existantes, O/D que les statistiques d'ADP permettent de connaître de façon relativement fiable et précise.
- Un grand soin a été pris pour fixer les données relatives aux attributs d'utilité pour la liaison entre CDG et les zones de l'aire d'influence du projet : ceci pour tous les modes d'accès : temps, coûts supportés par les usagers, nombre de correspondance et clientèle éventuelle concernée par l'enregistrement des bagages en Gare de l'Est.
- Le calage des modèles s'est effectué selon plusieurs pas successifs, qui ont permis de s'engager progressivement (après vérifications intermédiaires) vers des formulations mathématiques réalistes.
- Dans ce calibrage les préférences révélées et les préférences déclarées des usagers (obtenues grâce aux enquêtes) ont guidé en permanence pour la détermination des facteurs qui traduisent l'attractivité du projet (par exemple les préférences pour l'acheminement vers la gare de l'Est).

4.1.2. Méthode appliquée

Le calage de chacun des 8 modèles (4 strates x 2 sens – départ et arrivée) s'est fait de manière indépendante mais sur un même principe. Les jeux de coefficients d'utilité sont obtenus en trois étapes successives qui permettent à chaque itération d'affiner les valeurs et la représentativité du modèle.

- Le calage sur les préférences révélées :
  Il a eu pour but de calculer les coefficients temps, coût et correspondances en se basant sur les réponses révélées de l'enquête (relatives aux modes existants). A ce stade les premiers tests de calage ont été menés afin de valider les formulations choisies pour les attributs.
- Calage des trafics selon les valeurs données par la répartition réelle (Base ADP 2000) en calculant les constantes dites « d'ajustement » sur les modes actuels ; cette étape correspond au redressement.
- Calage final :
  C'est à ce stade que sont prises en compte les préférences déclarées sur le projet. Le mode CDG Express est alors calé, en particulier avec l'ajout de l'attribut enregistrement, sans remettre en cause le calage des modes existants obtenu précédemment.

4.2. Les formules d'utilité pour traiter le choix modal

Les formules d'utilité qui ont été mises au point sont les expressions linéaires :

$$U_i = a \times T_i + b \times C_i + c \times Nc_i + d \times Ch_i + K_i$$

où U i est la « désutilité » qu'apporte au passager aérien le fait de choisir le mode i pour mode principal vers CDG. Chacun des 4 termes de la fonction f est la part de « désutilité » liée à l'un des 4 attributs :

- T i est le temps ici exprimé en minutes,
- C i est le prix ici exprimé en francs,
- Nc i est le nombre de correspondances que le passager doit faire le long du parcours, nombre sans dimension,
- Ch i est l'attribut Check – in, nombre sans dimension qui prend la valeur 1 dans le cas de CDG Express et 0 pour tous les autres modes concurrents. Cet attribut ne dépend pas de l'O/D du passager.

Le dernier terme K i est la « Constante » associée à un mode donné, qui ne dépend donc pas de l'origine du passager aérien « au départ » (ni de la destination du passager « à l'arrivée »), et qui vient peser dans la modélisation, une fois les utilités précédentes mises en jeu, pour traduire l'ultime rapport de force entre ce mode i et les autres modes en concurrence.

Chaque attribut est multiplié par un coefficient dans la formule linéaire. Le jeu (a, b, c, d) est spécifique à un modèle: Affaires – Français, Affaires – Etrangers, Loisirs – Français, Loisirs – Etrangers.

La composition de ces formules est tout à fait adaptée aux impératifs de la modélisation des trafics sur CDG Express.

4.2.1. Le principe retenu pour la formulation

Le principe retenu a été le même pour chacun des 8 sous-modèles. Les premiers calculs développés lors du calage ont conduit à adopter pour la désutilité de coût non pas un seul coefficient applicable à tous les usagers, mais deux coefficients ;

- Un coefficient spécifique pour les usagers des taxis, car il apparaissait mathématiquement que ceux-ci ne prenaient pas en compte, dans leur perception « prix / service transport », l'intégralité du tarif appliqué par le taxi,

- Un coefficient commun à tous les autres usagers, pour des modes où finalement le prix payé correspond en totalité à un service transport.

Cette façon d'intégrer la spécificité de l'usage des taxis a conduit à un nette amélioration du processus de calage des formules d'utilité.

Pour les autres coefficients (a, c, d) et pour la détermination des constantes Ki, les calculs développés ont permis d'obtenir finalement 8 sous-modèles traduisant correctement le partage modal actuel et cohérents avec les déclarations des usagers enquêtés quant à leurs possibilités de se reporter sur CDG Express.

Les différents coefficients des formules sont détaillés ci-après.

4.2.2. Coefficients d'utilité, représentativité des attributs

Pour les 4 sous – modèles départ, les coefficients sont les suivants :

Sous-modèles Départ : coefficients des formules d'Utilité

Strates/ Coefficients	Temps	Coût Taxis	Coût Autres modes	Nombre de Corresp.	Check - In
Affaires – Français	-0,036	-0,004	-0,011	-0,319	0,237
Affaires – Etrangers	-0,022	-0,002	-0,013	-0,469	0,193
Loisirs – Français	-0,035	-0,007	-0,03	-0,451	0,297
Loisirs – Etrangers	-0,019	-0,004	-0,01	-0,334	0,346

Le jeu de coefficients peut être considéré comme une façon que les usagers adoptent pour valoriser monétairement les attributs. Le tableau suivant exprime ces valorisations en équivalent FRF.

Sous-modèles Départ : Valorisation monétaire des attributs par les usagers [1]

Prix / Attribut	Temps Taxis (FRF/heure)	Temps Autres modes (FRF/heure)	Pénalité d'une Correspondance (FRF)	Check – In (FRF)
Affaires – Français	526	192	28	-21
Affaires – Etrangers	623	101	36	-14
Loisirs – Français	313	70	15	-10
Loisirs – Etrangers	253	113	34	-35

Les valeurs du temps se situent dans une gamme correcte. Les valeurs de la correspondance sont bien situées. Le bonus (désutilités négatives) que les modèles apportent pour le Check – in sur CDG express est significatif. En effet, ce bonus se situe selon les strates entre 7et 19 minutes d'économie en terme d'utilité généralisée.

[1] La valorisation d'une correspondance ou du check-in se fait à l'aide du coefficient coût des modes « non-taxi ».

Pour les 4 sous – modèles arrivée, les coefficients sont les suivants :

Sous-modèles Arrivées : coefficients des formules d'Utilité

Strates/ Coefficients	Temps	Coût Taxis	Coût Autres modes	Nombre de Corresp.	Check - In
Affaires – Français	-0,021	-0,004	-0,006	-0,233	n. d.
Affaires – Etrangers	-0,006	-0,002	-0,004	-0,113	n. d.
Loisirs – Français	-0,01	-0,004	-0,018	-0,136	n. d.
Loisirs – Etrangers	-0,009	-0,004	-0,009	-0,131	n. d.

Le jeu de coefficients peut être considéré comme une façon que les usagers adoptent pour valoriser monétairement les attributs. Le tableau suivant exprime ces valorisations en équivalent FRF.

Sous-modèles Arrivée : Valorisation monétaire des attributs

Prix / Attribut	Temps Taxis (FRF/heure)	Temps Autres modes (FRF/heure)	Pénalité d'une Correspondance (FRF)	Check – In (FRF)
Affaires – Français	293	197	37	n.d.
Affaires – Etrangers	155	82	27	n.d.
Loisirs – Français	155	33	8	n.d.
Loisirs – Etrangers	130	58	15	n.d.

On remarque que les valeurs du temps sont globalement inférieures à l'arrivée par rapport au départ. Ceci semble traduire le fait que les individus en partance sont plus pressés et en tout cas plus contraints dans le temps que ceux à l'arrivée.

Les valeurs du temps se situent dans une gamme correcte et respectent une bonne hiérarchie. Les valeurs de la correspondance sont cohérentes.

4.2.3. Constantes modales

Le mode taxi étant le mode le plus utilisé, il était logique dans le calcul de lui affecter une constante d'attractivité nulle (Désutilité de fond = 0). Compte tenu du fait que le taxi a un coefficient « coût » plus faible que celui des autres modes, il n'est pas obligatoire que les autres modes actuels aient une constante modale négative. Il ressort des calculs que CDG Express a une constante positive.

En tout état de cause les constantes modales Ki sont certainement influencées par la combinaison des coefficients des trois premiers attributs. De plus il y a certainement un lien étroit entre le quatrième coefficient (spécifique en fait à CDG Express) et la constante modale de CDG Express.

Aussi, il n'est pas possible de faire une interprétation fine des valeurs des constantes des modèles valeurs indiquées dans le tableau ci-après.

Constantes modales pour les modèles Départ

Modes / Strates	Affaires		Loisirs	
	Français	Etrangers	Français	Etrangers
Taxi	0	0	0	0
VP Dépose	-2,01	-2,26	-0,842	-1,35
VP Garée	-0,538	-1,998	-0,053	-2,359
RER B	0,808	0,758	2,7946	1,064
Air France Bus	0,252	0,395	1,269	0,09
Roissy Bus	0,049	-0,42	0,915	-0,24
CDG Express	1,401	2,125	4,207	1,587

Constantes modales pour les modèles Arrivée

Modes / Strates	Affaires		Loisirs	
	Français	Etrangers	Français	Etrangers
Taxi	0	0	0	0
VP Dépose	-1,899	-2,215	-0,356	-1,248
VP Garée	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
RER B	-0,2394	-0,945	0,873	0,321
Air France Bus	-1,238	-1,855	-0,006	-0,538
Roissy Bus	-1,92	-2,4	-0,837	-0,99
CDG Express	0,204	0,553	2,305	1,496

4.3. Précision du calage et résultats année 2000

4.3.1. Représentation par les modèles de la situation actuelle

4.3.1.1. Confrontation entre Observations et Calculs

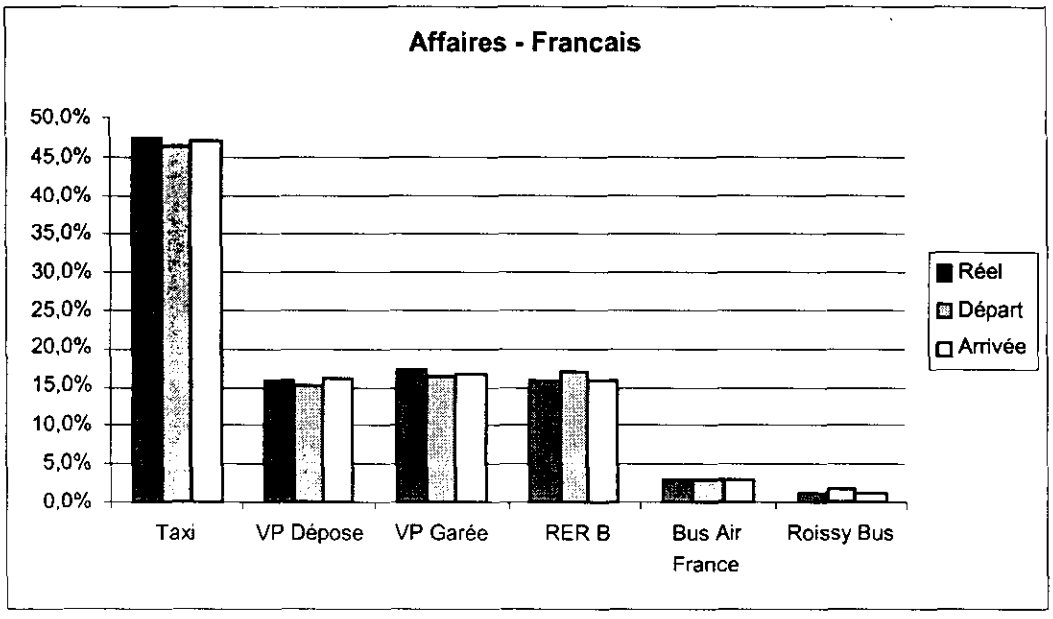
Les modèles calés conduisent pour chaque strate à un partage modal très proche de celui observé et donné par les statistiques 2000 :

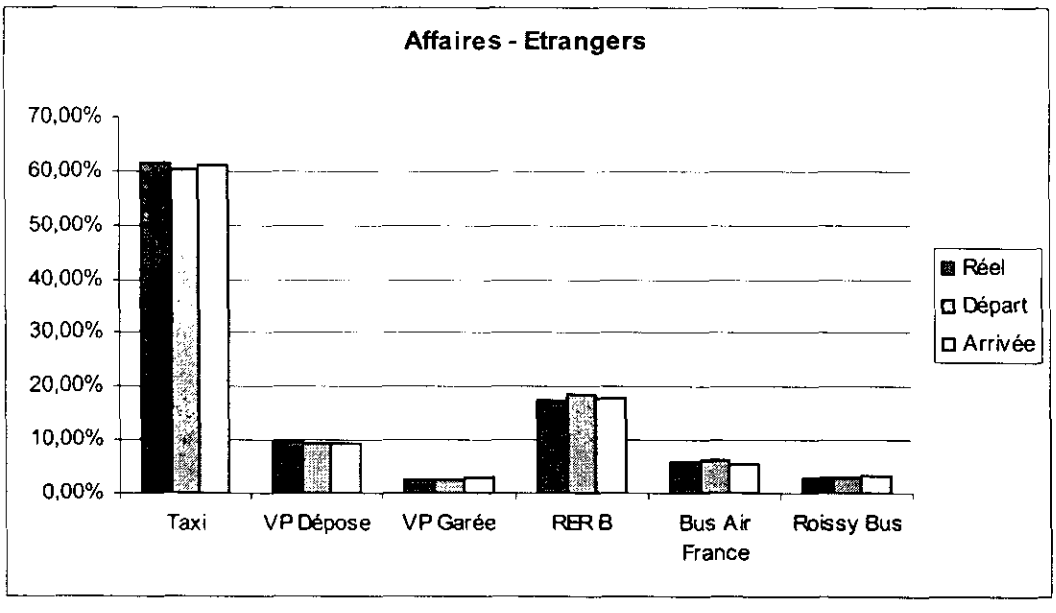
Ecart relatif entre demande modélisée et demande observée 2000[1]

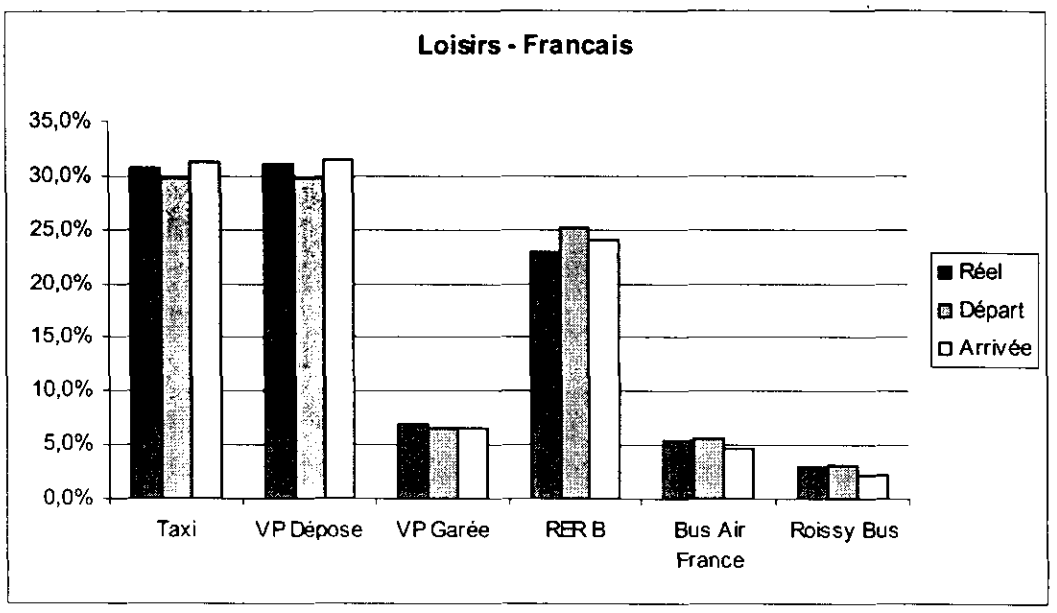
Mode / Strate	Affaires		Loisirs		Partage modal 2000
	Français	Etrangers	Français	Etrangers	
Taxi	-0,1%	-0,4%	-0,4%	-1,0%	**43%**
VP dépose	0,0%	0,0%	-1,0%	-0,9%	**19%**
VP garée	-2,4%	9,4%	-4,3%	6,8%	**7%**
RER B	-3,2%	-1,3%	1,0%	0,0%	**22%**
Cars Air France	4,0%	3,6%	1,6%	1,5%	**6%**
Roissy – bus	70,8%	0,6%	14,1%	4,7%	**3%**

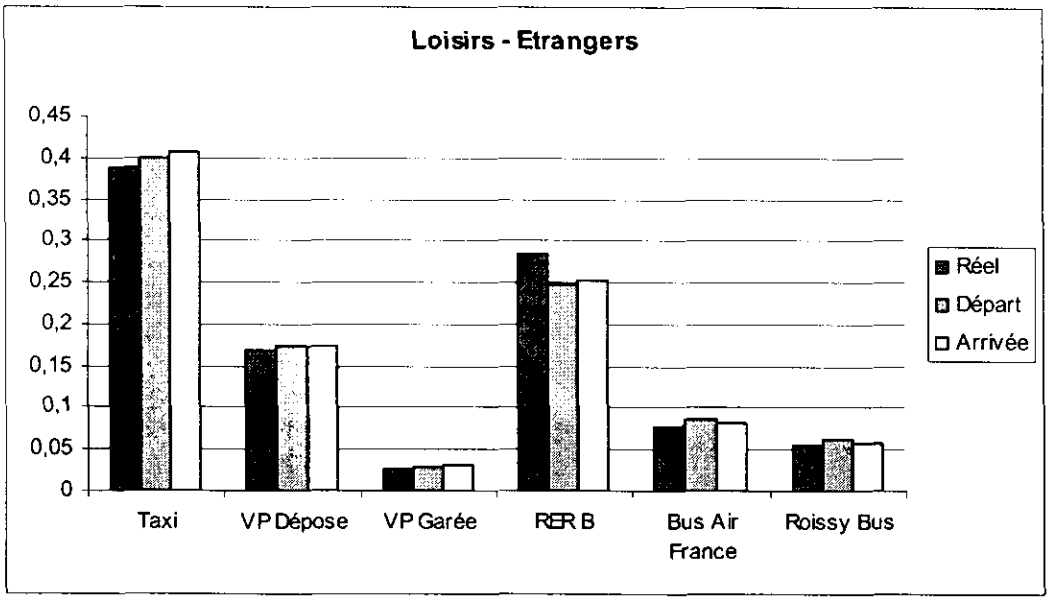
Les 4 graphes ci-après illustrent les différences entre partage modal calculé et partage modal de référence.

[1] Ecart : (modèle-observation) / observation


Affaires - Francais
50,0%
45,0%
40,0%
35,0%
30,0%
25,0%
20,0%
15,0%
10,0%
5,0%
0,0%
Taxi
VP Dépose
VP Garée
RER B
Bus Air France
Roissy Bus
Réel
Départ
Arrivée


Affaires - Etrangers
70,00%
60,00%
50,00%
40,00%
30,00%
20,00%
10,00%
0,00%
Taxi
VP Dépose
VP Garée
RER B
Bus Air France
Roissy Bus
Réel
Départ
Arrivée


Loisirs - Francais
35,0%
30,0%
25,0%
20,0%
15,0%
10,0%
5,0%
0,0%
Taxi
VP Dépose
VP Garée
RER B
Bus Air France
Roissy Bus
Réel
Départ
Arrivée


Loisirs - Etrangers
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
Taxi
VP Dépose
VP Garée
RER B
Bus Air France
Roissy Bus
Réel
Départ
Arrivée

4.3.1.2. Indicateurs statistiques sur le calage

- Estimation des coefficients

  L'estimation des coefficients se fait par un test de Student (= T-Student), le résultat est égal à la valeur du coefficient divisé par l'erreur standard liée au calcul de ce coefficient. Un T-Student supérieur à 1,96 en valeur absolue indique que le coefficient est, à 95 % de probabilité, non nul.

  C'est le cas pour tous les coefficients des 8 modèles.

- Estimation du modèle

  L'estimation d'un modèle de choix discret de type Logit se fait principalement par l'estimation du maximum de vraisemblance. Le modèle est estimé à partir de l'échantillon et le maximum de vraisemblance correspond à la recherche des valeurs des coefficients qui permettent de maximiser la probabilité de reproduire les résultats issus de l'échantillon observé.

  A partir de la vraisemblance est calculé le facteur ρ^2 qui estime le gain d'information apporté par l'ensemble des variables explicatives par rapport à un modèle ne comportant que des constantes. Une valeur de ρ^2 supérieure à 0.15 est considérée comme bonne pour un modèle à plus de trois alternatives modales. Pour les 8 modèles CDG Express, le ρ^2 est toujours supérieur à 2.2, ce qui traduit la bonne qualité des calages.

4.3.2. Résultats pour CDG Express, base année 2000

4.3.2.1. Taux de transfert sur CDG Express, année 2000

L'application des formules d'utilité pour la situation 2000 « avec » CDG Express conduisent à un nouveau partage modal dans lequel CDG express assure un pourcentage des trafics variant de 20,4% à 38,7% selon la strate et les sens de liaison.

Le tableau suivant récapitule les taux de transfert modal qui seraient à considérer si CDG Express avait été mis en exploitation en 2000 (hors prise en compte du phénomène de montée en charge de la fréquentation).

	Taux de transfert sur CDG Express	
Demande	Départs	Arrivées
Affaires – Français	20,4%	25,5%
Affaires – Etrangers	30,9%	38,7%
Loisirs – Français	19,1%	25,3%
Loisirs – Etrangers	29,2%	36,1%
Total par sens	**25,0%**	**31,6%**
Total deux sens confondus	**28,3%**	

4.3.2.2. Analyse de sensibilité des résultats

Les résultats du modèle dépendent principalement de la base de données qui a servi au calage, y compris les caractéristiques du projet CDG Express.

Les principales sensibilités examinées sont relatives aux performances des modes actuels d'une part et à celles de CDG Express. En résumé les analyses permettent de dégager les éléments suivants :

- Lorsque le temps de parcours sur CDG Express varie en plus ou en moins de 5 minutes, sa fréquentation varie en moins de 5,6 % ou en plus de 5,9 %,
- Lorsque le tarif de CDG Express varie en plus ou en moins de 10 FRF, sa fréquentation varie en moins de 7,9 % ou en plus de 8,6 %,
- Lorsque le check – in n'est pas offert en gare de l'Est, la fréquentation de CDG Express se réduit de 8,3 %,

Quant aux sensibilités par rapport à l'appréciation des performances des autres modes de transport, quelques tests ont été effectués, et les éléments suivants se dégagent :

- Si les temps de parcours routiers (Taxis, VP dépose et VP garée) varient de +/- 5%, la fréquentation de CDG Express varie de +/- 1,8 %,
- Si le prix sur le RER B est « dégradé » de 20 % , la fréquentation de CDG Express est à la baisse de 2 %.

5. ANNEXES – RESULTATS DETAILLES DU CALAGE

5.1. Résultats détaillés du calage

Les 13 pages suivantes détaillent par mode les trafics annuels ,avec et sans projet, obtenus après calage du modèle.

- Trafic annuel total (départ + arrivée) :
  - ✓ Toutes strates confondues
  - ✓ Strate Affaires Français
  - ✓ Strate Affaires Etrangers
  - ✓ Strate Loisirs Français
  - ✓ Strate Loisirs Etrangers
- Trafic annuel départ :
  - ✓ Strate Affaires Français
  - ✓ Strate Affaires Etrangers
  - ✓ Strate Loisirs Français
  - ✓ Strate Loisirs Etrangers
- Trafic annuel arrivée :
  - ✓ Strate Affaires Français
  - ✓ Strate Affaires Etrangers
  - ✓ Strate Loisirs Français
  - ✓ Strate Loisirs Etrangers

Les paramètres ont été fixés à :

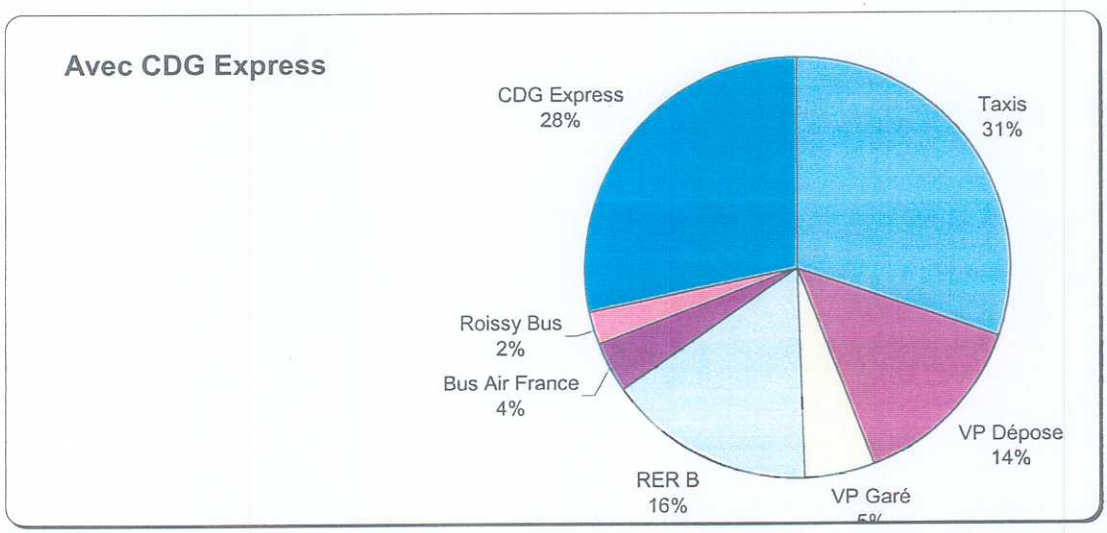
- Année de prévision = 2000
- Projet CDG Express de référence : 15' de temps de parcours, 15' d'intervalle, 100 FRF, Check-in bagages disponible.

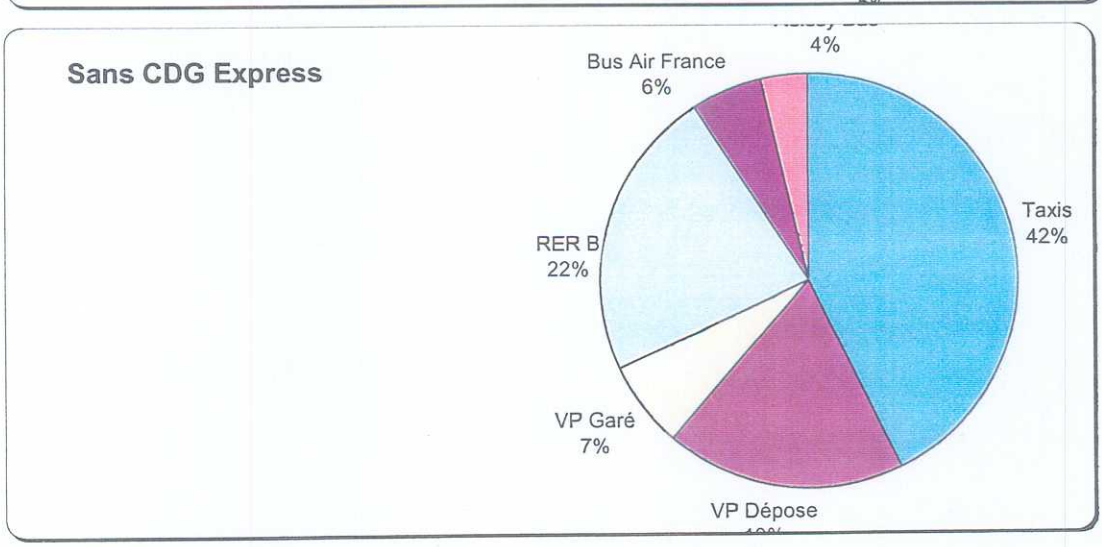
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Partage modal toutes strates : trafic annuel en Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	7 010 149	30,4%	9 884 046	42,8%	-12,5%
VP Dépose	3 159 773	13,7%	4 296 858	18,6%	-4,9%
VP Garé	1 215 353	5,3%	1 542 465	6,7%	-1,4%
RER B	3 706 256	16,1%	5 259 202	22,8%	-6,7%
Bus Air France	896 554	3,9%	1 277 052	5,5%	-1,6%
Roissy Bus	567 994	2,5%	822 582	3,6%	-1,1%
CDG Express	6 526 126	28,3%	0	0,0%	28,3%
Total	23 082 205	100%	23 082 205	100%	

Recettes : **653** Millions FRF





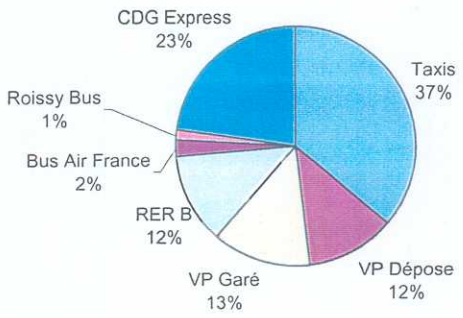
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Affaires Français : trafic en milliers de Pax

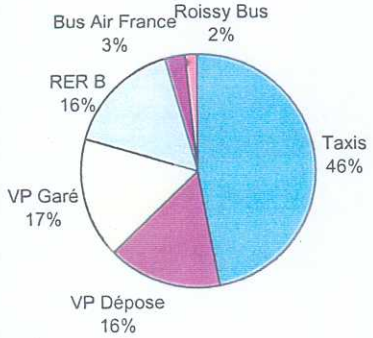
	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	1 703 789	**36,0%**	2 221 587	**46,9%**	***-10,9%***
VP Dépose	570 885	**12,1%**	748 817	**15,8%**	***-3,8%***
VP Garé	638 245	**13,5%**	789 434	**16,7%**	***-3,2%***
RER B	575 643	**12,2%**	762 592	**16,1%**	***-3,9%***
Bus Air France	102 378	**2,2%**	133 846	**2,8%**	***-0,7%***
Roissy Bus	60 804	**1,3%**	79 952	**1,7%**	***-0,4%***
CDG Express	1 084 484	**22,9%**	0	**0,0%**	***22,9%***
Somme	4 736 228	100%	4 736 228	100%	

Recettes de la strate : **108** Millions FRF

Avec CDG Express AF - A+D



Sans CDG Express AF - A+D

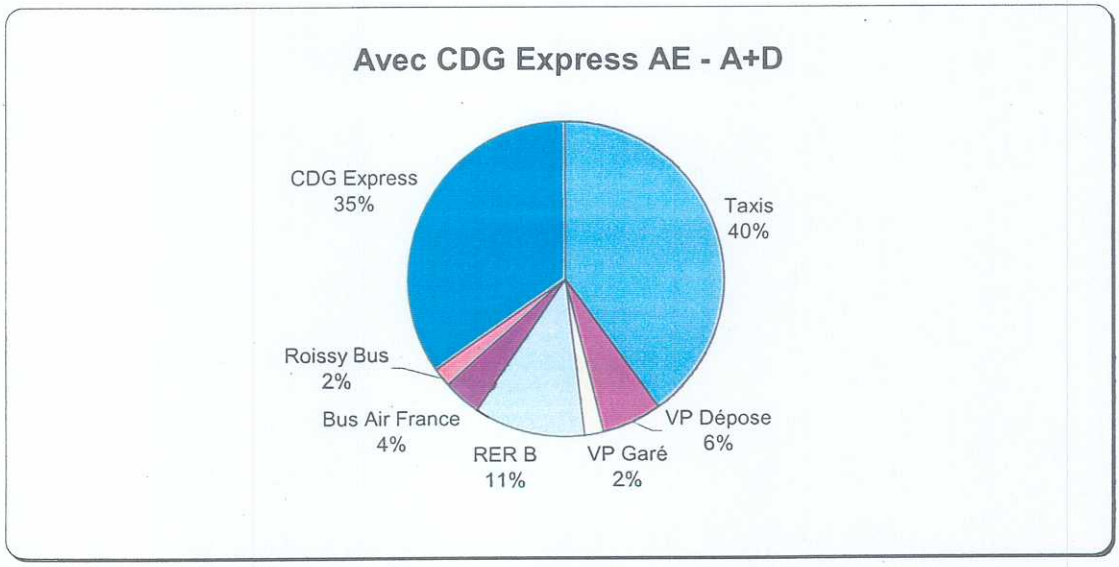


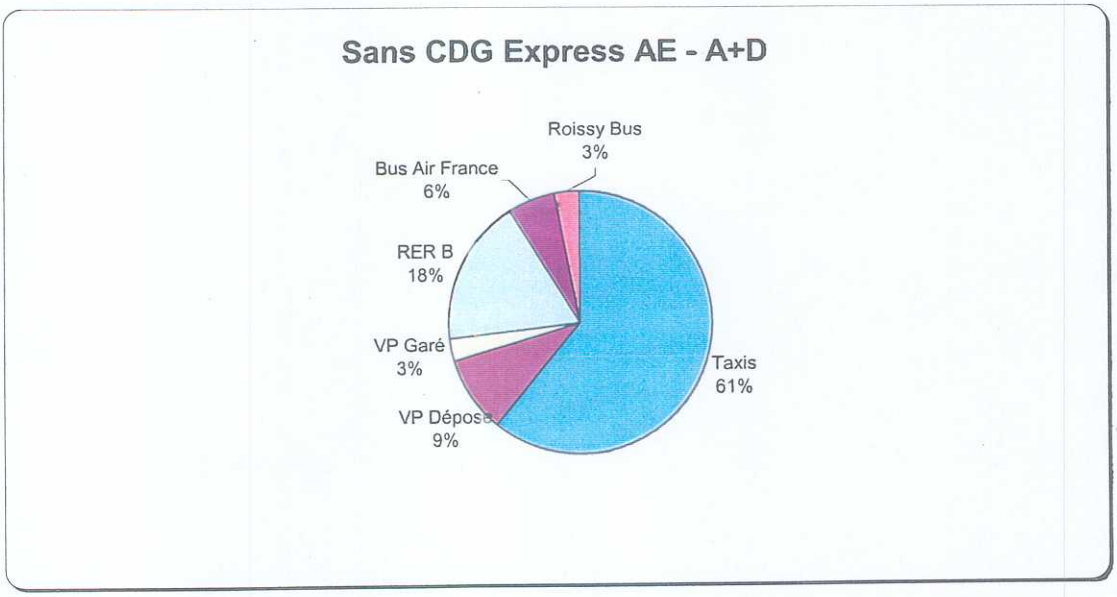
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Affaires Etrangers : trafic en milliers de Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	1 985 334	39,9%	3 032 977	60,9%	-21,0%
VP Dépose	307 088	6,2%	467 934	9,4%	-3,2%
VP Garé	97 743	2,0%	139 962	2,8%	-0,8%
RER B	568 564	11,4%	890 088	17,9%	-6,5%
Bus Air France	189 674	3,8%	290 770	5,8%	-2,0%
Roissy Bus	101 467	2,0%	158 813	3,2%	-1,2%
CDG Express	1 730 674	34,7%	0	0,0%	34,7%
Somme	4 980 544	100%	4 980 544	100%	

Recettes de la strate : **173** Millions FRF





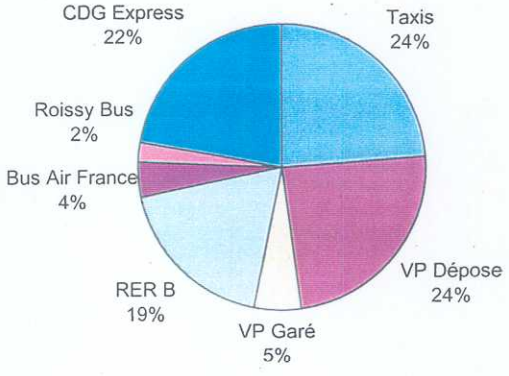
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Loisirs Français : trafic en milliers de Pax

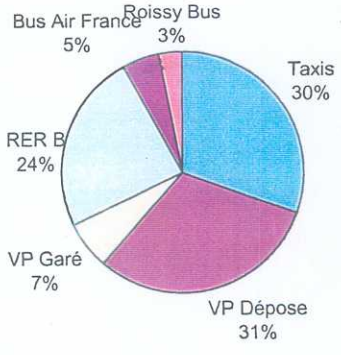
	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	1 479 138	23,8%	1 897 574	30,6%	-6,7%
VP Dépose	1 489 763	24,0%	1 908 037	30,7%	-6,7%
VP Garé	333 195	5,4%	407 527	6,6%	-1,2%
RER B	1 148 942	18,5%	1 501 614	24,2%	-5,7%
Bus Air France	241 312	3,9%	311 546	5,0%	-1,1%
Roissy Bus	139 713	2,2%	183 787	3,0%	-0,7%
CDG Express	1 378 023	22,2%	0	0,0%	22,2%
Somme	6 210 086	100%	6 210 086	100%	

Recettes de la strate : **138** Millions FRF

Avec CDG Express LF - A+D



Sans CDG Express LF - A+D



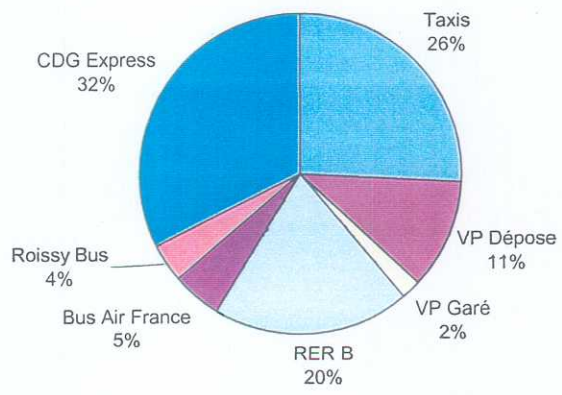
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Loisirs Etrangers : trafic en milliers de Pax

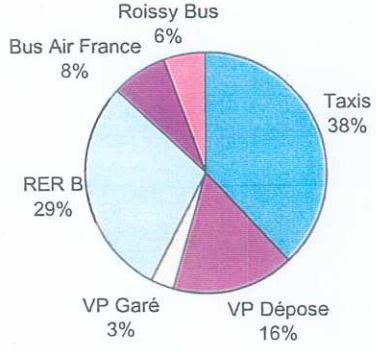
	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	1 841 888	25,7%	2 731 908	38,2%	-12,4%
VP Dépose	792 037	11,1%	1 172 070	16,4%	-5,3%
VP Garé	146 170	2,0%	205 543	2,9%	-0,8%
RER B	1 413 107	19,7%	2 104 908	29,4%	-9,7%
Bus Air France	363 190	5,1%	540 889	7,6%	-2,5%
Roissy Bus	266 011	3,7%	400 029	5,6%	-1,9%
CDG Express	2 332 945	32,6%	0	0,0%	32,6%
Somme	7 155 348	100%	7 155 348	100%	

Recettes de la strate : **233** Millions FRF

Avec CDG Expres LE - A+D



Sans CDG Express LE - A+D



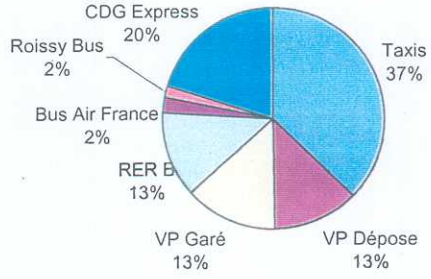
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Affaires Français Départ : trafic en milliers de Pax

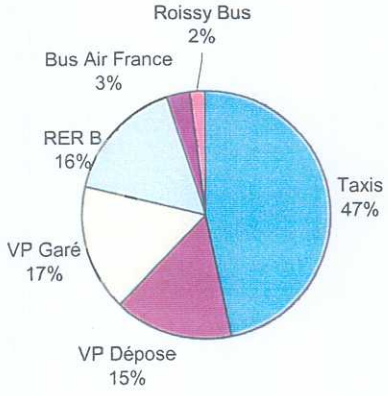
	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	891 769	**37,3%**	1 115 143	**46,7%**	*-9,4%*
VP Dépose	299 057	**12,5%**	369 714	**15,5%**	*-3,0%*
VP Garé	319 123	**13,4%**	394 717	**16,5%**	*-3,2%*
RER B	302 681	**12,7%**	392 291	**16,4%**	*-3,8%*
Bus Air France	52 550	**2,2%**	68 076	**2,9%**	*-0,7%*
Roissy Bus	36 849	**1,5%**	48 587	**2,0%**	*-0,5%*
CDG Express	486 499	**20,4%**	0	**0,0%**	*20,4%*
Somme	2 388 529	100%	2 388 529	100%	0,0%

Recettes de la strate : **49** Millions FRF

Avec CDG Express AF - D



Sans CDG Express AF - D

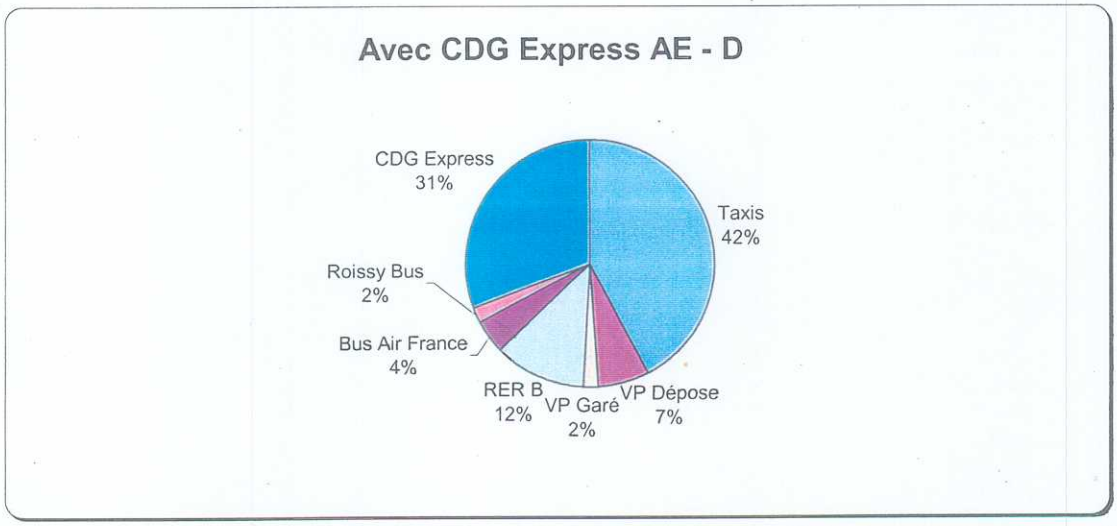


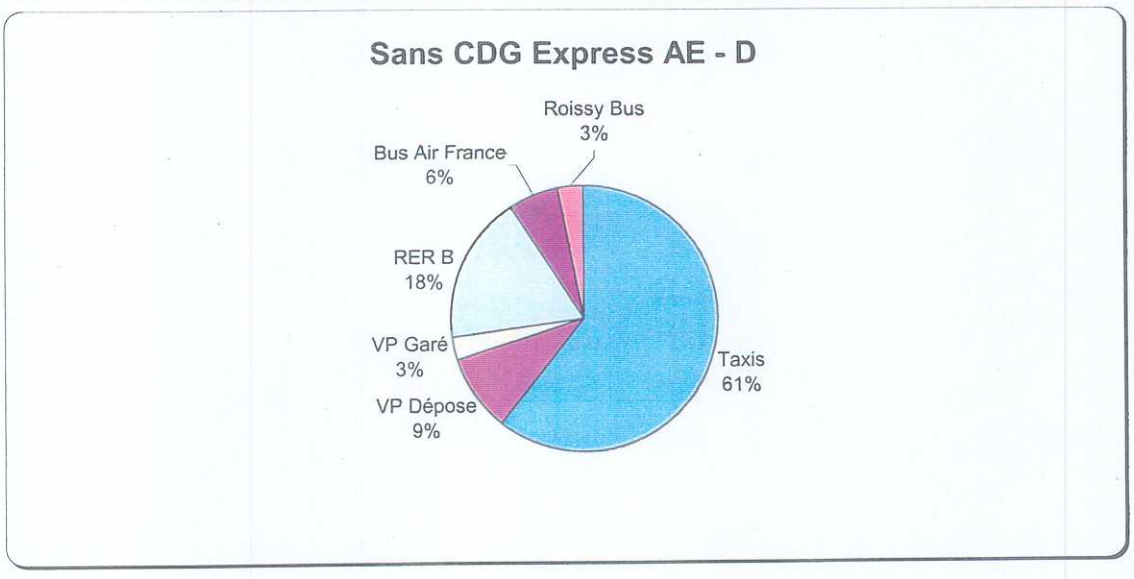
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Affaires Etrangers Départ : trafic en milliers de Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	1 061 066	**42,2%**	1 524 180	**60,7%**	*-18,4%*
VP Dépose	165 553	**6,6%**	236 979	**9,4%**	*-2,8%*
VP Garé	48 871	**1,9%**	69 981	**2,8%**	*-0,8%*
RER B	304 685	**12,1%**	452 921	**18,0%**	*-5,9%*
Bus Air France	105 128	**4,2%**	152 580	**6,1%**	*-1,9%*
Roissy Bus	50 337	**2,0%**	75 099	**3,0%**	*-1,0%*
CDG Express	776 099	**30,9%**	0	**0,0%**	*30,9%*
Somme	2 511 740	100%	2 511 740	100%	0,0%

Recettes de la strate : **78** Millions FRF



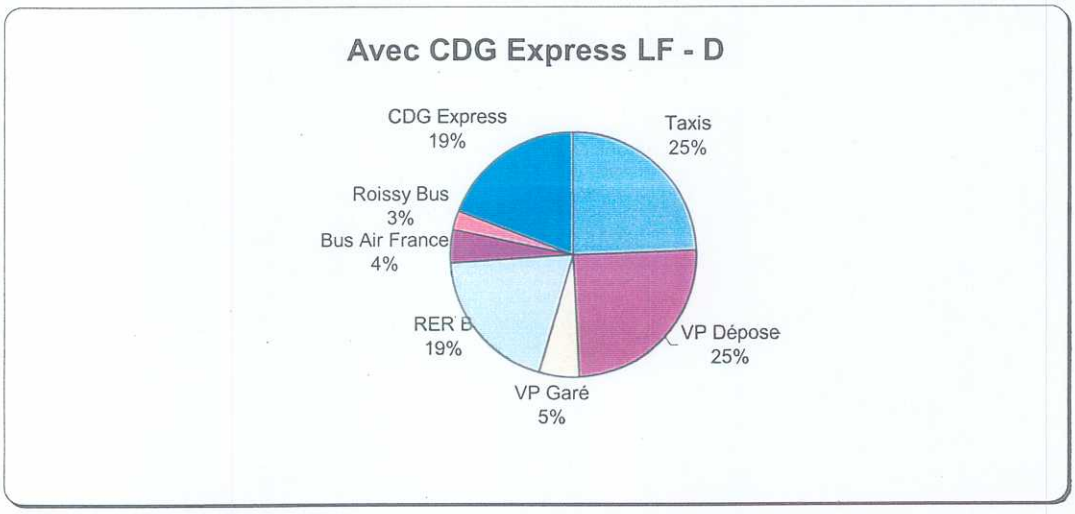


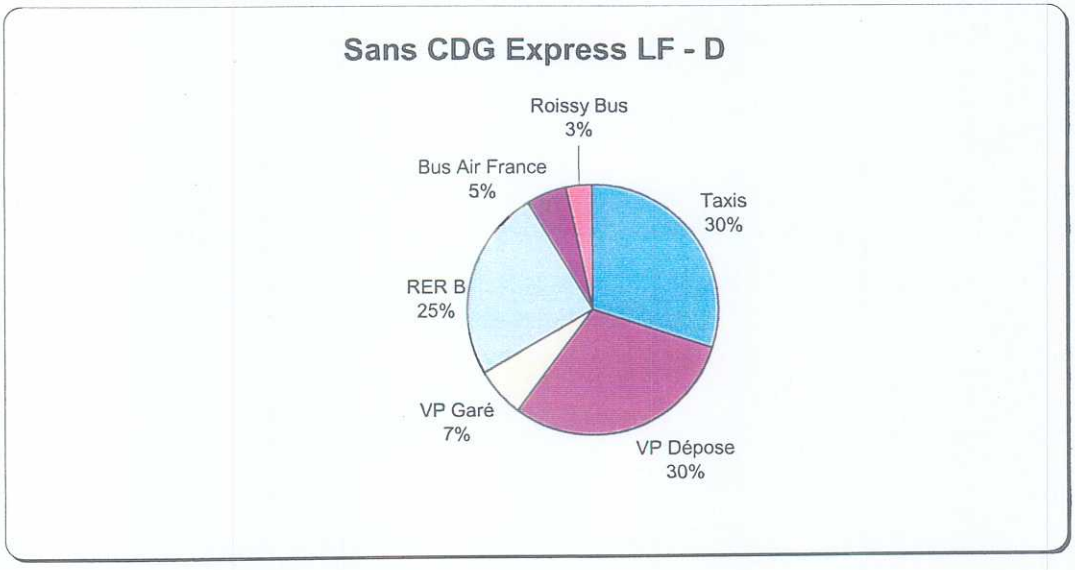
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Loisirs Français Départ : trafic en milliers de Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	767 316	**24,5%**	941 286	**30,1%**	*-5,6%*
VP Dépose	773 050	**24,7%**	945 500	**30,2%**	*-5,5%*
VP Garé	166 597	**5,3%**	203 763	**6,5%**	*-1,2%*
RER B	608 206	**19,4%**	767 780	**24,5%**	*-5,1%*
Bus Air France	136 512	**4,4%**	169 742	**5,4%**	*-1,1%*
Roissy Bus	80 760	**2,6%**	103 740	**3,3%**	*-0,7%*
CDG Express	599 369	**19,1%**	0	**0,0%**	*19,1%*
Somme	3 131 810	100%	3 131 810	100%	0,0%

Recettes de la strate : **60** Millions FRF



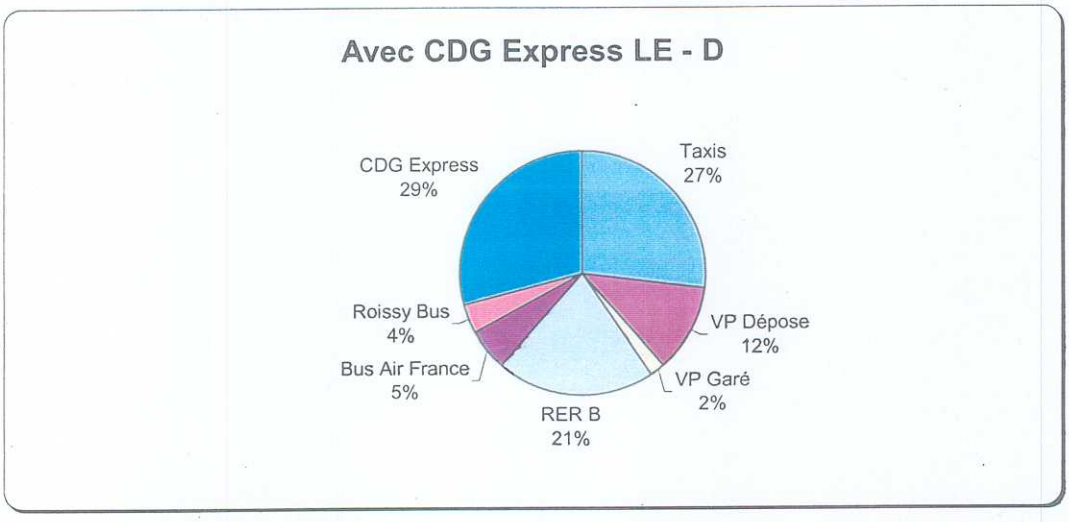


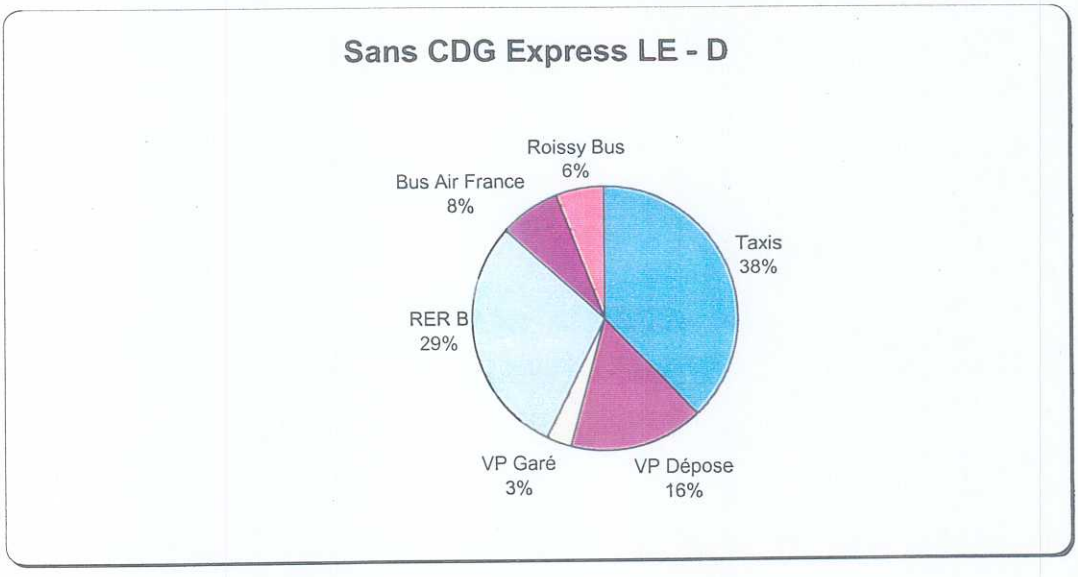
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Loisirs Etrangers Départ : trafic en milliers de Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	968 821	**26,8%**	1 365 708	**37,8%**	*-11,0%*
VP Dépose	421 879	**11,7%**	593 204	**16,4%**	*-4,7%*
VP Garé	73 085	**2,0%**	102 772	**2,8%**	*-0,8%*
RER B	754 957	**20,9%**	1 064 424	**29,5%**	*-8,6%*
Bus Air France	194 644	**5,4%**	276 180	**7,7%**	*-2,3%*
Roissy Bus	143 085	**4,0%**	206 228	**5,7%**	*-1,7%*
CDG Express	1 052 045	**29,2%**	0	**0,0%**	*29,2%*
Somme	3 608 516	100%	3 608 516	100%	0,0%

Recettes de la strate : **105** Millions FRF



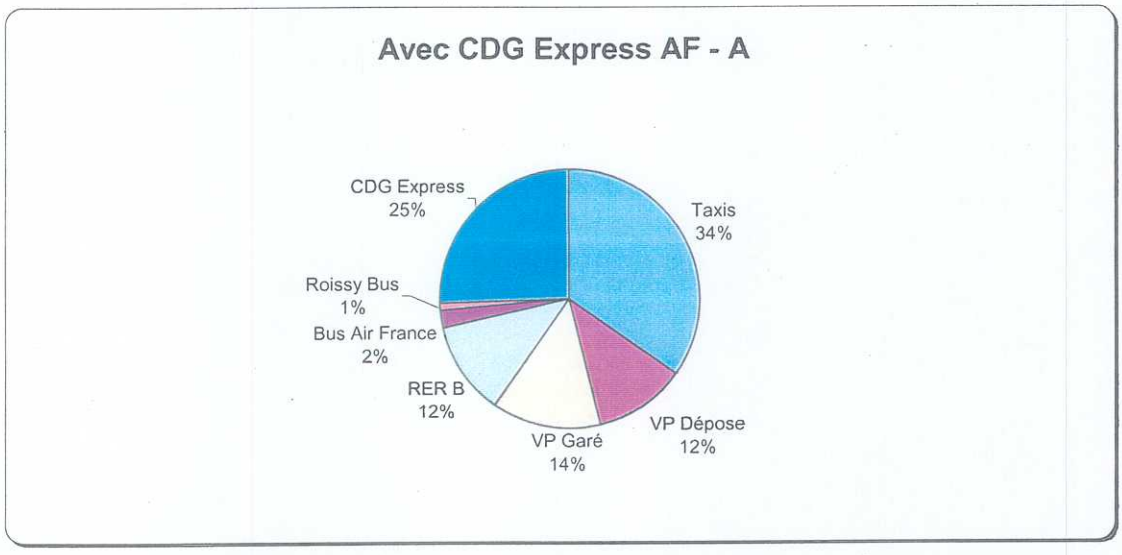


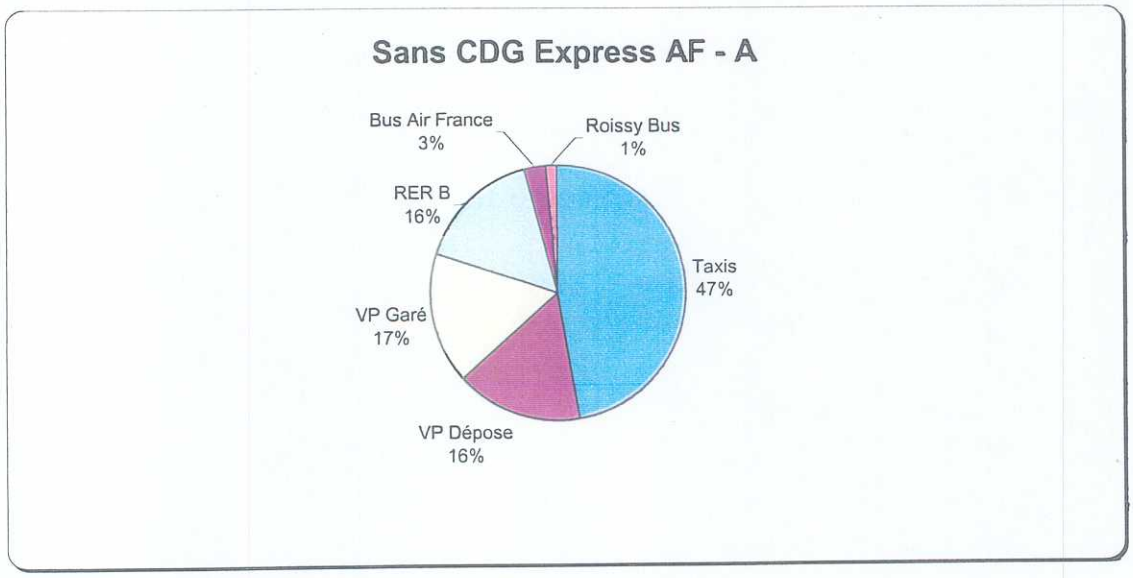
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Affaires Français Arrivée : trafic en milliers de Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	812 019	**34,6%**	1 106 443	**47,1%**	*-12,5%*
VP Dépose	271 828	**11,6%**	379 103	**16,1%**	*-4,6%*
VP Garé	319 123	**13,6%**	394 717	**16,8%**	*-3,2%*
RER B	272 961	**11,6%**	370 301	**15,8%**	*-4,1%*
Bus Air France	49 828	**2,1%**	65 770	**2,8%**	*-0,7%*
Roissy Bus	23 955	**1,0%**	31 365	**1,3%**	*-0,3%*
CDG Express	597 985	**25,5%**	0	**0,0%**	*25,5%*
Somme	2 347 699	100%	2 347 699	100%	0,0%

Recettes de la strate : **60** Millions FRF



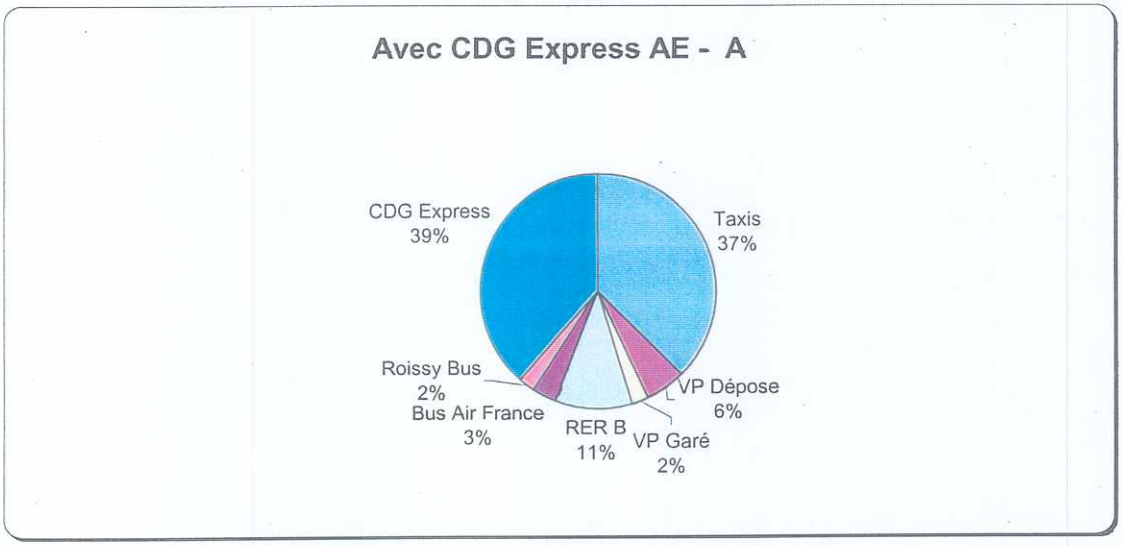


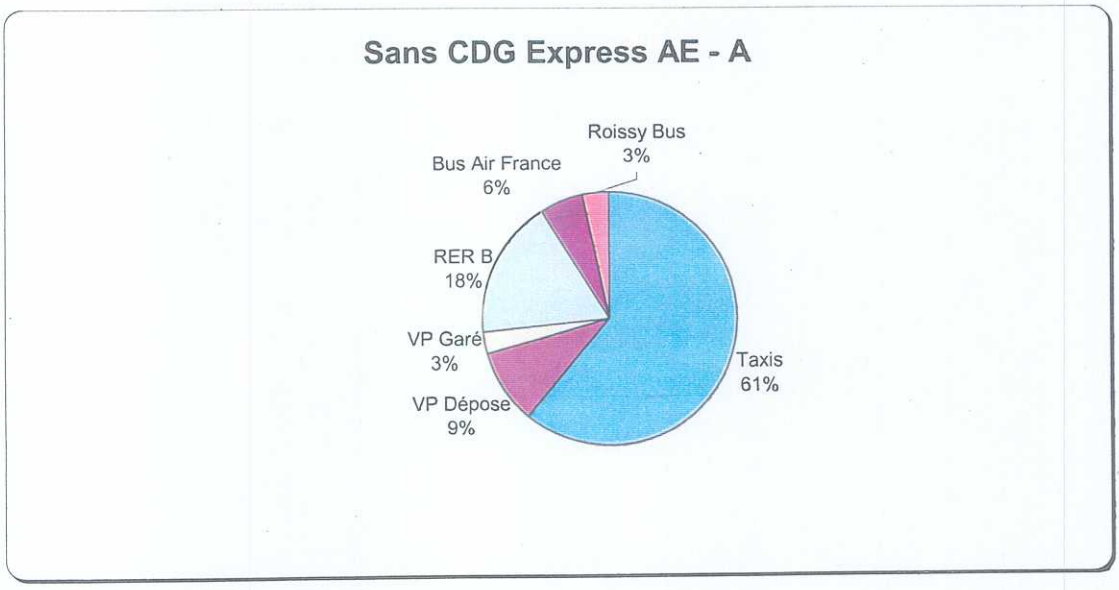
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Affaires Etrangers Arrivée : trafic en milliers de Pax

	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	924 269	**37,4%**	1 508 796	**61,1%**	*-23,7%*
VP Dépose	141 535	**5,7%**	230 955	**9,4%**	*-3,6%*
VP Garé	48 871	**2,0%**	69 981	**2,8%**	*-0,9%*
RER B	263 879	**10,7%**	437 167	**17,7%**	*-7,0%*
Bus Air France	84 546	**3,4%**	138 190	**5,6%**	*-2,2%*
Roissy Bus	51 129	**2,1%**	83 714	**3,4%**	*-1,3%*
CDG Express	954 575	**38,7%**	0	**0,0%**	*38,7%*
Somme	2 468 804	100%	2 468 804	100%	0,0%

Recettes de la strate : **95** Millions FRF





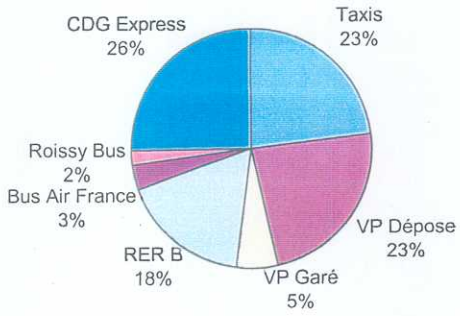
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Loisirs Français Arrivée : trafic en milliers de Pax

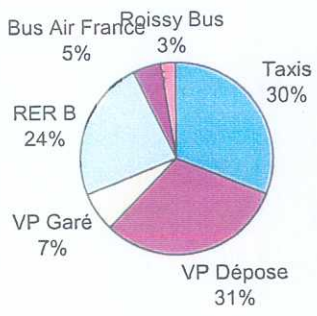
	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	711 822	**23,1%**	956 289	**31,1%**	*-7,9%*
VP Dépose	716 713	**23,3%**	962 537	**31,3%**	*-8,0%*
VP Garé	166 597	**5,4%**	203 763	**6,6%**	*-1,2%*
RER B	540 736	**17,6%**	733 834	**23,8%**	*-6,3%*
Bus Air France	104 800	**3,4%**	141 804	**4,6%**	*-1,2%*
Roissy Bus	58 953	**1,9%**	80 048	**2,6%**	*-0,7%*
CDG Express	778 654	**25,3%**	0	**0,0%**	*25,3%*
Somme	3 078 275	100%	3 078 275	100%	0,0%

Recettes de la strate : 78 Millions FRF

Avec CDG Express LF - A



Sans CDG Express LF - A



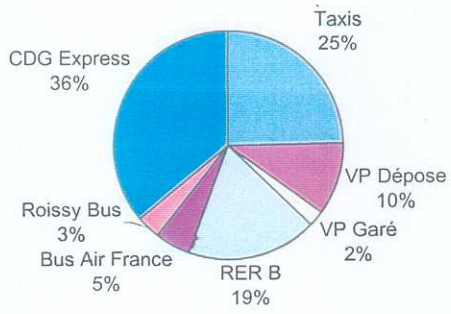
Conditions de simulation :			
Année :	2000	Enregistrement :	Oui
		Temps de parcours :	15 mn.
Demande modélisée :	23,1 M de Pax	Prix :	100 FRF
		Intervalle entre rames :	15 mn.

Loisirs Etrangers Arrivée : trafic en milliers de Pax

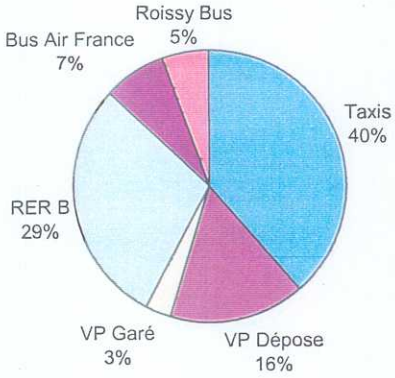
	Avec CDG Express		Sans CDG Express		Transfert
Taxis	873 067	**24,6%**	1 366 200	**38,5%**	*-13,9%*
VP Dépose	370 158	**10,4%**	578 866	**16,3%**	*-5,9%*
VP Garé	73 085	**2,1%**	102 772	**2,9%**	*-0,8%*
RER B	658 150	**18,6%**	1 040 483	**29,3%**	*-10,8%*
Bus Air France	168 546	**4,8%**	264 710	**7,5%**	*-2,7%*
Roissy Bus	122 926	**3,5%**	193 801	**5,5%**	*-2,0%*
CDG Express	1 280 900	**36,1%**	0	**0,0%**	*36,1%*
Somme	3 546 832	100%	3 546 832	100%	0,0%

Recettes de la strate : **128** Millions FRF

Avec CDG Express LE - A



Sans CDG Express LE - A



5.2. Note sur les temps d'accès routier à Roissy

CDG Express
Groupement d'Intérêt Économique

PROJET DE LIAISON FERROVIAIRE DEDIEE ENTRE PARIS ET L'AEROPORT CHARLES DE GAULLE

AUDIT SUR LES PREVISIONS DE TRAFIC

Note n°3

Temps d'accès routier à Roissy (en 2000)

THALES
ENGINEERING & CONSULTING

SOMMAIRE

1. TEMPS PRINCIPAL D'ACCÈS ROUTIER POUR LES TAXIS ET LES VP 2

2. TABLEAU DES TEMPS DE RÉFÉRENCE JOUR MOYEN ANNUEL 2000 4

3. ANNEXE: COURBES EGT 97 5

4. ANNEXE: DISTRIBUTION HORAIRE DEMANDE ELIGIBLE 6

5. ANNEXE: TABLEAUX DETAILLES DE CALCUL 7

1. TEMPS PRINCIPAL D'ACCES ROUTIER POUR LES TAXIS ET LES VP

A partir des 3 matrices des temps de parcours remises par la DREIF (temps calculés par application du modèle DAVISUM - HPM, HPS, et à vide – représentatifs de la situation 2000), les temps de référence à prendre en compte pour le choix modal ont été calculés de la façon suivante :

- Détermination de l'histogramme horaire de référence pour les passagers au départ (à l'arrivée) à partir des statistiques d'ADP : ces statistiques ne permettent pas de différencier les tranches « lundi à vendredi » et « samedi - dimanche » ;
- Détermination, pour la tranche « lundi à vendredi », de l'histogramme horaire de la demande de trafic routier sur Paris – Ile de France à partir des courbes statistiques données par l'enquête EGT 97 ;
- Détermination, pour la tranche « samedi - dimanche », de l'histogramme horaire des trafics routiers sur Paris – Ile de France à partir de statistiques de comptages routiers des DDE de la région parisienne ;
- Analyse des fluctuations horaires permettant de dégager les périodes - type de conditions de trafic pour chaque tranche de semaine, conduisant à des taux de saturation de référence sur le réseau routier ;
- Mise au point de la correspondance entre les taux de saturation de référence et les parts du trafic aérien de passager (par sens : départ à CDG et arrivée à CDG) ;
- Calcul, par moyenne pondérée se calant sur les trois valeurs « DREIF », des temps de parcours représentatifs d'une situation moyenne journalière annuelle (**tpmja**)

Les principaux points de passage et résultats de cette « modélisation discrète » des temps de parcours des passagers aériens figure dans les deux tableaux suivants (tranches lundi à vendredi et samedi – dimanche).

Lundi à vendredi : Conditions de circulation routière des passagers aériens

Période			Circulation routière		Passagers aériens	
Code	Intitulé	Heures	Trafics	Saturation	Au Départ	A l'arrivée
FL0	Flux à vide	5	2,67%	6,43%	0,0%	0,0%
FL1	Flux libre	5	9,06%	21,81%	9,6%	13,8%
HPM	Heures de pointe du matin	3	21,62%	86,70%	25,7%	16,2%
HC	Heures creuses	7	33,40%	57,41%	41,4%	44,9%
HPS	Heures de pointe du soir	4	33,25%	100,00%	23,3%	25,1%
TOTAL	Jour complet	24	100,00%	50,13%	100,00%	100,00%
Saturation moyenne pour les passagers aériens					71,5%	67,9%

Samedis - Dimanches : Conditions de circulation routière des passagers aériens

Période			Circulation routière		Passagers aériens	
Code	Intitulé	Heures	Trafics	Saturation	Au Départ	A l'arrivée
FL0	Flux à vide	5	6,87%	14,55%	0,0%	0,0%
FL1	Flux libre	6	10,98%	19,36%	21,4%	19,0%
HPM	Heures de pointe du matin	0	0,00%	0,00%	0,0%	0,0%
HC	Heures creuses	7	36,79%	55,61%	46,1%	44,5%
HP MS	Heures de pointe du soir	6	45,36%	80,00%	32,6%	36,4%
TOTAL	Jour complet	24	100,00%	44,09%	100,00%	100,00%
Saturation moyenne pour les passagers aériens					55,8%	57,6%

A noter que la saturation moyenne du réseau routier, pour les passagers aériens des samedis et dimanches, est approchée de façon pragmatique : respectivement 55,8% et 57,6% pour les passagers au départ et pour ceux à l'arrivée.

La pondération suppose que la répartition horaire sur les routes de la clientèle éligible de CDG Express est la même quelles que soient les origines ou destinations des passagers. Il est par ailleurs impossible de différencier ces conditions de circulation selon les différentes strates d'usagers (motifs affaires ou loisirs, français ou étrangers : la strate affaires - français paraît être celle qui subit le plus les encombrements du réseau routier, mais cela ne peut pas être pris en compte).

En tous cas, la méthode appliquée permet une correcte appréciation des temps de parcours selon les tranches horaires et, par pondération, une estimation tout à fait fiable des temps moyens journaliers annuels.

2. TABLEAU DES TEMPS DE REFERENCE JOUR MOYEN ANNUEL 2000

Fichier : Coef Temps VP 010516 .xls

Feuille : CoefDREIF

Feuille : Coef Finaux

DONNEES TRANSMISES PAR LA DREIF : ANNEE 2000 (temps en minutes)

IDF vers CDG

Zone	HPM/VIDE	HPS/VIDE	A VIDE
1	1,49	2,92	24,7
2	1,49	2,96	22,7
3	1,46	2,54	23,4
4	1,53	2,89	24,8
5	1,58	2,87	25,5
6	1,50	2,81	27,9
7	1,49	2,75	27,9
8	1,45	2,73	24,3
9	1,41	2,68	22,1
10	1,42	2,51	22,0
11	1,46	2,29	22,3
12	1,49	2,21	22,0
13	1,65	2,59	24,2
14	1,73	2,86	26,9
15	1,65	2,79	27,8
16	1,55	2,65	25,1
17	1,42	2,45	21,1
18	1,40	2,23	19,0
19	1,37	1,93	20,6
20	1,46	1,95	19,2
87	1,38	2,42	17,1
88	1,38	2,42	22,9
89	1,25	2,11	25,4
90	1,34	2,14	29,2
91	1,65	2,70	27,9
92	2,04	2,93	29,9
93	1,37	1,75	36,4
94	1,97	2,60	24,8
95	1,76	2,12	25,6
96	2,05	2,15	29,6
97	1,46	1,72	19,1
98	1,32	1,67	15,0
99	2,61	1,33	21,2
100	2,20	2,54	34,2
101	1,66	2,71	25,6

CDG vers IDF

Zone	HPM/VIDE	HPS/VIDE	A VIDE
1	1,95	2,47	26,4
2	1,97	2,49	23,8
3	1,89	2,46	24,5
4	2,05	2,57	25,9
5	2,06	2,59	26,5
6	1,95	2,46	29,2
7	1,91	2,33	28,7
8	1,96	2,19	24,7
9	1,90	2,23	22,6
10	1,81	2,24	22,7
11	1,83	2,39	22,9
12	1,97	2,43	22,2
13	2,04	2,59	24,9
14	2,14	2,67	27,4
15	2,06	2,42	28,8
16	2,00	2,20	26,1
17	1,80	1,95	21,7
18	1,74	2,08	19,5
19	1,56	1,85	21,5
20	1,79	2,27	19,6
87	1,88	1,84	17,0
88	1,88	1,84	22,9
89	1,65	1,58	25,7
90	1,73	1,65	29,9
91	2,20	2,37	28,1
92	2,27	2,82	30,6
93	1,75	1,83	36,7
94	2,03	2,93	26,8
95	1,73	2,68	26,1
96	1,66	2,60	30,4
97	1,38	1,84	19,3
98	1,39	1,63	15,6
99	1,19	2,39	22,0
100	2,11	2,72	34,7
101	2,09	2,33	26,0

Temps de référence pour la liaison routière: jour moyen annuel

Ile de France vers CDG

Zone	Facteur	Temps (minutes)	
		En Charge	A vide
1	1,89	46,7	24,7
2	1,90	43,2	22,7
3	1,72	40,3	23,4
4	1,88	46,7	24,8
5	1,89	48,4	25,5
6	1,85	51,5	27,9
7	1,82	50,7	27,9
8	1,80	43,7	24,3
9	1,77	39,0	22,1
10	1,70	37,4	22,0
11	1,62	36,1	22,3
12	1,60	35,1	22,0
13	1,80	43,5	24,2
14	1,93	51,8	26,9
15	1,88	52,3	27,8
16	1,79	45,0	25,1
17	1,68	35,4	21,1
18	1,58	30,0	19,0
19	1,45	29,8	20,6
20	1,48	28,4	19,2
87	1,65	28,2	17,1
88	1,65	37,9	22,9
89	1,49	37,8	25,4
90	1,52	44,5	29,2
91	1,84	51,4	27,9
92	2,05	61,2	29,9
93	1,37	50,0	36,4
94	1,89	46,9	24,8
95	1,64	42,0	25,6
96	1,73	51,2	29,6
97	1,39	26,5	19,1
98	1,33	20,0	15,0
99	1,55	33,0	21,2
100	1,93	66,1	34,2
101	1,85	47,3	25,6

CDG vers Ile de France

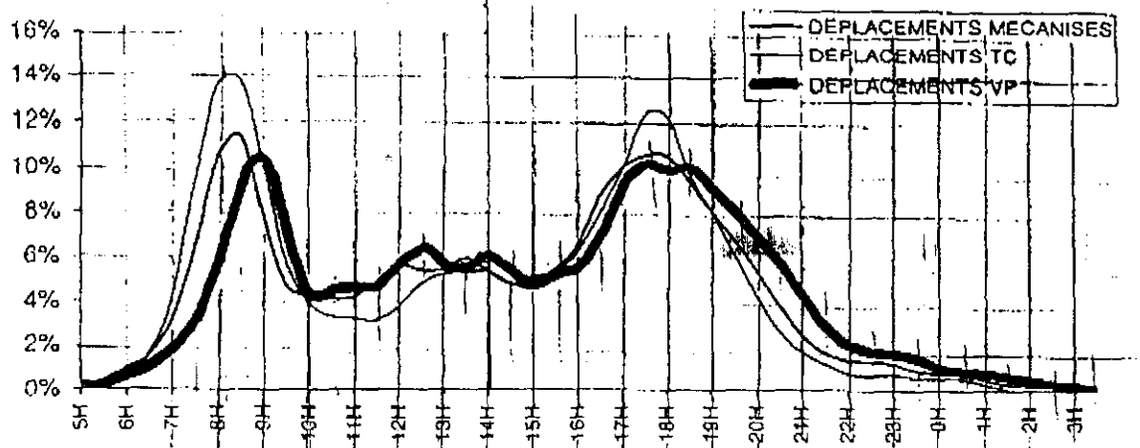
Zone	Facteur	Temps (minutes)	
		En Charge	A vide
1	1,81	47,9	26,4
2	1,83	43,5	23,8
3	1,80	44,0	24,5
4	1,88	48,7	25,9
5	1,89	50,1	26,5
6	1,81	52,8	29,2
7	1,74	50,1	28,7
8	1,69	41,9	24,7
9	1,70	38,4	22,6
10	1,68	38,2	22,7
11	1,75	40,1	22,9
12	1,80	40,0	22,2
13	1,89	47,0	24,9
14	1,95	53,3	27,4
15	1,82	52,5	28,8
16	1,71	44,6	26,1
17	1,55	33,6	21,7
18	1,60	31,2	19,5
19	1,46	31,3	21,5
20	1,69	33,1	19,6
87	1,52	26,0	17,0
88	1,52	34,9	22,9
89	1,36	35,0	25,7
90	1,41	42,2	29,9
91	1,83	51,4	28,1
92	2,04	62,3	30,6
93	1,49	54,8	36,7
94	2,04	54,5	26,8
95	1,86	48,5	26,1
96	1,81	54,9	30,4
97	1,41	27,2	19,3
98	1,32	20,7	15,6
99	1,61	35,5	22,0
100	1,96	68,1	34,7
101	1,79	46,5	26,0

3. ANNEXE: COURBES EGT 97

Courbes à transmettre par fax (1 page)

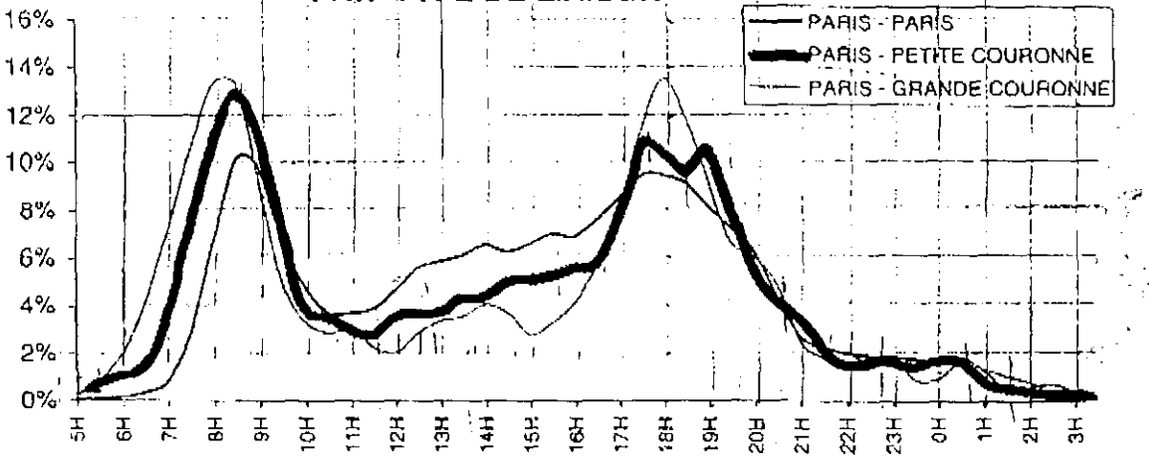
EGT 97 - DEPLACEMENTS MECANISES
REPARTITION DES DEPLACEMENTS SELON L'HEURE MEDIANE

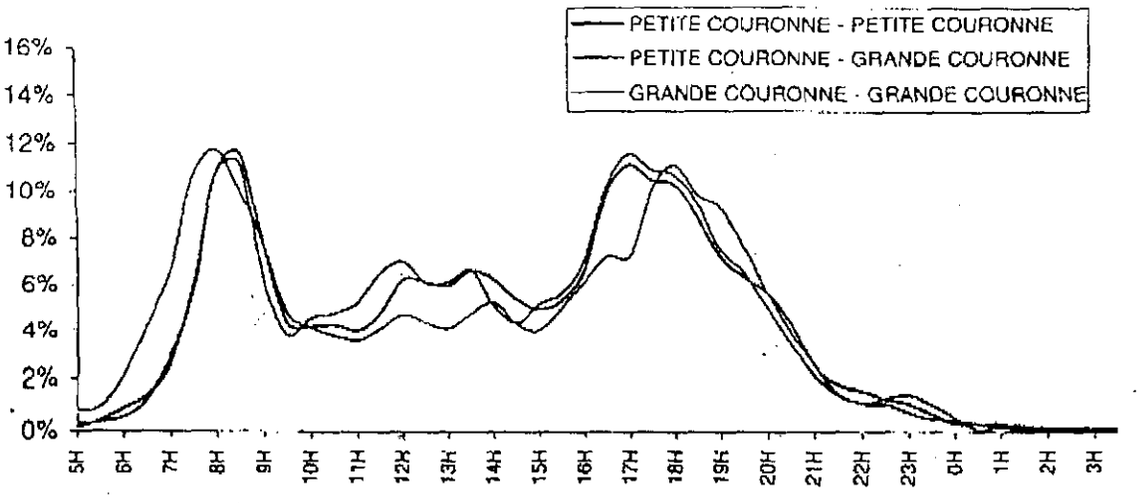
PAR MODE DE TRANSPORT



NB : L'abscisse 8H et l'ordonnée correspondante 13,8 sur la courbe des déplacements TC signifie que 13,8% des déplacements sont effectués entre 7H30 et 8H30

PAR TYPE DE LIAISON





4. ANNEXE: DISTRIBUTION HORAIRE DEMANDE ELIGIBLE

Fichier : Pax DistriHoraire010516 .xls Feuille : Filtres

Analyse Distribution horaire de la demande éligible

Clientèle éligible en 2000			Clientèle modélisable			
Passagers	millions/an	Jour moyen	Jour moyen	Courses	1ère	Dernière
Paris>CDG Départ	11,510	31 534	30 806	Paris>CDG	5h30	22h00
CDG>Paris Arrivée	11,510	31 534	30 295	CDG>Paris	6h30	23h30

Distribution horaire

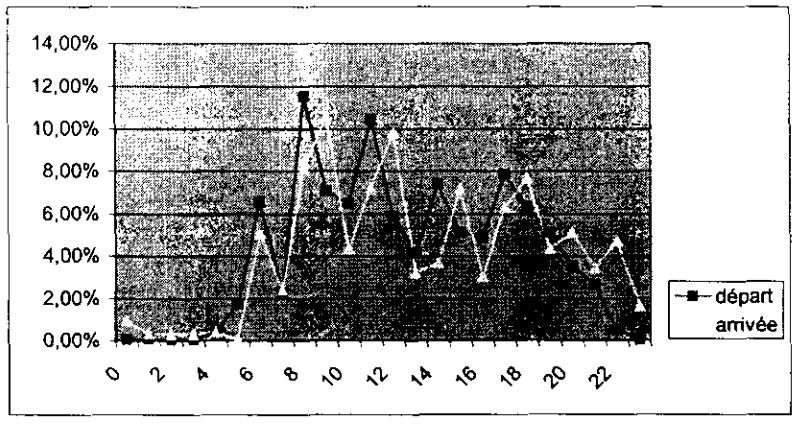
Vol		Passagers au Départ		
0	1	0,04%	13	
1	2	0,06%	19	
2	3	0,02%	6	
3	4	0,04%	13	
4	5	0,39%	123	
5	6	1,74%	549	
6	7	6,57%	2072	
7	8	2,28%	719	
8	9	11,52%	3633	
9	10	7,09%	2236	
10	11	6,49%	2047	
11	12	10,45%	3295	
12	13	5,86%	1848	
13	14	4,14%	1306	
14	15	7,39%	2330	
15	16	5,10%	1608	
16	17	4,87%	1536	
17	18	7,87%	2482	
18	19	6,33%	1996	
19	20	5,09%	1605	
20	21	3,51%	1107	
21	22	2,65%	836	
22	23	0,48%	151	
23	24	0,02%	6	97,69%
		100,00%	31 534	30 806

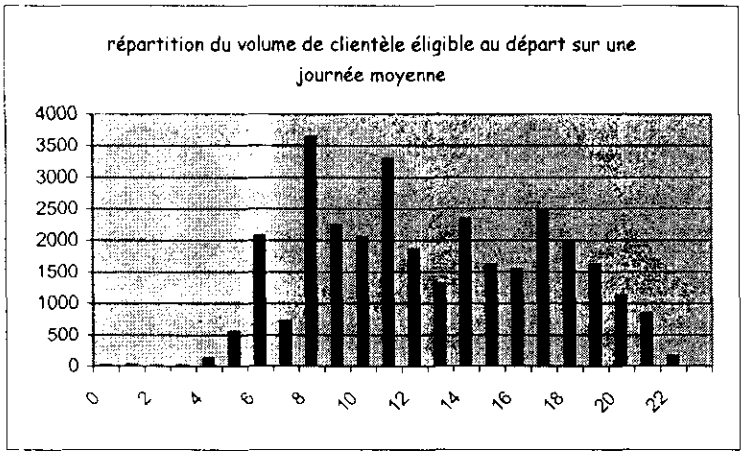
TARTMODELISABLE

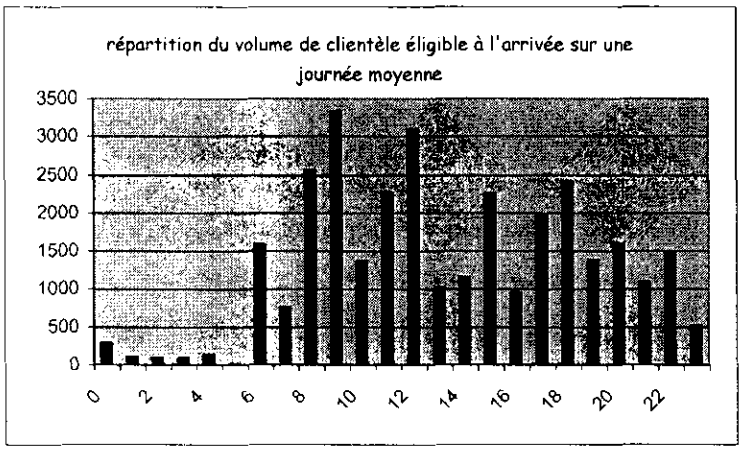
Distribution horaire

Vol		Arrivée		
0	1	0,93%	293	
1	2	0,33%	104	
2	3	0,29%	91	
3	4	0,28%	88	
4	5	0,42%	132	
5	6	0,04%	13	
6	7	5,03%	1586	
7	8	2,40%	757	
8	9	8,14%	2567	
9	10	10,56%	3330	
10	11	4,33%	1365	
11	12	7,20%	2270	
12	13	9,80%	3090	
13	14	3,21%	1012	
14	15	3,65%	1151	
15	16	7,16%	2258	
16	17	3,03%	955	
17	18	6,31%	1990	
18	19	7,66%	2416	
19	20	4,37%	1378	
20	21	5,08%	1602	
21	22	3,45%	1088	
22	23	4,69%	1479	
23	24	1,64%	517	96,07%
		100,00%	31 534	30 295

TARTMODELISABLE




répartition du volume de clientèle éligible au départ sur une journée moyenne
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22


répartition du volume de clientèle éligible à l'arrivée sur une journée moyenne
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22

5. ANNEXE: TABLEAUX DETAILLES DE CALCUL

Fichier : TempsVP moyens 010516.xls

Feuille : HistoDreif

Feuille : Trafics 1+2

Feuille : Trafics 1,2

Feuille : Temps 1 à 5

Feuille : Temps 6 et 7

Feuille : Coef >CDG làv (IDF vers CDG)

Feuille : Coef CDG> làv (CDG vers IDF)

Feuille : Coef >CDG sd (IDF vers CDG)

Feuille : Coef CDG> sd (CDG vers IDF)

DEPLACEMENTS VP			
Début	Heure N°	% EGT 97	THALES
0,5	1	0,9%	0,85%
1,5	2	0,5%	0,47%
2,5	3	0,3%	0,28%
3,5	4	0,2%	0,19%
4,5	5	0,3%	0,28%
5,5	6	0,6%	0,57%
6,5	7	1,9%	1,80%
7,5	8	7,0%	6,63%
8,5	9	9,2%	8,71%
9,5	10	5,0%	4,73%
10,5	11	4,7%	4,45%
11,5	12	6,0%	5,68%
12,5	13	6,1%	5,78%
13,5	14	6,0%	5,68%
14,5	15	5,2%	4,92%
15,5	16	6,1%	5,78%
16,5	17	8,4%	7,95%
17,5	18	10,2%	9,66%
18,5	19	9,4%	8,90%
19,5	20	7,3%	6,91%
20,5	21	4,8%	4,55%
21,5	22	2,3%	2,18%
22,5	23	1,9%	1,80%
23,5	24	1,3%	1,23%
Total	100,0%	105,6%	100,0%

PARIS PETITE COURONNE			
Début	Heure N°	% EGT 97	THALES
0,5	1	1,0%	1,00%
1,5	2	0,5%	0,50%
2,5	3	0,3%	0,30%
3,5	4	0,2%	0,20%
4,5	5	0,3%	0,30%
5,5	6	1,3%	1,29%
6,5	7	4,8%	4,78%
7,5	8	10,5%	10,45%
8,5	9	9,5%	9,45%
9,5	10	4,7%	4,68%
10,5	11	3,2%	3,18%
11,5	12	3,3%	3,28%
12,5	13	4,0%	3,98%
13,5	14	4,5%	4,48%
14,5	15	5,0%	4,98%
15,5	16	5,5%	5,47%
16,5	17	8,5%	8,46%
17,5	18	10,0%	9,95%
18,5	19	9,7%	9,65%
19,5	20	5,7%	5,67%
20,5	21	3,0%	2,99%
21,5	22	1,9%	1,89%
22,5	23	1,8%	1,79%
23,5	24	1,3%	1,29%
Total	100,0%	100,5%	100,0%

THALES	
Heure N°	% Trafic
0	1,093%
1	0,705%
2	0,388%
3	0,243%
4	0,243%
5	0,611%
6	2,109%
7	5,913%
8	8,810%
9	6,894%
10	4,262%
11	4,150%
12	4,681%
13	4,979%
14	5,015%
15	5,287%
16	6,915%
17	9,005%
18	9,541%
19	7,784%
20	5,029%
21	2,900%
22	1,915%
23	1,529%
Total	100,000%

	Référence DREIF	Trafics routiers L à V	Trafics routiers S+D	L à V	S+D
0	1,09%	0,87%	2,58%	FL0	FL0
1	0,70%	0,42%	1,75%	FL0	FL0
2	0,39%	0,20%	1,37%	FL0	FL0
3	0,24%	0,17%	0,65%	FL0	FL0
4	0,24%	0,37%	0,53%	FL0	FL0
5	0,61%	1,13%	0,68%	FL1	FL1
6	2,11%	3,98%	1,20%	FL1	FL1
7	5,91%	7,73%	2,14%	HPM	FL1
8	8,81%	7,39%	3,91%	HPM	HC
9	6,89%	6,03%	4,36%	HPM	HC
10	4,26%	4,59%	5,04%	HC	HC
11	4,15%	4,82%	6,58%	HC	HC
12	4,68%	5,21%	7,52%	HC	HP
13	4,98%	5,46%	5,98%	HC	HC
14	5,01%	5,31%	6,20%	HC	HC
15	5,29%	6,14%	7,19%	HC	HP
16	6,92%	6,86%	7,32%	HPS	HP
17	9,01%	8,38%	7,55%	HPS	HP
18	9,54%	7,71%	8,20%	HPS	HP
19	7,78%	6,80%	7,58%	HPS	HP
20	5,03%	4,71%	4,72%	HC	HC
21	2,90%	2,44%	2,85%	FL1	FL1
22	1,91%	1,77%	2,12%	FL1	FL1
23	1,53%	1,50%	1,97%	FL1	FL1
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%		

	Référence DREIF	Trafics routiers L à V	Trafics routiers S+D	Trafics routiers S+D	
FL0	2,67%	2,04%	6,87%	FL0	6,87%
FL1	9,06%	10,82%	8,83%	FL1	10,98%
HPM	21,62%	21,15%	10,41%	HPM	0,00%
HC	33,40%	36,23%	43,22%	HC	36,79%
HPM	33,25%	29,76%	30,66%	HP MS	45,36%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	TOTAL	100,00%

SENS 1	Données de trafic horaire (véhicules)			
Début	L à V	S+D	L à V	S+D
0	1,0%	3,2%	103	259
1	0,6%	2,4%	60	191
2	0,3%	1,4%	27	117
3	0,2%	0,7%	17	61
4	0,3%	0,5%	26	42
5	0,8%	0,5%	84	41
6	1,3%	0,8%	131	69
7	4,1%	1,5%	421	124
8	5,1%	2,9%	517	239
9	4,6%	3,3%	468	269
10	4,0%	4,5%	403	365
11	4,9%	6,7%	501	542
12	5,7%	8,3%	577	671
13	4,9%	6,2%	497	504
14	5,4%	6,2%	548	503
15	6,5%	7,0%	662	564
16	8,2%	7,1%	832	575
17	10,4%	7,5%	1 057	611
18	9,7%	8,2%	987	663
19	8,7%	8,0%	886	652
20	6,2%	5,2%	625	418
21	3,1%	3,0%	314	246
22	2,3%	2,4%	230	195
23	1,9%	2,3%	189	187
TOTAL	100,0%	100,0%	10 160	8 103

SENS 2	Données de trafic horaire (véhicules)			
Début	L à V	S+D	L à V	S+D
0	0,7%	2,0%	80	175
1	0,3%	1,2%	29	103
2	0,1%	1,3%	16	113
3	0,2%	0,6%	19	48
4	0,5%	0,5%	53	48
5	1,4%	0,8%	153	74
6	6,5%	1,5%	709	133
7	11,1%	2,7%	1 208	236
8	9,5%	4,8%	1 042	417
9	7,4%	5,3%	803	464
10	5,2%	5,5%	564	481
11	4,7%	6,5%	514	562
12	4,8%	6,8%	522	591
13	6,0%	5,8%	654	501
14	5,2%	6,2%	570	538
15	5,8%	7,4%	632	643
16	5,6%	7,5%	615	655
17	6,5%	7,6%	710	657
18	5,8%	8,2%	638	715
19	5,0%	7,2%	547	621
20	3,4%	4,3%	368	375
21	1,8%	2,7%	200	233
22	1,3%	1,9%	144	162
23	1,2%	1,7%	127	145
TOTAL	100,0%	100,0%	10 914	8 684

CALCUL POUR LUNDI A VENDREDI **Avec exemple pour zones 8 et 91**

Conditions de circulation					Trafic aérien					
Type	Nombre	Répartition	Taux	Saturation	Répartition		Temps réels / temps à vide			
Période	Heures	Trafics	Horaire	Moyenne	Départ	Arrivée	8 >CDG	91 >CDG	CDG > 8	CDG > 91
JOUR	24	100,00%	4,17%	50,13%	100,0%	100,0%	**1,97**	**2,00**	**1,79**	**1,93**
FL0	5	2,67%	0,53%	6,43%			1,11	1,11	1,08	1,09
FL1	5	9,06%	1,81%	21,81%	9,6%	13,8%	1,38	1,37	1,26	1,30
HPM	3	21,62%	7,21%	86,70%	25,7%	16,2%	1,45	1,65	1,93	2,20
HC	7	33,40%	4,77%	57,41%	41,4%	44,9%	1,99	1,98	1,68	1,79
HPS	4	33,25%	8,31%	100,00%	23,3%	25,1%	2,73	2,70	2,19	2,37
AV	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,0%	0,0%	1,00	1,00	1,00	1,00
		Pointe prise	100,0%		**Saturation Moyenne**		**Temps liaison: à vide et en charge (mn)**			
					71,5%	67,9%	24,3	27,9	24,7	28,1
							47,8	55,9	44,3	54,3

Heures	Distribution		Temps		Classement pax aériens		Temps		Type	Trafics
Début	**Trafics**	**Saturation**	8 >CDG	91 >CDG	**Départ**	**Arrivée**	CDG > 8	CDG > 91	Période	Agrégés
0	1,09%	6,43%	27,0	30,9			26,6	30,6	FL0	
1	0,70%	6,43%	27,0	30,9			26,6	30,6	FL0	
2	0,39%	6,43%	27,0	30,9			26,6	30,6	FL0	
3	0,24%	6,43%	27,0	30,9			26,6	30,6	FL0	
4	0,24%	6,43%	27,0	30,9			26,6	30,6	FL0	2,67%
5	0,61%	21,81%	33,5	38,2	6,6%		31,1	36,5	FL1	
6	2,11%	21,81%	33,5	38,2	2,3%	0,0%	31,1	36,5	FL1	2,72%
7	5,91%	86,70%	35,2	46,0	11,5%	5,0%	47,7	61,8	HPM	
8	8,81%	86,70%	35,2	46,0	7,1%	2,4%	47,7	61,8	HPM	
9	6,89%	86,70%	35,2	46,0	6,5%	8,1%	47,7	61,8	HPM	21,62%
10	4,26%	57,41%	48,4	55,1	10,5%	10,6%	41,6	50,2	HC	
11	4,15%	57,41%	48,4	55,1	5,9%	4,3%	41,6	50,2	HC	
12	4,68%	57,41%	48,4	55,1	4,1%	7,2%	41,6	50,2	HC	
13	4,98%	57,41%	48,4	55,1	7,4%	9,8%	41,6	50,2	HC	
14	5,01%	57,41%	48,4	55,1	5,1%	3,2%	41,6	50,2	HC	
15	5,29%	57,41%	48,4	55,1	4,9%	3,7%	41,6	50,2	HC	28,37%
16	6,92%	100,00%	66,3	75,3	7,9%	7,2%	54,1	66,6	HPS	
17	9,01%	100,00%	66,3	75,3	6,3%	3,0%	54,1	66,6	HPS	
18	9,54%	100,00%	66,3	75,3	5,1%	6,3%	54,1	66,6	HPS	
19	7,78%	100,00%	66,3	75,3	3,5%	7,7%	54,1	66,6	HPS	33,25%
20	5,03%	57,41%	48,4	55,1	2,7%	4,4%	41,6	50,2	HC	5,03%
21	2,90%	21,81%	33,5	38,2	0,5%	5,1%	31,1	36,5	FL1	
22	1,91%	21,81%	33,5	38,2	0,0%	3,5%	31,1	36,5	FL1	
23	1,53%	21,81%	33,5	38,2		4,7%	31,1	36,5	FL1	6,34%
	100,0%		**47,8**	**55,9**	**97,71%**	**96,11%**	**44,3**	**54,3**		100,0%
			1,97	2,00			1,79	1,93		

CALCUL POUR SAMEDI ET DIMANCHE **Avec exemple pour zones 8 et 91**

Conditions de circulation					Trafic aérien					
Type	Nombre	Répartition	Taux	Saturation	Répartition		Temps réels / temps à vide			
Période	Heures	Trafics	Horaire	Moyenne	Départ	Arrivée	8 >CDG	91 >CDG	CDG > 8	CDG > 91
JOUR	24,000001	100,00%	4,17%	44,09%	100,0%	100,0%	**2,08**	**2,06**	**1,77**	**1,89**
FL0	5	6,87%	1,37%	14,55%	0,0%	0,0%	1,25	1,25	1,17	1,20
FL1	6	10,98%	1,83%	19,36%	21,4%	19,0%	1,34	1,33	1,23	1,27
HPM	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,0%	0,0%	1,45	1,65	1,93	2,20
HC	7	36,79%	5,26%	55,61%	46,1%	44,5%	1,96	1,95	1,66	1,76
HP MS	6	45,36%	7,56%	80,00%	32,6%	36,4%	2,73	2,70	2,19	2,37
AV	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,0%	0,0%	1,00	1,00	1,00	1,00
		Pointe prise	80,00%		**Saturation Moyenne**		**Temps liaison: à vide et en charge (mn)**			
					55,8%	57,6%	24,3	27,9	24,7	28,1
							50,5	57,5	43,8	53,1

Heures	Distribution		Temps		Classement pax aériens		Temps		Type	Trafics
Début	Trafics	Saturation	8 >CDG	91 >CDG	Départ	Arrivée	CDG > 8	CDG > 91	Période	Agrégés
0	2,58%	14,55%	30,4	34,8			29,0	33,7	FL0	
1	1,75%	14,55%	30,4	34,8			29,0	33,7	FL0	
2	1,37%	14,55%	30,4	34,8			29,0	33,7	FL0	
3	0,65%	14,55%	30,4	34,8			29,0	33,7	FL0	
4	0,53%	14,55%	30,4	34,8			29,0	33,7	**FL0**	6,87%
5	0,68%	19,36%	32,4	37,1	6,6%		30,4	35,6	FL1	
6	1,20%	19,36%	32,4	37,1	2,3%	0,0%	30,4	35,6	FL1	
7	2,14%	0,00%	32,4	37,1	11,5%	5,0%	30,4	35,6	**FL1**	4,03%
8	3,91%	0,00%	47,7	54,3	7,1%	2,4%	41,0	49,5	HC	
9	4,36%	0,00%	47,7	54,3	6,5%	8,1%	41,0	49,5	HC	
10	5,04%	55,61%	47,7	54,3	10,5%	10,6%	41,0	49,5	HC	
11	6,58%	55,61%	47,7	54,3	5,9%	4,3%	41,0	49,5	**HC**	19,89%
12	7,52%	55,61%	66,3	75,3	4,1%	7,2%	54,1	66,6	**HP MS**	7,52%
13	5,98%	55,61%	47,7	54,3	7,4%	9,8%	41,0	49,5	HC	
14	6,20%	55,61%	47,7	54,3	5,1%	3,2%	41,0	49,5	**HC**	12,18%
15	7,19%	55,61%	66,3	75,3	4,9%	3,7%	54,1	66,6	HP MS	
16	7,32%	80,00%	66,3	75,3	7,9%	7,2%	54,1	66,6	HP MS	
17	7,55%	80,00%	66,3	75,3	6,3%	3,0%	54,1	66,6	HP MS	
18	8,20%	80,00%	66,3	75,3	5,1%	6,3%	54,1	66,6	HP MS	
19	7,58%	80,00%	66,3	75,3	3,5%	7,7%	54,1	66,6	**HP MS**	37,84%
20	4,72%	55,61%	47,7	54,3	2,7%	4,4%	41,0	49,5	**HC**	4,72%
21	2,85%	19,36%	32,4	37,1	0,5%	5,1%	30,4	35,6	FL1	
22	2,12%	19,36%	32,4	37,1	0,0%	3,5%	30,4	35,6	FL1	
23	1,97%	19,36%	32,4	37,1		4,7%	30,4	35,6	FL1	6,95%
	100,0%		**50,5**	**57,5**	**97,71%**	**96,11%**	**43,8**	**53,1**		100,0%
			2,08	2,06			1,77	1,89		

Temps de référence pour la liaison routière: Lundi à Vendredi

IDF vers CDG

Zone	FL1	HPM	HC	HPS	TEMPS ET FACTEUR à vide	L à V	Facteur
1	1,42	1,49	1,71	2,92	24,7	47,2	1,91
2	1,43	1,49	1,72	2,96	22,7	43,7	1,92
3	1,34	1,46	1,60	2,54	23,4	41,1	1,76
4	1,41	1,53	1,72	2,89	24,8	47,4	1,91
5	1,41	1,58	1,73	2,87	25,5	49,2	1,93
6	1,39	1,50	1,69	2,81	27,9	52,2	1,87
7	1,38	1,49	1,66	2,75	27,9	51,5	1,85
8	1,38	1,45	1,65	2,73	24,3	44,3	1,82
9	1,37	1,41	1,62	2,68	22,1	39,5	1,79
10	1,33	1,42	1,57	2,51	22,0	38,0	1,73
11	1,28	1,46	1,52	2,29	22,3	37,0	1,66
12	1,26	1,49	1,51	2,21	22,0	36,1	1,64
13	1,35	1,65	1,67	2,59	24,2	44,7	1,85
14	1,41	1,73	1,78	2,86	26,9	53,2	1,98
15	1,39	1,65	1,73	2,79	27,8	53,5	1,92
16	1,36	1,55	1,66	2,65	25,1	46,0	1,83
17	1,32	1,42	1,56	2,45	21,1	36,0	1,71
18	1,27	1,40	1,48	2,23	19,0	30,7	1,61
19	1,20	1,37	1,39	1,93	20,6	30,7	1,49
20	1,21	1,46	1,43	1,95	19,2	29,4	1,54
87	1,31	1,38	1,54	2,42	17,1	28,7	1,68
88	1,31	1,38	1,54	2,42	22,9	38,6	1,68
89	1,24	1,25	1,40	2,11	25,4	38,4	1,51
90	1,25	1,34	1,44	2,14	29,2	45,4	1,56
91	1,37	1,65	1,70	2,70	27,9	52,8	1,89
92	1,42	2,04	1,90	2,93	29,9	63,7	2,13
93	1,16	1,37	1,34	1,75	36,4	51,8	1,42
94	1,35	1,97	1,78	2,60	24,8	49,1	1,98
95	1,24	1,76	1,58	2,12	25,6	44,1	1,72
96	1,25	2,05	1,68	2,15	29,6	54,5	1,84
97	1,16	1,46	1,36	1,72	19,1	27,7	1,45
98	1,15	1,32	1,30	1,67	15,0	20,7	1,38
99	1,07	2,61	1,63	1,33	21,2	37,3	1,76
100	1,34	2,20	1,84	2,54	34,2	70,0	2,05
101	1,37	1,66	1,71	2,71	25,6	48,6	1,90
Congestion	21,8%	86,7%	57,4%	100,0%			
Pax Aériens	9,6%	25,7%	41,4%	23,3%	100,0%		
Saturation Pax	0,02	0,22	0,24	0,23	71,5%		

Temps de référence pour la liaison routière: Lundi à Vendredi

CDG vers IDF

Zone	FL1	HPM	HC	HPS	TEMPS ET FACTEUR à vide	L à V	Facteur
1	1,32	1,95	1,74	2,47	26,4	50,1	1,90
2	1,32	1,97	1,75	2,49	23,8	45,5	1,91
3	1,32	1,89	1,71	2,46	24,5	45,9	1,87
4	1,34	2,05	1,80	2,57	25,9	51,0	1,97
5	1,35	2,06	1,81	2,59	26,5	52,5	1,98
6	1,32	1,95	1,73	2,46	29,2	55,3	1,89
7	1,29	1,91	1,68	2,33	28,7	52,5	1,83
8	1,26	1,96	1,66	2,19	24,7	44,1	1,78
9	1,27	1,90	1,65	2,23	22,6	40,3	1,79
10	1,27	1,81	1,62	2,24	22,7	39,9	1,76
11	1,30	1,83	1,67	2,39	22,9	41,8	1,83
12	1,31	1,97	1,73	2,43	22,2	41,9	1,89
13	1,35	2,04	1,80	2,59	24,9	49,2	1,98
14	1,37	2,14	1,86	2,67	27,4	55,9	2,04
15	1,31	2,06	1,76	2,42	28,8	55,1	1,91
16	1,26	2,00	1,68	2,20	26,1	47,0	1,80
17	1,21	1,80	1,53	1,95	21,7	35,4	1,63
18	1,24	1,74	1,56	2,08	19,5	32,7	1,67
19	1,19	1,56	1,43	1,85	21,5	32,7	1,52
20	1,28	1,79	1,63	2,27	19,6	34,5	1,77
87	1,18	1,88	1,53	1,84	17,0	27,6	1,62
88	1,18	1,88	1,53	1,84	22,9	37,0	1,62
89	1,13	1,65	1,38	1,58	25,7	37,0	1,44
90	1,14	1,73	1,43	1,65	29,9	44,7	1,49
91	1,30	2,20	1,79	2,37	28,1	54,4	1,93
92	1,40	2,27	1,94	2,82	30,6	65,5	2,14
93	1,18	1,75	1,49	1,83	36,7	57,8	1,57
94	1,42	2,03	1,90	2,93	26,8	56,6	2,11
95	1,37	1,73	1,72	2,68	26,1	50,0	1,92
96	1,35	1,66	1,68	2,60	30,4	56,5	1,86
97	1,18	1,38	1,37	1,84	19,3	28,2	1,46
98	1,14	1,39	1,31	1,63	15,6	21,5	1,38
99	1,30	1,19	1,46	2,39	22,0	35,9	1,63
100	1,38	2,11	1,86	2,72	34,7	71,2	2,05
101	1,29	2,09	1,74	2,33	26,0	49,0	1,89
Congestion	21,8%	86,7%	57,4%	100,0%			
Pax Aériens	13,8%	16,2%	44,9%	25,1%	100,0%		
Saturation Pax	0,03	0,14	0,26	0,25	67,9%		

Temps de référence pour la liaison routière: Samedi et Dimanche

IDF vers CDG

Zone	FL1	HPM	HC	80% HPS	TEMPS ET FACTEUR à vide	S ET D	Facteur
1	1,26	1,49	1,74	2,34	24,7	45,4	1,83
2	1,26	1,49	1,76	2,37	22,7	42,0	1,85
3	1,20	1,46	1,57	2,03	23,4	38,4	1,64
4	1,25	1,53	1,73	2,31	24,8	45,0	1,82
5	1,25	1,58	1,72	2,30	25,5	46,2	1,81
6	1,24	1,50	1,69	2,25	27,9	49,6	1,78
7	1,23	1,49	1,67	2,20	27,9	48,7	1,75
8	1,23	1,45	1,66	2,19	24,3	42,2	1,74
9	1,22	1,41	1,64	2,15	22,1	37,8	1,72
10	1,20	1,42	1,56	2,01	22,0	35,9	1,63
11	1,16	1,46	1,46	1,83	22,3	33,8	1,52
12	1,15	1,49	1,43	1,77	22,0	32,5	1,48
13	1,21	1,65	1,59	2,07	24,2	40,4	1,67
14	1,25	1,73	1,72	2,29	26,9	48,4	1,80
15	1,24	1,65	1,69	2,23	27,8	49,2	1,77
16	1,22	1,55	1,62	2,12	25,1	42,6	1,70
17	1,19	1,42	1,53	1,96	21,1	33,7	1,60
18	1,15	1,40	1,44	1,78	19,0	28,3	1,49
19	1,11	1,37	1,30	1,55	20,6	27,6	1,34
20	1,11	1,46	1,31	1,56	19,2	25,8	1,35
87	1,18	1,38	1,52	1,94	17,1	27,1	1,59
88	1,18	1,38	1,52	1,94	22,9	36,4	1,59
89	1,13	1,25	1,38	1,69	25,4	36,2	1,43
90	1,14	1,34	1,40	1,71	29,2	42,1	1,44
91	1,22	1,65	1,64	2,16	27,9	48,1	1,72
92	1,26	2,04	1,75	2,35	29,9	55,0	1,84
93	1,08	1,37	1,22	1,40	36,4	45,4	1,25
94	1,21	1,97	1,60	2,08	24,8	41,5	1,67
95	1,14	1,76	1,39	1,70	25,6	36,8	1,44
96	1,14	2,05	1,40	1,72	29,6	42,9	1,45
97	1,07	1,46	1,21	1,38	19,1	23,6	1,24
98	1,07	1,32	1,19	1,34	15,0	18,2	1,21
99	1,01	2,61	1,03	1,06	21,2	22,1	1,04
100	1,20	2,20	1,57	2,03	34,2	56,2	1,64
101	1,23	1,66	1,65	2,17	25,6	44,2	1,73
Congestion	19,4%	0,0%	55,6%	80,0%			
Pax Aériens	21,4%	0,0%	46,1%	32,6%	100,0%		
Saturation Pax	0,04	0,00	0,26	0,26	55,8%		

Temps de référence pour la liaison routière: Samedi et Dimanche

CDG vers IDF

Zone	FL1	HPM	HC	80% HPS	TEMPS ET FACTEUR à vide	S ET D	Facteur
1	1,19	1,95	1,54	1,98	26,4	42,4	1,61
2	1,19	1,97	1,55	1,99	23,8	38,5	1,62
3	1,19	1,89	1,54	1,97	24,5	39,3	1,60
4	1,20	2,05	1,59	2,05	25,9	42,9	1,66
5	1,21	2,06	1,59	2,07	26,5	44,2	1,67
6	1,19	1,95	1,54	1,97	29,2	46,8	1,60
7	1,17	1,91	1,48	1,86	28,7	44,2	1,54
8	1,15	1,96	1,42	1,75	24,7	36,3	1,47
9	1,15	1,90	1,44	1,79	22,6	33,6	1,49
10	1,15	1,81	1,44	1,79	22,7	33,8	1,49
11	1,18	1,83	1,51	1,91	22,9	35,9	1,57
12	1,18	1,97	1,52	1,94	22,2	35,2	1,59
13	1,21	2,04	1,60	2,07	24,9	41,6	1,67
14	1,22	2,14	1,63	2,14	27,4	46,9	1,71
15	1,18	2,06	1,52	1,94	28,8	45,7	1,59
16	1,15	2,00	1,42	1,76	26,1	38,4	1,47
17	1,11	1,80	1,31	1,56	21,7	29,2	1,35
18	1,13	1,74	1,37	1,66	19,5	27,6	1,41
19	1,09	1,56	1,27	1,48	21,5	27,9	1,30
20	1,16	1,79	1,45	1,82	19,6	29,5	1,51
87	1,09	1,88	1,26	1,47	17,0	22,0	1,29
88	1,09	1,88	1,26	1,47	22,9	29,6	1,29
89	1,05	1,65	1,15	1,26	25,7	29,9	1,16
90	1,06	1,73	1,18	1,32	29,9	35,9	1,20
91	1,17	2,20	1,50	1,90	28,1	43,8	1,56
92	1,24	2,27	1,70	2,26	30,6	54,5	1,79
93	1,09	1,75	1,26	1,46	36,7	47,3	1,29
94	1,26	2,03	1,75	2,35	26,8	49,2	1,84
95	1,22	1,73	1,63	2,14	26,1	44,7	1,71
96	1,21	1,66	1,60	2,08	30,4	50,8	1,67
97	1,09	1,38	1,26	1,47	19,3	24,9	1,29
98	1,06	1,39	1,17	1,30	15,6	18,6	1,19
99	1,18	1,19	1,51	1,91	22,0	34,5	1,57
100	1,23	2,11	1,66	2,18	34,7	60,2	1,73
101	1,17	2,09	1,48	1,86	26,0	40,0	1,54
Congestion	19,4%	0,0%	55,6%	80,0%			
Pax Aériens	21,4%	0,0%	46,1%	32,6%	100,0%		
Saturation Pax	0,04	0,00	0,26	0,26	55,8%		