

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS



**LES AÉROPORTS:
DES PLAQUES
TOURNANTES
MULTIMODALES**

TABLE
RONDE

126

CENTRE DE RECHERCHES ECONOMIQUES

CENTRE DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES

RAPPORT DE LA
CENT VINGT SIXIÈME TABLE RONDE
D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

tenue à Paris, les 20-21 mars 2003
sur le thème :

LES AÉROPORTS: DES PLAQUES TOURNANTES MULTIMODALES



CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT)

La Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) est une organisation intergouvernementale, créée par un Protocole signé à Bruxelles le 17 octobre 1953. Elle rassemble les Ministres des Transports des 43 pays suivants qui sont Membres à part entière de la Conférence : Albanie, Allemagne, Arménie, Autriche, Azerbaïdjan, Bélarus, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, ERY Macédoine, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Malte, Moldavie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Serbie et Monténégro, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, République tchèque, Turquie et Ukraine. Sept pays ont un statut de Membre associé (Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, Mexique et Nouvelle-Zélande), le Maroc bénéficiant d'un statut de Membre observateur.

La CEMT constitue un forum de coopération politique au service des Ministres responsables du secteur des transports, plus précisément des transports terrestres ; elle leur offre notamment la possibilité de pouvoir discuter, de façon ouverte, de problèmes d'actualité concernant ce secteur et d'arrêter en commun les principales orientations en vue d'une meilleure utilisation et d'un développement rationnel des transports européens d'importance internationale.

Dans la situation actuelle, la CEMT a deux rôles primordiaux. La première tâche qui lui revient consiste principalement à faciliter la mise en place d'un système paneuropéen intégré des transports qui soit économiquement efficace et réponde aux exigences de durabilité en termes d'environnement et de sécurité. À cette fin il incombe notamment à la CEMT d'établir un pont, sur le plan politique, entre l'Union européenne et les autres pays du continent européen.

Par ailleurs, la CEMT a également pour mission de développer des réflexions sur l'évolution à long terme du secteur des transports et de réaliser des études approfondies sur le fonctionnement de ce secteur face notamment à la mondialisation croissante des échanges. Les activités de ce type, appelées à s'exercer dans un cadre géographique de plus en plus large, ont été récemment renforcées par la création d'un Centre conjoint OCDE/CEMT de Recherche sur les Transports.

*
* *

Also available in English under the title:

AIRPORTS AS MULTIMODAL INTERCHANGE NODES

Des informations plus détaillées sur la CEMT sont disponibles sur Internet à l'adresse suivante :

www.oecd.org/cem

© CEMT 2005 – Les publications de la CEMT sont diffusées par le Service des Publications de l'OCDE,
2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16, France

TABLE DES MATIÈRES

RAPPORTS INTRODUCTIFS

Le marché européen du transport aérien et la multimodalité - par K. BUTTON (États-Unis)	5
1. Introduction.....	9
2. Économie des réseaux en étoile.....	11
3. Évolution du transport aérien européen.....	18
4. Segmentation du transport aérien européen.....	21
5. Esprit de la politique de multimodalité.....	26
6. Conclusions.....	36
Le rôle des aéroports dans la chaîne de transport - par S. BARRETT (Irlande)	43
Introduction – Les aéroports : un maillon oublié dans la chaîne de transport.....	47
1. L’interface compagnie aérienne-aéroport.....	47
2. Passagers, compagnies aériennes et aéroports.....	54
3. L’interface passager-aéroport-compagnie aérienne.....	58
4. Fret, compagnies aériennes et aéroports.....	67
Systèmes aéroportuaires et connectivité - par R. PICARDI (Italie)	73
1. Présentation du problème.....	77
2. Comparaison des deux approches.....	81
3. Système aéroportuaire moderne.....	93
4. Multimodalité et intermodalité	96
5. Pivot virtuel.....	101
6. Points nodaux du réseau	102
7. Infrastructures de liaison.....	111
8. Réseau global.....	117
9. Conclusions.....	122

**Les aéroports : des plaques tournantes multimodales – l’exemple de Heathrow, Londres -
par A. DUFF (Royaume-Uni) 127**

1. Introduction.....	131
2. Importance sociale et économique des aéroports	133
3. Importance des accès terrestres des aéroports	134
4. Heathrow et sa région	135
5. Politique aéroportuaire des transports	137
6. Rôle du forum des transports	138
7. Point de départ	140
8. Accès ferroviaires	143
9. Accès routiers	147
10. Réseaux de cars grandes lignes.....	149
11. Gestion de la mobilité régionale	150
12. Impact régional	151
13. Conclusions.....	155

SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION

(Débats de la Table Ronde sur les rapports)	159
---	-----

LISTE DES PARTICIPANTS.....	177
------------------------------------	------------

LE MARCHÉ EUROPÉEN DU TRANSPORT AÉRIEN ET LA MULTIMODALITÉ

Kenneth BUTTON
Faculté d'Économie Politique
Université George Mason
Fairfax
États-Unis

LE MARCHÉ EUROPÉEN DU TRANSPORT AÉRIEN ET LA MULTIMODALITÉ

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	9
2. ÉCONOMIE DES RÉSEAUX EN ÉTOILE	11
2.1. Connectivité et interconnectivité.....	11
2.2. Optimisation des réseaux en étoile.....	12
2.3. Incidence des externalités ressenties par les utilisateurs sur l'optimisation des réseaux en étoile.....	13
2.4. Considérations environnementales.....	15
2.5. Multimodalité.....	17
3. ÉVOLUTION DU TRANSPORT AÉRIEN EUROPÉEN.....	18
3.1. Évolution du marché	18
3.2. Rentabilité	20
3.3. Aéroports.....	21
4. SEGMENTATION DU TRANSPORT AÉRIEN EUROPÉEN	21
4.1. Compagnies traditionnelles.....	22
4.2. Compagnies non régulières.....	23
4.3. Compagnies bon marché	23
4.4. Compagnies régionales	23
4.5. Services haut de gamme.....	24
4.6. Conséquences de la segmentation pour les aéroports	24
5. ESPRIT DE LA POLITIQUE DE MULTIMODALITÉ.....	26
5.1. Accès aux aéroports	27
5.2. Intégration des aéroports dans les réseaux interurbains.....	28
5.3. Camionnage.....	30
5.4. Télécommunications et utilisation des aéroports	33
5.5. Multiport	34
5.6. Environnement	34
5.7. Sécurité.....	35
5.8. Sûreté	35
6. CONCLUSIONS	36
NOTES	37
BIBLIOGRAPHIE.....	39

Fairfax, janvier 2003

1. INTRODUCTION

Le transport aérien s'est développé rapidement au cours des deux dernières décennies et devrait, malgré la contraction significative de la demande intervenue après les attentats commis aux États-Unis contre le World Trade Center à New York et le Pentagone à Arlington, continuer à se développer pendant les années à venir. Ces prévisions reflètent, en termes économiques, la qualité de bien supérieur que la hausse des revenus confère au voyage en avion. Par ailleurs, l'allongement du temps de loisir, la croissance ininterrompue de la mobilité générée par le tourisme et les visites aux parents et amis et la demande de déplacements d'affaires émanant des entreprises modernes contribuent à amplifier sans cesse la demande de transport aérien de passagers. Du côté des marchandises, les flux tendus poussent sans discontinuer, dans la mesure où ils amènent à limiter le stockage d'intrants et de pièces détachées et à relâcher les contraintes institutionnelles qui pèsent sur le commerce, à gonfler la demande de transport aérien de marchandises, une demande qui devrait donc continuer à croître pendant au moins les deux prochaines décennies¹.

Ces prévisions reposent aussi sur d'autres hypothèses, peut-être moins solides, relatives à l'évolution d'autres facteurs causaux. Sur le plan institutionnel, la libéralisation du marché aérien lancée à la fin des années 70 a permis aux compagnies d'offrir plus de capacité et des services plus innovants à moindre coût à leur clientèle (BAE Systems 2000, Schipper *et al.* 2002). Les prévisionnistes pensent que cette réforme réglementaire devrait se poursuivre, dans le contexte notamment d'une libéralisation plus poussée des accords internationaux, bilatéraux et multilatéraux, de trafic aérien et des effets positifs qu'elle devrait avoir sur le transport aérien. L'hypothèse pourrait être valable à long terme, mais la nature et le calendrier de changements institutionnels sont notoirement difficiles à prévoir.

Il s'y ajoute que le progrès technique pousse régulièrement le coût du transport aérien à la baisse². Cette baisse est en partie progressive, là où elle est due par exemple à la diminution de la consommation des moteurs et à l'allongement du rayon d'action des avions, mais procède aussi de modifications structurelles plus significatives, par exemple de l'entrée en scène des avions de transport régional à réaction et des tout gros porteurs tels que l'Airbus 380. Certaines modifications majeures, comparables à la révolution causée jadis par l'entrée en service des avions commerciaux à réaction et des gros porteurs, ont sans doute aussi beaucoup contribué à amplifier cette baisse progressive. Les premiers moteurs à réaction étaient beaucoup moins efficaces que ceux d'aujourd'hui, mais ont pu quand même remédier à certaines grandes insuffisances des moteurs à hélice. Ces raz de marée sont, à la différence des changements entraînés par un patient progrès technique, toutefois rares et pourraient bien ne plus se répéter dans un avenir proche.

Le progrès technique a également touché l'infrastructure du transport aérien. Il lui a apporté des nouveaux systèmes de navigation et de contrôle du trafic aérien qui, tel le ciel unique européen, ont été progressivement intégrés dans le système de transport aérien, mais il est et restera sans doute inégal. Il faudra, non seulement résoudre les problèmes techniques délicats posés par l'intégration de nouveaux systèmes dans une structure existante, mais aussi coordonner cette intégration au niveau international.

Beaucoup de prévisions postulent implicitement, ce qui est peut-être plus important encore, que les capacités aéroportuaires disponibles se maintiendront à un niveau sensiblement égal à celui de ces dernières années. Les aéroports constituent le cœur terrestre des services de transport aérien et peuvent de ce fait inhiber l'extension des réseaux de transport aérien. La question va toutefois au-delà de leur seule et simple capacité de traitement des avions. Les aéroports sont, pour la grande majorité des passagers, des points d'échanges intermodaux, sauf peut-être dans le cas du trafic de transit (bien que certains affirment que le transfert d'un grand appareil intercontinental à un petit avion à turbopropulseurs peut être assimilé à un transfert intermodal). De même, les transporteurs de fret recourent de plus en plus à l'avion pour une partie seulement du transport et les aéroports sont alors aussi des lieux d'échange intermodal. Il faut d'ailleurs rappeler que bon nombre des premiers services aériens réguliers acheminaient du courrier entre deux trajets routiers ou ferroviaires du réseau postal.

L'augmentation de la demande de services aéroportuaires est la conséquence inévitable d'une croissance économique prolongée et d'une diminution régulière des coûts du transport aérien. Cette augmentation porte, dans sa composante aérienne, sur les atterrissages, les décollages et les mouvements au sol et, dans sa composante terrestre, sur l'accès des passagers à l'aéroport et leurs déplacements à l'intérieur de celui-ci. Elle s'inscrit toutefois dans un contexte d'investissements limités en capacités aéroportuaires nouvelles et de renforcement relativement limité des installations existantes³. Rien n'indique que les choses devraient changer à l'avenir et la situation est aujourd'hui telle que la congestion s'installe dans beaucoup d'aéroports un peu partout dans le monde, et en Europe occidentale en particulier.

La grande majorité des déplacements de voyageurs et de marchandises effectués par voie aérienne impliquent également l'utilisation de plusieurs autres modes de transport. Il faut ainsi arriver à l'aéroport d'où part le maillon aérien du déplacement et rejoindre la destination finale au départ de l'aéroport où le vol se termine⁴. Tous les aéroports sont en ce sens des lieux d'échanges intermodaux, mais la situation n'est pas identique dans tous les cas. Il arrive ainsi que les trajets accomplis pour rejoindre l'aéroport ou le quitter servent essentiellement à accéder au réseau de transport aérien ou à en sortir et que le transport aérien constitue alors le mode de déplacement principal. Il peut aussi y avoir plusieurs modes de déplacement principaux dans les cas où le déplacement comprend par exemple un trajet local jusqu'à l'aéroport, un vol, un voyage interurbain en train et un trajet local jusqu'au lieu de destination finale. Le premier aéroport fait alors la jonction entre un transport local et un déplacement à longue distance, tandis que le second se trouve à la charnière entre deux déplacements à longue distance. Le schéma est valable pour les transports tant de passagers que de marchandises (Muller, 1999).

Il n'est pas question ici de réduire les aéroports à leur rôle d'infrastructure de transport aérien, mais plutôt de les élever à celui de nœud intermodal d'un grand réseau de transport multimodal. Les lieux d'échanges intermodaux posent, comme n'importe quel point d'articulation d'un réseau, des problèmes financiers, environnementaux et sécuritaires qui diffèrent de ceux que pose un point nodal unimodal. Le problème est d'imaginer des politiques et des structures telles que les avantages essentiellement financiers procurés (par les transferts et les groupages) aux passagers et aux chargeurs excèdent les différents coûts des activités d'échange qui pèsent souvent sur ceux qui n'ont rien à voir avec les transports effectués.

Le présent rapport tente de déterminer le niveau optimum, en termes économiques, que les échanges doivent atteindre dans ce contexte. L'exercice s'effectue dans un cadre général ainsi que pour certains aspects particuliers des marchés voyageurs et marchandises. La démarche est illustrée, dans un esprit critique, par ce qui se passe dans plusieurs aéroports d'Europe et d'ailleurs. Le rapport

s'intéresse pour ce faire moins aux systèmes aéroportuaires qu'à l'utilisation optimale de chacun des aéroports. Il propose avant cela une analyse succincte de l'économie des systèmes en étoile et de l'évolution du marché européen du transport aérien.

2. ÉCONOMIE DES RÉSEAUX EN ÉTOILE

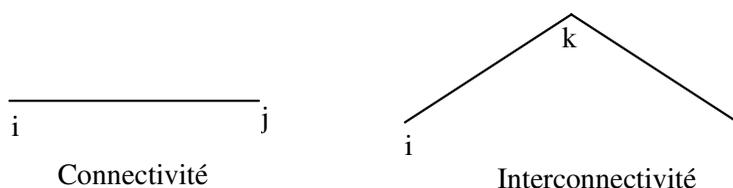
Rares sont ceux qui contestent que les services aériens se fournissent dans le cadre de réseaux, des réseaux qui peuvent se présenter et se présentent d'ailleurs sous plusieurs formes différentes. Dans les marchés non réglementés d'aujourd'hui, le système de transport aérien se fonde en grande partie sur l'idée de la configuration en étoile (Button 2002a). Ce mode d'organisation est issu d'une multitude de structures différentes jadis mises en place par divers régimes réglementaires un peu partout dans le monde. Plusieurs indices donnent à penser que cette structure en étoile pourrait être moins solide que les économistes le pensaient, comme le prouve l'augmentation du nombre de services de point à point observée en Europe occidentale et en Amérique du Nord. Elle n'en continue pas moins à dominer bon nombre des grands marchés aériens. L'importance de cette structure est encore plus évidente dans un contexte multimodal qui englobe les déplacements effectués par voie terrestre à destination et en provenance des aéroports.

2.1. Connectivité et interconnectivité

Un point nodal ne peut être intermodal que dans un système en étoile. La présente analyse ne s'intéresse qu'à un seul mode, aérien en l'occurrence, mais les choses sont intrinsèquement identiques, si le réseau réunit plusieurs modes interactifs assurant des services en étoile. En effet, en modélisation économique, la plupart des analyses portent, depuis les travaux de Lancaster (1966), sur les différents attributs des modes (vitesse, coût, fiabilité, sécurité, sûreté, confort, etc.) plutôt que sur les modes de transport mêmes. Cela se voit dans l'analyse en mode abstrait développée par Quandt et Baumol (1966) et dans les travaux de MacFadden (2001), lauréat du Prix Nobel, sur les modèles d'utilité aléatoire.

Les réseaux en étoile sont connus depuis longtemps. Les comptoirs en ont été les premières formes commerciales, tandis que les services des postes et des téléphones en sont les exemples modernes classiques. Dans le cas de la poste, les lettres sont rassemblées par ville de destination en lots dans un centre de tri et ensuite réexpédiées en plus petits paquets pour distribution. Il y a donc groupage et puis, généralement après tri, dégroupage et acheminement vers les destinations finales. L'autre solution est l'envoi direct d'un lieu vers un autre. La mise en place d'un réseau de quelque architecture que ce soit ne présente plus d'intérêt que les services directs que si elle procure une forme quelconque d'économie de réseau. Le réseau dont il est question en est un qui repose sur l'idée d'interconnectivité. La connectivité est présente quand, comme le montre la moitié gauche de la Figure 1, il y a connexion entre deux points, éventuellement nodaux, (i et j), tandis que l'interconnectivité fait entrer au moins trois points nodaux en jeu, comme dans la moitié de droite de la même Figure. Le point k représente alors la plaque tournante du réseau.

Figure 1. **Connectivité et interconnectivité**



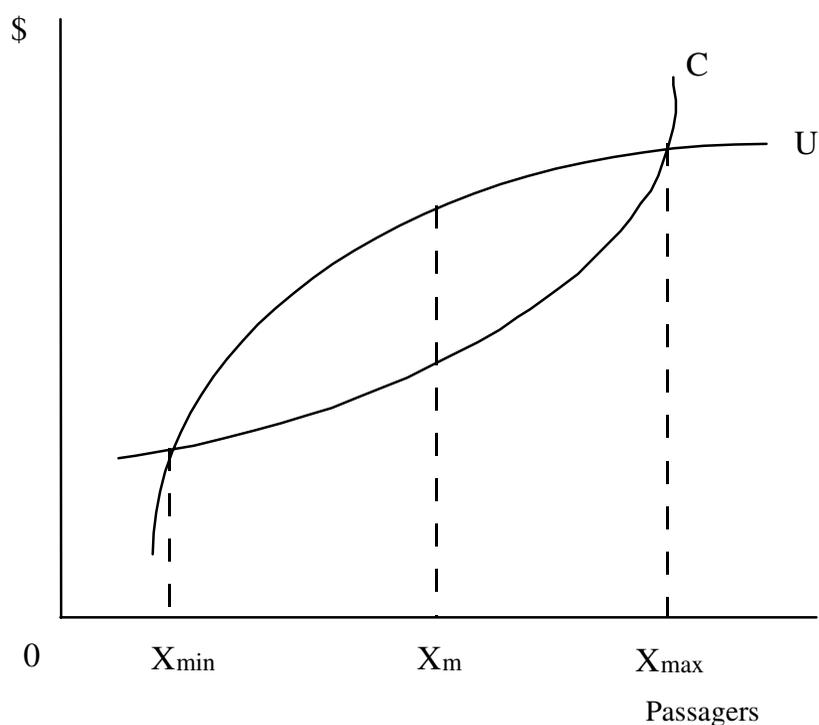
2.2. Optimisation des réseaux en étoile

Le passage du mouvement i-j par le point k peut se justifier par une réduction des coûts, mais aussi par une possibilité d'augmentation des recettes du côté de la demande pour les entreprises commerciales qui offrent des services de transport⁵. La réduction des coûts peut procéder simplement d'économies d'échelle classiques générées par l'augmentation du volume d'activité et la répartition des coûts fixes entre un plus grand nombre de clients. Elles diffèrent dans leur forme souvent quelque peu de celles que peuvent réaliser des entreprises qui ne travaillent pas en réseau en ce sens qu'elles ne sont pas uniquement d'échelle, mais aussi de gamme et de densité. Il y a économie de gamme, si le coût unitaire de production de services groupés excède celui de la production de ces mêmes services pris séparément et économie de densité, si les coûts unitaires baissent quand les niveaux d'utilisation augmentent⁶.

Pour ce qui est des avantages des usagers, les grands réseaux peuvent leur ménager accès à un beaucoup plus grand nombre de destinations et, corollaire habituel, assurer des fréquences de desserte plus élevées. Chaque utilisateur contribue en outre à rendre cet éventail de possibilités accessible aux autres, ce qui constitue une externalité positive du réseau. Cela signifie par exemple que l'utilisateur d'un réseau de transport aérien aide, en payant un prix qui couvre la totalité du coût d'utilisation du service qui lui est imputable, à assurer la disponibilité du service aux autres utilisateurs potentiels tout en bénéficiant lui-même du soutien qu'ils apportent au réseau.

Ces avantages ne vont pas au-delà de certaines limites et les coûts augmentent à partir d'un certain point. La raison principale en est que les coûts supportés par les passagers aériens ne se limitent pas au prix auquel ils paient les possibilités offertes par les grands réseaux. La Figure 2 montre que les coûts C que l'exploitation d'un réseau représente pour les compagnies augmentent avec la taille du réseau (exprimée en nombre de passagers), mais moins vite que celle-ci (les économies d'échelle, de gamme et de densité diminuent quand la taille du réseau augmente). Les utilisateurs tirent de plus grands avantages des grands réseaux (U), mais l'augmentation des avantages se ralentit à mesure que la taille du réseau augmente, parce que dès que les grands points nodaux y ont été incorporés, les autres génèrent moins d'utilité. Un réseau ne peut gagner des passagers qu'à partir d'une taille minimum (Xmin) qui peut être supérieure à l'unité, mais au-delà de Xmax, le surcroît de trafic que l'adjonction de nouvelles relations apporte à la compagnie est inférieur au surcoût et la poursuite de l'expansion ne se justifie plus.

Figure 2. Réseaux optimums



Du point de vue des passagers, le réseau optimum se situe au niveau des X_m passagers, parce que la différence est à ce niveau maximale entre ce qu'ils doivent payer pour couvrir les coûts des compagnies et les avantages que le réseau leur procure. Les passagers continueront néanmoins à se déplacer en avion jusqu'au niveau X_{max} , parce que leur avantage marginal excède les coûts qui leur seront imputés. Il y a en ce sens divergence entre les optima social et individuel.

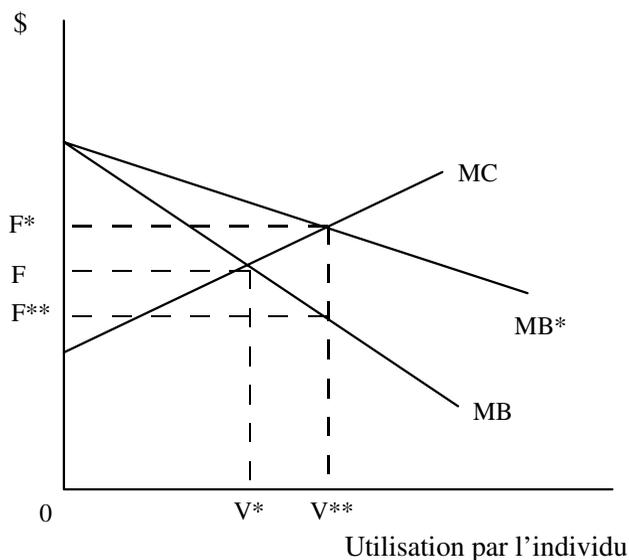
2.3. Incidence des externalités ressenties par les utilisateurs sur l'optimisation des réseaux en étoile

L'optimisation des réseaux en étoile peut aussi s'aborder sous un autre angle ou, soit dit plus exactement, s'expliquer en étant ramenée à une simple question d'externalités positives et négatives (Figure 3).

Dans ce graphique, MB représente la demande dont un service aérien fait l'objet (ou l'avantage marginal qu'il procure à un utilisateur) et MC le coût marginal de ce service. Il est posé en hypothèse, dans un souci de simplification, qu'il n'y a pas d'externalités négatives dues à la congestion ou à des impacts néfastes sur l'environnement. Les vols accomplis par l'utilisateur aident à maintenir le réseau pour d'autres utilisateurs potentiels de telle sorte que la courbe MB* de l'avantage collectif marginal (la collectivité en cause est censée ne se composer que de passagers aériens) se situe à la droite de la courbe MB. Dans un souci de simplification, il a été posé que l'avantage collectif (ou social) est d'autant plus grand que le nombre de vols accomplis par l'utilisateur est élevé. S'il n'est pas tenu compte de cet effet externe, le prix demandé est égal à F et l'offre de service à V^* . La prise en compte de l'externalité fait passer le niveau optimum de l'offre à V^{**} et le prix à F^* . Rien n'incite toutefois le

passager à aller jusqu'à V^* , parce qu'il ne perçoit pas ces avantages. Il est alors possible de ramener, à l'aide de subventions, les prix au niveau F^{**} pour optimiser le volume de trafic ou de les moduler, de telle sorte que les compagnies puissent couvrir leurs coûts avec un trafic V^* en récupérant la rente du consommateur auprès des utilisateurs marginaux du réseau.

Figure 3. Cas d'une externalité positive

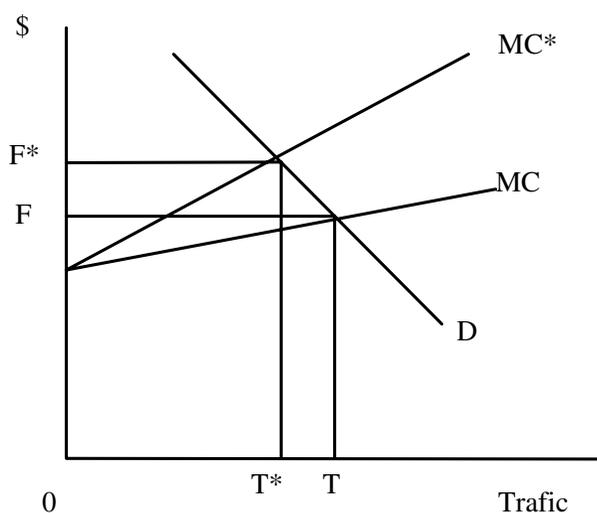


Aux externalités positives attribuables aux grands réseaux peuvent venir s'ajouter aussi des problèmes de congestion de leurs pivots et de leurs branches. Il existe un niveau optimum de congestion issu du simple fait qu'il y a interaction entre les utilisateurs des différents éléments du réseau, un niveau sous lequel les équipements seraient sous-utilisés en termes économiques. La congestion excessive, celle qui survient quand des équipements sont surutilisés sans maximisation des avantages qui en sont tirés, est plus préoccupante. Elle provient normalement d'une tarification inadéquate des équipements en cause (la question est régulièrement relancée par les responsables politiques).

La Figure 4 schématise la genèse du problème et montre comment il peut être résolu. Le coût marginal d'un vol (tel qu'il est perçu par le passager aérien) est représenté par la courbe MC qui fait la somme du prix payé par le passager en couverture du coût auquel le siège offert se monte pour la compagnie et de la valeur du temps que le vol coûte au passager. Si la demande est égale à D, le volume de trafic atteint le niveau T. Ceci ignore toutefois la congestion que chaque passager impose aux autres (problème des biens dits "de club") du fait de l'utilisation des pistes et de l'encombrement des avions. S'il est tenu compte de la congestion, le coût marginal d'un déplacement monte à MC^* et le niveau optimum de trafic tombe à T^* . Une certaine congestion subsiste, égale à la différence entre les courbes MC^* et D au niveau T^* de trafic, mais elle correspond au niveau optimum d'interaction. Le mieux qui puisse se faire pour résoudre le problème est de mener une politique tarifaire qui pousse les coûts des voyageurs jusqu'au niveau F^* ou de limiter par divers moyens (tel que le rationnement des créneaux) le trafic au niveau T^* .

La gravité du problème soulevé par la congestion dépend de son degré d'internalisation dans les prix payés par les passagers et les chargeurs. Contrairement aux externalités des biens qui ne sont pas "de club", notamment celles qui sont associées au bruit et à la pollution atmosphérique, le coût de l'inefficacité causée par la congestion pèse tant sur les utilisateurs des services aériens que sur ceux qui les fournissent. Dans les cas où un aéroport est monopolisé par une compagnie, celle-ci a donc intérêt à utiliser rationnellement les installations et à fixer ses tarifs et établir sa grille de services en tenant compte des coûts de congestion (Button 2002b ; Brueckner 2002). Diverses mesures allant de la reconduction automatique des créneaux attribués aux compagnies à la vente des créneaux aux enchères sont appliquées ou envisagées dans d'autres cas.

Figure 4. Coûts de congestion



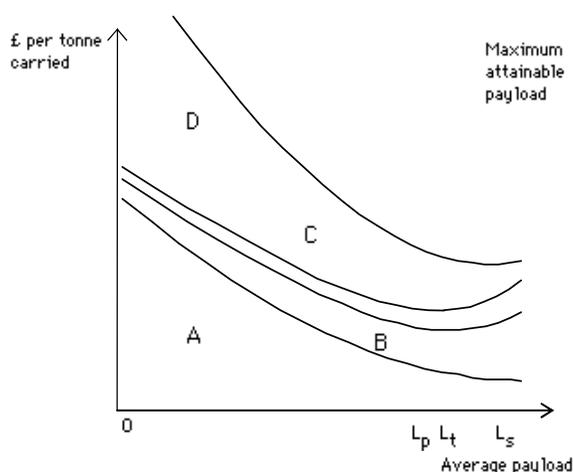
2.4. Considérations environnementales

Les coûts environnementaux ajoutent une dimension supplémentaire au débat. Ces coûts, extérieurs aux activités de transport proprement dites, sont mis à la charge de personnes étrangères à la fourniture des services de transport⁷. Cette externalité pourrait se traduire par la simple addition de ces coûts aux coûts de congestion de la Figure 4. Il y a toutefois entre eux certaines différences. La congestion est un effet "de club" qui impose des coûts externes à d'autres utilisateurs, tandis que les coûts environnementaux sont des externalités imposées par les utilisateurs aux non-utilisateurs. Ils pourraient donc être porteurs de messages différents. La congestion implique, quand elle est vue par les utilisateurs, que des services de transport peu nombreux sont mal répartis ou qu'il est nécessaire de créer davantage d'infrastructures et de services de transport. Les externalités environnementales négatives témoignent sans aucun doute d'une utilisation socialement suboptimale du système existant, mais peuvent aussi suggérer qu'il serait socialement préférable d'avoir moins d'infrastructures et de services de transport. Il est donc utile de leur réserver des traitements différents qui rendent jusqu'à un certain point justice à la diversité des intérêts de tous les intervenants du monde des transports.

La course aux économies de gamme et de densité se concrétise par le regroupement des vols dans un système en étoile et la charge utile moyenne des avions donne une idée du taux de regroupement, étant donné qu'elle augmente inévitablement à mesure que les regroupements se multiplient. La Figure 5 montre que le regroupement fait baisser le coût des vols jusqu'au moment où la charge utile

atteint son niveau techniquement ou légalement maximal. Cette charge utile serait la charge optimale, s'il n'était tenu compte que du seul coût du vol des avions, mais il y a aussi le coût des ressources mobilisées par le regroupement même, c'est-à-dire le coût de l'utilisation de l'aéroport pivot et des services aéroportuaires, tels que le contrôle du trafic aérien, le traitement des bagages, les services administratifs et d'autres encore. Comme ces coûts terminaux risquent d'augmenter avec le taux de regroupement, les compagnies attentives à leurs coûts qui exploitent un réseau en étoile s'efforceront de porter leur charge utile moyenne au niveau L_p .

Figure 5. Coûts de regroupement (cumulés)



L'attention ne s'est portée jusqu'ici que sur les coûts que les vols et les opérations terminales occasionnent aux compagnies, mais les clients ont eux aussi des coûts qui varient en fonction du degré de rabattement sur l'aéroport pivot. L'augmentation du taux de regroupement et de la charge utile moyenne finale va de pair avec une diminution du nombre de vols (ou séries de vols) offerts par les compagnies. La diminution des fréquences pousse le coût des temps d'attente des passagers à la hausse. Comme le coût du temps que l'augmentation du taux de regroupement fait perdre aux passagers augmente donc au rythme de l'augmentation de la charge utile moyenne, le niveau optimum de rabattement sur l'aéroport pivot se situe pour les compagnies et les passagers en L_p . Il y a donc une nette différence entre les coûts directs qui influent sur l'optimum des compagnies et ceux qui affectent le client final. Il y a en outre des coûts environnementaux plus larges. L'augmentation du rabattement vers les aéroports pivots et des charges utiles est de nature à réduire ces coûts, puisqu'il faut moins de vols pour transporter le même nombre de passagers⁸. Il s'ensuit que du point de vue de la collectivité, le niveau optimal de regroupement se situe dans la Figure 5, là où tous les coûts sont réduits au minimum, soit en L_s .

Il est possible d'isoler ces différentes positions, mais il est dans la pratique extrêmement difficile d'attribuer une valeur aux différents éléments. Sous l'angle de l'économie politique, il faut aussi tenir compte du fait qu'une des parties peut, en mettant la main sur certaines phases du processus décisionnel, porter le degré de rabattement vers un aéroport pivot (représenté en l'espèce par le taux de remplissage) à des niveaux qui s'écartent de L_s .

2.5. Multimodalité

Cette analyse de la configuration en étoile ne voit dans chaque mode qu'un assemblage d'attributs (vitesse, coûts, atteintes à l'environnement, fiabilité, etc.)⁹. Le degré de multimodalité des liaisons avec l'aéroport dépend des attributs demandés par les passagers et les chargeurs et du degré de substituabilité ou complémentarité des ensembles d'attributs offerts par les différents modes.

Les passagers qui demandent à retrouver le même genre d'attributs quand ils passent d'un transporteur à l'autre dans un aéroport (ceux par exemple qui accordent beaucoup d'importance à la vitesse, la fiabilité et la flexibilité et moins aux coûts) donneront la préférence aux fournisseurs de services aériens (compagnies traditionnelles) et terrestres (voitures de location et TGV) qui dominent ce type d'offre. Si les coûts l'emportent sur la flexibilité et la fréquence de desserte, la préférence ira aux compagnies charters et à bas prix pour le trajet aérien et à l'autobus pour le trajet terrestre. La nature des infrastructures et des services multimodaux offerts varie par conséquent d'un aéroport à l'autre en fonction de leur clientèle et des attributs qu'elle demande¹⁰.

Tous les modes de transport peuvent en théorie assurer des services à destination et en provenance d'un aéroport et y offrir un large éventail de possibilités de correspondances, mais certaines combinaisons semblent dans la pratique ne pas être viables. Il ne semble ainsi guère possible de faire se croiser la voie navigable et l'avion cargo dans un aéroport, parce que les types de fret transporté et de conteneurs utilisés diffèrent¹¹.

L'approche modale abstraite se fonde, dans sa formulation théorique originelle, sur l'hypothèse que le changement de mode au point nodal ne génère pas de coûts de transfert (ou, plus exactement, que ces coûts peuvent être imputés directement à un seul mode). L'hypothèse est irréaliste. Le degré de coordination (en termes d'horaires) des services assurés par les différents modes influe sur leur attrait relatif. La distance qui sépare les différents terminaux modaux dans l'aéroport joue aussi un rôle. En règle générale, les correspondances d'avion à avion génèrent moins de coûts de transfert, parce que les portes sont proches les unes des autres et que, dans les cas où la correspondance s'effectue entre deux avions d'une même compagnie, la structure des horaires minimise les temps d'attente. Le changement de mode peut aussi poser des problèmes de billet, quand les transporteurs en cause n'ont pas de guichet commun et de responsabilité des transporteurs, quand un retard subi sur une partie du voyage fait rater une correspondance.

Ce type de problème est sans doute moins grave pour le fret, parce que les transporteurs font office d'intermédiaires et que les marchandises transportées sont beaucoup moins sensibles au tracé des routes, aux horaires, etc. que les passagers. Le développement de la réservation via Internet et l'essoufflement des agences de voyages traditionnelles un peu partout dans le monde peuvent ajouter au coût du changement modal pour les passagers (*National Commission to Ensure Consumer Information and Choice in the Airline Industry*, 2002).

3. ÉVOLUTION DU TRANSPORT AÉRIEN EUROPÉEN

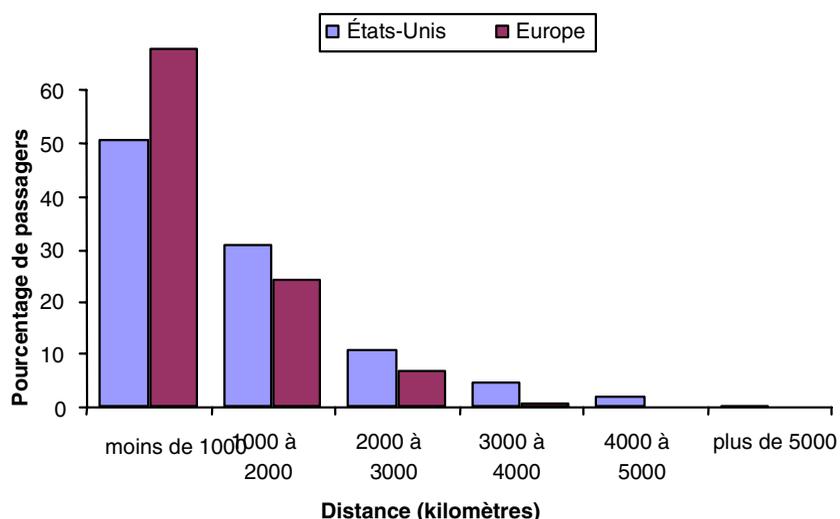
Les abstractions économiques peuvent aider à bâtir des modèles qui permettent de comprendre le rôle joué par les aéroports dans un réseau de transport et d'identifier les facteurs qui influent sur l'optimisation d'une configuration en étoile, mais n'éclairent guère sur les considérations multimodales dans certains contextes spécifiques, ni sur le rôle particulier des modes autres qu'aérien. Le fait peut être considéré comme anodin dans un exercice de modélisation abstraite, mais dans la pratique, les opérateurs publics et privés doivent se positionner sur une gamme relativement étroite de groupes d'attributs (ceux en l'occurrence qui constituent l'essence des avions, des trains, des voitures et des autocars/autobus) et situer leurs décisions dans un environnement politique et institutionnel très large. Il est donc utile de s'arrêter à certains aspects de l'évolution actuelle du transport aérien de passagers et de fret et au rôle joué par les aéroports dans cette évolution.

3.1. Évolution du marché

Le secteur européen du transport aérien fait partie d'un ensemble mondial qui transporte environ 1 600 millions de passagers par an, occupe 3.9 millions de personnes, réalise un chiffre d'affaires de quelque 260 milliards de dollars, fait voler 18 000 avions et dessert un réseau de 15 millions de kilomètres constellé de 10 000 aéroports. Le transport de fret par voie aérienne dépasse les 130 milliards de tonnes-kilomètres commerciales¹². L'avion est le mode de transport de voyageurs dominant sur les longues distances et répond aussi à une grande partie des besoins de déplacement à moyenne distance. La longueur moyenne d'un déplacement aérien est de 720 kilomètres en Europe et 1 220 kilomètres aux États-Unis où les grands centres d'activité économique sont plus dispersés (Figure 6). L'avion est aussi le principal mode de transport de marchandises (en valeur) pour les longues distances.

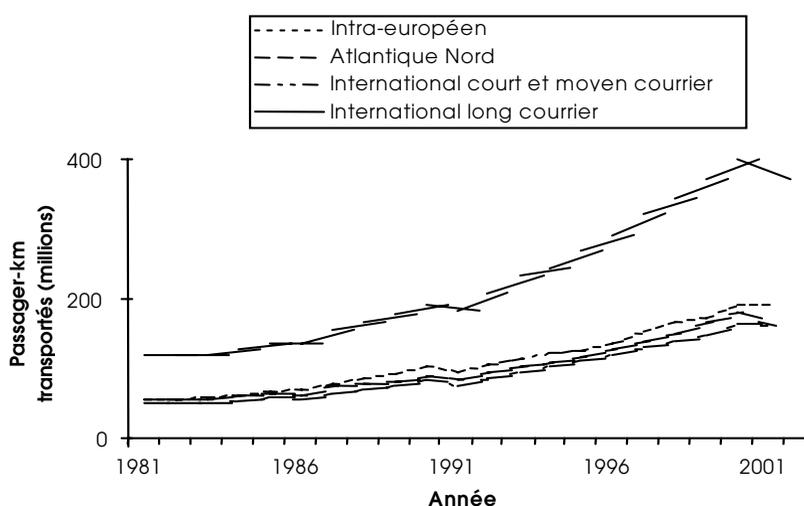
La libéralisation du marché vécue ces 20 dernières années a fait gagner l'offre de transport aérien en efficacité. La plupart des marchés aériens ont été soumis dès leur création à des règles très strictes en matière de tarifs, de niveau de service et d'offre. Les États-Unis ont rompu avec cette politique en 1977 en libéralisant leur marché intérieur du fret et en déréglant, un an plus tard, leur marché intérieur passagers. L'Union Européenne a libéralisé, à partir de 1988, le marché intracommunautaire en trois phases qui ont laissé son marché aérien intérieur presque entièrement libre de règles économiques. Les États membres de l'Union Européenne ont en outre libéralisé beaucoup d'accords bilatéraux conclus avec des pays tiers pour définir les conditions d'exploitation des services aériens (Button *et al.*, 1998).

Figure 6. Nombre de passagers par catégorie de distance



Il n'est pas facile de cerner les implications de ces changements intervenus en un laps de temps relativement court, alors que la conjoncture évolue, que les techniques en font autant et que d'autres mutations politiques se dessinent (Commission Européenne, 1998a). Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'à la suite notamment de cette libéralisation du marché, les membres de l'*Association of European Airlines* (AEA) ont vu leur trafic européen augmenter régulièrement pendant les années 90 au point de doubler leur nombre de passagers-kilomètres transportés. Le marché était, en 2000, 32 fois plus grand qu'en 1960. Le rythme de développement du marché n'est pas identique partout en Europe, mais varie en fonction de la structure de la demande, du degré de saturation prévisible et de la portée des réglementations restrictives résiduelles (Figure 7).

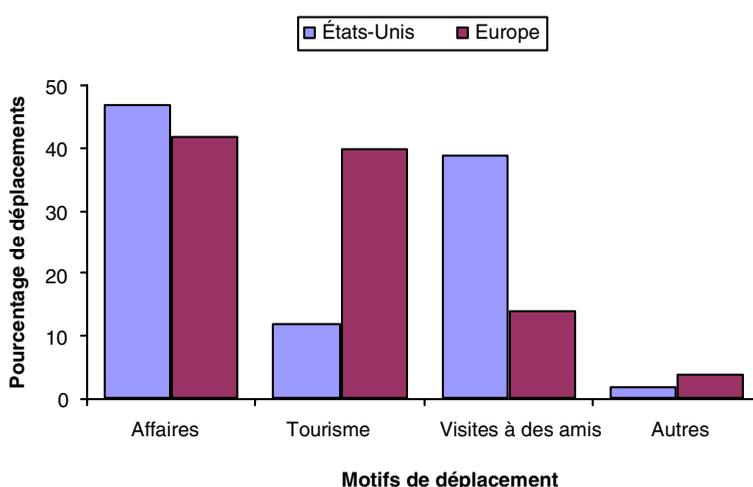
Figure 7. Évolution à long terme du trafic européen de passagers



Source : Association of European Airlines (2002).

Les raisons du recours à l'avion sont multiples. En Europe, 40 pour cent des voyages en avion se font pour affaires et il y en a presque autant dont les finalités sont touristiques ou récréatives (Figure 8). Les compagnies européennes ont pour vocation essentielle d'acheminer des touristes vers leur destination (Papatheodorou, 2002) : elles transportent 80 pour cent des touristes qui visitent certaines régions de la Méditerranée. Une grande partie du marché touristique européen a toujours été couverte par des compagnies non régulières. Les charters prennent à leur compte environ 44 pour cent des passagers-kilomètres transportés en Europe et transportent environ 27 pour cent des passagers (la différence s'explique par le fait que les services non réguliers volent sur les longues routes Nord-Sud). Les compagnies charters spécialisées transportent beaucoup de passagers, mais des compagnies régulières telles que Finnair, Lufthansa et Turkish Airlines sont aussi très présentes sur ce marché.

Figure 8. **Motifs de déplacement aux États-Unis et en Europe**



Source : *Institute of Air Transport, Gallop/ATA Survey.*

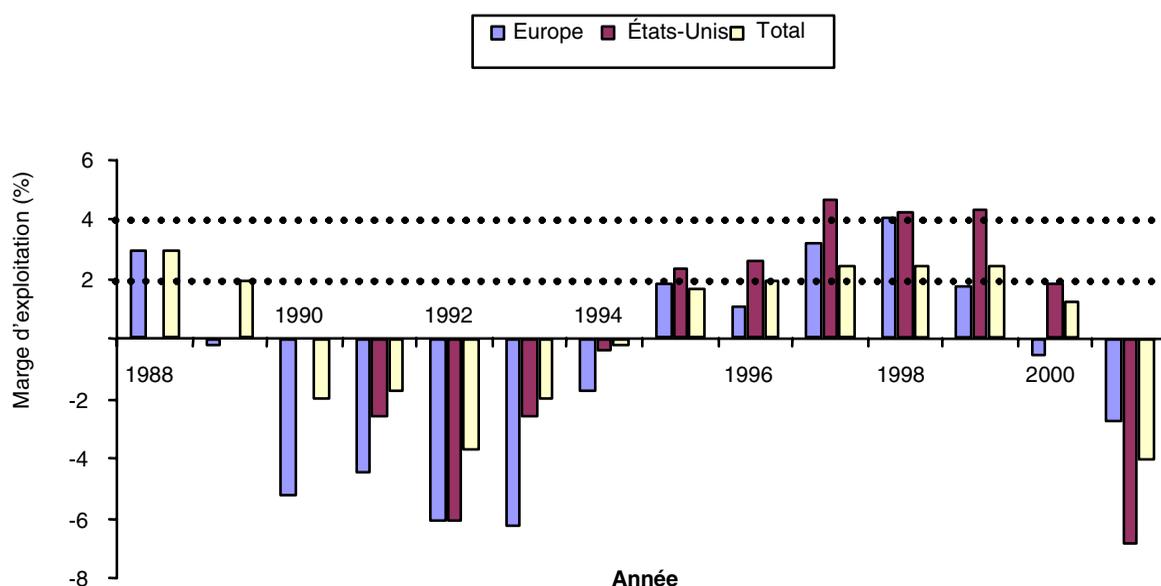
3.2. Rentabilité

La rentabilité des compagnies européennes historiques varie de l'une à l'autre et selon les aléas de la conjoncture. Après avoir été déficitaires au début des années 90, la plupart des compagnies ont réussi à engranger des bénéfices en 1995. Toutes les compagnies ne sont toutefois pas également performantes et British Airways, Finnair et KLM sont seules à avoir enregistré des résultats favorables pendant toute la période allant de 1990 à 1994. Les grandes compagnies ont réalisé sur leurs routes internationales des bénéfices de plus de 2.25 milliards de dollars en 1997 et 1998. La hausse du prix des carburants et l'intensification de la concurrence à la fin des années 90 ont comprimé les bénéfices au point de rendre l'ensemble du secteur déficitaire en 1999. Les marges d'exploitation ont donc diminué (Figure 9). La récession qui a frappé les États-Unis en 2000 et les événements de septembre 2001 ont plongé les marges d'exploitation dans le rouge et le redressement financier est resté lent. La situation n'est pas propre à un seul marché. La Figure 9 illustre les marges nettes d'exploitation des grandes compagnies de passagers américaines et européennes ainsi que les marges globales.

3.3. Aéroports

La majorité des grands aéroports européens sont surchargés, avec tout ce que cela a d'incidence sur la qualité des services aériens. Des enquêtes réalisées par l'AEA révèlent que les retards au décollage étaient relativement importants à la fin des années 80 et que la situation s'est dans l'ensemble améliorée au début des années 90, jusqu'en 1994. Après cette date, la proportion des retards au décollage de plus de 15 minutes s'est mise à augmenter progressivement. Le problème s'est exacerbé en 1999 et l'année 2000 est devenue, malgré tous les efforts accomplis pour améliorer la situation, la deuxième plus mauvaise année de tous les temps. La contraction du trafic vécue à partir de 2001 laisse le temps de souffler un peu.

Figure 9. Marges d'exploitation hors intérêts, en pour cent des recettes d'exploitation



Note: Les données américaines concernent les compagnies membres de l'*Air Transport Association* et les données européennes celles qui sont membres de l'*Association of European Airlines*. Les totaux proviennent de Boeing Commercial Airplanes.

4. SEGMENTATION DU TRANSPORT AÉRIEN EUROPÉEN

Les changements observables du côté tant de la demande que de l'offre induisent une restructuration des réseaux des compagnies qui modifie le rôle de point nodal joué par les aéroports. La mutation du transport aérien a elle même un effet d'entraînement sur les autres modes qui lui sont liés via les aéroports. Le marché aérien européen a toujours été un marché intégré dans la mesure où les compagnies régulières offraient une gamme complète de services (et étaient aussi très présentes sur le marché du fret aérien) et où les compagnies charters acheminaient des volumes importants de trafic

saisonnier de loisirs. Le marché européen du transport aérien de passagers semble aujourd'hui toutefois se segmenter beaucoup plus. La même tendance semble être à l'œuvre dans le secteur du fret. De grandes quantités de fret étaient précédemment transportées dans les soutes des avions de ligne, mais les compagnies tout cargo gagnent de plus en plus de terrain.

4.1. Compagnies traditionnelles

Les compagnies européennes traditionnelles (c'est-à-dire en fait les compagnies nationales) assurent depuis toujours, au départ de leur plate-forme nationale, une large gamme de services (affaires/loisirs, intérieur/européen/intercontinental, national/sixième liberté, etc.). Elles occupent généralement une position dominante sur l'aéroport pivot national, mais cette domination est moins marquée qu'aux États-Unis où une seule compagnie peut aller jusqu'à détenir 90 pour cent des créneaux d'un aéroport pivot. Les accords bilatéraux du passé s'opposaient à ce qu'une compagnie détienne plus de la moitié des créneaux en Europe et ce genre de régime a mis du temps à évoluer.

Les compagnies traditionnelles configurent leur réseau en étoile pour maximiser les économies de gamme et de densité, mais ne peuvent pas aller dans ce domaine aussi loin qu'elles le voudraient, parce que les distances de vol sont relativement courtes en Europe. Elles disposent d'importantes infrastructures de vente, de marketing et de distribution réparties sur un réseau extrêmement complexe. Elles tirent une grande partie de leurs recettes de la clientèle d'affaires, parce que leurs aéroports pivots sont proches des grands centres commerciaux, que leurs services sont fréquents et que leurs réseaux, généralement tissés au gré d'alliances stratégiques, offrent des correspondances directes partout dans le monde. Elles proposent en outre des services tels que salons d'attente, compartiments séparés, billetterie flexible, etc. qui répondent aux besoins perçus de la clientèle d'affaires.

La lenteur de l'évolution du cadre réglementaire qui a débuté à la fin des années 80 en Europe et la survie des accords internationaux de trafic aérien ont limité l'ampleur des changements déclenchés par la déréglementation. L'extrême congestion des aéroports et les difficultés des services de contrôle du trafic aérien atrophient également la volonté de restructuration des pivots. Ces divers facteurs hérités du passé ont, avec ceux qui sont à l'œuvre aujourd'hui, fini par diviser les fournisseurs de services en deux catégories, en l'occurrence ceux qui sont basés sur un grand aéroport pivot, d'une part, et ceux qui sont basés sur un plus petit, d'autre part. Les grands aéroports pivots, à savoir Heathrow (British Airways), Francfort (Lufthansa), Charles de Gaulle (Air France) et Schiphol (KLM), représentent ensemble quelque 55 pour cent de la capacité occupée par les vols réguliers. Chacun d'eux est à la fois un grand aéroport intercontinental et un pivot européen. Les aéroports de moindre envergure sont souvent reliés à ces grands aéroports pivots par des compagnies partenaires ou filiales.

Les différentes formes d'économies de réseau devenues dominantes sur les marchés longs courriers ont incité les compagnies traditionnelles à s'allier. Ces alliances peuvent parfois trouver leur raison d'être dans le fait qu'une fusion complète s'avère difficile, mais il est aussi des cas où les réalités économiques et la politique de gestion poussent à éviter bon nombre des problèmes souvent soulevés par une fusion complète. Ces alliances associent les quatre plus grandes compagnies (Lufthansa, Air France, British Airways et KLM) à des partenaires du monde entier.

4.2. Compagnies non régulières

Le marché européen des charters est vaste : 62 millions de passagers et 193 milliards de passagers-kilomètres transportés en 1999. Les compagnies charters ont pour fonction première d'assurer des vols de loisirs, normalement dans le cadre de voyages tout compris entre le Nord de l'Europe et des destinations méridionales. Nées du désir d'éviter les clauses restrictives des accords bilatéraux de trafic aérien, ces compagnies opèrent au départ d'aéroports secondaires, n'assurent pas de correspondances et volent souvent à des moments qui tombent en dehors des périodes de pointe des compagnies régulières. Elles installent plus de sièges dans leurs avions et rognent sur le personnel de cabine. Leurs services font partie de voyages à forfait qui incluent normalement le vol aller jusqu'au lieu de destination et le vol retour vers le lieu de départ. Les voyages à forfait incluent en ce sens un élément au moins de mobilité intermodale au passage par l'aéroport.

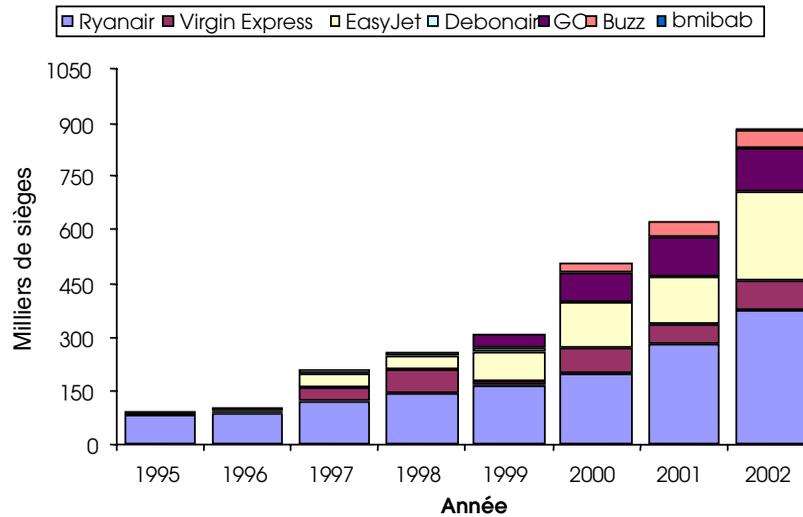
4.3. Compagnies bon marché

Le développement des compagnies bon marché à partir du milieu des années 90 marque un changement important en Europe (Cranfield University Air Transport Group, 2002). Ces compagnies diffèrent les unes des autres, mais toutes offrent des services de point à point en classe unique plutôt qu'un réseau en étoile. Elles pratiquent intensément la réservation en ligne et bon nombre d'entre elles desservent des aéroports régionaux plutôt que les grands aéroports. Leurs rangs s'étoffent (7 nouvelles compagnies sont venues s'ajouter en 2001-2002 aux 6 de l'an 2000). Leur part de marché est relativement limitée, puisqu'elle ne dépassait pas 5.2 pour cent des sièges-kilomètres réguliers atteints sur le marché de l'Espace Économique Européen en 2000. Cette part de marché est toutefois en augmentation : les six principales compagnies ont augmenté leur nombre de sièges offerts de 48.3 pour cent entre l'été 2001 et l'été 2002 (Figure 10) et le volume de leurs services de 116 pour cent en 2002. Les compagnies bon marché se concentraient précédemment sur les liaisons entre le Royaume-Uni, d'une part, et l'Irlande et le continent européen, d'autre part, mais la situation est en train de changer, parce qu'elles développent leurs services en Europe continentale.

4.4. Compagnies régionales

L'Europe compte en outre beaucoup de compagnies régionales qui offrent souvent aussi des services bon marché essentiels. Leur nombre augmente rapidement : l'Association européenne des compagnies d'aviation régionale a vu le nombre de ses membres passer de 48 en 1991 à 78 en 2001. Ces compagnies exercent diverses fonctions au niveau local, telles que la desserte des petits marchés courts courriers et l'apport de passagers aux grandes compagnies. Elles peuvent être considérées comme complémentaires des compagnies traditionnelles auxquelles elles sont au demeurant souvent liées.

Figure 10. Croissance des compagnies bon marché



4.5. Services haut de gamme

Quelques rares services aériens sont destinés exclusivement à la clientèle d'affaires. La grande majorité de ces passagers voyagent dans un compartiment distinct des avions à classes multiples, mais certaines compagnies tentent depuis peu de développer ce genre de services (Lufthansa assure un service à classe unique entre l'Allemagne et les États-Unis et Ciao offre des services affaires courts courriers au départ de l'Italie) en partant de l'idée que les hommes d'affaires sont disposés à payer plus cher pour un service de haute qualité.

4.6. Conséquences de la segmentation pour les aéroports

Cette tendance à la ségrégation des marchés du transport aérien a des retombées sur les aéroports et, partant, sur leur rôle de nœuds multimodaux.

Le développement des compagnies bon marché et régionales a entraîné une augmentation de la fréquentation des aéroports régionaux et secondaires. Les compagnies bon marché se concentraient précédemment sur les liaisons entre le Royaume-Uni et l'Irlande ainsi qu'entre les Îles britanniques (au départ d'aéroports tels que Stansted, Luton, Manchester, Newcastle, Glasgow et Dublin) et le continent européen, mais la situation est en train de changer, parce qu'elles développent leurs services en Europe continentale. Ryanair fait de Francfort-Hahn et de Charleroi des aéroports pivots et easyJet en fait de même de Genève. Dans les grands aéroports, la tendance à l'intensification de la demande de créneaux supplémentaires va parfois de pair avec un resserrement de l'éventail des destinations desservies (Tableau 1). La raison pourrait en être que la pression exercée sur la capacité a poussé les compagnies à se recentrer sur les routes les plus rentables et peut-être aussi que des aéroports secondaires (tels que Luton et Stansted à Londres) deviennent des plates-formes privilégiées pour des destinations qui conviennent mieux à des formes de service sommaires.

La restructuration de l'offre de transport aérien, qui semble être à la fois une conséquence des nouvelles stratégies d'entreprises et une réaction aux contraintes auxquelles les compagnies traditionnelles sont soumises, se traduit aussi par une modification de la composition de la flotte

européenne. Les grands avionneurs ne sont certes pas d'accord sur l'évolution à long terme de la demande de gros avions, mais sont en revanche plus près de s'accorder sur l'idée que le marché intra-européen demandera des avions plus petits, s'il continue à évoluer dans le même sens qu'aujourd'hui (Figure 11). Cette évolution implique une multiplication des services de point à point et une augmentation de la fréquentation des petits aéroports régionaux. Le nombre de passagers qui passent par ces aéroports désavantage les modes de grande capacité, le chemin de fer en particulier.

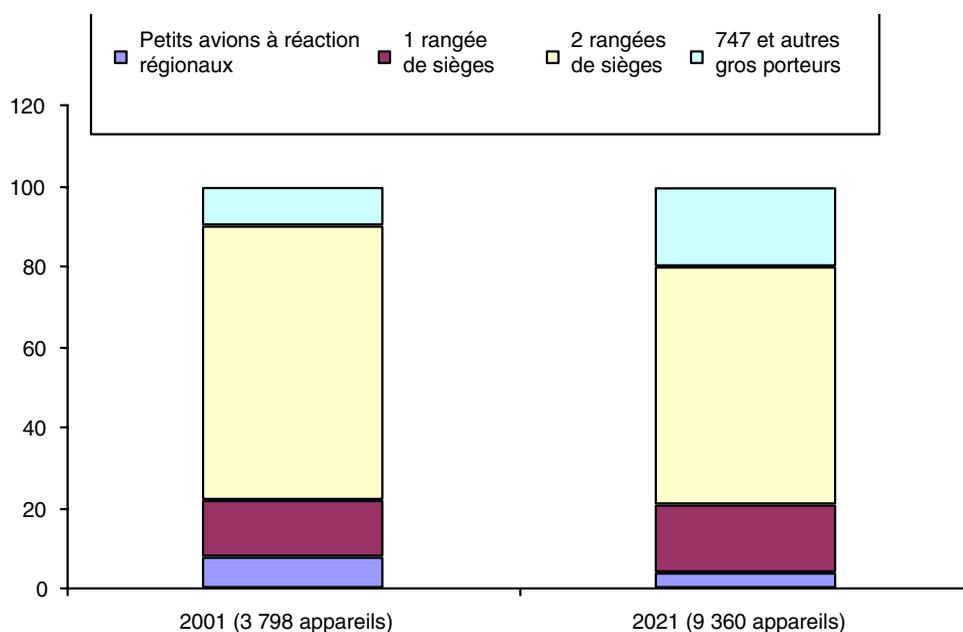
Tableau 1. Nombre de destinations desservies au départ des grands aéroports européens (1990-2002)

Année	Schiphol	Charles de Gaulle	Francfort/Main	Londres Heathrow	Londres Gatwick
1990	201	210	254	170	227
1991	198	210	250	142	212
1992	204	217	262	149	210
1993	210	219	271	147	212
1994	227	229	285	150	213
1996	231	254	317	165	209
1997	240	251	292	178	200
1998	239	251	291	179	198
1999	234	241	289	175	191
2000	238	250	292	180	189
2001	215	246	296	170	186
2002	205	220	296	140	191

Note : Les chiffres englobent toutes les destinations uniques desservies par des vols directs ou des vols avec une escale.

Source : Parkinson et Sentance (2002).

Figure 11. Livraisons d'appareils (en pour cent de la flotte) aux compagnies européennes



Source : Boeing Commercial Airplanes (2002a).

La multiplication des vols bon marché sur certains aéroports secondaires y a évidemment des répercussions sur les transports terrestres. Beaucoup de ces aéroports sont très éloignés de la ville de destination finale (Francfort/Hahn est à une centaine de kilomètres de Francfort). Un très petit nombre d'entre eux sont desservis parcimonieusement par des trains locaux, mais la plupart ne sont accessibles que par la route. Les routes d'accès peuvent par conséquent se trouver engorgées, parce qu'elles sont incapables d'absorber ce surcroît de trafic, se dégrader, parce que leur revêtement n'était pas conçu pour de tels volumes de trafic et faire pression sur l'environnement dans des zones précédemment relativement tranquilles.

Le développement de ces aéroports secondaires peut toutefois aussi aérer le trafic de surface ailleurs en retenant du trafic qui aurait autrement pris la direction de terminaux plus lointains. Étant donné en outre que la densité de la circulation augmente plus vite que le volume de trafic, la réorientation de cette partie du trafic peut remédier à certains des problèmes qui se posent autour des grands aéroports. Il y a donc là un certain équilibrage. Il est quasi impossible d'en déterminer scientifiquement l'incidence sur le degré d'efficacité, parce que les modalités de tarification des infrastructures de transport sont faussées, notamment par l'absence de tarification rationnelle des infrastructures routières et par les aides accordées au chemin de fer et aux transports publics.

5. ESPRIT DE LA POLITIQUE DE MULTIMODALITÉ

Le débat sur le transport multimodal s'est en grande partie focalisé sur le transport de marchandises. Beaucoup de pays, dont les États-Unis, ont défini des politiques très rationnelles de transport multimodal de marchandises fondées pour leur plus grande part, mais non exclusivement, sur les lois du marché (Muller, 1995 ; *Transportation Research Board*, 2002). La nature d'une grande partie des marchandises transportées et les distances qu'elles parcourent font naître des synergies naturelles entre les transports routiers locaux et les chemins de fer ou les voies navigables. La multimodalité est donc devenue commercialement viable pour de nombreux types de transport aux États-Unis depuis que le transport de marchandises par route et par chemin de fer y a été déréglementé pendant les années 80. Les transporteurs intégrés tels que FedEx, UPS ou DHL en sont les meilleures preuves. La viabilité financière du transport multimodal de marchandises s'est révélée problématique en Europe, non seulement pour des raisons d'ordre géographique, mais aussi parce que la route et les modes complémentaires, notamment le rail et les voies navigables, y arrivent à des niveaux d'efficacité significativement inégaux. Le transport multimodal de voyageurs avec participation du transport aérien pourrait s'être mieux développé en Europe, parce que les aéroports y sont reliés par rail aux villes ou raccordés au réseau des trains à grande vitesse.

Le développement de ce type de structures multimodales bénéficie d'un très large soutien en Europe. Beaucoup voudraient ainsi que le train et l'avion soient complémentaires plutôt que concurrents, mais ce plaidoyer vise aujourd'hui souvent à justifier l'orientation des investissements vers les lignes de chemin de fer à grande vitesse plutôt que vers des aéroports encombrés. Il s'agit donc, non pas d'une approche économique normale de la complémentarité, mais de substitution planifiée. L'Union Européenne affirme ainsi religieusement, sans analyse approfondie préalable, qu'"il n'est plus pensable que certaines liaisons aériennes soient maintenues sur des destinations, où il existe *de facto* une alternative ferroviaire à grande vitesse compétitive" (Commission Européenne, 2001).

Point ne serait besoin de marteler ce credo, si les chemins de fer pouvaient, sans subvention aucune, offrir des liaisons viables avec les aéroports, parce que les passagers choisiraient simplement de les emprunter et que les responsables politiques n'auraient aucune raison de "penser".

5.1. Accès aux aéroports

Les grands aéroports pivots sont des lieux de transit pour de nombreux passagers et de grandes quantités de marchandises. Ce sont aussi des lieux vers où convergent d'importants flux de trafic venant de l'*hinterland* et d'où en partent d'autres qui s'y dispersent. Ces flux sont véhiculés en grande partie, aux États-Unis, par des voitures particulières qui posent de sérieux problèmes de parking et requièrent des réseaux routiers densément maillés. La situation est différente en Europe où les transports publics jouent un rôle beaucoup plus important. Le Tableau 2 donne une liste des principales liaisons ferroviaires desservies par les transports publics entre les aéroports et les villes voisines. Les modes de desserte terrestre des aéroports varient ailleurs dans le monde, mais les taxis y occupent partout une place de première importance.

Tout transport aérien oblige à rejoindre et à quitter un aéroport. Les vols posent leurs propres problèmes, mais les déplacements terrestres sont eux aussi source de difficultés croissantes. Il devient de plus en plus difficile d'accéder aux grands aéroports européens, parce que leurs voies d'accès terrestres sont de plus en plus encombrées. Le même genre de problèmes se pose à de nombreux aéroports américains et japonais et commence à se faire plus pressant dans les pays moins développés, où les infrastructures de transport terrestre laissent souvent à désirer. La "périurbanisation"¹³ aggrave encore les choses, parce que le trafic local se mêle à celui qui vient de l'aéroport ou s'y rend. La difficulté est souvent maximale pour les passagers qui viennent du centre-ville et doivent croiser sur leur chemin des flux denses de migrations alternantes.

Tableau 2. Accès ferroviaires de quelques grands aéroports européens

Aéroport	Liaison rail-aéroport
Amsterdam	Raccordement aux réseaux régional, urbain et interurbain, possibilité de raccordement au réseau à grande vitesse.
Cologne-Bonn	Raccordement aux réseaux régional et urbain.
Copenhague	Raccordement aux réseaux régional et urbain en projet, possibilité de raccordement au réseau à grande vitesse.
Düsseldorf	Raccordement aux réseaux urbain et interurbain.
Francfort	Raccordement aux réseaux urbain et interurbain, raccordement au réseau à grande vitesse en projet.
Genève	Raccordement au réseau interurbain.
Hambourg	Raccordement au réseau de métro en projet, réalisation tributaire du financement
Londres/LHG	Raccordement au réseau urbain.
Londres/LHR	Raccordement au réseau de métro et ligne Heathrow Express.
Londres/Stansted	Raccordement au réseau urbain.
Manchester	Raccordement au réseau urbain.
Milan/Malpensa	Ligne à grande vitesse vers la ville et raccordement au réseau régional.
Munich	Raccordement au réseau urbain.
Oslo	Liaison à grande vitesse vers la ville en construction.
Paris/CDG	Raccordement aux réseaux régional et à grande vitesse.
Paris/ORY	Raccordement au réseau urbain.
Vienne	Liaison avec le centre-ville, possibilité de raccordement au réseau interurbain.
Zurich	Raccordement au réseau interurbain.

La plupart des déplacements à destination et en provenance de ces aéroports s'effectuent également en voiture et il semble bien que le nombre de voitures et la circulation routière continueront à augmenter, en dépit des politiques de réduction du trafic menées partout dans le monde. Le problème est encore compliqué par la multiplicité des zones de chargement et de déchargement et de parcs de stationnement dans les aéroports ainsi que par les déplacements des passagers entre ces parcs et les terminaux. La mobilité terrestre pose également de sérieux problèmes environnementaux par le bruit et les fumées qu'elle inflige aux riverains des corridors d'accès. Ces problèmes incitent de plus en plus de gens à réclamer l'arrêt de la construction de nouvelles routes d'accès. L'extension progressive des banlieues en direction d'aéroports autrefois isolés ajoute une autre dimension au débat.

Les transports collectifs offrent un moyen de déplacer plus rationnellement la foule prévue des futurs passagers aériens. Certains aéroports sont déjà bien desservis par les transports publics et certaines compagnies se sont aussi appliquées à faciliter la vie de leurs clients en exploitant elles-mêmes des services de transport public. C'est ce que la Lufthansa fait à Francfort où les trains de son "Airport Express" assurent les liaisons avec les villes voisines.

Beaucoup de villes projettent de créer des nouveaux systèmes de transport public ou d'améliorer les systèmes existants (cf. Tableau 2). La voie ferrée nécessite toutefois des investissements considérables et les prévisions suggèrent que dans de nombreux cas, dont celui d'Heathrow, les nouvelles capacités ne feront que freiner l'augmentation du trafic automobile sans le réduire. La topographie et l'aménagement de l'espace de beaucoup de villes européennes posent également de sérieux problèmes de planification que seule l'utilisation de techniques onéreuses, telles que la construction de tunnels permet de résoudre.

L'utilisation de technologies innovantes pour résoudre les problèmes d'accès est une idée qui évoque surtout l'image de la sustentation magnétique. Le seul système de sustentation magnétique opérationnel à ce jour (système testé dont l'entrée en service commercial est prévue pour l'été 2003) reliera Shanghai à son aéroport, mais les États-Unis ont dégagé des crédits pour mettre au point un système expérimental qui reliera, soit Baltimore et Washington à leur aéroport international commun, soit Philadelphie au sien. Aux Pays-Bas, la formule a été évoquée pour la liaison de Schiphol, non seulement à Amsterdam, mais aussi à la beaucoup plus lointaine Groningue (van Wee *et al.*, 2003).

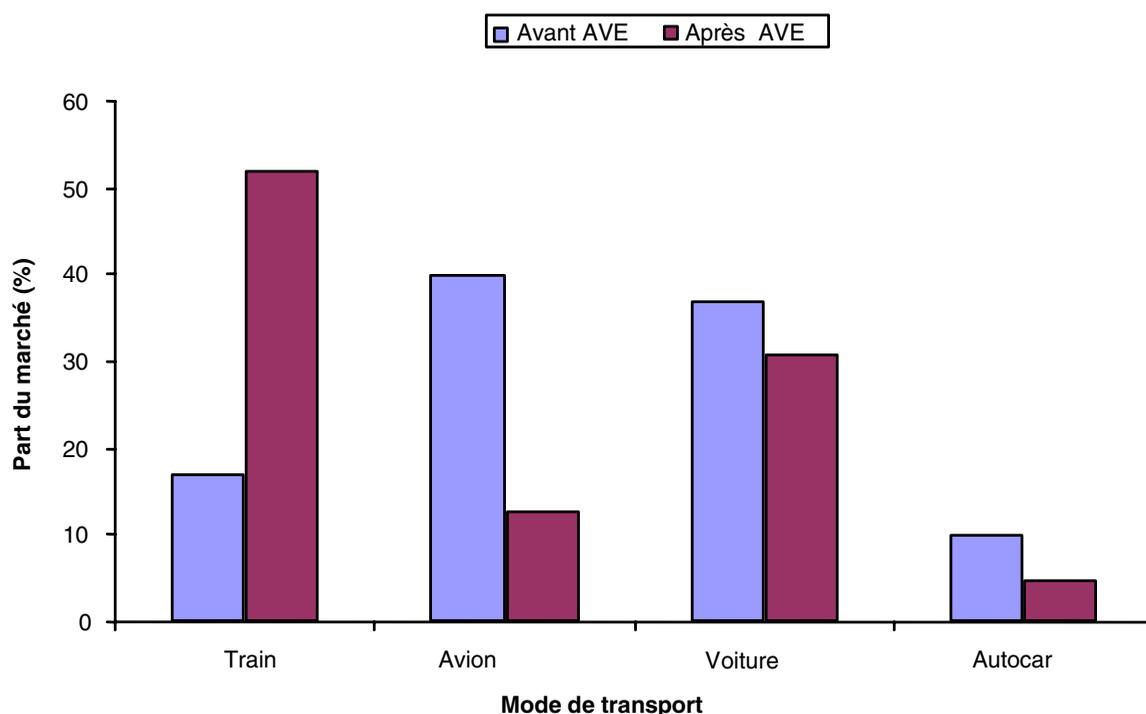
5.2. Intégration des aéroports dans les réseaux interurbains

Le chemin de fer devient particulièrement attrayant, s'il relie un aéroport à "son" agglomération urbaine et l'intègre en outre dans un grand réseau régional de transport public. L'intégration dans le réseau ferroviaire transeuropéen qui se met en place ajoute encore à son attrait potentiel. Le mariage du transport aérien à la grande vitesse ferroviaire remédie également à certaines des difficultés que la congestion des créneaux cause dans les aéroports. Il permet aux compagnies d'affecter une plus grande partie de leurs capacités à leurs services moyens et longs courriers (Reynolds-Feighan et Button, 1999).

L'entrée en service du TGV Paris-Lyon et l'ouverture du Tunnel sous la Manche qui relie le Royaume-Uni au continent européen ont eu ce genre d'effet : une grande partie de leur trafic est du trafic enlevé au transport aérien. En Espagne, plus récemment, la répartition modale s'est nettement modifiée en faveur du rail sur Madrid-Séville après l'entrée en service du TGV espagnol (AVE : *Alta Velocidad Española*) (Figure 12). La déconfiture de la Sabena s'est aussi soldée par l'arrêt des vols entre Bruxelles et Charles de Gaulle et l'explosion consécutive du trafic des trains Thalys à grande

vitesse. La grande vitesse ferroviaire s'est révélée relativement moins attirante dans d'autres cas, notamment sur les plus longues distances entrecoupées de plusieurs arrêts intermédiaires et joignant entre elles des villes moins peuplées.

Figure 12. Répartition modale sur Madrid-Séville avant et après l'AVE (%)



Source : Commission Européenne (2001).

En dehors de l'Union Européenne, les Suisses ont fait œuvre de pionniers en installant une gare de chemin de fer sous chaque grand aéroport et en donnant aux passagers la possibilité de déposer leurs bagages et de les faire enregistrer dans toutes les gares du pays. Le développement du réseau TGV français et son extension, par le canal de Thalys, jusqu'à la Belgique et aux Pays-Bas a entraîné l'aménagement de terminaux rail-air à Charles de Gaulle et à Schiphol.

L'intégration du réseau aéroportuaire communautaire dans le grand réseau de transport interurbain de l'Union Européenne est une des idées qui a guidé la Commission dans ses réflexions sur la création du réseau de transport transeuropéen. Les orientations relatives à la définition des priorités en matière d'infrastructures aériennes y incluent, non seulement le renforcement des capacités existantes des aéroports et l'amélioration de leur compatibilité environnementale, mais aussi le développement de leurs accès et de leurs liaisons à d'autres réseaux.

5.3. Camionnage

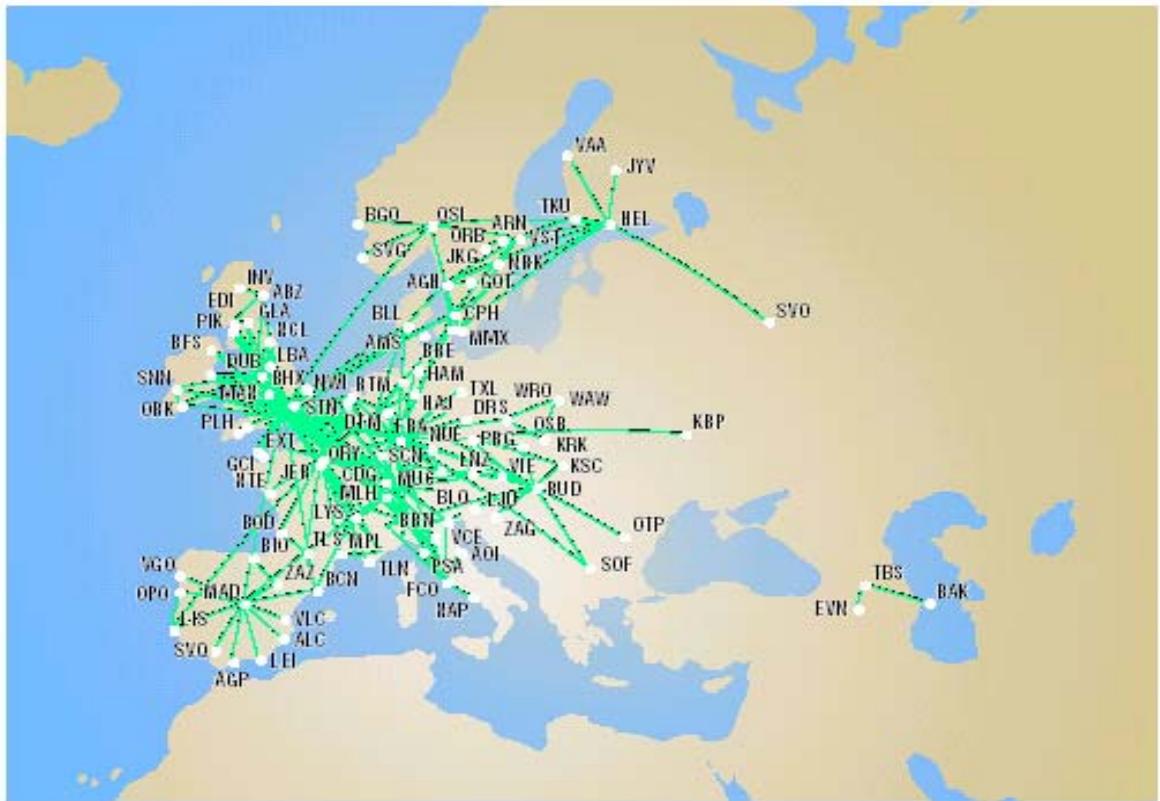
Le transport de marchandises a pour objectif habituel d'amener le bon produit au bon endroit au bon moment pour réduire les coûts de stockage au minimum. Les coûts de transport et de stockage représentent de 25 à 30 pour cent de la valeur, exprimée en termes de coûts de production, de coût d'amortissement et de coûts financiers, des stocks des entreprises américaines. Pour réduire les stocks au minimum et ménager une marge de souplesse au système, il est très largement fait recours au camionnage pour amener du fret aux aéroports ou distribuer celui qui y arrive. Le recours occasionnel à des modes de transport autres que l'avion est aussi de règle pour surmonter certaines difficultés, d'ordre météorologique par exemple, mais il est manifestement possible, sur certains marchés, de remplacer plus régulièrement l'avion par d'autres modes de transport quand la conjoncture pèse sur le coût des services aériens. Les compagnies peuvent aussi choisir de recourir à un mode alternatif pour satisfaire leurs clients. Elles peuvent ainsi pratiquer du "camionnage", c'est-à-dire transporter du fret par la route sous le couvert d'un numéro de vol plutôt que par air. La formule est normalement réservée aux distances relativement courtes, mais on a quand même compté 3 900 camionnages à longue distance en moyenne par semaine en Europe en mai 2002¹⁴.

La concurrence des transports terrestres a, en Europe comme ailleurs, freiné la croissance du transport aérien de fret. Elle explique, avec la relative lenteur de la croissance économique générale, pourquoi le taux de croissance à long terme du fret aérien reste inférieur à la moyenne. Le camionnage progresse rapidement en Europe et les choses évoluent dans le même sens ailleurs. Boeing (1998) a calculé que le camionnage progresse de 15 pour cent par an depuis 1995 et que le nombre de lignes de camionnage est passé en Europe de 38 en 1975 à 386 en 1995. Quelque 7 340 de ces transports s'effectuaient par semaine en Europe en 1997¹⁵. Les compagnies effectuent aussi, sous forme de camionnage, des transports réguliers de produits d'exportation de haute valeur au départ de l'Europe centrale et orientale où la demande est trop faible ou trop peu fréquente pour justifier l'exploitation de services tout cargo. La Figure 13 donne un aperçu des lignes de camionnage que les compagnies régulières exploitent pour accroître leur capacité en Europe.

D'aucuns peuvent évidemment craindre que les clients s'estiment trompés quand leur fret voyage par la route plutôt que par air. Sous l'angle institutionnel et dans un souci, plus particulièrement, de protection des consommateurs, les milieux de la profession se sont efforcés de préciser clairement quand les compagnies peuvent pratiquer du camionnage. En 1971, les compagnies réunies au sein de l'IATA ont adopté la résolution 507b de l'IATA en vertu de laquelle le camionnage est autorisé quand :

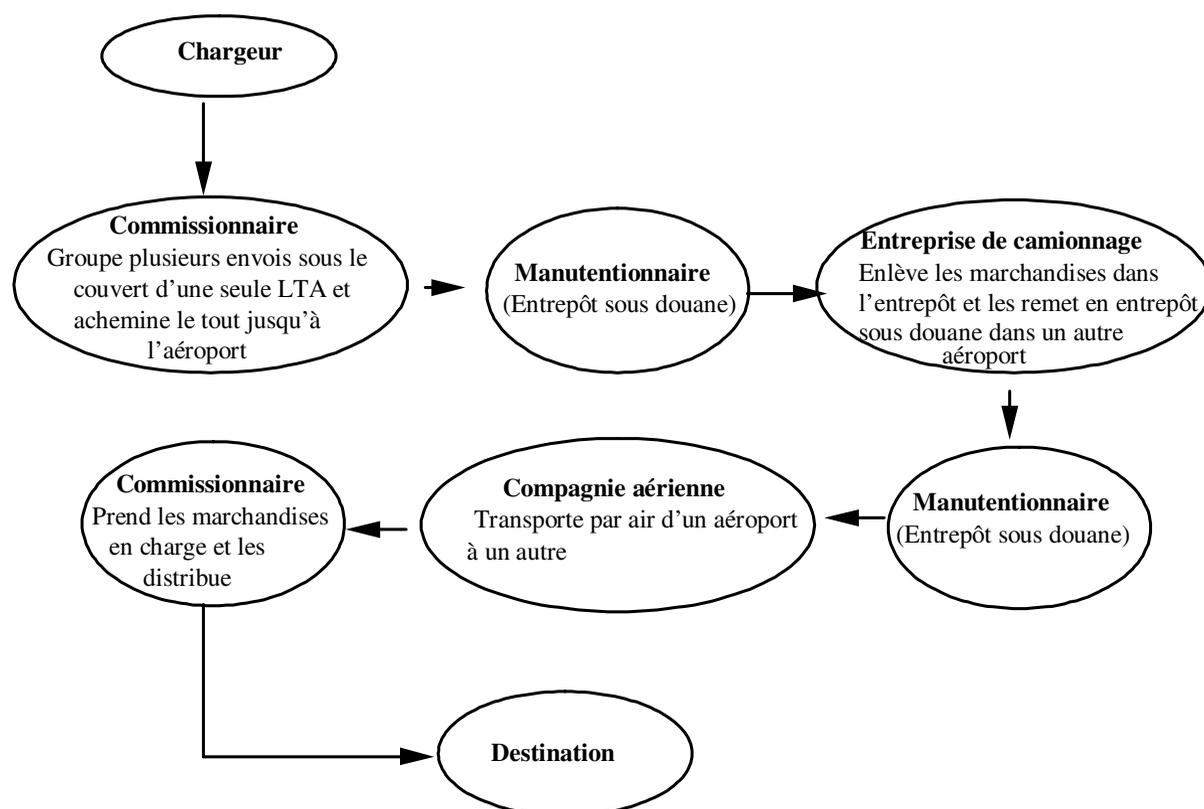
- l'espace de chargement fait défaut dans les appareils ;
- les marchandises ne peuvent, en raison de leurs dimensions, de leur poids ou de leur nature, pas être acheminées par les avions de la compagnie (certaines marchandises ne peuvent voyager qu'en avion tout cargo) ou que la compagnie refuse de les transporter pour de quelconques autres raisons ;
- le transport par air allonge le temps de transport ou ne permet pas de livrer les marchandises dans les 12 heures suivant leur remise à la compagnie ;
- le transport par air fait rater des correspondances.

Figure 13. **Lignes de camionnage exploitées par les compagnies régulières pour augmenter leur capacité en Europe**



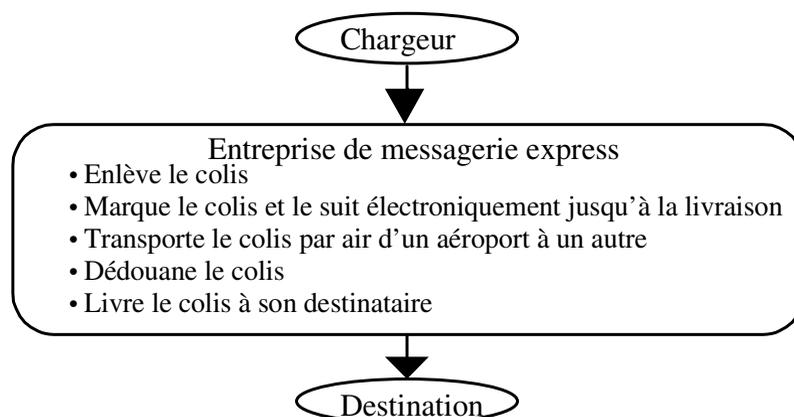
Le camionnage sert à l'heure actuelle principalement à amener du fret international aux aéroports points d'entrée. Le processus est schématisé dans la Figure 14. Il alimente les grands aéroports pivots dans les cas où, soit la demande est insuffisante sur la relation en cause pour justifier un transport par air, soit les manutentions s'opèrent dans ces aéroports dans des conditions telles que les transbordements route-air y arrivent à un plus haut degré d'efficacité.

Figure 14. Place du camionnage dans la chaîne logistique



Le camionnage occupe une large place dans la chaîne de service des entreprises de messagerie express (Figure 15). La sous-traitance est beaucoup moins répandue dans ce cas que dans d'autres formes de camionnage. Les entreprises de messagerie express ont pour les chargeurs, par rapport aux transporteurs ordinaires de fret aérien, le double grand avantage que le temps qui s'écoule entre l'enlèvement et la livraison est relativement court et que les envois ou marchandises sont traités par une seule et même entreprise depuis le moment de leur enlèvement jusqu'à celui de leur livraison.

Figure 15. **Chaîne d'approvisionnement des messageries express**



Les chargeurs peuvent acheter des services qui diffèrent selon les conditions à remplir en matière de vitesse et de modalités de livraison. L'entreprise de messageries express assure normalement un suivi électronique des envois et offre aux chargeurs la possibilité de se brancher sur son système de suivi. Elle marque, suit et dédouane tous les envois. Les services des douanes de la plupart des pays européens sont aujourd'hui informatisés et les envois peuvent ainsi être dédouanés pendant le vol vers l'aéroport de destination. Les services des douanes peuvent avertir l'entreprise de messageries que certains envois devront être dédouanés au sol et cette information peut être transmise au chargeur par le système de suivi. Comme chaque envoi doit avoir ses propres documents d'accompagnement et être dédouané séparément, les droits sont calculés séparément.

5.4. Télécommunications et utilisation des aéroports

Le transport ne se ramène pas simplement au déplacement de personnes ou de marchandises, mais est aussi un transfert d'informations. Tous ces lieux de croisement de modes divers d'informations que sont les aéroports traitent certes des passagers et des marchandises, mais ont aussi toujours été d'importants points nodaux de transport multimodal d'informations. Les aéroports modernes seraient purement et simplement incapables de fonctionner sans bons flux d'informations. Le transport d'informations jusqu'à un aéroport est en ce sens un apport à la fonction de transport aérien. L'opération est sans doute importante, mais ne constitue pas ce qu'il est convenu d'appeler du transport multimodal.

La multimodalité au sens strict caractérise des déplacements effectués de A en B en utilisant plusieurs modes différents et en passant obligatoirement par un point nodal intermédiaire. Les études de cet aspect du transport multimodal restent relativement limitées, parce que les chercheurs se sont surtout appliqués à déterminer si les télécommunications sont complémentaires du transport ou s'y substituent. Les arguments avancés à l'appui de l'une et de l'autre thèse sont encore loin de convaincre, mais il semble raisonnable d'affirmer que les relations entre la mobilité et les nouvelles possibilités ouvertes par la science des télécommunications sont complexes. Beaucoup d'aéroports, ou à tout le moins leurs salons affaires, offrent accès à Internet. Il s'en suit que des informations sont envoyées par

avion (par l'intermédiaire d'un passager) à un aéroport d'où elles sont acheminées par voie électronique vers leur destination finale. Il y a des flux inverses d'informations véhiculés par les deux modes. Ce type de multimodalité est appelé à subsister et à gagner en importance.

5.5. Multiport

Le "multiport" est une plate-forme multimodale beaucoup plus grande et plus intégrée qui traite du trafic tant passagers que marchandises. Les multiports installés dans le port de Rotterdam et l'aéroport de Schiphol aux Pays-Bas en sont les meilleurs exemples à ce jour. Quoiqu'il soit difficile d'évaluer l'efficacité économique globale de ce genre d'infrastructures combinées, il semble bien que la concentration des activités terminales dans un seul et même endroit puisse limiter les atteintes à l'environnement. Bon nombre des effets peuvent être internalisés dans le système.

Le multiport pourrait être un concept difficilement exportable. La localisation est importante et le trafic susceptible d'être économiquement acheminé par un large éventail de modes de transport doit être suffisant pour justifier une telle concentration dans un seul et même endroit. Il doit notamment y avoir des synergies entre des activités de transport qui peuvent être jugées très différentes. La nature du fret transporté par mer (vracs volumineux de faible valeur) rend ainsi la combinaison avec le transport aérien peu vraisemblable. Il semble de même que le rail ou la route ne pourront que rarement réaliser des économies d'échelle et de gamme substantielles en desservant à la fois un port de mer et un aéroport. Il est aussi permis de s'interroger sur les avantages économiques qu'une région pourrait tirer d'activités de transit qui n'apportent pas beaucoup de valeur ajoutée à la communauté locale.

5.6. Environnement

Les transports génèrent une foule de coûts environnementaux. Contrairement à ce qui se passe avec beaucoup d'autres activités humaines, le problème réside tant dans la diversité que dans l'intensité des impacts économiques négatifs. La diversité des impacts locaux, régionaux et globaux complique la mise au point de mesures correctrices simples, parce que celles qui portent remède à un problème peuvent souvent en aggraver un autre. Le transport aérien ne diffère sur ce plan pas des autres modes de transport, en dépit de la spécificité inévitable de certains éléments de ses problèmes (Snape et Metcalfe, 1991 ; Sommerville, 2003).

La configuration d'un réseau en étoile autour d'un aéroport pivot permet, qu'il soit mono ou multimodal, de grouper le trafic en unités de plus grandes dimensions et de réduire les dommages causés par unité à l'environnement au cours de la partie aérienne d'un transport. Cela se paie toutefois d'une aggravation des dommages causés à l'environnement autour de l'aéroport pivot. La création de plates-formes multimodales peut influencer sur les coûts environnementaux tant du trajet aérien que du terminal.

La partie aérienne d'un transport présente un potentiel de réduction des atteintes à l'environnement, si elle permet l'utilisation de modes moins agressifs sur certaines relations. Dans le cas des aéroports, cette réduction pourrait procéder de l'utilisation de modes moins agressifs pendant certaines périodes de la journée (les circulations nocturnes de trains et de camions évitent les impacts des décollages et atterrissages). Il semble toutefois improbable qu'un aéroport puisse réduire de façon significative ses coûts environnementaux en devenant multimodal au lieu de s'en tenir au transport purement aérien. Les opérations de transbordement et de groupage sont de nature similaire dans les deux cas. La multimodalité pourrait même générer des coûts environnementaux plus élevés, si elle conduit, comme c'est souvent le cas, à l'occupation de superficies plus étendues.

5.7. Sécurité

Les problèmes de sécurité d'un aéroport conçu comme plate-forme d'échanges intermodaux ne diffèrent guère de ceux d'un aéroport monomodal. La plupart des problèmes de sécurité se posent sur les lignes dont un réseau se constitue plutôt qu'en ses points nodaux, à l'exception des décollages et atterrissages qui sont au demeurant en grande partie hors de contact avec les autres modes. Il importe donc avant tout de structurer et exploiter ces points nodaux de telle sorte que les différents modes y soient convenablement séparés les uns des autres. Dans un aéroport, il faudra donc peut-être séparer les aires de circulation des moyens de transport terrestre des aires d'évolution au sol des avions, ce qui pose un problème tout particulier dans les cas où de grands nombres de passagers circulent en autobus entre des terminaux ou entre des terminaux et les avions. Les concepteurs doivent aussi veiller à ce que les infrastructures de surface, notamment les installations d'éclairage et les caténaires des chemins de fer, ne gênent pas les avions.

5.8. Sûreté

Le transport aérien pose depuis toujours des problèmes de sûreté, notamment des problèmes de détournement d'avions et d'attaques d'aéroports. Les attentats commis en 2001 sur le World Trade Center à New York et le Pentagone à Arlington ainsi que l'attentat manqué de Washington ont entraîné un renforcement inévitable des règles et procédures de sûreté pour tous les modes de transport. Dans le domaine du transport aérien, ce renforcement s'est concrétisé par un affûtage des dispositions de l'Annexe 17 de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) ainsi que par l'engagement d'actions unilatérales par plusieurs États (notamment les États-Unis). Alors que les pirates et les bandits de grand chemin commettaient leurs attentats en cours de déroulement du transport, l'attention se porte aujourd'hui sur la sûreté de points nodaux tels que les aéroports et les ports de mer¹⁶.

Beaucoup d'aéroports n'ont pas été conçus pour calmer les peurs actuelles. Les aéroports européens, dont la plupart traitaient jusqu'il y a peu surtout du trafic international, étaient conçus pour faciliter l'écoulement de flux de passagers et de fret par ailleurs freinés par les contrôles opérés par les services des douanes et la police des frontières. Le renforcement de la sécurité requiert de l'espace pour installer les équipements et grouper les passagers et le fret à contrôler. Les aéroports de pays (dont les États-Unis) où le trafic international a toujours été proportionnellement plus réduit ont encore plus de difficultés à renforcer la sûreté d'installations conçues au départ pour accélérer l'écoulement du trafic.

Les contrôles s'effectuent normalement au début d'un mouvement et à son terme (douanes et police des frontières). Le trafic de transit passe normalement par un circuit sécurisé du côté aérien. Il est généralement "dédouané" dès son entrée dans le système. Tel a toujours été le cas du trafic international en particulier. Le transport intermodal soulève d'autres problèmes, surtout si l'un des modes achemine plusieurs types de trafic différents (trafic local et international par exemple)¹⁷. Il peut ainsi s'avérer nécessaire¹⁸:

- pour éviter la répétition des contrôles de sécurité, de "dédouaner" le trafic passant par les aéroports, mais cela nécessiterait des investissements ainsi qu'un vaste réaménagement des installations et générerait des coûts d'exploitation. La ségrégation des trafics intervenue en Europe dans le sillage de l'Accord de Schengen s'est révélée coûteuse. Un aéroport multimodal semble impossible à sécuriser sans mobilisation de ressources encore plus importantes ;

- de s'aligner sur le plus grand dénominateur commun. Étant donné que le trafic qui passe par un aéroport peut passer aussi par des territoires qui relèvent de plusieurs juridictions différentes, ce sont les règles de sécurité en vigueur dans le plus sévère de ceux-ci qui devront être appliquées sur l'ensemble du trajet ;
- de séparer les passagers qui ne changent pas de mode de transport de ceux qui le font. La plupart des services de trains à grande vitesse qui s'arrêtent dans les aéroports et beaucoup de services de transport public qui les desservent transportent aussi beaucoup de voyageurs qui n'ont rien à voir avec ces aéroports.

6. CONCLUSIONS

Tous les aéroports accueillent nécessairement un grand nombre de mouvements multimodaux. L'accès des passagers, à l'exception de ceux qui changent d'avion, implique l'utilisation de modes de transport autres qu'aériens. Les passagers et le fret doivent de même sortir des aéroports. Il est possible d'opérer une distinction utile, quoiqu'à de nombreux points de vue arbitraire, entre les mouvements terminaux d'accès et de sortie assurés par des services de transport local et ceux qui sont assurés par des services interurbains. Le premier de ces deux types de mouvements terminaux est le plus traditionnel et des sommes considérables ont été dépensées pour faciliter les déplacements entre les aéroports et leurs environs immédiats. La liaison directe des services aériens, via l'aéroport, à des services terrestres à moyenne et longue distance est une évolution récente qui est née entre autres de la congestion de certaines lignes aériennes, mais pourrait aussi être motivée par des préoccupations environnementales. La pesée du lobby ferroviaire sur les processus décisionnels pourrait aussi y avoir sa part de responsabilité.

Il est relativement facile de bâtir des modèles qui permettent de déterminer, dans l'abstrait, le degré optimum de structuration en étoile d'un réseau appuyé sur un aéroport pivot. En y introduisant ensuite les attributs des différents modes, il devient relativement simple de déterminer, toujours dans l'abstrait, les modes de transport qui conviennent le mieux pour desservir les différentes liaisons dont le réseau se compose. Les lacunes des données disponibles et l'absence fréquente d'objectifs clairs limitent dans la pratique la faisabilité de ce type d'analyse. Il apparaît entre temps établi que les aéroports sont, en termes quantitatifs, des points nodaux multimodaux majeurs dans le réseau global de transport et que ce rôle est en train de changer, parce que la nature des transports aériens se modifie sous la poussée de divers mécanismes du marché et de stratégies qui influent sur les avantages comparatifs des différents modes.

NOTES

1. L'évolution du trafic aérien fait l'objet de nombreuses projections. *Boeing Commercial Airplanes* (2002 a, b) est une source souvent citée qui prédit une augmentation de 4.9 pour cent du nombre mondial de passagers-kilomètres transportés et de 8 pour cent du nombre de tonnes-kilomètres.
2. Heppenheimer (1995) analyse la question sous l'angle historique.
3. Le phénomène doit être replacé dans le cadre beaucoup plus large de l'aggravation de la congestion de beaucoup d'infrastructures de transport européennes, dans les régions en particulier où la croissance économique a toujours été la plus rapide.
4. Le principal centre d'intérêt se situe ici au niveau des relations entre le transport aérien et les autres modes. Les études ont tendance à occulter les différences entre les modes en divisant les modes traditionnels en plusieurs catégories (par exemple en opérant une distinction entre les trains à grande vitesse et les trains classiques). Il serait sans doute plus justifié de diviser le transport aérien en services courts et longs courriers, ce qui amènerait à distinguer divers composants des réseaux en étoile. Malgré l'intérêt de la démarche, la présente étude laisse les changements d'avion à avion dans l'ombre pour se focaliser sur les mouvements qui associent l'avion à un mode de transport terrestre.
5. Button et Stough (2001) proposent une analyse économique plus détaillée du fonctionnement des systèmes en étoile, tandis qu'Economides (1996) a réalisé une analyse rigoureuse de l'économie des réseaux.
6. La différence technique entre les économies d'échelle et les économies de gamme est mise en lumière par l'équation ci-après dans laquelle C représente les coûts et Q la production. Les économies de gamme (S) sont égales à :

$$S = \{ [C(Q^1) + C(Q^2)] - C(Q^1 + Q^2) \} / \{ C(Q^1 + Q^2) \}$$

$C(Q^1)$ représente le coût de production de Q^1 unités du produit 1, $C(Q^2)$ le coût de production de Q^2 unités du produit 2 et $C(Q^1 + Q^2)$ le coût de production de Q^1 et Q^2 . Il y a économies de gamme si $S > 0$ et économies d'échelle si C/Q diminue quand Q augmente.

7. Le rapport ne s'étend pas sur les coûts environnementaux du transport. Il est généralement admis qu'ils doivent être internalisés en vertu du "principe pollueur-payeur" (Organisation de Coopération et de Développement Économiques, 1975) que l'Union Européenne préfère appliquer par le biais de la tarification de l'usage des infrastructures. Il convient de se reporter, pour l'analyse de certaines des questions en cause, à Conférence Européenne des Ministres des Transports/Organisation de Coopération et de Développement Économiques, 1994.
8. Un réseau articulé autour de trois points nodaux (voir Figure 1) reliés entre eux requiert trois services, mais seulement deux si un de ces points nodaux est élevé au rang de pivot et que

tout le trafic passe par lui. S'il y a quatre points nodaux, il faut 6 services directs, mais seulement 3 en passant par un pivot, s'il y en a cinq, il faut 10 services directs ou 4 avec un pivot, s'il y en a six, il faut 15 services directs ou 5 avec un pivot, et ainsi de suite.

9. Dans les modèles, ces attributs sont généralement fondus en "coût généralisé" ou "temps généralisé" pour que les comparaisons puissent porter sur des grandeurs comparables.
10. Les données empiriques disponibles montrent que le motif du déplacement exerce une profonde influence sur le choix des attributs. Le fait est prouvé, entre autres, par la marge de variation de l'élasticité de la demande des différents modes par rapport au motif de déplacement (Oum, 1992).
11. Des études très sérieuses ont pourtant été réalisées au Brésil au début des années 80 sur la création d'une plate-forme multimodale où des conteneurs amenés par mer pourraient être transbordés directement dans des avions. La question était de savoir si les gains de temps et l'amélioration de la fiabilité étaient suffisants pour justifier, en termes économiques, que les marchandises traversent les Andes. Les transbordements air-mer, entrecoupés il est vrai d'un bref trajet routier, se pratiquent également dans certains pays dont les systèmes de transport terrestre laissent à désirer (en Papouasie Nouvelle-Guinée par exemple).
12. Le rôle du transport aérien en Europe a été analysé par le Comité des Sages sur l'aviation civile européenne (1995).
13. Le phénomène, également à l'œuvre aux États-Unis et dans d'autres parties du monde, se concrétise par l'émergence de "colonies" autosuffisantes de peuplement et d'emploi à la périphérie d'agglomérations existantes, mais loin de leur centre. Le phénomène complique la structure de la mobilité davantage que ne le fait la ville monocentrique traditionnelle.
14. Il y a lieu d'entendre au sens strict par camionnage, le transport par route de fret aérien sous le couvert d'une lettre de transport aérien (LTA).
15. Il y a actuellement aux États-Unis, à titre de comparaison, 16 000 camionnages par semaine desservant 1 000 paires de villes.
16. Il pourrait y avoir là de la myopie. S'il est vrai que la sécurité du transport aérien risque le plus d'être mise à mal en ses points nodaux, le chemin qui sépare les points nodaux peut se révéler beaucoup plus vulnérable pour des modes terrestres tels que le chemin de fer. Certains événements récents pourraient amener à fixer, de façon spontanément irréfléchie, des priorités en matière de sécurité qui ne reflètent pas les vrais risques à long terme.
17. Les problèmes sont d'ordre tant institutionnel que technique. La sécurité du transport aérien international fait ainsi l'objet de normes arrêtées de commun accord au sein de l'OACI.
18. La liste est valable surtout pour les transferts rail-air de passagers. Les règles qui régissent les transbordements camion-avion assurent depuis longtemps un haut degré de sécurité, mais ont quand même été modifiées en 2001. Le débat ne s'étend pas aux problèmes de sécurité soulevés par les transferts voiture-avion qui soulèvent des problèmes de redistribution des espaces aéroportuaires dans un sens tel que les voitures en stationnement se trouvent à bonne distance des terminaux et des pistes, que les véhicules qui chargent ou déchargent des passagers ne posent pas de risques, etc. Ce genre de préoccupation occupe beaucoup d'esprits aux États-Unis depuis 2001, mais est resté moins alarmant en Europe.

BIBLIOGRAPHIE

- Association of European Airlines (2002) *Yearbook*, Association of European Airlines, Bruxelles.
- BAE Systems (2000) *Updating and Development of Economic and Fares Data Regarding the European Air Travel Industry: 2000 Annual Report*, BAE Systems, Chorley.
- Boeing Commercial Airplanes (1998) *1998/99 World Cargo Forecast*, Boeing Commercial Airplanes, Seattle.
- Boeing Commercial Airplanes (2002a) *Current Market Outlook*, Boeing Commercial Airplanes, Seattle.
- Boeing Commercial Airplanes (2002b) *World Cargo Forecast*, Boeing Commercial Airplanes, Seattle.
- Brueckner J. K. (2002) Airport congestion when carriers have market power, *American Economic Review*, 92: 1357-1375.
- Button K. J. (2002a) Airline network economics, in D. Jenkins (ed.) *Handbook of Airline Economics*, Aviation Week, New York.
- Button K. J. (2002b) Debunking some common myths about airport hubs, *Journal of Air Transport Management*, 8: 177-188.
- Button K. J. et Stough R. (2000) *Air Transport Networks: Theory and Policy Implications*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Button K. J., Haynes K. et Stough R. (1998) *Flying into the Future: Air Transport Policy in the European Union*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Button K. J., Nijkamp P. et Priemus H. (eds) (1968) *Transport Networks in Europe: Concepts, Analysis and Policies*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Comité des Sages sur L'aviation Civile Européenne (1994) *Vers des horizons meilleurs*, Commission Européenne, Bruxelles.
- Commission Européenne (1998a) *Communication de la Commission au Conseil, au Parlement européen, au Comité économique et social et au Comité des régions concernant l'industrie du transport aérien en Europe: Du marché unique aux défis mondiaux*, Bruxelles.
- Commission Européenne (1998b) *Des redevances équitables pour l'utilisation des infrastructures: Une approche par étapes pour l'établissement d'un cadre commun en matière de tarification des infrastructures de transport dans l'Union Européenne*, Livre Blanc COM(98)466 FIN, Bruxelles.

- Commission Européenne (2001) *Livre Blanc. La politique européenne des transports à l'horizon 2010*, Commission Européenne, Bruxelles.
- Conférence Européenne des Ministres des Transports/ Organisation de Coopération et de Développement Economiques (1994) *Internaliser les coûts sociaux des transports*, CEMT/OCDE, Paris.
- Economides N. (1996) The economies of networks, *International Journal of Industrial Organisation*, 14: 673-699.
- Heppenheimer T. A. (1995) *Turbulent Skies: The History of Commercial Aviation*, Wiley, New York.
- Lancaster K. J. (1966) A new approach to consumer theory, *Journal of Political Economy*, 74: 132-157.
- MacFadden D. (2001) Economic choice, *American Economic Review*, 91: 351-378.
- Muller G. (1999) *Intermodal Freight Transportation (3^e éd.)*, Intermodal Association of North America/ENO Transportation Foundation, Washington.
- National Commission to Ensure Consumer Information and Choice in the Airline Industry (2002) *Upheaval in Travel Distribution: Impact on Consumers and Travel Agents*, National Commission to Ensure Consumer Information and Choice in the Airline Industry, Washington.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (1975) *Le principe pollueur-payeur*, OCDE, Paris.
- Oum T. H., Waters W. G. et Young J-S. (1992) Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical evidence, *Journal of Transport Economics and Policy*, 27: 139-154.
- Papatheodorou, A. (2002) Civil aviation regimes and leisure tourism in Europe, *Journal of Air Transport Management* (en cours de publication)
- Parkinson, J. et A. Sentance (2002) Airport capacity and the future of the European hub airports, to the 6th Air Transport Research Society Conference, Seattle.
- Quandt, R.E. et W.J. Baumol (1966) The demand for abstract modes: theory and measurement, *Journal of Regional Science*, 6: 13-26.
- Reynolds-Feighan, A. et K.J. Button (1999) An assessment of the capacity and congestion levels at European airports, *Journal of Air Transport Management*, 5: 113-134.
- Schipper, Y., P. Rietveld et P. Nijkamp (European airline reforms: an empirical analysis, *Journal of Air Transport Management*, 36: 189-209.
- Snape, D.M. et M.T. Metcalfe (1991) Emissions from aircraft: standards and potential for improvement, in Krron, M., Smit, R. and van Ham, J. (1991) *Freight Transport and the Environment*, Elsevier, Amsterdam.
- Sommerville, H. (2003) Aviation energy and emission, in Button, K.J. et Hensher, D.A. *Handbook on Transport and the Environment*, Elsevier, Oxford.

Transportation Research Board, *Freight Transport Capacity in the 21st Century*, Transportation Research Board Special report 271, Washington.

Van Wee, B., R. Van Den Brink and H. Nijland (2003) Environmental impacts of high-speed rail links in cost benefit analysis: a case study of the Dutch Zuider Zee line, *Transportation Research D* (forthcoming).

LE RÔLE DES AÉROPORTS DANS LA CHAÎNE DE TRANSPORT

Sean D. BARRETT
Département de Sciences Économiques
Trinity College
Dublin
Irlande

LE RÔLE DES AÉROPORTS DANS LA CHAÎNE DE TRANSPORT

SOMMAIRE

INTRODUCTION - LES AÉROPORTS : UN MAILLON OUBLIÉ DANS LA CHAÎNE DE TRANSPORT	47
1. L'INTERFACE COMPAGNIE AÉRIENNE-AÉROPORT	47
1.1. L'interface entre les aéroports et les compagnies aériennes qui ne sont pas en concurrence	48
1.2. L'interface entre l'aéroport et les compagnies aériennes en concurrence dans un marché déréglementé	49
1.3. Les besoins des compagnies aériennes déréglementées en matière d'infrastructure aéroportuaire.....	50
2. PASSAGERS, COMPAGNIES AÉRIENNES ET AÉROPORTS	54
2.1. Les aéroports en concurrence – l'interface aéroport-compagnies aériennes-passagers	54
2.2. Études de cas sur la concurrence aéroportuaire	55
2.3. Concurrence aéroportuaire potentielle en Europe.....	56
2.4. Les investissements dans les nouveaux aéroports dans un marché concurrentiel.....	57
3. L'INTERFACE PASSAGER-AÉROPORT-COMPAGNIE AÉRIENNE.....	58
3.1. Accès aux aéroports par catégorie de passagers.....	60
3.2. Accès du personnel aéroportuaire	63
3.3. Accès aux aéroports en automobile.....	63
3.4. Réglementation de l'accès aux aéroports par les transports publics – réglementation des taxis et des autobus	64
3.5. La part des transports de surface à Heathrow en 2001.....	66
4. FRET, COMPAGNIES AÉRIENNES ET AÉROPORTS	67
RÉSUMÉ.....	69
BIBLIOGRAPHIE.....	71

Dublin, février 2003

INTRODUCTION – LES AÉROPORTS : UN MAILLON OUBLIÉ DANS LA CHAÎNE DE TRANSPORT

C'est tardivement que les économistes ont commencé à s'intéresser ces dernières années à l'économie des aéroports. Auparavant, les aéroports étaient quelque peu négligés, du fait qu'ils étaient considérés comme une partie relativement peu importante, à la fois de l'administration et du voyage aérien. Toute la fascination que le voyage par avion exerçait sur le public était suscitée par les compagnies aériennes, leurs dirigeants et le personnel navigant, mais pas par les aéroports. Les patrons des compagnies aériennes publiques sont devenus des personnalités en vue dans leur pays, comme leurs rivaux du secteur privé, qu'il s'agisse de Sir Freddy Laker, ou de Michael O'Leary, de Ryanair, qui a été un de mes étudiants et qui dirige aujourd'hui la compagnie aérienne européenne ayant la plus forte capitalisation boursière. Jamais directeur d'aéroport n'a atteint une telle notoriété.

Les aéroports sont devenus de grandes entreprises commerciales, des acteurs de la croissance économique régionale et nationale dans une économie mondialisée et, pour reprendre le titre qui a été choisi pour cette table ronde, des "nœuds multimodaux".

Dans la chaîne de transport, les aéroports sont en effet le lieu des relations multimodales suivantes :

- a) entre les compagnies aériennes et les aéroports ;
- b) entre les passagers, les compagnies aériennes et les aéroports ;
- c) entre les transports de surface de voyageurs (voitures particulières, taxis, voitures de location, autobus et train), les compagnies aériennes et les aéroports ; et
- d) entre le fret, les compagnies aériennes et les aéroports.

1. L'INTERFACE COMPAGNIE AÉRIENNE-AÉROPORT

L'interface entre les compagnies aériennes et leurs passagers comprenait auparavant des éléments tels que l'efficacité des relations de travail entre l'aéroport et le transporteur, qui reposait notamment sur des mesures de facilitation à l'aéroport pour les compagnies aériennes et leurs passagers, l'exploitation tous temps, ainsi que la disponibilité des pistes, des postes de stationnement et des portes d'embarquement. Aux yeux des passagers, ce qui importait, c'était la récupération rapide des

bagages à l'arrivée, un accès facile aux portes, une bonne signalisation, la livraison rapide de bagages ainsi que des distances raisonnables à parcourir à pied à l'intérieur de l'aéroport. Mais avec l'intensification de la concurrence dans le transport aérien, l'interface entre les compagnies aériennes et les aéroports a commencé à changer. Le contraste observé entre les besoins des transporteurs en concurrence et de ceux qui ne le sont pas en matière de services aéroportuaires a été mis en évidence dans le débat public par les nouvelles compagnies aériennes en concurrence.

1.1. L'interface entre les aéroports et les compagnies aériennes qui ne sont pas en concurrence

L'interface compagnie aérienne-aéroport s'est radicalement transformée depuis la déréglementation du transport aérien. Auparavant, les compagnies ne se faisaient pas de concurrence par les prix. Ce sont elles qui déterminaient à l'avance la capacité du marché et se le partageaient. La surveillance des prix exercée par les pouvoirs publics était molle par rapport à ce qu'elle est devenue ensuite avec la déréglementation. Les compagnies aériennes avaient réalisé la captation de la réglementation, ce qui leur permettait d'exclure les nouveaux entrants et d'échapper à une surveillance efficace des prix.

Lors de la conférence sur l'aviation qui s'est tenue à Chicago en 1944, le rejet des propositions de "ciel ouvert" en faveur d'un système protectionniste a défini le cadre économique dans lequel l'aviation allait évoluer pendant les 50 années à venir. Les marchés internationaux de l'aviation étaient limités à une compagnie aérienne par pays, titulaire d'une licence octroyée par l'État et qui était en général la compagnie nationale, à capitaux publics. Les Gouvernements étaient censés réglementer les tarifs, mais les compagnies aériennes n'ont en fait pas tardé à s'accaparer cette tâche de leur Ministère de tutelle, qui est souvent devenu aux yeux de la population une simple succursale de la compagnie nationale. La capacité et les parts de marché sur chaque route internationale étaient déterminées à l'avance par les compagnies aériennes, qui se partageaient les recettes. Au plan national, les services aériens intérieurs étaient réservés aux transporteurs détenant une licence à cet effet.

Dans un marché où la concurrence par les prix n'existait pas et qui était fermé aux nouveaux entrants, les compagnies aériennes disposaient à la fois des ressources et des motivations pour s'engager dans une concurrence hors prix, par exemple en différenciant les produits ou en se lançant dans de coûteuses campagnes de publicité et de relations publiques. Mais l'organisation non concurrentielle de l'aviation avait également d'autres conséquences néfastes. Que les monopoleurs et les oligopoleurs pratiquent des prix trop élevés, cela n'étonnait guère les économistes ou les consommateurs. Mais que les monopoleurs et les oligopoleurs soient en mesure de pratiquer ces prix trop élevés, parce qu'ils produisaient trop peu, cela était moins bien compris, et l'on ne mesurait pas non plus les conséquences qu'avait pour l'économie dans son ensemble le succès obtenu par un secteur en se mettant en retrait de l'économie de marché normale.

Dans un monde où les compagnies aériennes n'étaient pas en concurrence, la tarification ne consistait pour ces dernières qu'à couvrir leurs hausses de coûts plutôt que de s'attaquer à leur assiette de coûts globale. Comme les aéroports entraient dans cette assiette, ils exerçaient également leurs activités dans un marché où ils étaient exemptés de faire diminuer leurs coûts. Les compagnies aériennes entretenant des relations collusoires devaient desservir les mêmes aéroports, car elles se partageaient les marchés et échangeaient leurs billets. Il s'agissait d'une véritable "Arche de Noé" dans laquelle chaque route aérienne internationale faisait intervenir deux compagnies aériennes, deux aéroports et deux Gouvernements.

Le contrôle de fait des aéroports très fréquentés est passé au comité d'établissement des horaires des compagnies aériennes, en général contrôlé par la compagnie aérienne nationale. Le comité attribuait les créneaux d'aéroport aux compagnies aériennes selon leur ordre d'ancienneté à l'aéroport. Cette abdication des directeurs d'aéroports, qui ont renoncé à gérer les installations dont ils étaient responsables, me semble sans équivalent. Pourrait-on imaginer, par exemple, que sous prétexte que je suis client de longue date d'un magasin, je puisse revendiquer des droits de propriété et m'immiscer dans la gestion de ce magasin. Les créneaux des aéroports pivots peuvent être considérés comme d'importants actifs sur le bilan des compagnies aériennes, même si l'investissement dans la capacité aéroportuaire a été fait par l'aéroport et non par les compagnies.

1.2. L'interface entre l'aéroport et les compagnies aériennes en concurrence dans un marché déréglementé

L'impact de la déréglementation sur les tarifs aériens et la taille du marché était prévisible à la fois du point de vue de la théorie économique et de l'expérience très différente observée sur les marchés monopolistiques et concurrentiels. Dans "La richesse des nations", Adam Smith explique que les monopoleurs pratiquent des prix trop élevés, produisent trop peu et augmentent grandement leurs revenus — en salaires ou en profits — au-delà des niveaux des marchés concurrentiels.

Entre 1938 et 1978, les tarifs du marché intérieur américain du transport aérien inter-États, qui étaient réglementés, étaient deux fois supérieurs à ceux qui avaient cours en Californie, où le Gouvernement de l'État ne posait pas de restriction à l'entrée de nouveaux concurrents sur le marché, par exemple sur la ligne San Francisco-Los Angeles. En Europe, les compagnies charter qui desservaient les destinations soleil et exerçaient leurs activités hors du cadre des ententes réglementant les services aériens internationaux réguliers entre les grandes villes offraient des tarifs qui se situaient entre 32 et 37 pour cent de ceux qu'appliquaient les compagnies régulières sur des distances comparables.

En Europe, c'est sur les liaisons Irlande-Royaume-Uni que la déréglementation, réalisée en 1986, a été la plus réussie. Les tarifs sont tombés de plus de moitié dès le premier jour, soit de 208 à 95.99 livres irlandaises sur la liaison Dublin-Londres. En août 1987, c'est-à-dire au terme de la première année entière écoulée depuis la déréglementation, le nombre de passagers, qui était statique entre 1978 et 1985, a augmenté de 92 pour cent par rapport à août 1985, qui marquait la fin de la dernière année entière du marché réglementé.

En 1997, la liaison Dublin-Londres enregistrait 4 millions de passagers, devenant ainsi la deuxième route aérienne régulière internationale la plus fréquentée du monde après Tôkyô-Taïpei. Le nombre de passagers aériens entre le Royaume-Uni et l'Irlande a dépassé 7.8 millions, contre 6.4 millions entre le Royaume-Uni et la France, 7.1 millions entre le Royaume-Uni et l'Allemagne et 5.2 millions entre le Royaume-Uni et l'Italie.

En 2002, le nombre estimatif de passagers transportés par EasyJet (17 millions) et Ryanair (16 millions) sur le marché britannique équivaut à 84 pour cent du nombre de passagers transportés par British Airways (39 millions). Les gains de productivité ont également été impressionnants. Ainsi, les 15 millions de passagers de Ryanair ont été transportés en 2002 par un effectif de 1 500 salariés. Ce ratio de 10 000 passagers par salarié tranche nettement avec la moyenne de 752 de l'Association des compagnies aériennes européennes. Les gains de productivité ont été réalisés grâce à la sous-traitance de nombreuses fonctions, comme les services d'escale et la maintenance, à des entreprises spécialisées, en faisant que les heures de vol des pilotes et du personnel navigant

commercial se rapprochent davantage du maximum autorisé, et en éliminant certains éléments de l'assiette des coûts, comme le service en vol, la classe affaires, l'attribution des sièges, les agents de voyage et l'exploitation de plusieurs types d'aéronefs.

1.3. Les besoins des compagnies aériennes déréglementées en matière d'infrastructure aéroportuaire

Les incidences de la déréglementation des compagnies aériennes sur les aéroports peuvent être examinées sous deux angles : la pression sur les coûts aux aéroports établis et les pressions de la concurrence entre les aéroports.

Avec la chute des tarifs aériens consécutive à la déréglementation, la part des services aéroportuaires dans le prix des billets a augmenté. Pour réaliser leurs très importants gains d'efficacité par rapport aux compagnies aériennes établies, les nouveaux entrants ont commencé à exercer des pressions sur leurs fournisseurs de services, dont les aéroports font partie. C'est ainsi que les nouvelles compagnies aériennes ont commencé à contester les redevances aéroportuaires, tout comme elles avaient contesté les tarifs aériens.

Le Tableau 1 indique le niveau des redevances aéroportuaires pour 13 aéroports pivots traditionnels en Europe, dont la moyenne s'établit à 5.91\$ par unité de charge de travail (cette unité correspondant à 1 passager ou à 100 kg de fret). Le Tableau 2, établi par l'Université de Westminster d'après des données fournies par Ryanair, indexe les redevances de 13 aéroports britanniques et de Dublin, et classe l'aéroport irlandais comme le plus cher.

Tableau 1. Recettes aéronautiques des aéroports européens, par unité de charge de travail (1998), en USD

Aéroport	
MAN	11.1
VIE	9.0
HAM	8.6
FRA	8.1
BAA	7.1
ADP	5.7
BRU	5.6
AMS	5.5
CPH	5.0
SEA	4.5
AENA	4.0
ADR	3.8
Aer Rianta	3.4

Source : Warburg Dillon Read (1999).

Tableau 2. **Redevances payées par Ryanair à l'aéroport de Dublin et dans les aéroports du Royaume-Uni (janvier-juin 2000) (moyenne du réseau de Ryanair = 100)**

Dublin	204
Gatwick	179
Birmingham	155
Manchester	122
Luton	119
Stansted	102
Leeds/Bradford	36
Cardiff	31
Bournemouth	<30
Liverpool	<30
Bristol	<30
Prestwick	<30
Teeside	<30
Derry	<30

Source : Université de Westminster.

Les données sur les coûts qui figurent dans les Tableaux 1 et 2 indiquent le type d'évaluation comparative à laquelle procèdent les organismes de réglementation pour se prononcer sur les demandes concurrentes exprimées par les aéroports et les compagnies aériennes, selon lesquelles les redevances aéroportuares devraient être soit augmentées, comme le réclament les aéroports, soit réduites, comme le demandent les compagnies aériennes.

Le Tableau 2 indique également que les aéroports britanniques de moindre importance perçoivent des redevances plus basses que Gatwick, Birmingham et Manchester. Les données relatives à huit aéroports de province énumérées dans le Tableau après Stansted indiquent que Ryanair a pu obtenir une réduction des redevances aéroportuares d'au moins deux tiers par rapport à la redevance de Stansted.

Ce nouveau phénomène de négociation des redevances aéroportuares se substitue à l'application de barèmes fixes. Les nouveaux transporteurs rechercheront les aéroports où il existe une capacité excédentaire importante pour tenter de négocier des réductions. Les exploitants d'aéroports évalueront s'ils peuvent tirer un gain net d'un accroissement de leur volume d'activité. Un excédent de capacité aéroportuaire peut être la conséquence d'un surinvestissement dans le passé, de l'utilisation des aéroports comme outils de développement local et régional par les administrations municipales et provinciales et les chambres de commerce, de la conversion d'anciens aéroports militaires en aéroports civils ou d'un accroissement des investissements du secteur privé dans le secteur aéroportuaire.

Borgo et Bull Larsen (1998) ont fait remarquer qu'historiquement, "dans l'ensemble de la chaîne de valeur du transport aérien, les seuls acteurs ne réalisant pas de rendement intéressant étaient les compagnies aériennes elles-mêmes. Pour s'approprier leur juste part de cette valeur, celles-ci doivent engager une restructuration de la chaîne de valeur, afin d'y améliorer leur position. (59)". Selon Borgo et Bull Larsen, entre 1992 et 1997, les compagnies aériennes ont collectivement enregistré un rendement de 6 pour cent de leur capital, contre 17 pour cent pour les aéroports privatisés tels que ceux du groupe BAA, et 27 pour cent de rendement pour les propriétaires des SIR. Les aviateurs et les loueurs d'aéronefs, les services d'escale et les services de commissariat aérien ont également été

beaucoup plus rentables que les compagnies aériennes auxquelles ils fournissaient leurs divers services. Le processus qui caractérise les nouveaux transporteurs, qui ont considérablement réduit leur assiette de coûts internes et se sont ensuite attaqués aux coûts de leurs fournisseurs de services externes, est par conséquent entièrement prévisible selon l'analyse de Borgo et Bull Larsen.

Les nouvelles compagnies aériennes ont commencé à s'interroger sur la valeur du produit aéroportuaire tout comme elles avaient elles-mêmes redéfini le produit des compagnies aériennes en supprimant les repas, les boissons et les journaux gratuits, les sièges réservés et la classe affaires. Ces nouvelles compagnies n'avaient pas besoin de salons ni de passerelles pour avoir accès aux avions, préférant des terminaux simple et peu coûteux, sur un seul niveau. Cette préférence des nouvelles compagnies aériennes pour des installations aéroportuaires sobres et des redevances modiques va accentuer les pressions sur les aéroports, pour qu'ils améliorent la productivité de leur main-d'œuvre et obtiennent un meilleur rendement de leurs investissements. Les nouvelles compagnies aériennes privilégient l'amélioration de la gestion comme élément-clé de l'efficacité des aéroports, ce qui contraste avec la recherche d'un haut de gamme inutile qui caractérisait les investissements des aéroports, avant qu'ils n'aient à répondre aux exigences des compagnies aériennes en concurrence et à bas prix. La réglementation classique du taux de rendement des aéroports a encouragé cette recherche d'un haut de gamme superflu, tandis que la réglementation des aéroports exerçant leurs activités dans un cadre plus concurrentiel prend en compte un objectif fondé sur la formule IPD-X pour maintenir toute augmentation des redevances aéroportuaires en deçà des hausses de prix globales, et limite les dépenses d'équipement, afin de contrôler les choix hauts de gamme non justifiés. Les aéroports ont besoin de mesures de l'efficacité de leur main-d'œuvre et de leurs infrastructures telles que les pistes et les aérogares.

L'une des mesures de l'efficacité des infrastructures aéroportuaires est le débit au comptoir d'enregistrement. Les compagnies aériennes à bas prix ont besoin de comptoirs d'enregistrement moins nombreux, car la phase d'enregistrement est accélérée du fait que l'on a supprimé l'attribution des sièges, les points de fidélité, les billets multidestinations et les échanges intercompagnies. Chez Ryanair, le débit par comptoir d'enregistrement à Dublin est de 130 000 passagers par an, contre 48 000 pour toutes les autres compagnies. Pour enregistrer 25 pour cent du nombre total de passagers au départ, Ryanair n'a utilisé que 11 pour cent des comptoirs d'enregistrement.

A Dublin, le volume d'activité des autres compagnies aériennes comprend un important trafic transatlantique, ainsi que des liaisons vers des pays tiers qui transitent par les aéroports pivots de Heathrow, Amsterdam et Paris, et des correspondances avec huit destinations intérieures. Cette hétérogénéité du trafic nécessitera vraisemblablement davantage de comptoirs d'enregistrement que les simples comptoirs d'enregistrement point à point dont ont besoin les compagnies aériennes à bas prix.

A Stansted, le débit de passagers par comptoir d'enregistrement est de 110 000 pour Ryanair, tandis qu'il est de 70 000 pour les autres compagnies, ce qui indique que, même lorsque les types de trafic sont *grosso modo* similaires, la compagnie à bas prix a besoin d'une infrastructure plus limitée pour ses opérations d'enregistrement.

Hamzaee et Vasigh (2001) ont constaté qu'en 1998, le nombre moyen de départs de passagers par comptoir d'enregistrement pour les dix plus grands aéroports des États-Unis était de 194 000, et que San Francisco en comptait 50 000 de plus. JFK avait le chiffre le plus bas, tandis que Détroit se situait 40 000 passagers en dessous de la moyenne et le reste des aéroports plus ou moins dans la moyenne.

Outre une baisse des redevances aéroportuaires, les nouvelles compagnies aériennes réclament surtout des temps d'escale plus courts, ne dépassant pas 25 minutes. Elles exigent également des aérogares sur un seul niveau permettant aux passagers d'arriver et de partir par la même porte. Elles considèrent les passerelles passagers comme une dépense inutile à éliminer de l'assiette des coûts, de la même façon qu'elles ont supprimé de leur côté ce qu'elles considéraient comme des coûts excessifs sur lesquels elles pouvaient agir, comme la classe affaires, le service en vol, les journaux, l'attribution des sièges et les points de fidélité.

A Dublin, Ryanair a proposé au Gouvernement de construire et d'exploiter sa propre aérogare, conforme à ses normes de coûts, après avoir insisté avec succès pour qu'il examine la question de la concurrence entre les aérogares. Le président-directeur général d'Aer Lingus a souscrit au principe de l'aérogare peu coûteuse en janvier 2003. A l'époque où les compagnies aériennes n'étaient pas en concurrence, Aer Lingus ne critiquait pas ouvertement les aéroports irlandais, car la compagnie, comme les aéroports, était publique.

On peut donc décomposer l'évolution de l'interface entre les aéroports et les compagnies aériennes en quatre phases :

- 1) Les compagnies aériennes ne sont pas en concurrence et appartiennent en général à l'État, les aéroports sont presque tous publics et les décisions relatives aux tarifs, à la taille et au partage du marché, aux redevances aéroportuaires, aux investissements et à l'emploi sont prises au sein de l'appareil gouvernemental.
- 2) Des compagnies aériennes en concurrence s'efforcent par le biais de campagnes publiques de faire baisser les redevances aéroportuaires.
- 3) On assiste à la création d'agences de réglementation des aéroports pour déterminer le niveau des redevances aéroportuaires. Les décisions du régulateur sont en général contestées à la fois par les aéroports et par les compagnies aériennes, les premiers invoquant le risque réglementaire, tandis qu'à l'opposé les secondes insistent sur la captation réglementaire. La notion de risque réglementaire avancée par les aéroports repose sur l'idée selon laquelle l'application d'un code de conduite trop strict par le régulateur fragilise la situation financière des aéroports. Par ailleurs, selon l'argument de la captation réglementaire utilisé par les compagnies aériennes, la réglementation des aéroports, comme cela se passe dans les autres domaines, sera tôt ou tard captée par le secteur aéroportuaire dans l'intérêt des propriétaires et des gestionnaires d'aéroports et aux dépens des usagers, des passagers et des compagnies aériennes.
- 4) La concurrence se développe à l'intérieur des aéroports et entre les différents aéroports en complément de la réglementation aéroportuaire. L'abolition des monopoles sur les services d'escale a introduit une concurrence par les prix dans cette activité à laquelle est attribuable une part importante du prix du billet d'avion, et a réduit la dépendance des nouveaux transporteurs à l'égard des prestataires en place. Il est également possible pour les aéroports d'instituer la mise en adjudication du contrôle de la circulation aérienne en zone aéroportuaire pendant des périodes fixes, ce qui permet de réduire leur l'assiette de coûts. La concurrence entre les aéroports sera examinée ci-après.

L'interface entre la compagnie aérienne déréglementée et l'aéroport peut par conséquent se résumer par les caractéristiques suivantes : faible recette par passager pour l'aéroport dont l'assiette des coûts par passager est limitée, et disparition de bon nombre des éléments constitutifs du produit aéroportuaire classique. Ce que les aéroports peuvent attendre de l'interface avec les compagnies

aériennes à bas prix, c'est la promesse de volumes que les transporteurs traditionnels n'étaient pas en mesure de leur offrir, ainsi que la possibilité de réaliser des recettes supplémentaires auprès des passagers des compagnies à bas prix. Ainsi, comme celles-ci permettent de voyager à bien meilleur compte, leurs passagers sont à même de dépenser davantage dans l'aéroport. De plus, étant donné que ces nouvelles compagnies ont renoncé au traditionnel service en vol gratuit, il existe pour les nouveaux aéroports un créneau pour la vente de produits alimentaires, boissons, journaux et revues à leurs passagers. Également, les compagnies à faibles coûts utilisant en général des aéroports qui sont plus éloignés du centre des villes que les aéroports établis, les nouveaux aéroports ont la possibilité de vendre des services tels que la location de voitures et la vente de billets d'autobus et de train.

Lorsque les nouvelles compagnies aériennes appliquent leurs mesures de réduction des coûts dans les aéroports établis, elles exercent des pressions sur les gestionnaires de ces aéroports, qui ignoraient ces mesures dans les anciens marchés fermés, où la concurrence par les prix n'existait pas et où l'arrivée d'un nouveau transporteur était exclue. Contrairement aux compagnies aériennes établies, les nouvelles compagnies ont également commencé à promouvoir la concurrence entre les aéroports.

2. PASSAGERS, COMPAGNIES AÉRIENNES ET AÉROPORTS

2.1. Les aéroports en concurrence – l'interface aéroport-compagnies aériennes-passagers

Singulièrement, la concurrence aéroportuaire a donné des résultats favorables dans le marché déréglementé de l'aviation en Europe. Ainsi, de nouveaux services à destination d'aéroports auparavant peu utilisés ont gagné en popularité auprès des passagers qui recherchaient un service aérien point à point à bas prix, dont leur permettait de bénéficier l'association d'une compagnie aérienne et d'un aéroport à faibles coûts. Après une certaine hésitation, les directeurs d'aéroports ont consenti à traiter avec les nouvelles compagnies qui recherchaient des aéroports à faibles coûts leur offrant des temps d'escale courts. Les passagers n'ont pas tardé à répondre favorablement à cette nouvelle offre. Indépendamment des meilleurs tarifs qu'ils permettent d'offrir, les nouveaux aéroports ont l'avantage d'être moins encombrés. De plus, les déplacements y sont plus courts entre les transports de surface, le comptoir d'enregistrement et la porte d'embarquement, les passagers y récupèrent plus rapidement leurs bagages et, étant donné que l'activité y est moins intense que dans les grands aéroports, ils risquent moins de s'égarer. Cependant, la réduction du temps passé dans les nouveaux aéroports pourrait être annulée de nouveau par l'allongement de la distance et du temps de parcours nécessaire depuis le centre-ville par rapport aux grandes plates-formes établies. Il arrive que les nouveaux aéroports aient une zone de chalandise propre et qu'un certain nombre de passagers n'aient donc pas à effectuer de longs trajets de surface pour les rejoindre.

Il importe de souligner le rôle crucial des nouveaux aéroports, indépendamment des avantages qui découlent de leur synergie avec les nouvelles compagnies aériennes du point de vue du service et des tarifs. En effet, compte tenu de la pénurie de capacité des aéroports pivots européens et du contrôle que les compagnies aériennes en place exercent sur cette capacité grâce au système d'attribution des créneaux fondé sur les droits acquis, sans les nouveaux aéroports, les nouveaux entrants n'auraient pas été en mesure d'occuper sur le marché la place suffisante pour que la déréglementation donne les résultats escomptés.

2.2. Études de cas sur la concurrence aéroportuaire

i) *Londres*

Dublin-Londres, la route internationale la plus importante en Europe, était pratiquement un monopole pour Heathrow avant la déréglementation de 1986. Depuis, la moitié des 4.4 millions de passagers fréquentant cette route utilisent Luton, Gatwick et London City.

ii) *Glasgow Prestwick*

L'aéroport de Glasgow Prestwick, construit pour le marché transatlantique, accueillait 650 000 passagers en 1976-1977 et seulement 10 000 en 1993. Ryanair, en inaugurant en 1994 un service sur Dublin en concurrence avec le monopole d'Aer Lingus à partir de l'aéroport d'Abbotsinch, a pris 60 pour cent du marché. Les passagers ont mis en balance le parcours terrestre plus long, de 38 miles au lieu de 8, et les tarifs offerts conjugués aux réductions sur le trajet en train ou en autocar vers Prestwick à partir de toutes les villes de l'Écosse. La croissance du marché a été au total supérieure au nombre de passagers de Ryanair à partir de Prestwick. La desserte Prestwick-Stansted, qui relie les deux aéroports secondaires de Londres et de Glasgow, a une fréquence de 10 vols par jour. Ryanair assure maintenant également des services à partir de Prestwick vers Paris Beauvais, Bruxelles Sud, Francfort Hahn et Oslo Torp.

iii) *Nord-Ouest de l'Angleterre*

Barrett (2000) décrit la concurrence entre Manchester, Liverpool et Leeds-Bradford dans les années 1990. Ces aéroports sont situés dans un rayon de 40 miles de Manchester, qui a augmenté régulièrement sa part de marché, jusqu'à atteindre 67 pour cent, depuis qu'il s'est ouvert aux compagnies aériennes à faibles coûts en 1994, tandis que la part de Liverpool culminait à 41 pour cent en 1993.

iv) *Bruxelles Sud* détient les deux tiers du trafic irlandais en provenance de Dublin et de Shannon et 27 pour cent du trafic Londres-Bruxelles.

v) *Francfort Hahn-Stansted* détient 22 pour cent du trafic Londres-Francfort et sert d'aéroport pivot pour 14 routes vers 7 destinations européennes dont 5 en Italie.

vi) *Hambourg (Lubeck)* détient 27 pour cent du marché Londres-Hambourg.

vii) *Stockholm Skavsta et Vasteras* détiennent 31 pour cent du marché Londres-Stockholm.

viii) *Oslo Torp* occupe 23 pour cent du marché Londres-Oslo.

ix) *Venise* : Stansted-Trévisé détient un peu moins de la moitié du marché Londres-Venise.

x) *Milan Orio al Serio* détient actuellement 21 pour cent du marché Londres-Milan.

xi) *Rome Ciampino* a 29 pour cent du marché Londres-Rome.

Si la concurrence entre aéroports est le plus souvent examinée du point de vue de la réduction des tarifs aériens, elle revêt également d'autres dimensions importantes. Les destinations régionales qui bénéficient d'un service direct pour la première fois évitent à un certain nombre de passagers de devoir rejoindre un aéroport pivot très fréquenté, ce qui réduit la congestion des transports de surface et de

l'aéroport pivot en question. Les aéroports nouvellement desservis offrent des temps d'escale de 25 minutes, ce qui accroît la productivité des avions et de leurs équipages par rapport aux aéroports pivots, dont le fonctionnement est soumis aux impératifs des créneaux. Parmi les aéroports de villes secondaires bénéficiant de ce type de nouveaux services, on peut citer Bologne, Pise, Turin, Gênes et Vérone, ce qui s'explique par l'importance de Rome et Milan pour Alitalia, ainsi que Lyon et Toulouse, ce qui correspond à la situation d'Air France, dont les activités sont centrées sur Paris.

2.3. Concurrence aéroportuaire potentielle en Europe

Pour qu'il y ait concurrence entre les aéroports, il faut qu'il existe des aéroports de remplacement et des compagnies aériennes et des passagers désireux de s'associer à la concurrence livrée aux aéroports dominants en place. Comme l'indiquent les études de cas déjà mentionnées, les compagnies aériennes et les passagers sont prêts à changer. La concurrence entre aéroports est virtuellement à même de s'étendre, étant donné la rentabilité des compagnies aériennes à faibles coûts, leur attractivité, mais également l'attractivité des aéroports qu'elles desservent et l'offre de capacité aéroportuaire.

Des études réalisées par le Groupe sur le transport aérien de l'Université de Cranfield indiquent que les possibilités de concurrence entre aéroports en Europe sont considérables (Fewings, 1999), dénombrent en France, au Royaume-Uni et en Allemagne respectivement 32, 34 et 28 aéroports situés à moins d'une heure de transport de surface d'un autre aéroport. D'autres études de la même Université recensent dans 10 pays de l'Union Européenne 131 aéroports éloignés d'un autre de moins d'une heure de transport de surface et 369 de moins de 2 heures. Le Tableau 3 résume une étude de l'Université de Cranfield sur 13 pays comptant 431 aéroports. On constate par exemple que la Norvège dispose de 23 aéroports dotés de pistes de 1 600 mètres ou plus, soit 5.3 pistes pour 1 million d'habitants. Elle possède également 28 aéroports dont les pistes sont de moins de 1 600 mètres, soit 6.5 pistes pour 1 million d'habitants.

Tableau 3. **Dimensionnement des aéroports et des pistes en Europe, 1998**

	Nombre d'aéroports par million d'habitants	
	Longueur des pistes	
	Plus de 1 600 mètres	Moins de 1 600 mètres
Autriche	0.8	0.0
Danemark	1.9	0.4
Finlande	4.1	0.0
France	1.0	0.1
Allemagne	0.3	0.1
Grèce	2.5	1.2
Islande	22.5	26.2
Irlande	1.1	2.5
Italie	0.6	0.1
Norvège	5.3	605
Écosse	1.6	2.1
Suède	4.3	0.7
Royaume-Uni*	0.7	0.3

* Hors Écosse.

Source : Fewings (1998).

L'importante proportion de capacité aéroportuaire relativement inutilisée en Europe traduit la concentration antérieure des compagnies aériennes non concurrentielles aux aéroports pivots, les tarifs élevés qui freinaient la demande, l'offre d'aéroports découlant de la conversion d'aéroports militaires en aéroports civils ces dernières années ainsi que l'utilisation des plates-formes aéroportuaires pour favoriser le développement des régions et des villes.

On pourrait également faire valoir que si la capacité inutilisée de l'infrastructure aéroportuaire européenne voyait son utilisation augmenter sensiblement, il s'ensuivrait une nouvelle vague d'investissements dans les aéroports. Cette situation est examinée en 2.4 ci-après.

2.4. Les investissements dans les nouveaux aéroports dans un marché concurrentiel

Les arguments convaincants de Foster/Boyfield contre la privatisation et l'ouverture à la concurrence des aéroports britanniques ont abouti à la privatisation unitaire de la *British Airport Authority* (BAA) en 1987. Ces arguments sont résumés au Tableau 4.

Tableau 4. Les arguments de Foster/Boyfield contre la privatisation et l'ouverture à la concurrence des aéroports, 1984

1. Le contrôle de la planification et les longs délais de mise en œuvre, qui excluent les nouveaux entrants.
2. La diversité des produits.
3. La faible part des redevances aéroportuaires dans les coûts des compagnies aériennes, qui rend la concurrence entre aéroports difficiles.
4. Les économies d'échelle qui caractérisent l'exploitation aéroportuaire et qui font que seul un petit nombre d'aéroports peuvent être viables.
5. Le risque de sous-investissement, si c'est le marché qui décide de la mise à disposition des aéroports.

Source : Public Money (1984), General Series 4.

Une partie des arguments de Foster/Boyfield étaient déjà dépassés par les événements au moment où ils ont été formulés. La concurrence entre aéroports a commencé à Belfast, dès le début des années 1980, lorsque l'aéroport de la ville, rattaché à l'avionneur Shorts, est entré en concurrence avec Belfast International. Le London City Airport a été construit au coût de 7 millions de livres en 40 semaines. L'argument concernant les économies d'échelle a également été mis en doute. Manchester, avec 5 millions de passagers en 1982-1983, réalisait des profits de 7.3 millions de livres, tandis que Gatwick, qui accueillait 11 millions de passagers, n'affichait que 775 000 livres de bénéfices. Édimbourg accusait de son côté une perte de 1.3 million de livres avec 1.2 million de passagers, tandis que East Midlands réalisait des bénéfices de 1.1 million de livres avec 900 000 passagers. Stansted, qui avait des revenus 14 fois supérieurs à ceux de l'aéroport rentable de Gloucester-Cheltenham, a néanmoins subi une perte de 4.55 millions de livres.

Il est difficile d'accepter l'argument de Foster qui voulait que la mise à disposition des aéroports selon les mécanismes de marché expose aux risques de sous-investissement. La capacité des monopoleurs à se procurer une rente économique découle de la restriction de la production en deçà du

niveau de production d'un marché concurrentiel. En fait, la congestion observée dans bon nombre des principaux aéroports d'Europe à l'époque indiquait que la mise à disposition monopolistique des aéroports avait entraîné un sous-investissement.

L'évolution de la situation depuis l'ouverture de l'aviation européenne à une concurrence accrue est venue encore affaiblir les arguments de Foster/Boyfield contre la concurrence entre aéroports. En effet, en même temps que les tarifs aériens diminuaient, la part des aéroports augmentait. Les compagnies aériennes à faibles coûts ont réclamé des réductions des redevances aéroportuaires. Ce sont elles qui, avec les passagers, ont favorisé le transfert d'un volume d'activités important vers les nouveaux aéroports. Par exemple, le passager voyageant sur une liaison point à point, qui n'avait pas besoin des installations de transit d'aéroports pivots coûteux, s'est tourné vers les compagnies et les aéroports à faibles coûts. S'agissant de l'argument de la diversité des produits invoqué à l'encontre de la concurrence entre aéroports et selon lequel un nouvel aéroport ne pouvait espérer offrir le même éventail de routes que les aéroports pivots existants, l'expérience a montré qu'en général un quart des passagers considéraient les nouveaux aéroports comme des substituts acceptables, au point que la moitié de la clientèle Dublin-Londres, la route la plus fréquentée d'Europe, choisit d'autres aéroports que Heathrow depuis la déréglementation.

Doganis (1992) s'attendait que "les performances financières des aéroports demeurent meilleures que celles de leurs principaux clients, les compagnies aériennes (xiii)". Lors du Forum mondial sur le développement des aéroports qui s'est tenu à Athènes en 2002, il a conseillé aux autorités aéroportuaires d'"envisager d'attirer des transporteurs à faibles coûts pour occuper la place laissée vacante par les compagnies aériennes ayant fait faillite. L'avenir appartient aux transporteurs à faibles coûts" (Airports International, Vol. 35, 1 ; 13).

En 2001, on pouvait lire dans le *Global Transportation Quarterly Review* du Crédit Suisse First Boston que les aéroports constituaient un investissement à faible risque offrant de bonnes perspectives de croissance, des flux de revenus prévisibles ainsi qu'un potentiel de rentabilité commerciale. (*Jane's Airport Review* ; juillet/août 2001). Ashford décrit la transformation des aéroports, qui ont adopté des méthodes d'exploitation commerciale, ont été constitués en société puis, enfin, privatisés. Les aéroports et compagnies aériennes sous contrôle privé continueront de primer sur les compagnies et aéroports d'État autrefois dominants et disposeront d'un avantage concurrentiel en ce qui concerne l'interface compagnies aériennes/aéroports (2000 ; 45/8).

3. L'INTERFACE PASSAGER-AÉROPORT-COMPAGNIE AÉRIENNE

Une étude de huit aéroports européens a révélé que l'utilisation des transports publics par les passagers variait de 1 pour cent à Lelystad à 41 pour cent à Munich (Navarre, 1906). La moyenne s'établissait à environ 21 pour cent, dont 9 pour cent pour le rail et 12 pour cent pour l'autobus/autocar. Graham fait également état d'autres chiffres pour les transports publics à Oslo (63 pour cent), Zurich (59 pour cent), Amsterdam (42 pour cent), Paris CDG (20 pour cent), Bruxelles (20 pour cent) et Paris Orly (18 pour cent). La part du train et de l'autobus/autocar aux principaux aéroports britanniques – Gatwick, Heathrow et Manchester – en 1998 s'établissait respectivement à 30 pour cent, 33 pour cent et 10 pour cent. A Stansted, la part d'utilisation des transports publics par

les passagers est d'environ un tiers et l'estimation de 2001 pour Heathrow est légèrement supérieure (BAA 2001). A l'aéroport de Dublin, la part d'utilisation des transports publics était en 1995 de 17 pour cent pour les passagers et de 14 pour cent pour le personnel (DKM, 1999).

Une étude réalisée par la CAA sur le choix modal de surface aux trois principaux aéroports britanniques depuis 1972 indique une diminution de longue date de la part de l'autobus et du train dans les trajets à destination et en provenance de l'aéroport et analyse en détail la distribution des trajets par type de passager aérien et par lieu de résidence (Royaume-Uni et étranger).

Le Tableau 5 montre l'évolution de longue date de l'utilisation des transports de surface à trois grands aéroports britanniques entre 1972 et 1998, à savoir Heathrow, Gatwick et Manchester, où le nombre de passagers est passé de 21 à 105 millions au cours de cette période de 27 ans. L'évolution pour chaque mode a été la suivante :

- 1) La voiture particulière a été le mode privilégié aux trois aéroports, avec des parts qui s'établissaient en 1998 à 60 pour cent pour Manchester, 50 pour cent pour Gatwick et 36 pour cent pour Heathrow.
- 2) La part du taxi a augmenté aux trois aéroports : de 5 à 15 pour cent à Gatwick, de 15 à 27 pour cent à Heathrow et de 16 à 28 pour cent à Manchester. Si l'on prend en compte les parts de la location de voitures, soit 3 pour cent à Gatwick, 4 pour cent à Heathrow et 2 pour cent à Manchester, on obtient des parts totales d'utilisation de l'automobile (voitures particulières, taxi et voitures de location) de 70 pour cent à Gatwick, 67 pour cent à Heathrow et 90 pour cent à Manchester. En 1972, les parts étaient de 52 pour cent à Gatwick, 59 pour cent à Heathrow et 83 pour cent à Manchester.
- 3) La part du rail à Gatwick, meilleur des trois aéroports en termes d'accès ferroviaire, est tombée de 37 pour cent à 20 pour cent au cours de la même période. Celle de Manchester variait de 5 à 6 pour cent. Jusqu'à la toute fin de la période, l'accès ferré à Heathrow était assuré par le métro londonien, dont la part est tombée de 20 à 15 pour cent.
- 4) La part de l'autobus à Heathrow a accusé une chute marquée de 32 à 14 pour cent, lorsque le métro a rejoint l'aéroport, puis s'est établie en moyenne à 14.6 pour cent. A Gatwick, elle était de 9 pour cent en début de période et de 10 pour cent à la fin, avec une moyenne de 11.9 pour cent. A Manchester, elle n'a cessé de diminuer tout au long de la période, tombant de 16 à 4 pour cent. La moitié seulement de ce recul de la part de marché est attribuable à la mise à disposition de services ferroviaires vers l'aéroport.
- 5) La part des voitures de location est demeurée stable depuis le milieu des années 70, soit 4 pour cent à Heathrow et 2 pour cent à Manchester. Elle est actuellement de 3 pour cent à Heathrow.

Tableau 5. **Mode de transport utilisé pour accéder aux principaux aéroports du Royaume-Uni, 1972-1998**

	1972	1978	1984	1987	1991	1996	1997	1998
GATWICK								
Voiture particulière	42	42	47	52	52	50	49	52
Voiture de location	5	2	3	3	3	3	3	3
Taxi	5	5	6	7	9	12	13	15
Rail	37	38	32	26	24	20	21	20
Autobus/autocar	2	1	1	0	1	0	0	0
Nombre de passagers en point-à-point (en millions)	5.0	7.2	12.6	17.6	16.8	19.8	21.1	22.9
HEATHROW								
Voiture particulière	39	39	41	40	42	38	37	36
Voiture de location	5	4	5	4	4	5	4	4
Taxi	15	20	20	20	20	24	25	27
Autobus/autocar	32	14	14	15	13	16	16	14
Métro	0	20	20	20	20	16	16	14
Train Express (HEX)	0	0	0	0	0	0	0	3
Autres	2	1	1	1	1	1	1	1
Nombre de passagers en point-à-point (en millions)	14.3	20.8	22.6	26.8	29.8	37.3	38.5	40.6
MANCHESTER								
Voiture particulière	65	71	73	69	68	65	63	60
Voiture de location	2	2	2	3	3	3	3	2
Taxi	16	15	13	16	24	24	15	28
Rail	0	0	0	0	0	5	5	6
Autobus/autocar	16	11	11	11	6	4	4	4
Autres	1	1	1	1	0	0	0	0
Nombre de passagers en point-à-point (en millions)	1.7	2.5	5.0	8.6	11.5	14.0	15.7	16.5

Notes: HEX est entré en activité à l'été 1998 avec un transfert par autocar.
 Dans la catégorie "voiture particulière", on inclut les passagers qui utilisent les navettes gratuites à partir des parcs de stationnement.

Source: Civil Aviation Authority (1999), *Passengers at Gatwick, Heathrow and Manchester Airports in 1998*, CAP 703, Tableau 28.

3.1. Accès aux aéroports par catégorie de passagers

Le Tableau 6 ventile les différents modes de transport de surface utilisés pour accéder aux trois aéroports selon six types de passagers en 1998. On notera un certain nombre d'écarts frappants par rapport à la moyenne à chaque aéroport.

Tableau 6. **Mode de transport utilisé pour accéder aux principaux aéroports du Royaume-Uni, par type de passager, 1998**

	Royaume-Uni			Étranger			Tous les passagers
	Affaires	Tourisme IT	Tourisme autre	Affaires	Tourisme IT	Tourisme autre	
GATWICK							
Voiture particulière	44.2	69.0	58.1	14.1	8.3	26.9	51.7
Voiture de location	5.4	0.4	0.7	10.3	1.0	7.1	2.7
Taxi	22.6	15.6	13.9	14.8	11.4	9.7	14.8
Rail	24.5	9.3	21.4	36.3	33.8	34.5	20.4
Autobus/autocar	3.0	5.6	5.8	28.3	45.4	21.7	10.3
Autres	0.3	0.0	0.0	1.2	0.1	0.1	0.1
Nombre de passagers en point-à-point (en millions)	2.5	8.4	5.9	1.5	0.8	3.6	22.8
HEATHROW							
Voiture particulière	45.3	49.3	48.3	19.9	3.2	26.8	36.6
Voiture de location	4.0	0.6	0.7	7.1	3.2	6.6	4.0
Taxi	30.9	21.3	21.0	39.1	19.7	22.4	26.7
Rail	4.1	1.8	2.6	4.4	0.8	2.8	3.2
Autobus/autocar	5.8	18.5	13.3	14.8	49.7	18.9	14.5
Autres	0.3	0.0	0.1	0.9	0.0	0.3	0.3
Nombre de passagers en point-à-point (en millions)	9.5	2.4	10.4	7.2	1.6	9.6	40.6
MANCHESTER							
Voiture particulière	60.8	61.3	65.4	35.5	34.6	56.3	60.4
Voiture de location	3.3	0.1	0.5	14.8	11.2	10.2	2.2
Taxi	28.4	30.3	23.5	36.6	36.2	13.5	27.5
Rail	5.5	4.0	7.8	7.2	5.4	13.7	6.0
Autobus/autocar	1.3	4.3	2.8	5.5	12.6	6.2	3.7
Autres	0.7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.1
Nombre de passagers en point-à-point (en millions)	2.4	7.9	3.9	1.0	0.1	1.3	16.5

Source: Civil Aviation Authority, *op. cit.*, Tableau 29.

La part d'utilisation de la voiture particulière par les voyageurs d'agrément britanniques à forfait qui partent de Gatwick est de 69 pour cent, soit 1.33 fois plus que le taux d'utilisation de l'automobile pour l'ensemble des passagers de l'aéroport. Avec 8.4 millions de passagers, il s'agit là de la plus importante catégorie d'utilisateurs à Gatwick, qui représente 37 pour cent du trafic passagers total. La

deuxième catégorie de passagers en importance à Gatwick -- "autres voyageurs d'agrément britanniques" --, avec un peu moins de 6 millions de passagers, utilise 1.12 fois plus la voiture particulière que le passager moyen. A Heathrow, l'utilisation de la voiture particulière par les voyageurs d'agrément britanniques est de 1.34 pour les voyageurs à forfait et de 1.31 pour les autres voyageurs d'agrément, qui constituent la plus importante catégorie, avec 10.4 millions de passagers, soit 25 pour cent des 40.6 millions de passagers couverts par l'étude.

Compte tenu de l'intention générale des pouvoirs publics de réduire l'utilisation de la voiture particulière aux aéroports, une étude des voyageurs d'agrément résidant au Royaume-Uni constitue un bon point de départ. A Gatwick, cette catégorie représente 63 pour cent des passagers couverts par l'étude de la CAA.

Le voyage d'agrément à l'étranger présente un certain nombre de caractéristiques précises : son point d'origine est le domicile ; il suppose un volume de bagages important pour un séjour plus ou moins long à l'étranger ; il est relativement peu fréquent et les avantages de l'automobile sont dans ce cas sa disponibilité et sa commodité, l'acheminement direct du domicile à l'aéroport, la sûreté des bagages, une moindre exposition à de mauvaises conditions météorologiques – par rapport à l'arrêt d'autobus ou à la gare ferroviaire -- et moins de changements de mode de transport. A moins que le voyageur aérien n'habite à proximité d'un arrêt d'autobus ou d'une gare, il est probable que son voyage commencera en voiture de toute façon. Il faut ensuite décharger les bagages à l'arrêt de bus ou à la gare ferroviaire, les charger à bord, de nouveau les décharger au point d'arrivée à l'aéroport et les acheminer jusqu'au comptoir d'enregistrement. Si le trajet en autobus ou en train nécessite en outre un changement d'itinéraire ou de mode, les problèmes du voyageur aérien d'agrément s'en trouvent accrus.

La CAA a constaté que sur les 14.3 millions de voyageurs d'agrément britanniques au départ de Gatwick et sur les 12.8 millions partant de Heathrow qui font le trajet à destination et en provenance de l'aéroport en automobile, 46.5 et 57.6 pour cent respectivement ont expliqué que c'était parce qu'on les conduisait ou qu'on allait les chercher. La rapidité, la facilité et le service porte-à-porte ont été mentionnés par 19.5 pour cent des utilisateurs de l'automobile. Exception faite des 8.6 pour cent qui ont choisi la voiture parce qu'elle coûte moins cher, aucune autre des quinze raisons mentionnées par les voyageurs d'agrément britanniques pour décider de se rendre à l'aéroport en voiture ne dépassait les 3.4 pour cent qui avaient pour motif les bagages ou les heures de départ matinales.

S'agissant du voyage d'affaires au Royaume-Uni et à l'étranger, l'utilisation de l'automobile pour les trajets à destination ou en provenance de l'aéroport est étroitement liée au transport assuré par l'employeur. C'était le cas de 45.5 pour cent des voyageurs d'affaires étrangers à Manchester et de 42.8 pour cent de cette même catégorie, plus nombreuse, à Heathrow.

A Gatwick, les passagers des catégories "voyageurs d'affaires étrangers", "voyageurs d'agrément à forfait" et "autres voyageurs d'agrément" utilisent tous le train et l'autobus à Gatwick beaucoup plus que les passagers dans l'ensemble. A Heathrow et à Manchester, les voyageurs d'affaires étrangers choisissent en général davantage le taxi que l'autobus ou le train. Dans ces deux aéroports, les voyageurs d'agrément étrangers utilisent plus l'autobus et le train que la moyenne des passagers en général. La géographie des destinations terrestres des voyageurs d'agrément étrangers aux aéroports est moins dispersée que celle des résidents, dans la mesure où les destinations touristiques sont concentrées dans les centres urbains de forte densité. Ce segment du marché est donc plus facile à servir pour les transports publics.

3.2. Accès du personnel aéroportuaire

Les difficultés d'exploitation des transports publics dans les zones résidentielles à moyenne et faible densité de population sont reconnues depuis longtemps en économie des transports. Dans ces zones, on sera plus enclin à assurer des services de transports publics vers le centre-ville avant d'en instaurer directement vers les aéroports en périphérie. Comme le note Graham (2001), il s'est révélé encore plus difficile de persuader le personnel travaillant aux aéroports d'utiliser les transports publics que les passagers. Ainsi, s'agissant de Heathrow, la proportion du personnel de l'aéroport utilisant l'automobile pour se rendre au travail est de 75 pour cent, contre 41 pour cent pour les passagers (214). A Manchester, 80 pour cent des passagers utilisent l'automobile et le taxi, contre 92 pour cent pour le personnel de l'aéroport (212). A Stansted, à la fin des années 90, la part de l'automobile dans les déplacements du personnel vers l'aéroport était de 99 pour cent. Des propositions visant à porter la part des transports publics de 1 à 4 pour cent misaient notamment sur le développement des transports publics, le paiement d'une prime de 110 livres par an contre la renonciation au stationnement gratuit, des mesures en faveur du covoiturage et l'aménagement de pistes cyclables ainsi que l'instauration d'une "*travel card*" d'aéroport donnant droit à une réduction pouvant atteindre 80 pour cent sur les tarifs normaux, au coût de 30 livres par mois ou 300 livres par an.

Parmi les 10 000 personnes qui travaillent à l'aéroport, le transfert modal a été limité. Ainsi, en mars 2001, on comptait près de 400 détenteurs de *travel card* et le système de covoiturage regroupait également environ 400 personnes. Les habitations des employés de l'aéroport sont en général largement réparties à la périphérie des aéroports. En outre, le temps de travail dans les aéroports est aménagé sur une période de 24 heures, alors que les transports publics ne sont pas toujours assurés 24 heures sur 24. La tradition veut également que l'on offre le stationnement gratuit au personnel de l'aéroport. Si l'on se fonde sur la règle empirique selon laquelle chaque tranche d'un million de passagers par an génère un millier d'emplois à l'aéroport, un million de passagers de plus à Heathrow générera 410 000 trajets en automobile pour les passagers et 355 000 pour le personnel de l'aéroport. Cette dernière estimation est fondée sur un taux d'utilisation de l'automobile de 75 pour cent pour le personnel et sur 250 jours ouvrables par an, de même qu'un aller-retour vers l'aéroport par employé et par jour ouvrable. (BAA, 2002)

3.3. Accès aux aéroports en automobile

L'automobile est le mode de transport dominant pour accéder aux aéroports. Elle présente de l'intérêt pour les usagers, mais également pour les aéroports, comme source de revenu. L'utilisateur recherche des tarifs raisonnables et un accès facile aux aéroports. Une analyse serait nécessaire pour déterminer, si les arguments relatifs au bien-être qui sont invoqués à l'encontre de l'utilisation de l'automobile dans les centres-villes valent également pour l'utilisation de l'automobile à destination et en provenance des aéroports. Lorsque les automobilistes assument les coûts du parcours routier, tels que les coûts d'infrastructure et d'accident, et paient l'intégralité de la taxe de stationnement à l'aéroport, il n'est pas évident que les pouvoirs publics doivent intervenir pour limiter l'utilisation de l'automobile aux aéroports, sans risquer de causer une réduction nette du bien-être économique. Les aéroports sont presque toujours situés à l'extérieur des quartiers d'affaires centraux, où sont en général appliquées des mesures de gestion de la circulation, comme la tarification routière à Singapour et à Londres, et les restrictions normales au stationnement et à l'utilisation de l'automobile dans le centre-ville. Il se peut que le coût social des trajets entre par exemple la banlieue et l'aéroport, autres que ceux qui traversent le centre-ville, et entre les zones rurales et l'aéroport, soit minimal, auquel cas l'application de mesures pour les limiter pourrait engendrer des coûts sociaux plutôt que des avantages.

Cette remarque a pour seul but de souligner que tous les aéroports ne devront pas nécessairement limiter l'accès des passagers ou du personnel en automobile et qu'il faut que pareille décision repose sur des données valables.

En 1998, 2.6 millions de passagers à l'arrivée aux trois grands aéroports britanniques examinés au Tableau 5 ont loué une voiture. La part des utilisateurs de voitures louées était en moyenne de 3.3 pour cent, la plus forte ayant été enregistrée à Heathrow (4 pour cent). Dans les nouveaux aéroports dont les nouvelles compagnies aériennes à bas prix font la promotion, la part des voitures louées est plus importante en raison d'une plus grande utilisation des forfaits avion-voiture, qui constituent une importante source de revenus pour les aéroports.

Aux aéroports, les loueurs de voitures doivent pouvoir bénéficier de prix raisonnables pour la location de comptoirs, d'emplacements visibles et accessibles, ainsi que de parcs de stationnement pour leur parc de véhicules. La profession s'est dite préoccupée, notamment par l'incertitude découlant des systèmes d'adjudication utilisés aux aéroports, ainsi que par le souhait exprimé par certains directeurs d'aéroports d'éloigner les comptoirs des loueurs des aéroports d'arrivée, et parfois carrément de l'aéroport.

3.4. Réglementation de l'accès aux aéroports par les transports publics – réglementation des taxis et des autobus

Dans les aéroports étudiés par la CAA (Tableau 5), la part des passagers à l'arrivée revenant aux taxis était élevée, soit 28 pour cent à Manchester, 27 pour cent à Heathrow et 15 pour cent à Gatwick. Le taxi est prisé par les passagers pour sa commodité, le service porte-à-porte qu'il assure et la facilitation du transport des bagages. L'intérêt du passager à cet égard est de s'assurer l'entière disponibilité de ce service à bas prix. Les prestataires de services de taxi sont toutefois souvent parvenus à réaliser une captation réglementaire. Les nouveaux entrants sont soumis à des restrictions, la valeur de rareté des licences augmente considérablement, et le temps d'attente des passagers s'allonge.

Même lorsqu'il existe une volonté de promouvoir les transports publics, on constate souvent qu'une législation fait obstacle à l'entrée de nouveaux concurrents sur le marché de la prestation des services de transports publics. Le produit des transports publics devient de ce fait plus coûteux, l'offre diminue et les investissements ralentissent, ce qui entre en contradiction directe avec une politique de promotion des transports publics. Ce problème se pose souvent dans le cas du transport par taxi et par autobus.

A Gatwick, le taxi est le deuxième mode d'accès à l'aéroport pour les voyageurs d'agrément. Dans les pays où l'entrée sur le marché du taxi est limitée et où les licences d'exploitation de taxi acquièrent par conséquent une valeur de rareté, l'offre de services de taxi est réduite et les opérateurs en place en tirent des profits supérieurs à la normale. En Irlande, la Cour supérieure a déréglementé le secteur du taxi en novembre 2000, après une période pendant laquelle les nouveaux entrants avaient été soumis à de strictes restrictions depuis 1977, à l'avantage des titulaires de licence en place. La décision légale était fondée sur le droit des personnes d'accéder à une profession pour laquelle ils disposaient de la formation nécessaire, ainsi que sur le droit d'autres citoyens de l'Union Européenne d'avoir accès à une profession, en mettant fin à une politique de restrictions à l'entrée qui favorisait de fait les citoyens irlandais, lesquels détenaient le gros des licences et excluaient les autres ressortissants de l'Union Européenne. Les exclusions à l'entrée ont fait monter la valeur de rareté des licences de taxi à plus de 100 000 euros, ce qui représente le profit au-dessus de la normale découlant de

l'exclusion de nouveaux entrants. L'insuffisance de l'offre de taxis a entraîné de longues attentes. Depuis la déréglementation, le nombre de taxis a augmenté, passant de 3 913 à 11 630 dans l'ensemble du pays et de 2 722 à 9 300 à Dublin seulement.

Une enquête sur la déréglementation du secteur du taxi à Dublin effectué par Goodbody Economic Consultants en 2001 a révélé que plus des deux tiers des personnes interrogées estimaient que la déréglementation était une bonne idée, tandis que 14 pour cent étaient de l'avis contraire. L'enquête a également montré que la déréglementation s'était traduite par des gains de temps importants pour les passagers. En 2001, 48 pour cent des personnes attendaient moins de 5 minutes, ce qui constitue une amélioration considérable par rapport à 25 pour cent en 1997. Après minuit, le temps d'attente moyen dépassait 30 minutes pour 43 pour cent des heures considérées en 1997, contre seulement 6.2 pour cent en 2001. Les temps d'attente étaient inférieurs à 5 minutes pendant seulement 20.3 pour cent des heures considérées en 1997, contre 60.2 pour cent des heures en 2001, après la déréglementation.

L'étude de cas irlandaise indique que les villes ou les États qui limitent l'accès au secteur du taxi ne devraient pas être étonnés de voir que les clients potentiels décident de prendre leur propre voiture, que le service de taxi se détériorera et que les titulaires de licences s'organiseront pour que soient maintenues les restrictions à l'entrée sur le marché.

La déréglementation du secteur du taxi devrait également permettre l'exploitation de services de taxis partagés, de minibus et de limousines, afin d'offrir sur le marché des services de transports publics capables de rivaliser avec la voiture particulière, qui est la forme dominante de transport terrestre à la plupart des aéroports.

Le rapport ISOTOPE, préparé pour le Sommet de l'Union Européenne qui s'est tenu à Lisbonne en 2000, comparait les coûts des autobus dans le cadre du système classique de marché réservé de l'Union Européenne, dans le système réformé d'adjudication en vigueur dans certains États de l'Union Européenne tels que le Danemark, et dans un régime déréglementé comme au Royaume-Uni. L'OCDE (2001) a noté que la mise en adjudication des services publics en 1990 s'était traduite par des économies de 24 pour cent sur les coûts d'exploitation du système d'autobus à Copenhague. Les coûts des trois types d'organisation du marché des transports par autobus estimés dans le rapport ISOTOPE sont indiqués au Tableau 7.

Tableau 7. Comparaison des coûts des services d'autobus par véhicule-kilomètre en 1996 (en euros)

	Coût par véhicule-kilomètre	Indice
Marchés réservés	3.02	100
Marchés réglementés	2.26	75
Marchés déréglementés	1.44	45

Source : Rapport ISOTOPE, 2000.

Si l'on veut accroître la part de marché de l'autobus aux aéroports, le message du rapport ISOTOPE est sans équivoque. Le marché ne doit pas exclure les nouveaux entrants, ni le comportement concurrentiel. Les arguments économiques invoqués à l'encontre de la concurrence dans les services d'autobus datent pour une large part des années 30, alors que les aéroports examinés

ici étaient encore minuscules. Ils ont connu l'essentiel de leur croissance depuis le milieu des années 80, alors que la politique économique dans un grand nombre de secteurs misait de nouveau sur la concurrence comme moteur de l'efficacité. Compte tenu des gains qui découlent de la déréglementation des transports en général, les enseignements à en tirer pour l'action des pouvoirs publics sont que, même dans les pays qui excluent ou limitent la concurrence dans les services d'autobus, il faudrait déréglementer les dessertes des aéroports. Sur ces dessertes, l'autobus a l'avantage de nécessiter un moins grand nombre de passagers par service que le train, ce qui favorise une offre sur des itinéraires moins fréquentés et avec une meilleure fréquence, un réseau potentiel plus important et des coûts plus bas. Heathrow est la deuxième gare d'autobus du Royaume-Uni après la gare routière de Victoria.

Les obstacles à la déréglementation des services d'autobus dans la plupart des pays européens seront vraisemblablement liés à la captation réglementaire réalisée par le secteur des autobus. Il existe une tradition d'intervention de l'État dans les transports publics pour empêcher ou restreindre de façon stricte la concurrence dans le secteur, au bénéfice des transporteurs en place plutôt que dans l'intérêt des consommateurs ou de l'économie dans son ensemble. Au Royaume-Uni, l'accès au marché est plus facile et les subventions sont liées à des routes plutôt qu'à des opérateurs, mais les autorités réglementaires n'ont pas su faire face à la tarification d'éviction pratiquée par les grandes sociétés de services d'autobus contre leurs rivaux de moindre envergure.

Les autorités aéroportuaires qui souhaitent réduire les déplacements en automobile et au contraire stimuler les déplacements en autobus aux aéroports pourraient examiner les différents choix de transport de surface des voyageurs d'agrément à forfait britanniques et étrangers. Ainsi, la part de marché non pondérée pour les trois aéroports examinés par la CAA est de 9.5 pour cent pour l'utilisation de l'autobus par les passagers britanniques contre 35.9 pour cent par les passagers étrangers. Il semble donc qu'il existe certaines possibilités de regrouper les voyageurs britanniques à forfait à l'extérieur du périmètre de l'aéroport, par exemple dans un hôtel, à partir d'où ils pourraient rejoindre l'aéroport par autobus. Les voyageurs d'agrément à forfait étrangers sont de gros utilisateurs des transports publics à Gatwick et Heathrow.

Compte tenu des règles et des prix actuels, une autorité aéroportuaire qui réduirait le nombre de voitures utilisées à l'aéroport devrait absorber un manque à gagner. Une politique générale de tarification routière, comme celle qui a été instaurée dans le centre de Londres le 17 février 2003, récompensera les transports publics pour leur plus grande efficacité d'utilisation des infrastructures, mais il n'entre pas dans mon intention ici de militer en faveur de la tarification routière sur les itinéraires desservant les aéroports. Si les automobilistes aux aéroports couvrent déjà leurs coûts sociaux, il n'y a aucune raison, du point de vue de l'économie du bien-être, d'intervenir pour infléchir ce choix au détriment de l'automobile. Néanmoins, la stratégie de transport de surface de Heathrow a pour objectif d'accroître de 50 pour cent l'utilisation des transports publics par les passagers par rapport aux parts réelles du métro (17 pour cent) et de l'autobus-autocar (16 pour cent) en 1997. (BAA, 2002).

3.5. La part des transports de surface à Heathrow en 2001

Le Tableau 8 indique les parts des transports de surface à Heathrow en 2001. Le nombre de passagers en point-à-point (autres qu'en correspondance) à l'aéroport a diminué de 44.7 millions à 40.7 millions, et le nombre de passagers utilisant le train a diminué de 400 000. La ligne ferroviaire desservant l'aéroport a été inaugurée en juin 1998 avec un temps de parcours de 15 minutes depuis le centre de Londres et à un tarif de 25 livres aller-retour. Elle a nécessité un investissement de 500 millions de livres. Le taux de fréquentation le plus élevé de la ligne revient aux voyageurs

d'affaires étrangers, qui a diminué en nombre après le 11 septembre 2001. Les événements ont également eu un léger impact sur le segment des voyages d'agrément au Royaume-Uni, dont la part de marché s'établissait en moyenne à 4.5 pour cent au cours des trois années 1999, 2000 et 2001. En 2002, un investissement de 12 millions de livres a été annoncé pour l'achat de nouvelles voitures, ainsi que pour la modernisation de la billetterie et d'une partie du matériel roulant.

L'étude réalisée en 1999 par la BAA sur les déplacements domicile-travail du personnel a révélé des parts de marché de 76 pour cent pour l'automobile, 11 pour cent pour l'autobus, 6 pour cent pour le métro, 2 pour cent pour la motocyclette, et 1 pour cent chacun pour le taxi, la bicyclette et la marche. Un pour cent du personnel se rendait au travail par voie aérienne et la part du Heathrow Express était nulle.

Tableau 8. **Utilisation des transports de surface à Heathrow, 2001 (%)**

Voiture particulière	35.6
Voiture de location	3.2
Taxi/minitaxi	26.6
Autobus/Autocar	13.0
Métro	13.1
Rail	8.4
Autres	0.2

Source : BAA, Heathrow, *Delivering for London and the Regions*, 2002.

4. FRET, COMPAGNIES AÉRIENNES ET AÉROPORTS

Gillingwater (1994) étoffe une liste, établie auparavant par Lambert (1986), de 13 besoins des opérateurs de livraison express aux aéroports.

1. Exploitation 24 heures sur 24.
2. Absence de restrictions au vol de nuit.
3. Bulletins météorologiques de nuit.
4. Capacité, notamment pistes, aire de trafic et immeuble de transit.
5. Services aéroportuaires complets tels que ATC, sûreté, aide à l'atterrissage.
6. Absence de pratiques restrictives de la part du personnel de l'aéroport.
7. Services douaniers complets.
8. Accès en surface de grande qualité, sans congestion de l'infrastructure côté ville.
9. Soutien de la direction de l'aéroport.
10. Redevances aéroportuaires concurrentielles pour l'atterrissage, les services d'escale et les loyers.
11. Autorisations d'exploitation de routes.
12. Réseau de service d'autres compagnies de transport de passagers et de fret pour compléter leur propre réseau.
13. Emplacement du marché pour l'origine et la destination du fret express.

Deux de ces besoins ont aujourd'hui disparu dans le marché unique européen – les services douaniers et les autorisations d'exploitation de routes. En revanche, la sûreté demeure un problème aussi important qu'en 1986. L'Association irlandaise des exportateurs a demandé, en décembre 2002, une zone de sûreté à l'intérieur de l'Europe et l'adoption par tous les pays de l'Union Européenne d'un système de vérification de sûreté à guichet unique dans le pays de départ. L'association a également demandé aux Gouvernements, aux compagnies aériennes et aux opérateurs d'entrepôts de mettre à disposition des systèmes de radioscopie peu coûteux, des "aires d'éclatement" et des aires d'attente pour réduire la charge des coûts sur les exportateurs.

Zhang et Zhang (2002) notent les amendements apportés en novembre 1997 à la *Federal Aviation Act*, qui ont déréglementé les services aériens intérieurs tout-cargo aux États-Unis en levant les contrôles sur les tarifs, les routes et la taille des aéronefs. Selon eux, étant donné qu'il faut une infrastructure pour assurer le mouvement efficace du fret dans les terminaux intermodaux, il est important d'améliorer le mouvement des marchandises, la facilitation, les installations de stockage et de dédouanement à tous les aéroports internationaux pour les rendre conformes aux attentes en matière de facilitation des échanges internationaux. Zhang et Zhang sont également d'avis qu'il importe d'ouvrir l'accès au marché du transport intermodal. Ils mentionnent les dispositions réglementaires anticoncurrentielles qui protègent les opérateurs locaux de services postaux, de transport de surface et de télécommunications, qui sont des activités déterminantes pour la capacité d'un transporteur étranger à offrir des services concurrentiels dans l'économie du pays hôte. Zhang et Zhang arrivent à la conclusion que la concrétisation de tous les avantages de la libéralisation du fret aérien passe par la résolution des problèmes liés à l'administration des douanes et au transport intermodal. (287)

Sharp (1999) voit trois possibilités de développer le fret ferroviaire aux aéroports – le transport de matériaux de construction, le transport de carburant et le fret aérien. Le secteur du bâtiment a besoin de grandes quantités de matières premières pondéreuses, au transport desquelles le rail est particulièrement bien adapté. C'est ainsi qu'ont été aménagés un embranchement et un terminal spécialement affectés au fret à l'aéroport de Manchester, qui sert à l'acheminement de pierres pour la construction de la seconde piste, permettant de supprimer 70 000 mouvements de camions sur des routes sensibles chaque année. (64)

Les exemples mentionnés par Sharp pour le transport ferroviaire du carburant aviation sont Wick, dans le Nord de l'Écosse, qui est situé à 700 miles par chemin de fer de la raffinerie, et la ligne qui dessert l'aéroport d'Oslo, d'une longueur de 50 kilomètres, qui achemine un million de litres de carburant aviation par jour. A Francfort, la ligne de chemin de fer qui relie l'aéroport à Hambourg et Osnabrück achemine cinq charges de camion de conteneurs par jour. A Shannon, situé sur la côte Ouest de l'Irlande, le carburant aviation est livré par pétrolier à une jetée qui jouxte l'aéroport.

Le centre de groupage de Heathrow est un exemple intéressant d'amélioration de l'interface entre le secteur du fret et les aéroports. Il vise à réduire le nombre de véhicules de livraison aux aéroports. Au cours de sa première année d'exploitation, entre mai 2001 et mai 2002, il a permis de réaliser une réduction de 61 pour cent du nombre de parcours effectués par les détaillants et les fournisseurs aux quatre aérogares de Heathrow (BAA, mai 2002).

RÉSUMÉ

Votre comité organisateur a été bien inspiré de choisir comme thème les aéroports, et ce à plusieurs égards. La déréglementation de l'aviation qui a eu lieu en 1997 dans l'Espace Économique Européen, composé de l'Union Européenne, de la Norvège et de la Suisse, a produit certains résultats spectaculaires dans les pays insulaires -- Royaume-Uni et Irlande -- et sur les liaisons entre le Royaume-Uni, la Scandinavie, l'Italie, la France, l'Allemagne et l'Autriche. Lorsque les nouveaux États membres de l'Union Européenne ratifiés par le Traité de Nice adhéreront à l'Union, nous nous trouverons devant un vaste marché de l'aviation dans lequel le transport aérien jouera un rôle accru, étant donné que les distances seront grandement allongées et que la compétitivité du temps du transport de surface en sera d'autant amoindrie. Nous aurons peut-être à redessiner la carte européenne des transports, avec des tarifs aériens plus bas, qui redéfiniront les isocourbes des temps et des coûts de parcours.

Les prix ont considérablement baissé depuis la déréglementation des compagnies aériennes. Les compagnies à faibles coûts peuvent offrir ces réductions de prix en misant sur une productivité très largement supérieure et en redéfinissant le produit qu'elles offrent. Les aéroports qui choisissent de ne pas répondre aux attentes des compagnies aériennes à bas prix voient leurs parts de marché s'effriter au bénéfice d'aéroports moins utilisés, disponibles en grand nombre. Comme l'indiquent les études de cas, il existe en Europe un marché aéroportuaire étonnamment contestable. Les nouvelles compagnies aériennes et leurs passagers ont déjà décidé de faire confiance aux nouveaux aéroports.

Les nouveaux transporteurs qui feront leur entrée sur le marché à des aéroports pivots tels que Bruxelles Sud, Francfort Hahn et Stockholm Skavsta feront concurrence aux liaisons de surface et enlèveront des passagers aux grands aéroports pivots encombrés, ce qui se traduira par une amélioration de l'efficacité de l'exploitation des aéronefs. Les aéroports revêtiront par conséquent une importance beaucoup plus grande que par le passé et leurs interfaces avec les autres modes de transport feront l'objet d'une étude beaucoup plus sérieuse et constitueront des possibilités sensiblement plus intéressantes pour les prestataires de services de transport de surface.

Les études citées dans la présente analyse indiquent que le secteur des transports publics traditionnels a laissé passer de nombreuses possibilités qui avaient été créées par le développement spectaculaire des voyages aériens depuis la déréglementation. La plupart des parcours vers l'aéroport se font en voiture particulière ou en taxi et le personnel aéroportuaire dans sa presque totalité utilise l'automobile plutôt que les transports publics. L'initiative dont les nouvelles compagnies aériennes nous ont donné la démonstration gagnerait à être dans une certaine mesure imitée par les prestataires de services de transports publics aux aéroports.

A une époque où l'on étudie l'impact multimodal, il faut améliorer aux aéroports l'interface entre le fret routier et les avions cargo. Les liaisons de fret ferroviaire et de cabotage maritime avec les aéroports pourraient constituer d'intéressants sujets pour de futures études de cas.

Mais ce qu'il faut surtout retenir, c'est que l'aviation est un secteur extrêmement dynamique depuis la déréglementation qui s'est opérée en Europe. Étant donné que les aéroports pivots sont souvent limités par le nombre de créneaux disponibles et qu'ils sont contrôlés par les compagnies

nationales établies de longue date et jouissant d'un système de droits acquis, la dynamique se déplace vers les nouvelles compagnies aériennes, les nouveaux aéroports et les nouvelles possibilités qui se créent dans une économie mondialisée. C'est une époque exaltante pour les aéroports et pour leurs clients -- compagnies aériennes et passagers. Une nouvelle relation économique s'est établie entre les nouveaux aéroports, les aéroports établis et les compagnies aériennes. Il en existe une autre, également, entre les aéroports et le reste des marchés des transports.

BIBLIOGRAPHIE

Ashford, N., (2000), *Experiences with airport privatisation*, in Ashford, N, (dir. publ.) Airport 2000, Sovereign Publications.

Association des compagnies aériennes européennes, *Annual Yearbook*, Bruxelles.

Barrett, Sean D., (2000), *Airport Competition in the Deregulated European Aviation Market*, Journal of Air Transport Management, 6 (1), 13-27. (Republié dans Forsyth, P., Button, K., et Nijkamp, P., Classics in Transport Analysis, Vol. 2, Air Transport, Elgar 2002. (1999), *Peripheral, market entry, product differentiation, supplier rents and sustainability in the deregulated European aviation market - a case study*, Journal of Air Transport Management, 5, (1), 21-30.

British Airports Authority, (2002), *Heathrow delivering for London and the regions*. Transport report BAA Gatwick, Transport report BAA Stansted.

Baumol, W.J., (1982) *Contestable markets; an uprising in the theory of industrial structure*, American Economic Review, 72, 1-15.

Borgo, A, Bull Larsen, T. (1999), *Strategy Losses*, Airline Business.

Boyfield, K., (1984,) *Competition and regulation in privatising the British Airports Authority*, Public Money General Series 4.

DKM, (2000), *Review of the National Development Plan*, EU Technical Assistance Programme, Dublin.

Doganis,R, (1992), *The airport business*, Routledge. (2001), *The airline business in the 21st century*, Routledge.

Fewings, R., (1999), *Provision of European airport infrastructure*, Avmark Aviation Economist, juillet 18-20.

Foster, C., *Privatising Britain's airports; what's to be gained?*, Public Money General Series 4.

Gillingwater, D., (1994), *Air express freight*, Department of Transport Technology, Loughborough University.

Graham, A., (2001), *Managing airports, an international perspective*, Butterworth Heineman.

Goodbody Economic Consultants (2001), *Review of the Taxi and Hackney Market*.

Hamzaee, R., and Vasigh, B., (2001), *Airport efficiency - developing measures of merit*, Avmark Aviation Economist, mars, 10-12.

ISOTOPE Report (1997), *Improved Structure and Organisation for Urban Transport Operations of Passengers in Europe*.

Janes Airport Review (2001), juillet-août.

Navarre, D., (1996), *Comparison of airport accessibility by land transport*, second airports regions conference, Vantaa.

OCDE, (1993), *Le transport aérien international : Les enjeux de demain*.

OCDE, (2001), *La réforme de la réglementation en Irlande*.

Sharp, A., (1999), *The effect of airport railways on aviation infrastructure*, dans *European civil aviation and airport development*, World Markets Research Centre.

University of Westminster (2000), *Study of Ryanair airport charges*.

Warburg Dillon Read (1999) *Review of strategic options for the future of Aer Rianta*.

Zhang, A, and Zhang, Y., (2002), *Issues on liberalisation of air cargo services in international aviation*, *Journal of Air Transport Management*, (8), 5, 175-288.

SYSTÈMES AÉROPORTUAIRES ET CONNECTIVITÉ

Renato PICARDI
Logistica and Organizzazione del Trasporto Aereo
Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale
Politecnico di Milano
Italie

SYSTÈMES AÉROPORTUAIRES ET CONNECTIVITÉ

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	77
1. PRÉSENTATION DU PROBLÈME.....	77
1.1. Situation actuelle.....	77
1.2. Déréglementation du transport aérien.....	79
2. COMPARAISON DES DEUX APPROCHES.....	81
2.1. Réseaux en étoile.....	81
2.2. Limites actuelles du système des réseaux en étoile.....	86
2.3. Systèmes en étoile actuels et futurs.....	88
2.4. Services de point à point.....	89
2.5. Présent et avenir des services de point à point.....	90
3. SYSTÈME AÉROPORTUAIRE MODERNE.....	93
3.1. Systèmes aéroportuaires actuels.....	93
3.2. Spécialisation fonctionnelle.....	94
4. MULTIMODALITÉ ET INTERMODALITÉ.....	96
4.1. Liaisons air-rail.....	97
4.2. Intermodalité à Francfort.....	100
5. PIVOT VIRTUEL.....	101
5.1. Définition.....	101
5.2. Justification du "pivot virtuel".....	102
6. POINTS NODAUX DU RÉSEAU.....	102
6.1. Aire d'influence.....	102
6.2. Points nodaux.....	103

7.	INFRASTRUCTURES DE LIAISON.....	111
7.1.	Trains à grande vitesse	111
7.2.	Réseau de mobilité des aéroports	114
8.	RÉSEAU GLOBAL.....	117
8.1.	"Pivot virtuel"	117
8.2.	Avantages et niveau de performance du "pivot virtuel".....	119
9.	CONCLUSIONS	122
	BIBLIOGRAPHIE.....	124

Milan, décembre 2002

AVANT-PROPOS

La multimodalité et l'intermodalité sont l'épine dorsale des infrastructures aéroportuaires, comme elles l'avaient été à la fin du siècle dernier pour les chemins de fer. La prise de conscience de cet état de fait pourrait aider à résoudre les problèmes posés par le développement et la congestion du trafic aérien.

Les études scientifiques, quelque futuristes qu'elles puissent paraître, sont des viviers d'idées et de solutions nouvelles. Les implications économiques à court et moyen terme bloquent même des options prometteuses et réalistes. La présente étude situe l'analyse sur le plan de la fonctionnalité sans s'étendre sur les aspects économiques.

Elle analyse, à titre d'exemple, les besoins de l'Italie septentrionale en tenant compte de divers facteurs et données tels que le Livre Blanc sur "La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix", le rapport sur la politique régionale établi par Jacqueline Foster pour la Commission Européenne, l'augmentation prévue du trafic, l'impact sur l'environnement et la sécurité du transport aérien. L'exemple est transposable *mutatis mutandis* à d'autres régions d'Europe.

L'objectif est d'instaurer une forte interdépendance et des liens intermodaux entre le rail, la route et le transport aérien ainsi qu'entre les aéroports qui travaillent en réseau, afin de les rendre complémentaires et de les spécialiser dans certains segments du marché.

Le "ciel unique" et le réseau de trains à grande vitesse vont dans le sens de la durabilité des transports européens. La présente étude propose une forme d'interconnexion de différents modes de transport qui pourrait faire gagner en efficacité en augmentant les synergies, dans l'esprit des directives et priorités récentes de l'Union Européenne.

1. PRÉSENTATION DU PROBLÈME

1.1. Situation actuelle

Le trafic total de passagers augmentera d'ici 2020 de 4.7 pour cent en moyenne par an jusqu'à être alors deux fois et demie plus important qu'il ne l'est aujourd'hui. Le nombre de tonnes-kilomètres triplera dans le même temps au terme d'une augmentation annuelle moyenne encore plus rapide de 5.5 pour cent. La flotte passagers active augmentera de plus de 80 pour cent : le nombre d'avions à passagers en service passera de 10 900 à la fin 2000 à 19 732. La flotte mondiale d'avions cargos

passera quant à elle de 1 540 à 3 338 unités. Le nombre de vols assurés sur les lignes existantes ainsi que sur les nouvelles augmentera de 86 pour cent. L'augmentation sera donc, malgré la congestion et les retards actuels, plus rapide que par le passé et constituera un défi majeur pour les systèmes de gestion des aéroports et du trafic aérien partout dans le monde. La faveur dont le transport aérien continue à jouir et l'extension accélérée de ce marché posent des problèmes épineux au système actuel de transport aérien. Ces problèmes se répercutent sur la qualité de service, à la suite notamment de l'encombrement des aéroports et des retards qui s'y accumulent [1].

La situation est la plus délicate en Europe et aux États-Unis où la libéralisation des années 70 et 80 s'est traduite par une exacerbation de la concurrence et des baisses de prix. Le monde des transports aériens peut résoudre ses problèmes à court et long terme en exploitant ses potentialités, en coopérant avec les États et les collectivités locales et en améliorant l'interfaçage avec les autres modes de transport. Diverses mesures ont été prises un peu partout dans le monde pour résoudre les problèmes auxquels la grande majorité des voyageurs doivent faire face. L'attention se porte dans ce domaine surtout sur les aéroports parce qu'ils constituent, en leur qualité de lieu tant de départ et d'arrivée que de transit, la principale pierre d'achoppement pour le transport aérien. L'optimisation de l'exploitation des capacités aéroportuaires existantes et la révision de procédures et protocoles surannés permettent d'obtenir rapidement des résultats satisfaisants à bon compte. Cela ne suffit toutefois pas. Il est possible d'accomplir un pas supplémentaire sur la voie du progrès social durable en intégrant les différents modes de transport qui ont accès aux aéroports. Les questions environnementales ne doivent pas être négligées et se rangent d'ailleurs aujourd'hui au nombre des préoccupations prioritaires des autorités aéroportuaires. Il faut, avec les collectivités locales, chercher à concilier besoins de mobilité et impact sur l'environnement.

1.1.1. Recommandations du Livre Blanc

Les transports revêtent une importance déterminante tant pour la compétitivité économique que pour les échanges commerciaux, économiques et culturels. Ce secteur économique intervient à hauteur de 1 000 milliards d'euros, soit de plus de 10 pour cent, dans le produit intérieur brut et emploie plus de 10 millions de personnes. Il contribue à rapprocher les citoyens européens les uns des autres et la politique commune des transports est une des pierres angulaires de l'édifice européen. Les signaux d'alarme sont toutefois clairs. La congestion, de jour en jour plus forte, est source de nuisances et d'accidents et pénalise tant les usagers que l'économie. Si rien n'est fait, le coût de la congestion finira par représenter à lui seul 1 pour cent du produit intérieur brut de l'Union Européenne en 2010, alors même que, paradoxalement, ses régions périphériques restent mal reliées aux marchés centraux. L'Europe doit repenser sa politique commune des transports. Le temps est venu de lui impartir de nouveaux objectifs, c'est-à-dire de rétablir l'équilibre entre les modes de transport, de renforcer l'intermodalité, de lutter contre la congestion et de braquer les projecteurs sur la sécurité et la qualité de service, tout en sauvegardant le droit à la mobilité. Une des premières choses à faire est de fixer des règles communes de tarification équitable des différents modes de transport qui puissent favoriser l'utilisation à la fois de modes moins polluants et de réseaux moins encombrés [2].

1.1.2. Développement durable

La lecture des modifications apportées à un rapport sur la politique régionale, les transports et le tourisme présenté par Jacqueline Foster à la Commission Européenne en mai 2000 amène à formuler quelques observations intéressantes.

- En vertu du Traité d'Amsterdam, le principe du développement durable doit être appliqué dans tous les modes de transport (route, chemins de fer, air, voies navigables).
- En vertu du projet Brundtland et de la Déclaration de Rio, il faut prendre à tout le moins trois domaines en considération, à savoir les domaines environnemental, économique et social. Le premier tend à faire rimer développement durable avec faible pollution sonore et limitation de l'impact sur l'environnement, le deuxième met l'accent sur le couple efficacité/développement et le troisième attire l'attention sur l'équité et l'équilibre entre les modes de transport.

Tous les États membres doivent, pour ce faire, adopter des nouvelles dispositions législatives et réglementaires donnant un tour nouveau à leur politique aéroportuaire. Ces dispositions peuvent intensifier la coopération entre aéroports régionaux et nationaux et accentuer leur complémentarité. L'intensification de leur coopération peut améliorer la répartition du trafic. L'augmentation du trafic de la plupart des aéroports pivots est cause de dégradation du milieu naturel et de détérioration de la qualité de vie des populations qui en sont proches. La Commission doit élaborer un programme de promotion d'une politique multimodale des transports. Il importe d'exploiter au mieux les points forts de chaque mode de transport afin de remédier à leurs faiblesses.

1.2. Déréglementation du transport aérien

La libéralisation progressive du transport aérien international est l'évolution la plus marquante depuis le début des années 80. Elle a eu des répercussions profondes tant sur la structure du marché aérien domestique que sur les modes d'exploitation. Elle a débuté en 1978, avec la libéralisation du marché des États-Unis. En Europe, le Royaume-Uni et les Pays-Bas sont les premiers à avoir "ouvert" leur marché bilatéral en 1984, peu avant que la Communauté Européenne adopte son premier train de mesures de libéralisation en décembre 1987 [3].

La déréglementation a transformé un marché aérien cartellisé statique en un marché dynamique en perpétuel changement. Cette mutation s'est opérée en vagues successives et se poursuit encore aujourd'hui.

1.2.1. Première vague : constitution de réseaux en étoile

Au cours de la première décennie de déréglementation (années 80), les grandes compagnies sont passées, au prix d'un virage radical, du système des liaisons de point à point à un système de réseau en étoile. Ceux qui vivaient à proximité de l'aéroport pivot ont dans un premier temps vu se multiplier le nombre de destinations et de vols qui leur étaient accessibles : ils ont perdu quelques services de point à point, mais gagné potentiellement accès, via l'aéroport pivot, à des centaines de destinations. Ces changements, impulsés par les compagnies, ont buté sur les limitations des infrastructures aéroportuaires et des systèmes de contrôle du trafic aérien auxquels la déréglementation n'avait rien changé. La multiplication exponentielle des décollages et atterrissages enregistrée par les aéroports pivots a considérablement compliqué la tâche du système de contrôle du trafic aérien.

1.2.2. Deuxième vague : services de point à point à bas prix

L'aggravation de la congestion des grands aéroports pivots au cours des années 80 a ouvert la voie à la mise en place d'autres types de services tels que les services de point à point à bas prix. Southwest Airlines, une compagnie créée avant la déréglementation, a pu, grâce à cette déréglementation, donner une dimension régionale à ses services courts courriers. Évitant les aéroports encombrés et la concurrence directe des grandes compagnies, Southwest s'est créé un marché de niche prospère au cours des années 80 en ranimant les services de point à point jusqu'à se retrouver parmi les dix plus grandes compagnies du pays pendant les années 90. Southwest et ses émules ont délibérément évité les aéroports pivots et routes les plus encombrés pour se concentrer sur les villes mal desservies et les aéroports secondaires des grandes métropoles.

1.2.3. Vague suivante : services assurés au moyen d'avions de transport régional

L'"avion de transport régional" (ATR) est un nouveau type de petit avion à réaction qui est entré en service en 1997. Bombardier est le premier à s'être lancé sur ce marché, avec les versions à 50 et 70 places de son Canadair Regional Jet, en même temps qu'Embraer avec son RJ145 à 50 places. Ces ATR ont été utilisés au départ par des compagnies régionales pour acheminer des passagers jusqu'aux aéroports pivots de grandes compagnies telles qu'American, Delta ou United. La rentabilité de l'utilisation d'avions à réaction sur ce marché ayant ainsi été démontrée, il devenait possible, non seulement d'ajouter des villes plus petites aux destinations desservies depuis les aéroports pivots et d'augmenter les fréquences sur ces lignes, mais aussi de créer un nouveau marché de services de point à point assurés, soit par les compagnies régionales existantes, soit par une nouvelle génération de compagnies appliquant une espèce de modèle Southwest à des avions beaucoup plus petits. Les possibilités de création de nouveaux services régionaux de point à point sont époustouflantes, si les compagnies bon marché actuelles peuvent exploiter de façon rentable des services de point à point entre une multitude de destinations. Boeing estime que les services de point à point éludant les aéroports pivots constituent un des marchés aériens qui se développera le plus rapidement au cours des dix prochaines années. Les ATR accéléreront l'évolution en améliorant la desserte des petites villes et des aéroports secondaires des grandes agglomérations. Il reste toutefois à se demander si le système aérien américain est capable d'encaisser cette "nouvelle vague". Le système de contrôle du trafic aérien est un obstacle majeur au développement du transport aérien. Il a eu peine à absorber le choc du passage au système des réseaux en étoile pendant les années 80 et de la résurgence des services de point à point pendant les années 90 et aura le plus grand mal à faire face au doublement des décollages et atterrissages que les avions de transport régional devraient provoquer au cours de la prochaine décennie [4].

1.2.4. Bilatéralisme et multilatéralisme

L'Europe s'est, comme les États-Unis, convertie au "ciel ouvert", mais en s'appuyant sur une approche structurelle très différente. La stratégie américaine est essentiellement bilatérale : les États-Unis "ouvrent le ciel" en concluant des accords bilatéraux de trafic aérien avec d'autres pays.

En Europe, en revanche, le marché ouvert unique du transport aérien devait au départ procéder de la conclusion d'un grand accord multilatéral entre les États membres de l'Union Européenne. Cette approche multilatérale de l'ouverture du ciel a permis aux Européens de pousser la déréglementation plus avant que ne le permettait le bilatéralisme américain [3].

2. COMPARAISON DES DEUX APPROCHES

L'analyse du volet aéroportuaire du transport aérien doit s'appuyer sur l'analyse des stratégies de gestion et de développement du trafic qui se sont révélées les meilleures. Ces différentes stratégies peuvent, si l'on s'en tient aux généralités, se ramener à deux modes de configuration des réseaux, en l'occurrence l'étoile et l'écheveau de liaisons de point à point. Ces deux modes de configuration reposent sur des principes différents, mais peuvent dans la pratique coexister dans un même aéroport. L'étoile et l'écheveau de liaisons de point à point identifient deux types de réseaux aéroportuaires qui se différencient par l'existence ou l'absence de liaisons directes entre leurs points nodaux (aéroports).

Les deux modèles ont chacun leurs avantages et leurs inconvénients, mais il est clair qu'il n'y a pas d'optimum absolu. L'optimum varie d'un cas à l'autre et est en règle générale l'expression d'un compromis raisonné.

2.1. Réseaux en étoile

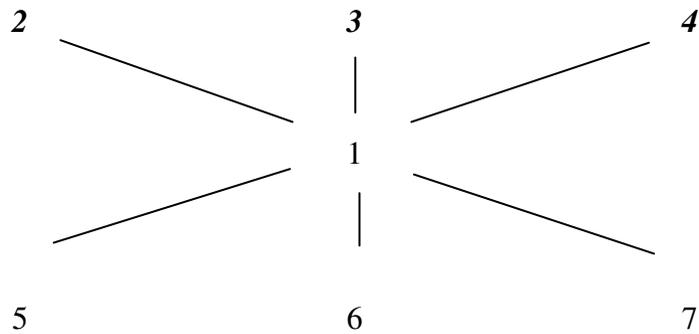
2.1.1. Définition

Le terme "aéroport pivot" est sans doute un des plus galvaudés de la terminologie aérienne. Il est fréquemment utilisé pour désigner un aéroport qui n'est que simplement "actif", alors qu'un vrai aéroport pivot est une infrastructure beaucoup plus délicate et sophistiquée.

Le concept est fondamentalement mathématique par nature : le moyen le plus efficace de relier un certain nombre de points éloignés est de passer par un point de connexion central (un « hub »). Par exemple, dans une liaison point à point, en partant de l'hypothèse que des connexions entre deux points sont servis par un seul avion, une compagnie a besoin de six avions pour connecter entre elle quatre villes.

<i>villes</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1		+	+	+
2			+	+
3				+
4				

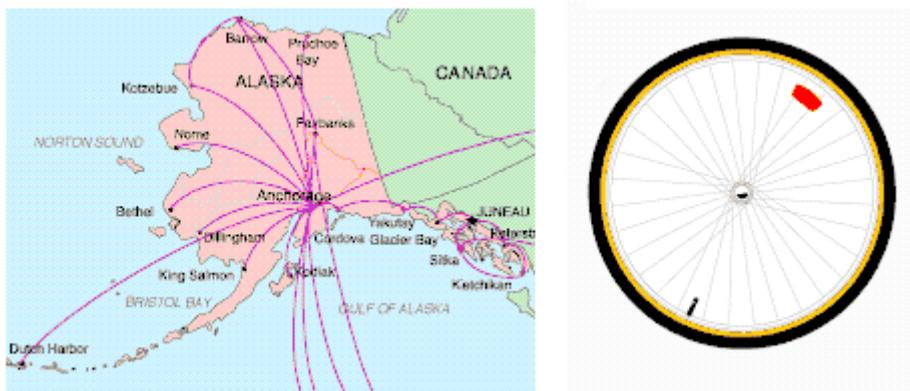
Avec le même nombre d'avions, la compagnie peut relier sept villes en passant par un point central, le hub « 1 ».



Relier sept villes entre elles par des connexions de point à point nécessiterait 21 avions. Ceci a une traduction directe en terme d'aéroports et de compagnies aériennes : le moyen le plus efficace de relier un certain nombre de villes éloignées est d'utiliser des vols via un aéroport « hub » central.

Cette vision des choses rend justice au fait que la demande est en règle générale insuffisante pour assurer la rentabilité de toutes les liaisons quelconques de point à point [5]. Un réseau en étoile établit une relation de maître à esclave entre l'aéroport pivot et les aéroports secondaires qui alimentent le premier par différents modes de transport. L'aéroport pivot réunit les principales activités et tous les passagers qui partent des aéroports du réseau, y arrivent ou transitent par eux.

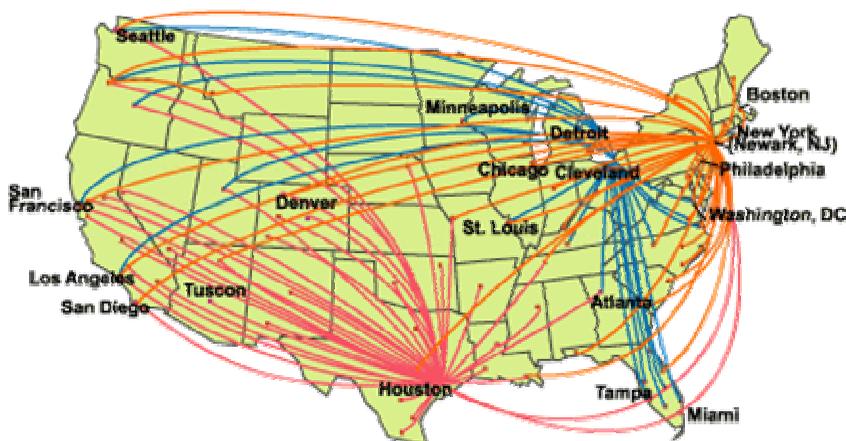
Le système de réseau en étoile articulé autour d'un aéroport pivot a aussi gagné en intérêt, quand il est devenu nécessaire de réduire le poids dont les coûts fixes pèsent sur les coûts aéroportuaires et d'exploiter les économies d'échelle et les capacités d'emport des gros porteurs transcontinentaux.



Source : NASA.

2.1.2. Description du modèle

La notion de réseau en étoile a vu le jour en 1978 dans le sillage de la déréglementation américaine et du démantèlement consécutif du monopole de tracé des routes détenu par les grandes compagnies. Il en a été de même en Europe après l'ouverture du marché des transports aériens aux compagnies du monde entier et il y a de nombreux exemples de réseaux configurés en étoile dont les multiples branches rabattent les passagers vers un aéroport pivot. La notion de réseau en étoile ne s'interprète pas dans le même sens sur les deux continents.



Source : NASA.

Les compagnies aériennes européennes sont assez étroitement liées à l'État membre d'origine et le marché reste en partie confiné à l'intérieur des frontières des États membres. La nature fédérale des liens tissés entre les États qui composent les États-Unis y a par contre fait naître de vastes aires de coopération centrées sur 3 ou 4 grands pivots.

Les réseaux en étoile diffèrent par leur couverture géographique, le nombre des aéroports qui les composent et la nature de leur trafic. Le réseau unipolaire est la formule la plus répandue à ce jour, tandis que le réseau multipolaire, dans lequel plusieurs aéroports jouent simultanément un rôle de pivot, n'a pas encore réellement "décollé". Tout en fait est question de coût. Il n'est économiquement possible de faire migrer des paquets de vols d'un aéroport pivot vers un autre que si les infrastructures nécessaires sont en place et que la demande locale est suffisante. American Airlines a tenté d'installer d'autres pivots à Raleigh Durham et Nashville et US Airways a voulu en faire de même à Dayton et Indianapolis. Ces quatre aéroports disposaient de l'infrastructure requise, mais le marché local ne suffisait pas pour combler les besoins économiques des compagnies. La répartition d'un trafic entre plusieurs aéroports pivots est un exercice coûteux [15], mais la multipolarité a le grand avantage de raccourcir les distances à parcourir pour rejoindre l'aéroport pivot le plus proche dans une aire géographique donnée.

Raccourcis

Un réseau en étoile pourrait évoluer à la faveur de l'établissement de liaisons directes entre les pointes de deux de ses branches, ce qui permettrait d'abrèger la durée de transport, puisque les distances seraient plus courtes. Cette évolution bute, pour des raisons surtout économiques, sur le fait qu'un nombre minimum de passagers doit passer par l'aéroport pivot.

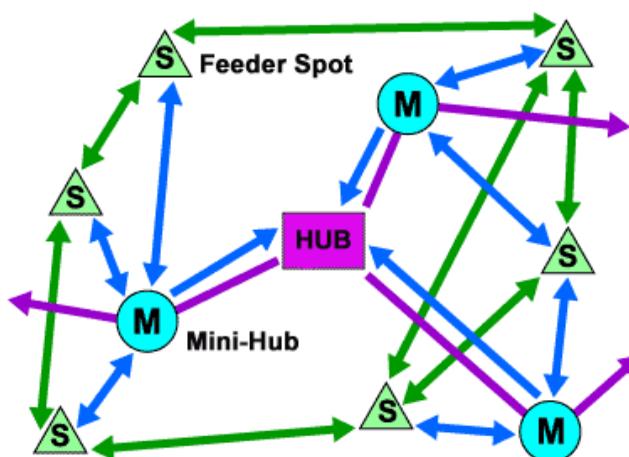
Multiplication des branches

L'incorporation d'un aéroport supplémentaire est le mode le plus courant d'extension d'un réseau existant. Le nouvel aéroport doit être relié à l'aéroport pivot ou à un autre aéroport périphérique déjà relié à l'aéroport pivot. Dans ce dernier cas, l'aéroport périphérique fait office de lieu de transit pour le nouveau. Il existe des variantes qui décrivent l'allongement des distances de rabattement jusqu'à une

boucle fermée. Cette possibilité découle du fait qu'un mode de transport (transport aérien/chemin de fer) peut rassembler différents flux de passagers dont plusieurs modes de transport différents assureraient autrement l'écoulement entre l'aéroport pivot et les aéroports satellites. L'optimisation pourrait aussi procéder de la mise en place de liaisons de rabattement tournant dans le sens des aiguilles d'une montre ainsi que dans le sens contraire. Le remplacement d'un aéroport par un autre modifie la morphologie du réseau sans l'étendre.

Hybridation

Il est rare qu'un système aéroportuaire se compose exclusivement d'aéroports reliés par des routes de point à point ou d'aéroports alimentant un aéroport pivot connecté à d'autres aéroports du monde entier. Il est plus courant que son "pivot" ne soit pas relié à toutes les destinations et rabatte le trafic vers des "méga-pivots". Il y a aussi des réseaux hybrides dans lesquels, soit le système en étoile est doublé de plusieurs liaisons directes, soit le trafic de point à point est complété par un trafic non négligeable de rabattement vers des plates-formes importantes. L'évaluation de tels systèmes complexes ne doit pas se limiter à l'efficacité de leur ensemble, mais doit également prendre les coûts et les avantages des passagers en compte. Un réseau qui propose de bonnes interconnexions, mais allonge la durée de déplacement peut être préféré à un réseau plus efficace, où les interconnexions sont plus lâches.



2.1.3. Avantages du système en étoile

Un réseau en étoile profite surtout à l'aéroport pivot dont les coûts de gestion sont poussés à la baisse par les économies d'échelle et l'augmentation du volume d'activité. Les branches d'un tel réseau peuvent quant à elles acheminer du trafic à longue distance transitant par l'aéroport pivot, même si la demande locale est trop faible pour être économiquement rentable. Quoi qu'il en soit, les compagnies sont les principaux bénéficiaires.

Les réseaux en étoile sont devenus la forme d'organisation du marché du transport aérien qui permet le mieux de tirer profit de l'augmentation du rendement d'échelle par le biais des économies d'échelle, des économies de gamme, etc. Ils concentrent la demande dans les aéroports pivots et peuvent ainsi devenir un mode d'exploitation des transports rentable pour les compagnies. Ils permettent aussi d'élargir beaucoup plus largement le marché en y incorporant des villes et des régions qui n'en faisaient auparavant pas partie. L'interaction entre la concentration de la demande et l'extension du marché exerce un effet boule de neige sur la position dominante des aéroports pivots. Il apparaît ainsi clairement que quelques aéroports, en l'occurrence des grands aéroports pivots tels que Chicago O'Hare et Heathrow et des aéroports points d'accès tels que Narita à Tôkyô et JFK à New York, trustent une grande partie de la demande totale. Il est notoire que le transport de pivot à pivot est plus rentable que le transport de point à point [6], améliore l'utilisation des capacités (taux de remplissage) et permet d'augmenter la fréquence des vols ainsi que d'abrèger, partant, les intervalles entre les vols. La configuration en étoile minimise les retards au décollage et facilite l'incorporation de nouveaux aéroports dans les réseaux, ce qui permet de desservir des destinations éloignées génératrices de faibles volumes de trafic. Les réseaux ainsi configurés génèrent un fort volume de trafic et un grand nombre de vols, ce qui majore les coûts globaux, mais réduit les coûts unitaires. La plupart des compagnies se sont aujourd'hui converties au système. Les aéroports pivots ont des flux soigneusement coordonnés (souvent appelés vagues) de vols sortants et de vols entrants amenant de nombreux passagers qui poursuivent leur voyage sur d'autres vols ainsi que des passagers "locaux" qui rejoignent simplement le pivot au départ des satellites. La plupart des aéroports pivots courts courriers sont desservis par des appareils "basés" ailleurs, c'est-à-dire par des appareils qui y passent la nuit hors de leur point d'attache. Ce type d'exploitation a pour principal avantage de maximiser les possibilités de correspondance en début de matinée et en fin de soirée, des possibilités très appréciées par la clientèle d'affaires.

2.1.4. Conséquences pour les passagers

Les détracteurs du système en étoile allèguent qu'il porte en soi les germes d'une exploitation monopolistique, inefficace et coûteuse et d'une inflation des prix. D'aucuns considèrent que l'État devrait réinvestir l'arène aéroportuaire pour augmenter la concurrence en limitant le nombre de postes qu'une compagnie peut occuper dans un aéroport pivot ou le nombre de départs qu'elle peut proposer.

Pablo T. Spiller, un économiste de l'Université de Berkeley, en Californie, affirme en revanche que ce qui peut ressembler à une tendance à la monopolisation d'un aéroport est la conséquence naturelle d'une exploitation efficace. Spiller observe que le système fonctionne et que les clients en tirent profit. Il rappelle que le développement d'un aéroport pivot va de pair avec l'offre de "produits" plus attrayants (augmentation du nombre de vols directs, des fréquences et des possibilités de correspondance) et permet de majorer les prix, parce qu'il s'agit de qualités du produit pour lesquelles les consommateurs semblent bien être disposés à mettre le prix. Les compagnies ne font donc qu'exploiter ce besoin de réseaux étendus éprouvé par la clientèle d'affaires. Les consommateurs s'en trouvent bien : le coût du voyage en avion a effectivement un peu baissé pour les touristes, mais a augmenté pour les hommes d'affaires qui bénéficient en revanche de l'augmentation du nombre de départs et d'autres avantages [13].

Les grandes compagnies aériennes usent du système des réseaux en étoile pour, non seulement réduire leurs coûts, mais aussi relever leurs tarifs au-delà du niveau des tarifs de concurrence sur les routes partant des pivots. Elles ont élargi leur part de marché sur certains aéroports jusqu'à y friser le monopole et réorienté les passagers vers des aéroports pivots très encombrés, afin de maximiser leur profit et de compenser l'effet des politiques tarifaires menées sur les routes où les concurrents de point à point arrivent à un degré maximum d'efficacité. Le secteur est devenu, comme les tenants de la

dérégulation l'avaient prévu, hautement oligopolistique, sinon monopolistique. Dans la pratique, bon nombre des effets positifs enregistrés sur le front tarifaire après la déréglementation ont été réduits à néant. Ce qui s'est passé aux États-Unis montre que même là où les forces du marché ont libre jeu, la liberté d'entreprise n'est pas toujours garantie à tous. Il est donc essentiel que les autorités chargées de réglementer la concurrence s'activent sur ce marché. Forte de cette expérience, la Commission Européenne a décidé d'opter pour une libéralisation progressive plutôt que de tendre vers une déréglementation immédiate et complète [14].

2.2. Limites actuelles du système des réseaux en étoile

Les aéroports d'aujourd'hui ont été dessinés il y a plusieurs décennies et ne sont pas dénués de tout défaut. Il est indispensable de renforcer leurs infrastructures pour qu'ils puissent faire face à l'augmentation de la demande, offrir la qualité de service demandée et aligner la durée des retards sur la moyenne. La localisation des aéroports est un facteur limitatif important de leur capacité de traitement. La solution des problèmes du transport aérien n'est dans la pratique pas seulement affaire d'augmentation du nombre de créneaux et d'aéroports. Il y a d'autres façons de limiter l'impact d'un système aéroportuaire sur l'environnement et d'améliorer son efficacité.

2.2.1. Capacité, demande et retards

La congestion s'installe quand les besoins (nombre de décollages, d'atterrissages, de mouvements au sol) excèdent les capacités disponibles des aéroports.

Comme les performances des aéroports sont fonction de multiples facteurs tels que leur organisation, leurs procédures d'exploitation, le nombre de leurs pistes et le type de technologie utilisée, les causes de la congestion et des retards sont elles aussi multiples.

Il est utile d'analyser les relations entre les trois principaux paramètres, à savoir la capacité (opérationnelle), la demande (de transport) et les retards (différence entre la durée d'une opération effectuée sur l'aéroport en cause et celle de la même opération effectuée sur un aéroport non encombré). L'augmentation de la demande dont une capacité donnée fait l'objet entraîne normalement un allongement des retards. En d'autres termes, la durée des opérations s'allonge à mesure qu'elles augmentent en fréquence. Dans les grands aéroports pivots à haut volume de trafic, les retards dépendent donc dans une grande mesure de ce volume d'activité et dans une faible mesure du degré d'efficacité des opérations. La capacité des aéroports est un autre paramètre qui peut être influencé par les conditions météorologiques et le déclenchement de procédures de secours en cas d'accident. Cela étant dit, il est temps de se pencher sur les moyens de renforcement des capacités aéroportuaires.

2.2.2. Formule classique

Le premier moyen de renforcement des capacités qui vient à l'esprit est la construction de nouvelles pistes, de nouvelles aires d'évolution au sol ou même de nouveaux aéroports. L'aéroport pivot d'un réseau en étoile choisira de se développer de cette façon pour attirer davantage de trafic et, ce faisant, accentuer sa domination et élargir sa zone d'influence. Cette solution, même si elle constitue la forme de développement la plus facile, est très difficile à mettre en œuvre dans la pratique, parce que les obstacles, en termes notamment d'impact sur l'environnement, de limitation de l'espace disponible et de coût, sont difficiles à surmonter. Quelques faits peuvent illustrer ce propos. 70 pour cent du trafic aérien américain est assuré par une trentaine d'aéroports qui n'ont, ces dix dernières

années, construit au total que 6 nouvelles pistes. Les États-Unis devraient, au rythme où le trafic aérien augmente, construire quelque 25 pistes supplémentaires pour faire face à la demande. Les 15 nouvelles pistes en cours de construction à l'heure actuelle devraient être achevées d'ici 3 à 7 ans. La construction de nouvelles pistes dans un grand nombre de grands aéroports ne résout toutefois que marginalement le problème. En effet, cette construction prend pas mal d'années pendant lesquelles le trafic aérien continuera à augmenter, de telle sorte que la capacité procurée par ces pistes sera déjà dépassée au moment où elles seront mises en service. Le problème ne peut en d'autres termes être résolu qu'en construisant un nombre suffisant de pistes en peu de temps.

L'aéroport international de Denver, le dernier grand aéroport commercial construit aux États-Unis, a réussi, au prix d'investissements d'au moins 5 milliards de dollars, à abréger les retards, non seulement dans sa zone d'influence directe, mais aussi dans tout le système aéroportuaire dont il fait partie. Beaucoup d'études de faisabilité ont été réalisées dans des zones telles que Los Angeles, Chicago et New York où le ciel est très encombré. Elles n'ont pas toutes donné des résultats positifs, confirmant ainsi que la construction de nouveaux aéroports n'est une solution ni aisée, ni économique.

Quoi qu'il en soit, un projet de 6.6 milliards de dollars actuellement à l'étude prévoit de renforcer considérablement les pistes de l'aéroport O'Hare de Chicago en portant le nombre de pistes parallèles de deux à six et en allongeant cinq pistes existantes. Ces travaux devraient raccourcir les retards de 79 pour cent et porter le nombre de mouvements annuels de 900 000 à 1.6 million.

La construction de nouveaux aéroports n'apporte de solution que s'ils :

- sont conçus pour absorber l'augmentation que le trafic devrait connaître pendant les 10 à 20 années suivant leur ouverture ;
- sont installés dans une zone où les prévisionnistes annoncent une augmentation de la demande de transport aérien ;
- ont des pistes capables (par leur longueur et leur résistance) d'accueillir les avions de l'avenir.

Il est moins coûteux d'ouvrir l'accès des aéroports militaires au trafic civil ou de les convertir en aéroports civils. L'intermodalité est un autre moyen de plus en plus largement utilisé ces dernières années pour réduire le volume de trafic entre les villes et les aéroports ainsi qu'entre les aéroports pivots et les aéroports satellites. Cette solution sera analysée en détail dans le chapitre suivant.

2.2.3. *Autres formules*

Certaines procédures éprouvées permettent aussi de réduire les retards en répartissant le trafic sur plusieurs aéroports d'une zone au lieu de le concentrer sur un aéroport pivot. Il convient pour ce faire de fixer des règles auxquelles les aéroports doivent se conformer pour assurer une distribution adéquate du trafic et de l'utilisation des ressources des aéroports.

Réorientation du trafic

La plus grande partie du trafic aérien d'une zone donnée gravite autour d'un seul aéroport pivot extrêmement encombré. La réorientation d'une partie de ce trafic vers des aéroports voisins est une des solutions possibles du problème.

Le potentiel de réorientation est considérable : il y a 51 aéroports autour de Los Angeles et 53 autour de Dallas Fort Worth. La capacité d'absorption des pointes de trafic est réelle, surtout si elles sont le fait d'avions de petite ou moyenne dimension. Elle reste aujourd'hui inexploitée, parce que l'implantation de ces aéroports de délestage et la coopération entre les compagnies et les grands aéroports laissent à désirer. Il n'y a pas de répartition active et adéquate du trafic dans les grandes zones métropolitaines : la preuve en est qu'à San Francisco, les aéroports voisins d'Oakland et Dulles IA sont sous-utilisés et que le trafic de Baltimore et de Washington I reste faible, alors que Dallas National est engorgé.

Il est aussi possible de réduire la congestion en :

- restreignant les possibilités d'utilisation de certains types d'appareils ;
- limitant le nombre de mouvements autorisés et en contingentant les vols ;
- améliorant les performances informatiques ;
- faisant varier les tarifs et en vendant les créneaux aux enchères.

2.3. Systèmes en étoile actuels et futurs

2.3.1. Cas de Francfort

Frankfurt Fraport est un bon exemple de réalisation d'un système en étoile en Europe. Principal aéroport du continent européen et deuxième pour l'ensemble de l'Europe, Francfort traite année après année autant de passagers et de marchandises que s'en partagent quatre aéroports londoniens. Francfort est donc un "méga" pivot qui doit à sa position centrale stratégique d'être alimenté par des lignes de rabattement qui sillonnent toute l'Europe. L'analyse du trafic et les projections de croissance donnent à penser que le nombre de passagers devrait passer de 49 millions en 2000 à 81 millions en 2015 à la faveur d'une augmentation de 3.4 pour cent par an. Sa capacité devrait, en l'absence de grands travaux de modernisation, plafonner au niveau de 80 mouvements par heure en pointe, auxquels devraient s'ajouter 48 décollages et 45 atterrissages par heure, soit environ 480 000 mouvements par an. Cela étant, un déficit de capacité devrait se faire sentir à partir de 2005 et pourrait à terme atteindre un niveau de 200 000 mouvements par an. L'aéroport est actuellement alimenté, dans le cadre d'une stratégie de configuration du réseau en étoile, par des aéroports voisins ou secondaires (ainsi que par des aéroports pivots tels que Milan Malpensa), mais cette stratégie est en train d'évoluer et l'aéroport est maintenant alimenté, non seulement par air, mais aussi par des trains à grande vitesse venant d'un peu partout en Allemagne. Francfort espère pouvoir augmenter la part du trafic qui lui est procurée par le train et réduire ainsi la congestion provoquée par les petits avions desservant les lignes de rabattement.

L'aéroport de Francfort prépare son avenir. Il veut, d'ici 2006, optimiser l'exploitation des infrastructures existantes, coopérer avec d'autres aéroports et réorienter une part raisonnable du trafic intérieur vers d'autres modes de transport. Il construira après cette date une nouvelle piste qui lui apportera un substantiel surcroît de capacité. Sa volonté d'augmenter ses capacités et de conserver sa position dominante parmi les aéroports pivots du continent l'oblige à se doter d'un plan de développement ambitieux dont la construction d'une piste supplémentaire et d'un nouveau terminal capable d'accueillir 25 millions de voyageurs constitue les deux principaux volets [12].

2.3.2. Risques

Les réseaux en étoile pèchent surtout par le niveau de qualité du service, inférieur à celui des services directs, par les retards dus aux correspondances et par la localisation de l'aéroport pivot. Cet aéroport est exploité par des grandes compagnies qui, en y concentrant tous leurs décollages et atterrissages, le lient aux décisions qu'elles prennent en matière de routes, d'horaires et de trafic. L'aéroport international de Kuala Lumpur montre dans quelles difficultés le retrait de grandes compagnies peut plonger un tel aéroport. L'aéroport devient un élément passif inféodé à 3 ou 4 grandes compagnies au lieu de répondre à de réels besoins de transport. La configuration d'un réseau en étoile n'est efficace, que si les aéroports satellites ne génèrent pas un trafic suffisant sur toutes leurs destinations. Le transport aérien connaît actuellement des taux de croissance élevés. Si cette croissance devait se poursuivre pendant les années à venir, les aéroports pivots deviendront superflus, parce que leurs satellites généreront un trafic suffisant pour rendre les vols de point à point rentables.

2.3.3. Échec de l'aéroport international de Kuala Lumpur

Un article récent d'Asiaweek explique que l'arrivée des futurs gros porteurs tels que l'Airbus A-380 et le Boeing 747-StretchX va modifier la répartition de tous les aéroports du monde en aéroports pivots et aéroports satellites. L'aéroport international de Kuala Lumpur n'est pas devenu une des grandes plates-formes internationales du 21ème siècle et risque au contraire de devenir l'aéroport satellite le plus coûteux du monde. La Malaisie doit réfléchir activement aux moyens à mettre en œuvre pour transformer ce ruineux satellite en plate-forme fréquentée par toutes les compagnies du monde. La situation de l'aéroport international de Kuala Lumpur s'est dégradée en 1999 et 2000 quand British Airways a annoncé la suspension de ses vols sur Kuala Lumpur. British Airways n'est pas la seule compagnie à avoir pris une telle décision : les compagnies australiennes Qantas et Ansett Airlines ainsi que la Lufthansa allemande lui ont emboîté le pas ces deux dernières années.

L'aéroport international de Kuala Lumpur devait accueillir 25 millions de passagers dès sa première année d'exploitation, pour monter ensuite à 50, 75 et finalement 100 millions de passagers par an. Rosman Abdullah, directeur de l'Association des aéroports malais, a prétendu au début de cette année que l'aéroport international de Kuala Lumpur enregistrerait cette année un trafic de 25 millions de passagers, alors même qu'il n'en avait vu passer que 13.2 millions l'année dernière. Le vieil aéroport de Subang aurait pu absorber le trafic, sans que le pays engloutisse 10 milliards de RM dans la construction d'un "aéroport de l'avenir" [8].

2.4. Services de point à point

2.4.1. Définition

Un vol de point à point n'est rien d'autre qu'un vol direct entre les lieux d'origine et de destination. Ce type de vol a façonné tout le monde des transports aériens depuis les années 30 jusqu'en 1978, date de la libéralisation de l'accès aux routes aériennes. Il regagne aujourd'hui du terrain après la déréglementation et pourrait se muer en substitut valable du système des réseaux en étoile.

2.4.2. *Avantages*

Un aéroport d'où partent des vols de point à point apporte plus à l'économie locale qu'un aéroport pivot d'un réseau en étoile de même taille. Bon nombre des passagers qui constituent la clientèle des grands aéroports pivots y changent de vol sans jamais sortir de leur terminal. Les clients des services charters prennent des vols directs, ne prennent pour la plupart pas souvent l'avion et rejoignent l'aéroport longtemps avant leur départ. Ils deviennent ainsi des clients potentiels des infrastructures commerciales de l'aéroport au chiffre d'affaires desquelles ils apportent donc une utile contribution.

2.5. **Présent et avenir des services de point à point**

2.5.1. *Modèle Southwest Airlines*

Toutes les compagnies n'ont pas un réseau en étoile. Southwest Airlines par exemple n'en a pas et s'en tient aux liaisons de point à point traditionnelles. Elle exploite des vols courts courriers, dont un petit nombre donne accès à des vols directs en correspondance, et quelques rares vols directs longs courriers. Elle desservait ainsi quelque 306 paires de villes à la fin de l'an 2000. Son système point à point lui permet de proposer des itinéraires plus directs qu'une compagnie qui exploite un réseau en étoile [9].

Southwest essaie d'utiliser autant que possible des petits aéroports moins encombrés pour desservir les grandes villes. Elle peut ainsi abrégé la durée moyenne de ses vols de 15 à 20 minutes, parce que les distances de roulement au sol sont plus courtes, les retards enregistrés aux postes de stationnement sont moindres et les avions en attente d'atterrissage sont maintenus moins longtemps en vol. La ponctualité y est ainsi mieux assurée [3].

2.5.2. *Rapport de la NASA*

Jesse Johnson, du *Logistics Management Institute*, a publié le 2 août 2002 une étude financée par *Office Aerospace Transport* sur le triplement de la capacité du système des transports aériens auquel l'Office voudrait arriver.



Aujourd'hui



2020

Source : Étude NASA-OAT.

L'étude avait pour but de déterminer l'ampleur des changements d'ordre technologique et systémique nécessaires pour atteindre les objectifs fixés en matière d'extension du système aérien national. Elle s'est appuyée sur un modèle informatique des vols réguliers traités par les 102 plus grands aéroports qui génèrent 94 pour cent du trafic aérien régulier de passagers aux États-Unis.

L'étude commence par mettre au point un programme de vols qui permet de transporter trois fois plus de passagers qu'en 1997. La quasi totalité de ces passagers seront, contrairement à ce qui se passe avec les réseaux en étoile d'aujourd'hui, acheminés directement vers leur destination, ce qui se traduira par une amélioration de la qualité de service et une réduction du nombre de mouvements (décollages et atterrissages) nécessaires. Ce programme de vols a été mis en balance avec la capacité future des différents aéroports et plusieurs options ont été étudiées pour les cas où la demande de vols excéderait cette capacité.

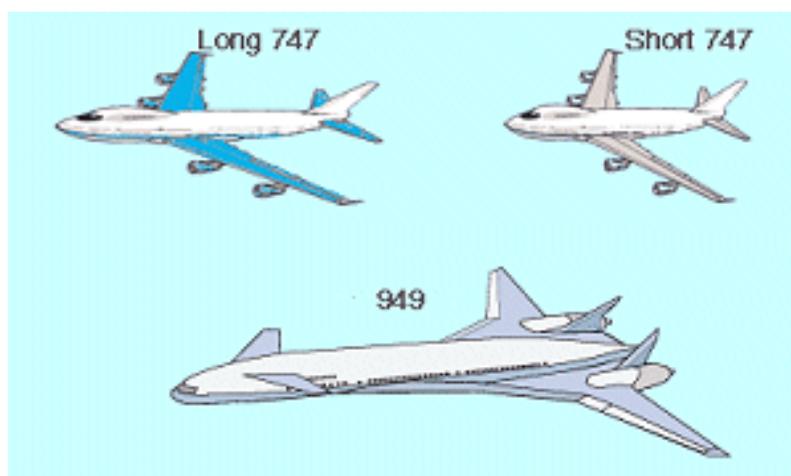
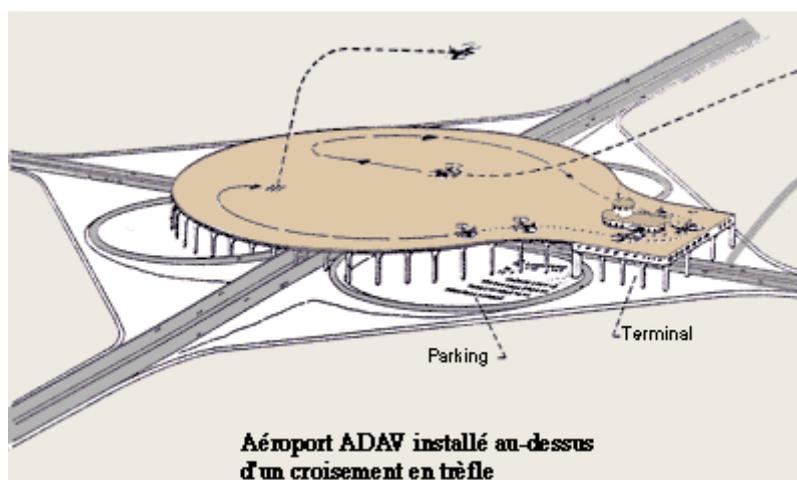
Plusieurs vols ont ensuite été reportés sur des aéroports proches dont la capacité aurait autrement été excédentaire. Ce report remédie à tous les problèmes de capacité de deux aéroports et à une partie des problèmes de six autres.

L'étude envisage, enfin, deux options pour régler complètement le problème, à savoir la répartition du trafic sur un nombre encore plus grand d'aéroports et l'utilisation d'aéronefs capables de se passer de pistes d'atterrissage.

La première de ces options reporte du trafic sur une partie des plus de 4 000 aéroports du pays qui n'accueillent actuellement pas de services réguliers. Comme bon nombre de ces aéroports sont des aéroports d'aviation générale, l'accueil de services réguliers pourrait toutefois s'y heurter à des obstacles tant technologiques que politiques.

L'étude arrive à la conclusion que le nombre de passagers de certaines routes est trop faible pour justifier l'organisation de vols de point à point, même en utilisant des petits appareils : l'acheminement des trois derniers pour cent des passagers par des services directs obligerait à doubler le nombre de vols. Le système en étoile subsistera donc pour une partie du trafic, qui sera toutefois beaucoup plus réduite qu'aujourd'hui.

Il ressort de cette étude que l'optimisation de l'utilisation des pistes est un des moyens les plus efficaces d'augmenter la capacité du système, que l'augmentation de la demande de transport aérien apporte une justification économique à l'augmentation du nombre de vols de point à point et à l'amélioration de la qualité du service qui en découle et que l'avenir devrait requérir la mise en service de petits avions performants sur les longues distances, compliquera la tâche du système de gestion du trafic aérien en multipliant le nombre de routes et d'aéroports et pourrait appeler à la naissance d'une nouvelle génération d'aéronefs capables de se passer de pistes d'atterrissage [10].



Source : NASA.

3. SYSTÈME AÉROPORTUAIRE MODERNE

3.1. Systèmes aéroportuaires actuels

Il est de notoriété publique que des activités semblables sont, pour des raisons de morphologie locale, de climat, d'héritage culturel, de niveau de développement, etc., réalisées différemment dans différentes parties du monde.

L'analyse des systèmes aéroportuaires existant de par le monde et l'identification de leurs différences et similitudes constituent l'assise de toute tentative raisonnable de normalisation de l'architecture des aéroports.

3.1.1. *Systèmes américains*

Les États-Unis comptent beaucoup de systèmes aéroportuaires, notamment ceux de Chicago, de Washington et de New York. Ce dernier se compose de trois aéroports, à savoir Kennedy, Newark et La Guardia, qui traitent chacun un type de trafic particulier, en l'occurrence les vols internationaux et intercontinentaux, les vols nationaux et internationaux et les vols intérieurs.

3.1.2. *Systèmes européens*

L'Europe a aussi ses systèmes aéroportuaires. Londres par exemple compte quatre aéroports : Heathrow est l'aéroport pivot relié aux plus grandes villes du monde, Gatwick traite les vols charters, Stansted se spécialise, parce qu'il est proche de la ville, dans les vols courts courriers et les vols des compagnies bon marché et le petit aéroport central de London City est réservé à l'aviation d'affaires. Le système aéroportuaire parisien se compose, comme son homologue londonien, de plusieurs aéroports autonomes qui ont chacun leur marché et leur catégorie de passagers. Leur autonomie est d'autant plus forte qu'ils ne sont pas reliés par chemin de fer et que leurs liaisons routières sont de faible capacité.

3.1.3. *Systèmes asiatiques*

Tôkyô est un autre exemple de spécialisation fonctionnelle des composants d'un système aéroportuaire. L'aéroport d'Haneda, le plus grand d'Asie et le sixième du monde par le volume de son trafic, ne reçoit pas de vols intercontinentaux et ne reçoit que peu de vols internationaux. Tout le trafic international passe par l'aéroport de Narita. L'interconnexion de réseaux nationaux et internationaux trouve sa justification dans le double fait que le traitement des grands avions requiert une logistique appropriée dans une zone donnée et qu'ils peuvent couvrir l'ensemble du pays, étant donné qu'ils sont reliés entre eux par des trains à grande vitesse.

Il en est de même à Ôsaka, la deuxième ville du Japon. Le trafic intérieur se concentre sur le vieil aéroport d'Itami, tandis que l'aéroport de Kansai, un aéroport moderne construit sur une île artificielle, traite le trafic moyen et long courrier. Les passagers qui prennent un avion à l'aéroport international de Kansai peuvent se présenter et faire enregistrer leurs bagages dans un terminal installé dans la ville d'Ôsaka, de Kyôto ou de Kôbe d'où ils peuvent rejoindre l'aéroport en train. Au terminal de Kôbe, les passagers peuvent même subir les contrôles de la police des frontières avant de se rendre à l'aéroport. Étant donné que Kansai est installé sur une île artificielle, les passagers peuvent aussi s'y rendre en bateau au départ de quatre ports différents. Les passagers arrivant à l'aéroport sont véhiculés jusqu'à leur terminal en autocar.

3.2. Spécialisation fonctionnelle

Il ressort clairement de ces quelques exemples que la spécialisation fonctionnelle procède essentiellement de deux facteurs, en l'occurrence la présence d'aéroports proches et leur rôle concurrentiel. Chaque aéroport se taille une part de marché qui lui est propre en tirant profit de ses spécificités (localisation, taille, etc.) pour se spécialiser dans certains services.

Le système de Tôkyô est un des rares exemples de répartition concertée du trafic par recours à l'intermodalité, c'est-à-dire par insertion d'autres modes dans le système aéroportuaire.

Le système en étoile concentre tous les vols sur un aéroport où il maximise les possibilités de correspondance et de transfert ainsi que, partant, l'efficacité et la rentabilité des infrastructures. Un tel système n'empêche pas des aéroports secondaires de soutenir l'activité de l'aéroport pivot en se spécialisant dans certains services secondaires. Ces aéroports traitent déjà les vols d'aviation générale ainsi que tous les vols, autres que de rabattement, à destination de l'aéroport pivot. Les vols d'aviation générale, charters et d'affaires n'augmentent pas à l'excès la connectivité de l'aéroport principal, mais mobilisent beaucoup de créneaux. Les vols sont actuellement structurés par type de trafic et certains de ces trafics sont réorientés de l'aéroport principal vers les aéroports secondaires. C'est ainsi que le trafic bon marché est dirigé vers des aéroports éloignés où les coûts de traitement sont peu élevés et que le trafic d'affaires de point à point se trouve mieux dans des aéroports secondaires peu encombrés proches de la ville.

3.2.1. Aéroports complémentaires proches

Les grandes villes ont inmanquablement plusieurs aéroports, mais c'est le marché qui en élève un au rang de pivot capable de traiter la plus grande partie du trafic sur la plus grande partie des destinations. Les autres aéroports assurent souvent des services complémentaires plutôt que de substitution. Il ne peut guère y avoir de système aéroportuaire intégré, si les parts de marché ne procèdent pas d'une spécialisation des fonctions et d'une complémentarité des routes. Il est par conséquent permis de se demander, si le transfert des passagers d'un aéroport à un autre par des moyens de transport terrestre peut être compétitif. Cette forme de transfert est toujours possible en cas de besoin ou en l'absence d'autres solutions, ce qui sera le cas du passager qui pénètre dans le système aéroportuaire parisien par Roissy-Charles de Gaulle, mais doit se rendre en un lieu desservi depuis Orly. Les choses se présentent en revanche sous un tout autre jour dans le cas du système aéroportuaire de Bergame, Malpensa et Linate en Italie septentrionale. Malpensa traite toutes les destinations sauf deux (Luxembourg et Foggia) qui sont prises en charge par les autres aéroports. Quelques passagers, en l'occurrence des locaux ou des personnes qui atterrissent à Linate ou Bergame

en provenance de Luxembourg ou de Foggia, pourraient utiliser un moyen de transport terrestre pour se rendre à Malpensa. Cette catégorie très limitée de passagers pourrait au demeurant même passer par un autre aéroport pivot, celui de Fiumicino à Rome par exemple, pour venir de Foggia.

Il ressort de ce qui précède qu'il faut éviter toute discontinuité des transferts, quand les aéroports voisins ne sont pas très spécialisés, et que la configuration en étoile est ce qu'il y a de plus compétitif pour un grand système aéroportuaire.

3.2.2. *Modèle Ryanair*

Il n'est pas possible de parler de transport aérien en Europe sans avoir immédiatement à l'esprit quelques noms familiers tels que London Heathrow, Paris Charles de Gaulle ou Amsterdam Schiphol. Rares sont en revanche les étrangers et même les gestionnaires d'aéroports qui penseront à Århus, Dinard ou Ancône (trois aéroports danois, français et italien).

Les choses sont cependant peut-être en train de changer. La montée en puissance des compagnies bon marché, avec à leur tête la Ryanair irlandaise, fait sortir les aéroports secondaires européens de l'ombre et ouvre des nouveaux marchés au transport aérien. La politique de bradage des prix menée par Ryanair a été suivie par d'autres compagnies telles qu'EasyJet, Go et Buzz. L'Europe est, même sans les compagnies à bas prix, un terrain propice au développement des aéroports régionaux. Les grands aéroports internationaux européens souffrent souvent de phénomènes de congestion qui justifient la création de liaisons directes entre des petits aéroports. Par ailleurs, l'extension des grands aéroports est, pour des raisons d'ordre environnemental, souvent difficile dans un continent aussi densément peuplé. En Grande-Bretagne, la congestion des aéroports londoniens favorise le développement des aéroports régionaux. L'aéroport écossais d'Édimbourg a ainsi vu croître son trafic quand Ryanair, EasyJet et Go ont commencé à y atterrir. La BAA (administration aéroportuaire britannique), propriétaire de l'aéroport d'Édimbourg, s'est donnée pour objectif prioritaire de développer ses aéroports régionaux, afin notamment d'alléger la pression exercée sur Heathrow, Gatwick et Stansted, ses trois aéroports londoniens. Les compagnies bon marché n'encouragent pas leurs clients à penser en termes de correspondances et les petits aéroports n'offrent d'ailleurs guère de possibilités de poursuivre un voyage sur d'autres vols. Les grands aéroports peuvent quant à eux enregistrer des retards qui rendent les correspondances aléatoires. Le passager qui rate une correspondance peut y trouver motif à énervement et oublier la satisfaction procurée par le prix peu élevé de son billet. Contrairement à Ryanair, EasyJet Airline évite les aéroports secondaires et se concentre sur les grands aéroports, abstraction faite de Liverpool dans le Nord-Est de l'Angleterre et de Luton, son port d'attache londonien. EasyJet vole ainsi sur Barcelone, Nice, Paris, Zurich, Genève et Amsterdam. Toby Nicol, son directeur des relations publiques installé à Luton, allègue que l'utilisation des grands aéroports permet à EasyJet de pratiquer des tarifs un peu plus élevés que Ryanair. Il observe aussi que Ryanair bénéficie çà et là d'un régime d'extrême faveur en matière de droits d'atterrissage et qu'EasyJet, contraint de faire sans ces facilités, compte que les passagers sont disposés à payer plus pour être amenés jusqu'au principal aéroport de la ville [16].

4. MULTIMODALITÉ ET INTERMODALITÉ

L'augmentation ininterrompue de la demande de transport aérien a amené les compagnies à réfléchir à la maximisation de l'efficacité de leurs réseaux par amélioration des interfaces avec les autres modes de transport.

Un système aéroportuaire devient intermodal quand il incorpore d'autres modes de transport dans son réseau et que l'aéroport même n'est alors plus qu'un élément du réseau élargi. Il est en revanche multimodal quand l'aéroport est le point focal de toutes les activités de transport et qu'il s'établit une relation de maître à esclave avec les systèmes routier et ferroviaire qui l'alimentent. Il peut s'agir :

- des accès aux aéroports : services locaux entre l'aéroport et la ville voisine (train, métro, bus ou même bateau) ;
- des liaisons entre l'aéroport et la région environnante (train ordinaire, train à grande vitesse, car) ; et
- des services complémentaires ou substitutifs entre l'aéroport et les centres des régions voisines.



L'intermodalité implique l'utilisation de différents modes (route, rail, air, mer) et véhicules pour optimiser la durée et le coût des transports. Les possibilités de recours à un service de transport intermodal sont fonction de divers facteurs tels que l'origine et la destination, la durée, l'itinéraire et le type de transport (voyageurs ou marchandises). Le choix des moyens de transport varie en fonction du degré d'efficacité technique (relation entre le service fourni et les ressources énergétiques utilisées) ou économique (relation entre le coût du transport et la valeur ajoutée produite) à atteindre. Les approches fondées sur les principes et les techniques de multimodalité retiennent de plus en plus d'attention. Les opérateurs se sont pourtant limités jusqu'à ces dernières années au transport monomodal, en rejetant d'autres formes de transport plus souples propres à améliorer l'efficacité et l'efficacité de tout le système.

L'hégémonie prolongée du transport monomodal a figé les esprits, consacré la solution classique et empêché d'investir suffisamment de ressources dans la recherche de solutions multimodales novatrices. Il est nécessaire de dynamiser le transport multimodal, seule solution réaliste du problème, surtout dans des pays tels que l'Italie où l'industrie manufacturière doit importer ses matières premières et exporter ses produits. Il y a de toute évidence une relation très étroite entre la qualité et la fonctionnalité des technologies de transport, d'une part, et la santé d'une économie nationale, d'autre part.

La multimodalité permet d'optimiser la durée et le coût des transports. L'expression "transport combiné" couvre plusieurs modes différents de transport de personnes et de marchandises. Le transport (tant de voyageurs que de marchandises) doit s'effectuer en utilisant les moyens de transport les meilleurs du point de vue économique, technique et environnemental et le transfert d'un mode à l'autre doit pouvoir s'effectuer simplement pour que le système de transport soit attirant. Des moyens normalisés de transport de marchandises (palettes, conteneurs) ont été mis au point à cet effet.

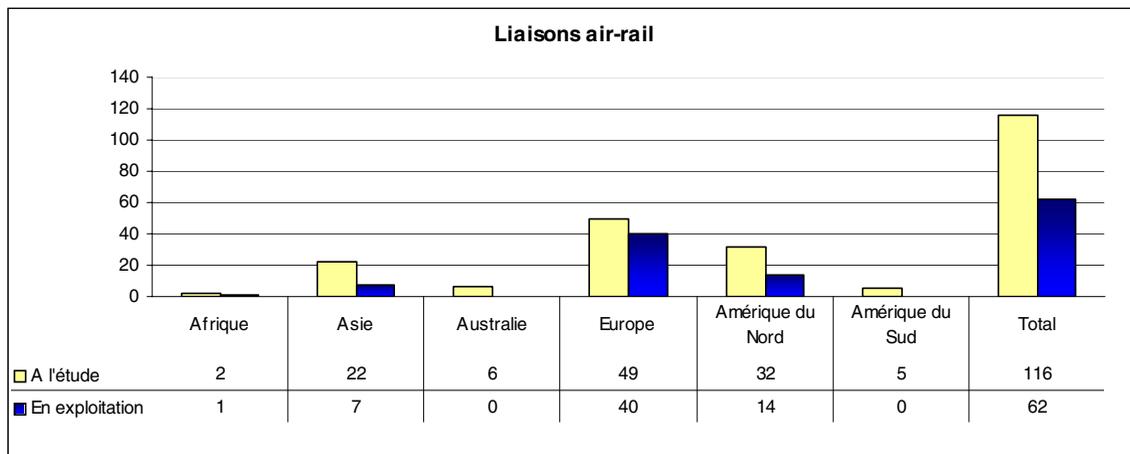
Il est permis d'affirmer que le réseau de transport doit être accessible, continu, intégré et structuré. Le transport multimodal est efficace, parce qu'il réduit la durée et le coût des transports de voyageurs et de marchandises, et efficace, parce qu'il atteint ses objectifs. Il est très souple : il utilise tous les modes de transport connus et permet à l'utilisateur d'atteindre sa destination rapidement et économiquement. Toutes les entreprises, petites, grandes et moyennes, peuvent y avoir recours et se bâtir une réputation de fiabilité assise sur leur efficacité et la viabilité économique de services ciblés.

Le transport aérien s'associe le mieux au chemin de fer, parce qu'il permet de transporter beaucoup de voyageurs et de marchandises avec ponctualité, de façon fiable et en causant moins d'atteintes à l'environnement que la route.

4.1. Liaisons air-rail

Une ligne de chemin de fer qui passe par un aéroport est un moyen moderne et efficace d'alimentation de cet aéroport et de gestion de ses flux de passagers. L'intermodalité fonctionne le plus souvent sur des bases bilatérales (voyage combinant par exemple train et avion). Il faut toutefois pousser maintenant les choses jusqu'au stade de l'intégration et créer un système d'information et de distribution commun aux compagnies aériennes et au chemin de fer pour que les passagers puissent voyager "sans hiatus". Pour arriver à ce degré d'intégration, les aéroports et les gestionnaires des infrastructures ferroviaires devront faciliter l'interfaçage rail-air et optimiser le fonctionnement de leurs structures communes de traitement des bagages et de diffusion d'informations. Divers projets sont à l'étude ou ont déjà été réalisés en Europe, en Australie, en Asie et en Amérique où les liaisons entre les aéroports et les villes intègrent de plus en plus d'autres moyens de transport, tels que les trains à grande vitesse, le métro, les cars et la voiture.

Liaisons air-rail (données ARL, 1998)



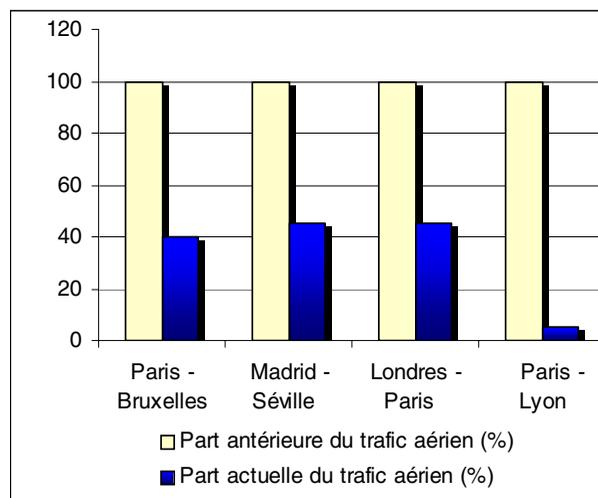
Les différentes formes possibles de liaisons rail-aéroport sont analysées ci-après.

4.1.1. *Liaisons à grande vitesse spécifiques*

Les Narita Express, Gatwick Express et Stansted Skytrain sont les premières liaisons ville-aéroport spécifiques qui réduisent le nombre d'arrêts intermédiaires et offrent une qualité de service répondant aux attentes des passagers aériens. D'autres villes européennes telles que Stockholm, Oslo et Londres (Heathrow) et asiatiques telles que Hong Kong et Kuala Lumpur ont elles aussi leur liaison spécifique, tandis que Johannesburg en étudie actuellement la faisabilité.

4.1.2. *Intégration dans le réseau de la grande vitesse ferroviaire*

La grande vitesse ferroviaire permet aussi de décongestionner des aéroports en concurrençant l'avion sur les distances inférieures à 500 kilomètres. Les liaisons aériennes Madrid-Séville et Paris-Bruxelles ont perdu quelque 50 pour cent de leur trafic, tandis que la liaison Paris-Lyon a presque entièrement disparu.



L'intégration d'un aéroport dans le réseau de la grande vitesse ferroviaire a pour effet positif certain d'étendre son aire "de chalandise" en le reliant efficacement à des destinations lointaines. La France et l'Allemagne investissent lourdement dans ce genre de projets.

Ces liaisons ferroviaires doivent, contrairement aux liaisons spécifiques, faire partie d'un réseau national pour générer des flux suffisants pour toutes les liaisons aériennes de l'aéroport.

4.1.3. *Impact des liaisons air-rail sur l'environnement*

Les liaisons air-rail perdent de leur attrait sur les longues distances en raison de l'impact des technologies ferroviaires actuelles sur l'environnement.

Une étude comparative du bruit causé par les trains à grande vitesse et les avions de transport régional publiée par le comité de direction de l'ERA révèle que le bruit d'un train à grande vitesse perçu à des distances comprises entre 30 et 150 mètres peut être jusqu'à deux fois plus intense que le bruit d'un ATR classique mesuré à 280 mètres du lieu de décollage, c'est-à-dire là où le niveau d'émission sonore est maximum. En outre, le bruit de crête dure de 2 à 3 secondes pour un ATR contre 8 à 9 secondes pour un TGV.

Il s'y ajoute encore que le bruit de crête produit par les aéronefs ne s'entend que dans les environs immédiats des points de décollage et d'atterrissage, tandis que les trains laissent une empreinte acoustique tout au long de leur parcours et touchent donc plus de gens dans un espace beaucoup plus étendu. Par ailleurs, les trains ne sont normalement pas interdits de circulation nocturne, contrairement aux avions, et il n'y a pas à l'heure actuelle de normes internationales de bruit applicables aux chemins de fer qui puissent se comparer avec celles que les compagnies aériennes doivent respecter.

4.1.4. *Liaisons régionales*

Les aéroports peuvent s'intégrer dans un réseau ferroviaire régional densément maillé pour renforcer leur fonction de pôle central d'activités et de services. Heathrow, qui est déjà un pôle commercial important, envisage de devenir un point nodal du réseau ferroviaire régional, afin d'élargir

son aire d'influence terrestre. Francfort, Genève et Zurich sont d'autres aéroports européens intégrés dans un réseau ferroviaire régional qui comprend des lignes internationales. Un réseau régional actuellement mis en place en Australie va relier tous les aéroports de Sydney à Brisbane entre eux par chemin de fer.

4.1.5. Métros

Le métro est sans aucun doute le mode de liaison le plus courant et, s'il est souterrain, le moins invasif. Il constitue, aux États-Unis notamment, la solution la plus prisée pour les courtes distances. Cleveland, Boston, Atlanta et Chicago ont déjà le leur et plus de 30 autres projets sont à l'étude. Au nombre des réalisations européennes se rangent la ligne de Piccadilly qui relie Heathrow à Londres ainsi que les métros de Stuttgart, Düsseldorf et Munich en Allemagne et de Barcelone en Espagne. Shanghai et Singapour (Changi) en ont aussi un en Asie.

4.1.6. Liaisons tangentielles

Certains aéroports sont tellement proches d'une ligne de chemin de fer préexistante qu'ils peuvent installer une petite gare entre leurs murs. Prestwick est un de ces aéroports qui a pu profiter de la proximité d'une ligne de chemin de fer. Édimbourg pourrait en faire autant en exploitant une gare datant d'avant sa construction qui est actuellement utilisée à d'autres fins.

4.1.7. Liaisons air-rail pour le transport de fret

Le carburant était jadis le seul type de marchandises à passer du train à l'avion, mais l'exploitation de l'ensemble des potentialités du transport de marchandises par chemin de fer est une idée qui fait maintenant son chemin. Les aéroports de Francfort, de Liège, de Milan Malpensa, d'Amsterdam Schiphol, d'Heathrow à Londres et de Paris Charles de Gaulle se sont engagés dans cette voie. Il reste à normaliser les conteneurs et à modifier ceux des chemins de fer, afin de faciliter les opérations de chargement et déchargement et d'éviter les manutentions multiples.

4.1.8. Ascenseur horizontal

Un autre système sophistiqué, mais intéressant, de transport terrestre pourrait voir le jour à O'Hare. La société Raytheon affirme qu'elle travaille sur un système de transport urbain "individuel" pour la ville de Rosemont, en Illinois, voisine de l'aéroport. Des systèmes de transport guidé automatiques pointent du nez dans plusieurs aéroports, notamment à Tampa, Orlando, Atlanta ou Denver. Le système futuriste de Raytheon, connu sous le nom d'"ascenseur horizontal", substitue aux grands véhicules actuellement utilisés dans la plupart des aéroports des cabines guidées par rail qui amènent leurs quatre occupants de leur point de départ jusqu'à leur lieu de destination dans l'enceinte du réseau aéroportuaire sans s'arrêter en cours de route [10].

4.2. Intermodalité à Francfort

Les infrastructures intermodales de l'aéroport de Francfort sont les meilleures et les plus performantes d'Europe. Les liaisons existantes permettent de reporter sur le rail du trafic à courte distance précédemment acheminé par air ainsi que, partant, de décongestionner l'aéroport et de

renforcer les capacités de gestion du trafic aérien à longue distance. La mise en œuvre de cette stratégie est tributaire de la qualité du service à fournir aux passagers, notamment du maintien de la durée du déplacement dans des limites acceptables. Les infrastructures ferroviaires comprennent une gare marchandises et trois gares voyageurs qui reçoivent une centaine de trains IC et 230 trains régionaux par jour et 225 000 voyageurs par mois. L'accord conclu entre la compagnie Lufthansa et la Deutsche Bahn a débouché sur une diminution du nombre de vols intérieurs, alors que le nombre total de mouvements progressait de façon sensible.

4.2.1. Du train à l'avion

L'aéroport de Francfort est le seul à assurer un transfert du train à l'avion en 45 minutes. La liaison Stuttgart-Francfort, opérationnelle depuis mars 2001, facilite les relations avec le Sud-Ouest de l'Allemagne. La liaison avec Cologne, ouverte à la circulation en 2002, rapprochera les deux plus grands *Länder* allemands de l'aéroport en ramenant la durée du trajet de 2 heures à 58 minutes. Le chemin de fer devient ainsi un outil d'extension de la zone d'influence de l'aéroport.

La coopération avec d'autres aéroports (Sarrebruck, Hanovre et Francfort-sur-le-Main) dont l'aéroport de Francfort détient une partie du capital lui permettra de gagner en capacité et d'abrèger les retards.

Le trafic à courte distance transférable sur le rail ne représentant malheureusement que 5 pour cent de la capacité actuelle, l'intermodalité et la coopération avec les aéroports voisins ne peuvent de toute évidence pas répondre à tous les besoins d'expansion de l'aéroport. La gestion de la liaison ferroviaire Stuttgart-Francfort montre que la liaison air-rail doit, quelque performante qu'elle puisse être, encore vaincre la résistance née de la tendance typiquement humaine à se cabrer devant tout ce qui est nouveau ou différent [12].

5. PIVOT VIRTUEL

Est-il possible de résoudre un problème qui met dès maintenant la croissance du trafic en question ? Le "pivot virtuel" est un moyen qui permet d'analyser les particularités et les avantages de l'intermodalisation des aéroports face à la complexification croissante d'un trafic aérien qui va doubler dans les 20 années à venir.

5.1. Définition

Le "pivot virtuel" est un réseau aéroportuaire dans lequel les atouts des systèmes en étoile et de point à point sont renforcés dans le but d'optimiser les performances et la capacité en prenant en compte le rôle et les raisons d'être de chaque aéroport. L'intermodalité, avec le chemin de fer en particulier, et la rapidité des liaisons sont les éléments de base du concept. Un pivot virtuel est un réseau d'aéroports reliés entre eux par des trains à grande vitesse.

5.2. Justification du "pivot virtuel"

La création d'un pivot virtuel permet, non seulement d'accroître la capacité de l'aéroport pivot, mais aussi :

- de disperser l'impact sur l'environnement sur une plus grande surface ;
- de renforcer la spécialisation ;
- d'améliorer les connexions ; et
- de rationaliser le fonctionnement des points nodaux.

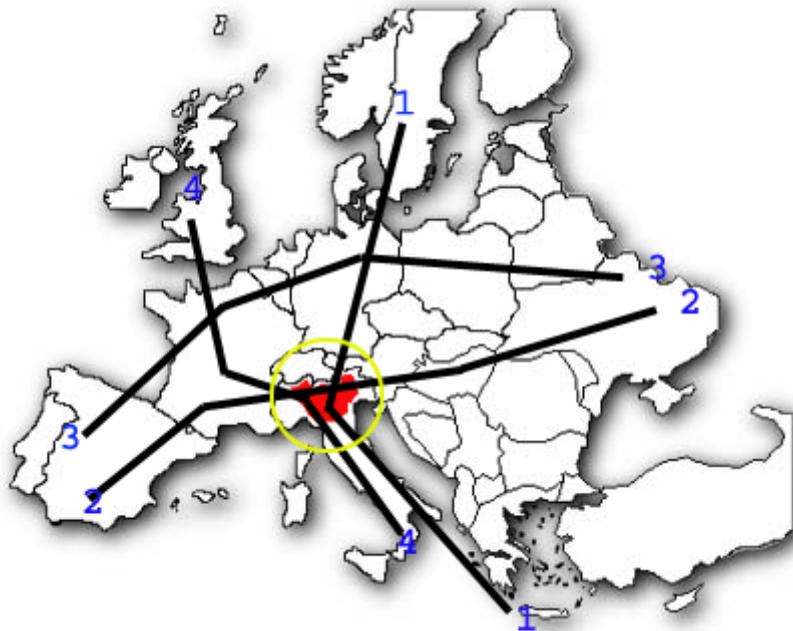
Tous les composants d'un pivot virtuel doivent être analysés en détail pour éviter les limitations et les goulets d'étranglement. L'aménagement d'une liaison à grande vitesse est une décision économiquement parlant épineuse, mais tel est aussi le cas de la construction d'un nouvel aéroport ou de l'élimination des inconvénients liés à l'encombrement d'un aéroport.

Un exemple concret permettra de comprendre comment le potentiel de développement d'un pivot virtuel peut être évalué. L'Italie septentrionale est, par son niveau d'activité, sa géographie ainsi que la densité et la distribution de sa population et de ses infrastructures, un cadre idéal pour la création d'un pivot virtuel.

6. POINTS NODAUX DU RÉSEAU

6.1. Aire d'influence

L'Italie septentrionale est une région composée de la Lombardie, de l'Émilie-Romagne et de la Vénétie qui joue un rôle capital dans l'économie italienne. Elle se trouve au croisement de deux grands axes de transport et d'échanges, à savoir les axes Péninsule ibérique-Russie [1 - 1] et Europe septentrionale-Bassin méditerranéen [2 - 2], qui relie l'Italie au reste de l'Europe. Les routes, les lignes de chemin de fer et les aéroports doivent donc y arriver à un degré d'efficacité maximum.



6.2. Points nodaux

L'Italie septentrionale compte 17 aéroports ouverts au trafic commercial et 34 autres pour l'aviation générale. Six de ces aéroports ont été sélectionnés, sur la base de leur localisation, de leur degré de spécialisation et de leur volume de trafic, pour constituer ensemble un "pivot virtuel" en vue de créer un système aéroportuaire coordonné et "coopératif".

L'intense concurrence de ces dernières années rend les aéroports régionaux tributaires de la politique menée par les compagnies dans le domaine en particulier des correspondances et des tarifs. Ces aéroports risquent de devoir céder beaucoup de terrain aux aéroports continentaux et intercontinentaux. L'efficacité, clé de la réussite, requiert dans ces conditions la réalisation d'économies d'échelle..., il faut établir des synergies, pousser à l'intégration et coopérer avec d'autres aéroports italiens... Les synergies peuvent s'établir plus facilement entre des petits aéroports régionaux, mais le changement de rôle des aéroports pourrait aussi procéder d'une modification des stratégies des compagnies italiennes, et d'Alitalia en particulier.

Les points nodaux en cause se trouvent à :

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Bologna | aéroport principal au centre de l'Italie septentrionale |
| 2. Brescia Ghedi-Montichiari | aéroport pivot |
| 3. Milan Linate | deuxième aéroport de la région milanaise |
| 4. Milan Orio al Serio | troisième aéroport de la région milanaise |
| 5. Piacenza S. Damiano | terminal intermodal servant le Nord-Ouest de l'Italie et la France |

6.2.1. Bologne

Aéroport

L'aéroport de Bologne joue un rôle important sur la scène tant italienne qu'européenne. C'est un aéroport international, le principal du centre de l'Italie septentrionale, qui relie la Toscane, l'Émilie-Romagne, les Marches et l'Ombrie aux principales destinations européennes. La commission des transports de l'Union Européenne en fait un point régional de correspondance, c'est-à-dire un aéroport international assurant aussi des services régionaux. Une multiplication éventuelle des vols longs courriers ne modifierait rien à son statut.

L'aéroport a une piste de 2 500 mètres qui lui permet de recevoir des vols intercontinentaux de moins de trois heures ou des vols plus longs entrecoupés d'escales. Sa section fret dispose d'un centre de 3 750 m² à la mesure de la position stratégique qu'il occupe au croisement de nombreuses routes, dont celle du Brenner.

L'aéroport de Bologne est un aéroport moderne et techniquement efficient. La présence d'un centre d'évaluation de l'impact sur l'environnement est garante de sa conformité aux normes environnementales.

Nature du trafic

L'aéroport draine une aire qui s'étend loin au-delà des limites de la région. Aux passagers issus de la région même s'en ajoutent beaucoup d'autres qui viennent de Lombardie (Mantoue), de Vénétie (Rovigo, Padoue et Vérone), de Toscane (Florence) et des Marches (Pesaro et Ancône). Bologne compte plus de 70 000 entreprises occupant quelque 650 000 personnes sur 4 millions d'habitants. Le volume d'activité de l'Émilie-Romagne en fait une des cinq régions les plus riches d'Europe. Elle exporte plus de 40 pour cent de sa production, pour l'essentiel vers les autres États membres de l'Union Européenne. Les prévisions annoncent des augmentations moyennes de 10 pour cent pour le trafic voyageurs et de 6.5 pour cent pour le trafic fret. L'aéroport devrait ainsi passer le seuil des 5 millions de passagers en 2005, progression substantielle si l'on considère le chiffre de 3.5 millions enregistré en 2001 et la contraction observée en 2002. Par ailleurs, les 20 000 tonnes de fret traitées en 2000 devraient passer à 27 000 tonnes en 2005. Bologne est un aéroport à la fois national et international où le trafic intercontinental, même s'il progresse, ne représentera jamais qu'une fraction négligeable du trafic total, parce que la demande est trop faible pour justifier la mise en route de services intercontinentaux réguliers. Un petit nombre de vols charters saisonniers vers des destinations touristiques telles que les Caraïbes ou les Maldives peuvent en revanche se justifier. Les études de marché montrent qu'il y a une clientèle pour New York et Boston, mais que la demande est insuffisante sur Los Angeles.

Perspectives d'avenir

Il est aujourd'hui essentiel de renforcer la capacité des pistes pour répondre à l'augmentation de la demande et aux normes sans cesse plus strictes d'émissions sonores. Il est donc prévu d'allonger la piste de 350 mètres vers l'Ouest pour accueillir des vols intercontinentaux de 8 000 kilomètres, d'utiliser, pour faire face à l'augmentation du trafic, des avions gros porteurs capables d'emporter à chaque fois un plus grand nombre de passagers et d'atténuer l'impact sur l'environnement en obligeant

les avions à changer de cap plus rapidement, afin de réduire leur surface urbaine de bruit. L'aéroport de Bologne compte pouvoir recevoir, dans un avenir proche, des avions gros porteurs et des vols intercontinentaux allant, au-delà de l'Égypte, jusqu'à 5 000 kilomètres et atténuer son impact sur l'environnement, afin de renforcer son statut de pivot interrégional pour le centre de l'Italie septentrionale. Il est difficile de prédire l'avenir d'une structure aéroportuaire aussi dynamique, mais il pourrait se justifier, si le trafic évoluait effectivement au rythme prévu, de construire une piste supplémentaire plus courte de 2 kilomètres de long qui pourrait être affectée aux vols régionaux et aux petits avions d'affaires et libérerait donc des créneaux sur la piste principale. Étant donné la topographie de l'aéroport, cette seconde piste empiéterait un peu sur la principale, mais permettrait quand même de faire passer la capacité de pointe de 32 à 45 mouvements par heure.

6.2.2. Brescia-Montichiari

Aéroport

Cet aéroport, au départ militaire, traite maintenant également du trafic civil. Il est géré par l'organisme qui gère aussi l'aéroport de Vérone, mais la gestion des deux aéroports est désormais dissociée depuis la création toute récente d'une nouvelle société. Cette dernière s'est donnée pour objectif d'en faire un aéroport complémentaire, plutôt que concurrent, de celui de Vérone pour créer le réseau aéroportuaire de la région du lac de Garde. Montichiari a une piste de 3 kilomètres de long.

Nature du trafic

L'activité commerciale de l'aéroport est trop récente pour avoir pu rassembler les données nécessaires à l'évaluation de ses potentialités. Il a vu passer quelque 275 000 passagers en 2001, soit 70 pour cent de plus que l'année précédente. Il vise la clientèle des compagnies charters et des compagnies bon marché et concurrence un peu l'aéroport de Vérone sur quelques routes. Le fret ne lui apportera jamais beaucoup de trafic, parce qu'il est trop proche de l'aéroport mixte de Vérone et d'Orio al Serio, l'aéroport de Milan spécialisé dans le fret express. Il pourrait se spécialiser dans le trafic de fret lourd.

Perspectives d'avenir

L'aéroport de Brescia Montichiari a un potentiel de développement considérable. Il pourrait, eu égard à la proximité de l'aéroport de Ghedi et à la faible densité de population des environs des deux aéroports, devenir un aéroport pivot avec deux pistes parallèles de 3 kilomètres de long distantes l'une de l'autre de 3 kilomètres capable de contrôler l'atterrissage simultané de deux appareils. Les terminaux pourraient être intégrés et installés entre les deux pistes. La capacité pourrait, avec un système complet de gestion du trafic aérien, être portée à 90 mouvements par heure. Un aéroport Montichiari-Ghedi pourrait dans ces conditions recevoir les vols intercontinentaux des grandes compagnies. La ligne de chemin de fer à grande vitesse Milan-Vérone pourrait élargir l'aire d'influence de l'aéroport.

6.2.3. *Milan Linate*

Aéroport

Milan Linate devait jusqu'il y a peu à sa position stratégique proche de Milan, dans une des régions les plus actives d'Europe, et à la faible compétitivité des autres aéroports régionaux, d'être le principal aéroport de Lombardie.

Nature du trafic

Linate possède une piste de 2 450 mètres de long qui lui permet de recevoir des vols intercontinentaux, internationaux et intérieurs charters et réguliers. Il enregistrait précédemment environ 500 000 mouvements, soit plus de 14 millions de passagers, par an. Les mouvements y sont désormais limités à 18 au maximum par heure, ce qui ramène le nombre annuel de passagers à 6 millions. 26 compagnies y exploitent 25 routes, dont 12 intérieures et 13 internationales. Linate se transforme progressivement en un aéroport urbain pour vols de point à point et vols d'affaires.

Perspectives d'avenir

La limitation du nombre de mouvements à 18 par heure, au lieu des 45 d'il y a peu, est une conséquence de la stratégie de répartition des vols entre les différents composants du système aéroportuaire milanais, un système qui englobe également Malpensa et Orio al Serio. Le nombre de mouvements pourrait être porté à 25 par heure, si l'évolution du trafic le demande.

6.2.4. *Milan Orio al Serio (Bergame)*

Aéroport

Orio al Serio, à quelques kilomètres de Bergame, se trouve au centre de la Lombardie et de l'Italie septentrionale. Aéroport militaire au départ, Orio al Serio est devenu en 1978 un aéroport purement civil aujourd'hui ouvert 24 heures sur 24. Il a deux pistes, l'une de 3 024 mètres de long et 45 mètres de large et l'autre de 750 mètres sur 18 mètres réservée à l'aviation générale. La piste principale a, comme celle de Linate, une capacité de 18 mouvements par heure. L'aéroport, qui pourrait donc accueillir 3 millions de passagers par an, n'en a accueilli que la moitié en 2001, soit 1.5 million. L'augmentation du trafic est chiffrée à 8-9 pour cent par an pour les passagers. Elle est linéaire pour le fret et a atteint 15 pour cent en 2001.

Nature du trafic

Orio al Serio est spécialisé dans le fret depuis 1985. Ce trafic, en croissance constante depuis le développement des courriers rapides, lui a permis d'atteindre une position dominante sur le marché national du transport aérien de fret léger. Orio al Serio est la seule plate-forme italienne de DHL et une des antennes qui alimente sa plate-forme internationale de Bruxelles. Il peut traiter du trafic passagers intercontinental, international, intérieur et général.

Le nombre total de mouvements enregistré en 2002 est inférieur de 11.5 pour cent à celui de l'année précédente. L'augmentation de 11.3 pour cent du nombre de passagers et de 4 pour cent des tonnages traités enregistrée dans le même temps amène à conclure que le trafic a été acheminé par de plus gros avions mieux remplis dont l'impact local sur l'environnement est donc plus faible.

Perspectives d'avenir

L'utilisation de matériels et logiciels de contrôle du trafic aérien plus modernes et la mise en service d'un radar d'approche plus sophistiqué procurant une marge de visibilité plus longue aux avions vont permettre de porter le nombre de mouvements à 24 par heure. La piste de classe 4 E équipée d'un nouvel ILS 3b devrait permettre de monter jusqu'à 45 mouvements par heure en pointe, comme à Linate précédemment.

Orio al Serio ne peut pas rester un aéroport charter et de fret express, si important qu'il puisse être dans ce secteur. Il accueille déjà des grandes compagnies et continuera à le faire à l'avenir. Il a atteint, au terme de sa transformation d'aéroport de fret en aéroport mixte fret/charter/passagers, un stade où un large équilibre s'est établi entre ces trois modes d'exploitation. Le trafic de fret lourd va diminuer et migrer en partie vers le nouveau centre de fret de Malpensa et l'aéroport en plein développement de Montichiari. La construction du nouveau terminal de fret est reportée à plus tard, jusqu'au moment où l'évolution du rôle joué par la région située au Sud d'Orio al Serio et de Montichiari dans le marché italien du fret aura pu être évaluée.

6.2.5. *Plaisance-San Damiano*

Aéroport

L'aéroport appartient actuellement à l'Armée de l'air italienne qui est seule à utiliser sa piste de 2 995 mètres de long. L'aéroport est plongé dans le brouillard pendant 19 pour cent des jours de l'année, soit moins souvent que les confins est de la vallée du Pô. La province de Plaisance peut jouer un rôle important sur le plan de la logistique et de l'infrastructure. L'aéroport est proche de la région milanaise, une zone de haute productivité qui vit actuellement une double mutation concrétisée par la migration des activités de production et de services vers les frontières de la région et l'établissement d'entreprises le long des principaux axes de transit. Les deux phénomènes entraînent une modification de la demande de mobilité et la congestion du réseau.

Nature du trafic

Pour évaluer l'impact de l'aéroport de San Damiano sur la structure du trafic, il conviendrait peut-être de tracer les limites de la zone depuis laquelle il peut être atteint en 90 minutes au maximum par la route et de la diviser en sous-zones concentriques délimitées par des courbes isochrones dont l'écartement correspond à des durées de déplacement de 15 minutes. Cette zone de 120 kilomètres de diamètre englobe les provinces de Modène à l'Est et d'Alexandrie à l'Ouest, les villes lombardes de Crémone, Pavie, Lodi et leurs régions, une partie de la province de Mantoue et la région située au Sud de Brescia et de Milan. Toute cette zone importe et exporte pour plus de 30 milliards d'euros. Comme les coûts de transport oscillent entre 12 et 15 pour cent, il est évident que San Damiano pourrait tirer profit d'une conversion aux vols civils et commerciaux moyens et longs courriers. Le trafic fret futur de San Damiano peut s'évaluer facilement par une technique semblable à celle qui a été utilisée pour analyser l'impact de l'aéroport d'Orio al Serio, près de Bergame. Les deux aéroports se ressemblent par la taille et les infrastructures et pourraient donc traiter des trafics fret équivalents.

Le nombre de mouvements annuels pourrait être proche du millier en 2004 et avoir augmenté de 20 pour cent en 2006. Le trafic fret pourrait quant à lui s'élever à 15 000 tonnes en 2004 et monter à 18 000 tonnes en 2006. Il pourrait même, à plus long terme, atteindre 38 000 tonnes avec 10 mouvements par jour 250 jours par an.

Perspectives d'avenir

L'émergence de marchés de plus en plus friands de transport aérien, jointe à la position stratégique et l'accessibilité de la région de Plaisance, porte à focaliser l'activité future de cet aéroport sur le fret, sans exclure pour autant tout trafic passagers. L'aéroport pourrait se limiter dans un premier temps au fret pour s'ouvrir plus tard aux avions charters et aux petits avions d'affaires et plus tard encore aux services réguliers intérieurs et à quelques services internationaux. Les vols intercontinentaux semblent, en raison de la proximité de l'aéroport de Bologne et de l'accession possible de Brescia au rang d'aéroport pivot, appartenir au domaine de l'utopie.

6.2.6. Vérone-Villafranca

Aéroport

Au départ militaire, l'aéroport est aujourd'hui ouvert au trafic civil. Vérone Villafranca draine une région dont le taux de développement social et économique est un des plus élevés d'Europe. Le Nord-Est de l'Italie est un modèle de développement bien connu : les provinces de Brescia, Mantoue, Rovigo, Vicence, Trente, Bolzano et Vérone génèrent, avec leurs 4 millions d'habitants, plus de 12 pour cent du PIB italien. L'aéroport a une seule piste de 2 995 mètres et a enregistré plus de 2 millions de passagers en 2001. Près de 30 pour cent du trafic intérieur et 50 pour cent du trafic international du pays passent par l'aéroport de Vérone. Ces chiffres n'incluent pas le très faible trafic fret de l'aéroport qui ne représente qu'un pourcentage négligeable du trafic national.

Nature du trafic

Le trafic est essentiellement intérieur et international. La clientèle de l'aéroport comprend des touristes étrangers attirés par les richesses culturelles, sportives, naturelles, œnologiques et gastronomiques de la région. Le faible trafic charter devrait tirer avantage de la coopération et de l'interopérabilité avec l'aéroport voisin de Brescia-Montichiari. L'aéroport dispose de toutes les infrastructures nécessaires, depuis celles qui servent au traitement du fret à l'entrée et à la sortie jusqu'aux services d'assistance à la conduite des procédures douanières. Le fret de l'aéroport de Vérone se transporte par air ou par terre. L'aéroport réceptionne des marchandises, les stocke en entrepôt sous douane et les fait transporter par voie terrestre vers les aéroports de Malpensa, Francfort et Paris, parce que le Brenner permet de transporter facilement par la route du fret non prioritaire vers l'Autriche et l'Allemagne.

Perspectives d'avenir

L'aéroport de Vérone peut encore améliorer son niveau de performance, bien qu'il soit déjà parmi les plus élevés d'Italie. L'extension de ses infrastructures est freinée par la proximité de la ville qui oblige les avions à emprunter des couloirs de décollage et d'atterrissage clairement délimités. La zone militaire voisine de l'aéroport est à l'heure actuelle le principal obstacle au développement de ses infrastructures et à l'élargissement des couloirs aériens.

Le centre agro-alimentaire actuellement en cours de construction trouvera bientôt sa place parmi les infrastructures externes qui alimentent l'activité de l'aéroport. Il sera le plus grand de son espèce en Italie et jouera un rôle à l'échelle européenne. Il contribuera à tisser un réseau sophistiqué de marchandises autour de l'aéroport et requerra donc un renforcement résolu de l'efficacité de ses services de transport de fret.

Schématisation des perspectives d'avenir

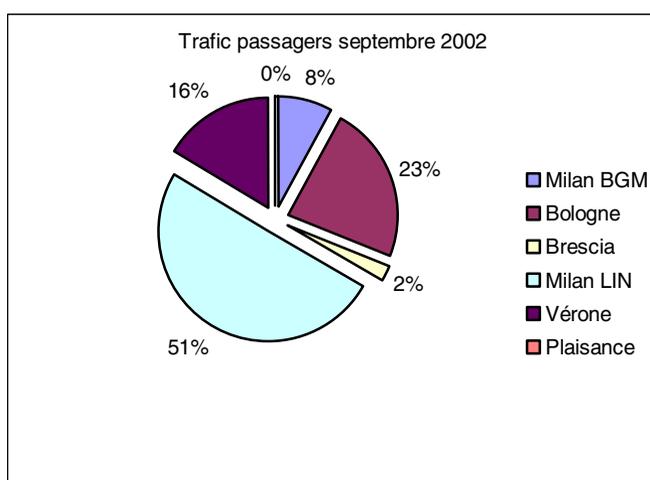
Characterisation of Future Scenario

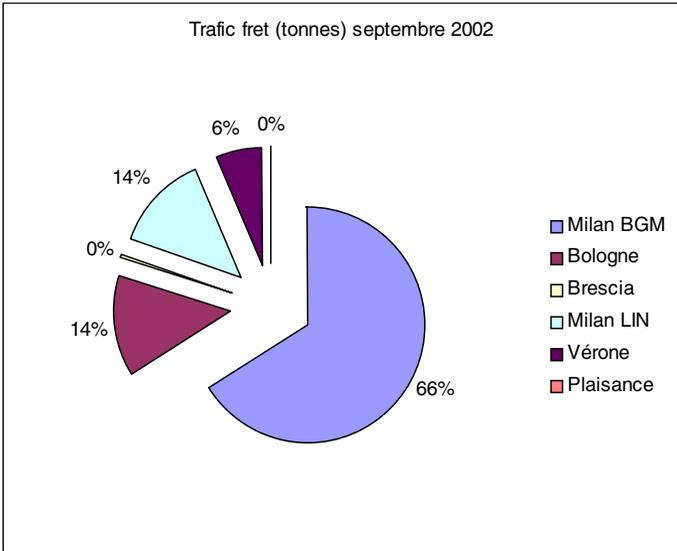
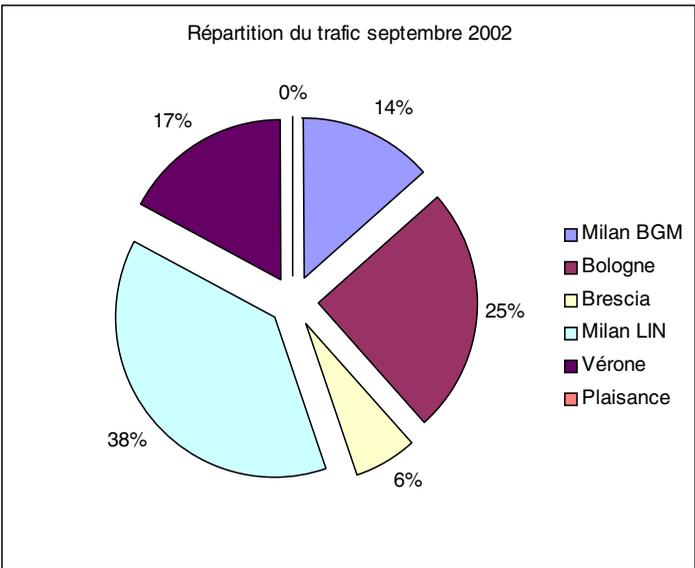
Fonction	Vols réguliers Grandes compagnies	Vols réguliers Compagnies bon marché	Aviation d'affaires	Charters	Aviation générale	Courrier express	Fret lourd	Transport terrestre	Poste
Bologne	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Brescia	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Milan Linate	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Milan Orio al Serio	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Plaisan	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vérone	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Volume élevé ●

Volume moyen ●

Volume limité ●





7. INFRASTRUCTURES DE LIAISON

7.1. Trains à grande vitesse

La demande potentielle de transport se constitue en Europe des plus de 350 millions d'habitants de l'Union Européenne, auxquels doivent encore s'ajouter ceux de la Suisse, de la Norvège et de plusieurs autres pays, dont les États d'Europe orientale candidats à l'adhésion à l'Union. Cette demande s'adresse aujourd'hui pour sa plus grande part à la route. Le chemin de fer n'assure que 14 pour cent des transports de marchandises dans l'Union, alors que la route en assure plus de 60 pour cent. Il en va de même pour le transport de voyageurs. L'augmentation incontestable et constante de la mobilité en Europe entraîne une congestion inévitable du réseau routier. La saturation des infrastructures risque désormais de faire sérieusement obstacle à la poursuite de cette progression de la mobilité qui constitue une des bases de la croissance.

Le réseau ferroviaire à grande vitesse de l'Europe continentale devrait être achevé en 2010. La création d'axes transeuropéens, et tout particulièrement d'axes à grande vitesse et de transport combiné, est une des conditions essentielles du renforcement de la cohésion et de la compétitivité du continent.

Il est pour l'Union Européenne primordial aussi de mener à bien les projets d'évaluation des relations intermodales entre le transport aérien et la grande vitesse ferroviaire, entre les transports régionaux et urbains. Les études qui intéressent le plus directement l'Italie sont celles qui portent sur l'axe Turin-Lyon et le Brenner qui permettent de relier le réseau à grande vitesse italien à celui du reste de l'Europe. Le programme italien de grande vitesse ferroviaire prévoit la redéfinition du rôle de certains pôles urbains ainsi qu'un quadruplement de la capacité de certaines lignes à fort trafic telles que Milan-Naples, Turin-Milan-Venise et Milan-Vallée du Pô.

7.1.1. *Caractéristiques des liaisons*

Les lignes à grande vitesse de haute technologie répondront aux conditions définies dans les Directives européennes et seront réservées au trafic voyageurs et marchandises à moyenne et longue distance. Elles seront reliées aux réseaux italien et européen existants par de nombreux raccordements, afin de renforcer la capacité du réseau ferroviaire italien en multipliant le nombre de lignes et de trains, en augmentant les fréquences et en améliorant la qualité de service. Les lignes existantes peuvent être affectées au trafic local et régional. L'objectif premier est de créer un réseau de transport performant ménageant un accès direct aux principaux pôles de transport et d'échange, à savoir les ports de mer, les terminaux intermodaux et les aéroports, afin de mettre en place un réseau intermodal efficace et environnementalement durable.

Caractéristiques *générales* d'une liaison rail-aéroport intégrée :

- Enregistrement à bord du train
- Carte d'embarquement double
- Traitement automatique des bagages
- Steward/hôtesse et restauration à bord
- Meilleure qualité de service
- Peu d'arrêts intermédiaires
- Service tous temps

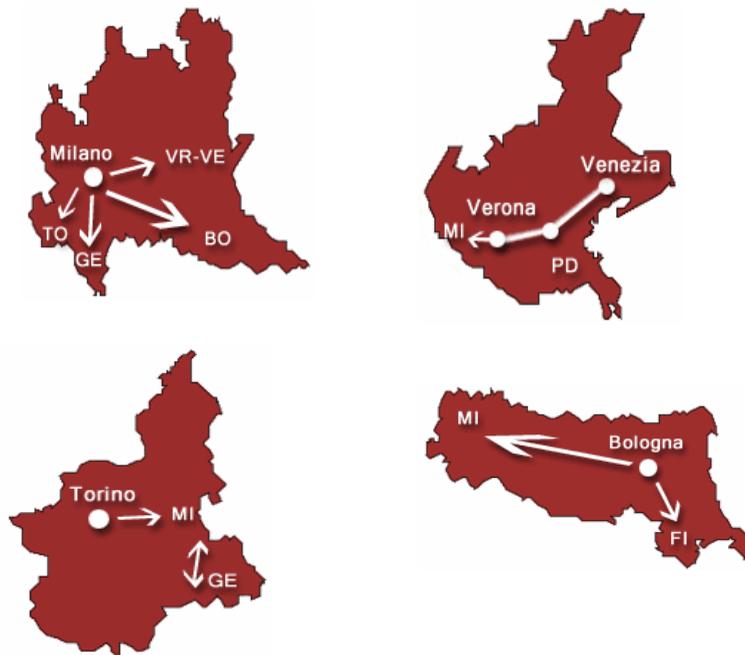
Caractéristiques *techniques* d'une liaison rail-aéroport intégrée :

Nature du trafic	passagers et fret
Vitesse maximum	300 km/h
Rayon minimum de courbure	5 450 mètres
Pente maximum à l'air libre	18 %
Pente maximum en tunnel	15 %
Hauteur maximum	10.5 cm
Rayon minimum des connexions altimétriques	20 kilomètres
Charge maximum à l'essieu	25 tonnes
Largeur de l'emprise	13.60 mètres
Largeur de la voie	5 mètres
Section des tunnels	82 m ²

7.1.2. *Extension de l'aire d'influence du "pivot virtuel" par la grande vitesse*

Milan est le cœur de tout le réseau à grande vitesse du Nord de l'Italie qui relie la région à la France, l'Allemagne et l'Autriche par l'axe Lyon-Turin-Milan-Brescia-Vérone-Brenner et contribue ainsi à améliorer le trafic commercial en Europe.

Trois liaisons à grande vitesse vont être construites en Lombardie, à savoir Milan-Bologne (45 kilomètres sur 182), Turin-Milan (27 kilomètres sur 125) et Milan-Vérone (environ 115 kilomètres). Milan et Brescia seront aménagés pour accueillir les trains à grande vitesse.



Source : site des FS.

La ligne à grande vitesse Milan-Bologne est une ligne de 182 kilomètres de long qui traversera 42 communes de la vallée du Pô ainsi que les provinces de Milan, Lodi, Plaisance, Parme, Reggio d'Émilie, Modène et Bologne. Elle se raccordera au réseau existant en huit endroits et permettra

d'accroître la capacité de transport de 88 pour cent. La construction de la ligne obligera à réorganiser l'étoile de Bologne en modernisant la gare et en créant 10 nouveaux raccordements aux lignes régionales existantes. Les réseaux régionaux et urbains seront eux aussi modernisés. La ligne Milan-Vérone traversera 31 communes en Lombardie et 4 autres en Vénétie. Pour minimiser l'impact sur l'environnement, la nouvelle ligne sera construite le long d'infrastructures existantes ou prévues sur 125 de ses 136 kilomètres et sera reliée au réseau existant par 6 nouveaux raccordements au Nord-Est de Milan.

Ligne/gare	Mise en service
TURIN-MILAN	2005 Turin-Novare, 2007 Novare-Milan
GARE de TURIN	2005
MILAN-BOLOGNE	2006
GARE de MILAN	2003
GARE de BOLOGNE	2006/début 2007 (1ère phase)
BOLOGNE-FLORENCE	2006
GARE de FLORENCE	2006/début 2007 (1ère phase)

7.1.3. Temps de parcours

L'utilisation de technologies de pointe, le renforcement de la sécurité de la voie et des trains et l'optimisation du tracé des lignes permettront d'abrèger les temps de parcours sur l'ensemble du réseau. La multiplicité et la qualité des raccordements au réseau existant permettront en effet de répercuter les gains réalisés sur l'ensemble du réseau et de rapprocher ainsi l'Italie septentrionale de l'Italie méridionale et toute l'Italie du reste de l'Europe.

Ligne	Longueur (kilomètres)	Temps de parcours actuel *	Temps de parcours futur
Turin-Milan	153	1 h 35	50 minutes
Milan-Bologne	215	1 h 46	60 minutes
Bologne-Florence	92	58 minutes	30 minutes
Milan-Vérone	136	1 h 30	45 minutes

**Y compris 5 minutes d'arrêt dans chaque gare.*

Source : Ferrovie dello Stato 2002.

Lignes de chemin de fer :

Rome-Florence-Bologne (AV)
Brenner-Vérone-Bologne
Milan-Bologne
Ancône-Bologne
Gênes-Bologne

Les liaisons entre la ville et l'aéroport ne sont pas excellentes. L'aéroport est proche d'une grande route, d'une rocade et de lignes de chemin de fer, mais 95 pour cent de ses passagers le rejoignent en voiture, alors que des navettes ferroviaires cadencées aux 15 minutes permettent d'atteindre la gare centrale en 30 minutes. Deux études ont été entreprises pour évaluer les solutions possibles du problème, à savoir un métro léger aérien reliant 4 lignes de chemin de fer à l'aéroport et marquant deux arrêts intermédiaires et un métro/tram reliant l'aéroport à la gare centrale en marquant un plus grand nombre d'arrêts, notamment au parc des expositions et à l'université. Ce tram/métro serait donc plus lent, mais pourrait emporter davantage de passagers et limiter les temps d'attente à 15 minutes.

Brescia Montichiari

L'aéroport est relié au centre de Brescia (20 kilomètres) et au réseau routier par une rocade rapide. La proximité de la route A4 Milan-Venise (distante de 6 kilomètres, et parfaitement adaptée au transport de marchandises), de la A21 Brescia-Plaisance et de la route du Brenner (distante de 50 kilomètres) met l'aéroport en mesure de bien jouer son rôle dans une région très active. L'aéroport se trouve à 3 kilomètres de la future ligne à grande vitesse sur laquelle un point d'arrêt peut être installé sans trop de frais.

Milan Linate

L'aéroport est installé à la périphérie de Milan, à 7 kilomètres du centre ville. Il est proche de la gare de Lambrate et de sa station de métro ainsi que des routes qui ceignent la ville. Le raccordement de Linate au réseau à grande vitesse ne nécessite pas de travaux exceptionnels : il pourrait se réaliser par construction d'une ligne spéciale de Linate à la gare centrale, avec arrêt à la gare de Lambrate.

Milan Orio al Serio

L'aéroport est bridé dans son développement avant tout par l'absence de liaisons terrestres avec les autres aéroports et villes de la région. La principale route ne suffisant pas pour absorber l'augmentation ininterrompue du trafic, il est urgent de réaliser les travaux d'infrastructure prévus, notamment le raccordement Nord à la route du Brenner et le raccordement Sud à l'A1. Le réseau ferroviaire local doit être renforcé : il faut y mieux intégrer la région de Bergame, doubler le nombre de lignes et relier tous les aéroports lombards à leur aire de chalandise. Le raccordement à la ligne à grande vitesse n'est pas à l'ordre du jour, mais l'aéroport se trouve à mi-chemin entre Milan et Brescia dont il n'est éloigné que de 60 kilomètres. Les plans de développement de l'aéroport reposent sur l'idée d'une séparation complète des trafics passagers et fret.

Plaisance San Damiano

Cette région est un nœud routier et ferroviaire important dont le renforcement se justifie par son grand nombre d'établissements importants, l'existence d'infrastructures intermodales et le potentiel de développement d'un réseau de mobilité qui s'étend au-delà des limites de la région qui englobe

l'aéroport. Celui-ci se trouve à 16 kilomètres de Plaisance, près de la route A1 et de l'A21 qui draine toute la zone Brescia-Plaisance-Turin. Les principales routes locales qui débouchent sur le réseau principal se concentrent dans le Sud de Plaisance. Le réseau ferroviaire présente la même structure.

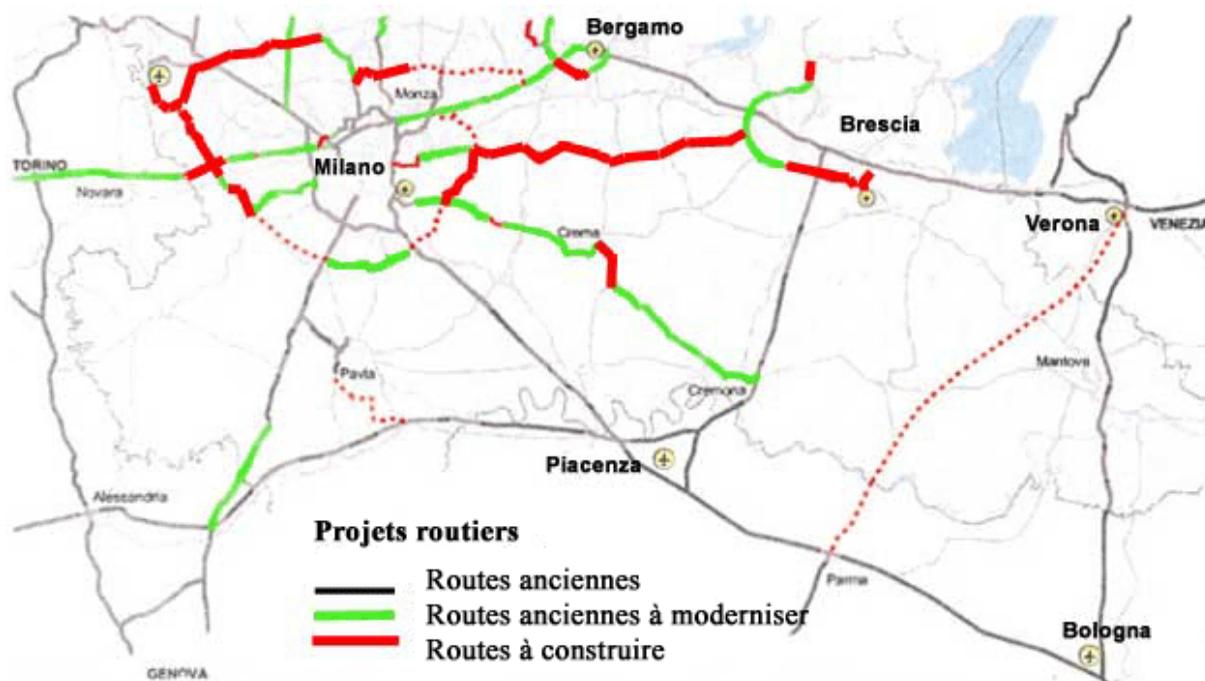
L'extension de l'aéroport fera augmenter la circulation routière sans pour autant la rendre difficile, étant donné que la charge d'un avion correspond à celle de deux véhicules routiers à deux essieux. L'impact est donc négligeable, si l'on considère que cette circulation se situe actuellement au niveau de 400 véhicules/heure et que les routes actuelles suffisent pour acheminer le surcroît de fret prévu jusqu'à l'aéroport.

Vérone Villafranca

L'aéroport de Vérone Villafranca se trouve en Vénétie, à 160 kilomètres à l'Est de Milan et 120 kilomètres à l'Ouest de Venise, à mi-chemin de la route qui joint Turin à Venise et qui croise, à proximité de la ville, la route Brenner-Modène qui relie l'Europe centrale à l'Italie. Vérone est une gare de chemin de fer importante et le foyer d'un vaste réseau intermodal route/air/rail appelé "Quadrant européen".

L'aéroport est relié au centre de Vérone (12 kilomètres) et au réseau routier par une rocade rapide. Il joue, en raison de la proximité des principaux axes de la région, un rôle stratégique important dans la région. Sa zone d'influence englobe des provinces de plusieurs régions différentes, en l'occurrence les provinces de Vérone, Vicence, Rovigo et Padoue en Vénétie, de Brescia, Mantoue et Crémone en Lombardie, de Parme, Modène, Reggio et Ferrare en Émilie et de Bolzano et Trente dans la région à statut spécial du Trentin Haut-Adige.

Villafranca est relié par autocar aux gares de Vérone et Brescia, ce qui en fait une destination attrayante pour le trafic touristique et commercial.



8. RÉSEAU GLOBAL

8.1. "Pivot virtuel"

La mise en place du "pivot virtuel" n'a rien de simple dans la pratique. Elle est tributaire avant tout autre chose :

- de la présence d'une ligne à grande vitesse dans la région ;
- de l'existence de liaisons entre les aéroports et la ligne à grande vitesse ;
- de la volonté commune de tous les acteurs de contribuer au développement de l'ensemble de la région ;
- de la modernisation et du renforcement de toutes les infrastructures des aéroports ;
- de l'existence d'une demande régionale importante justifiant la répartition du trafic entre aéroports voisins.

Dans le cas d'espèce, le "pivot virtuel" fond six aéroports en un système aéroportuaire fort de sept pistes principales et de deux pistes secondaires capable de traiter tous les types de transport aérien. Chaque élément du système présente deux ou trois particularités qui peuvent devenir le point focal de son activité future.

Ghedi Montichiari est le pivot central du système, parce qu'il a deux pistes et que la morphologie ainsi que les formes locales d'aménagement du territoire le justifient. Il serait possible de construire deux autres pistes parallèles aux pistes existantes, à 1 035 mètres de distance les unes des autres, ce qui permettrait d'arriver à quatre mouvements simultanés aux instruments et de passer à 180 en période de pointe.

La construction d'une piste perpendiculaire aux autres rendrait l'aéroport moins sensible aux conditions météorologiques. Les aéroports de Bologne et de Linate joueraient le rôle de pivots d'appoint : le premier pour les passagers et le fret et le second uniquement pour les passagers. Plaisance, entre Milan et Bologne, est bien placé pour se spécialiser dans le fret à longue distance en tirant avantage de son aire de desserte au Nord-Ouest, de l'absence de concurrence à proximité et du terminal intermodal voisin. Orio al Serio, près de Bergame, pourrait se spécialiser dans le fret express et devenir leader sur ce marché, sans pour autant négliger le trafic passagers. L'aéroport de Vérone Villafranca pourrait, en exploitant les possibilités offertes par le terminal intermodal voisin, se focaliser sur le fret lourd tout en coopérant avec Ghedi Montichiari pour le trafic passagers.



8.1.1. *Trafic passagers*

Milan Linate dessert la région de Milan, une région étendue où le volume potentiel de trafic ne cesse de croître, et pourrait devenir un aéroport urbain pour l'aviation d'affaires.

Ghedi Montichiari, entre Linate et Vérone, devrait traiter le trafic intercontinental en plus du trafic intérieur et international.

Bologne pourrait également traiter tous les types de trafic de passagers, étant donné qu'il est assez éloigné de Milan (250 kilomètres) et de Vérone (200 kilomètres).

Plaisance pourrait traiter surtout, mais pas uniquement, du trafic charter pour s'adapter plus tard aux vols intérieurs et internationaux bon marché.

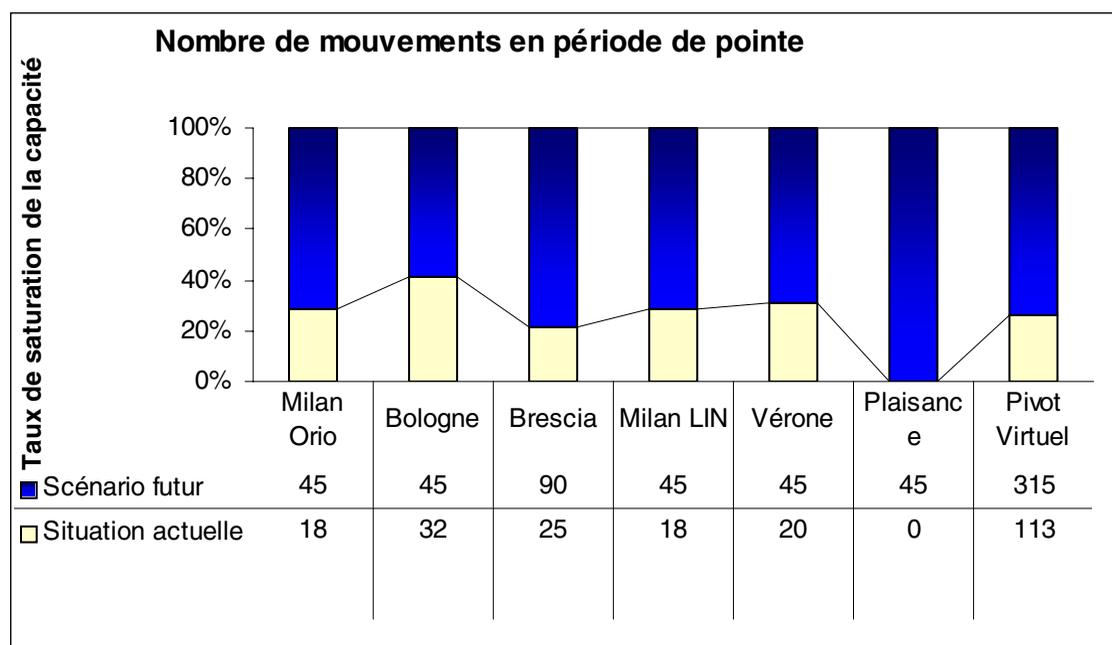
8.1.2. Trafic fret

Le "pivot virtuel" couvre, tel qu'il est conçu pour l'instant, les deux terminaux intermodaux, et leurs centres de fret correspondants, de Vérone et de Plaisance. Les aéroports de Bologne et de Bergame ont déjà un centre de fret. Le réseau virtuel serait complet, avec 5 plates-formes de distribution, si Ghedi Montichiari développait aussi son secteur fret.

Il importe d'analyser ces scénarios dans le détail, parce que la segmentation du secteur fret doit être plus élaborée que celle du secteur passagers. Le fret nécessite des infrastructures plus grandes et plus coûteuses que d'autres trafics même opérés 24 heures sur 24 et le choix du sous-segment est donc critique. Le fret express par exemple requiert de la vitesse et de l'efficacité, alors que le fret lourd a de fortes exigences en matière de logistique et d'espace. Cela est vrai, même si tout le trafic fret national ne représente pas plus de 30 pour cent de celui de Londres, et si aucun aéroport italien (pas même le système aéroportuaire milanais) ne se classe parmi les 45 plus grands aéroports de fret du monde. L'industrie italienne exporte et importe pourtant 1.3 milliard de tonnes par voie aérienne et ne le cède sur ce plan en Europe qu'à l'Allemagne. Le potentiel de développement de ce secteur est considérable, mais est, d'après les opérateurs des aéroports, bridé par le manque d'infrastructures, de liaisons aériennes et de transporteurs de fret [4]. Il est donc vraisemblable qu'une spécialisation plus poussée des éléments du réseau et un élargissement de la gamme des services, par ouverture notamment de nouvelles destinations, puissent renforcer le marché du transport aérien de fret.

8.2. Avantages et niveau de performance du "pivot virtuel"

8.2.1. Niveau de performance



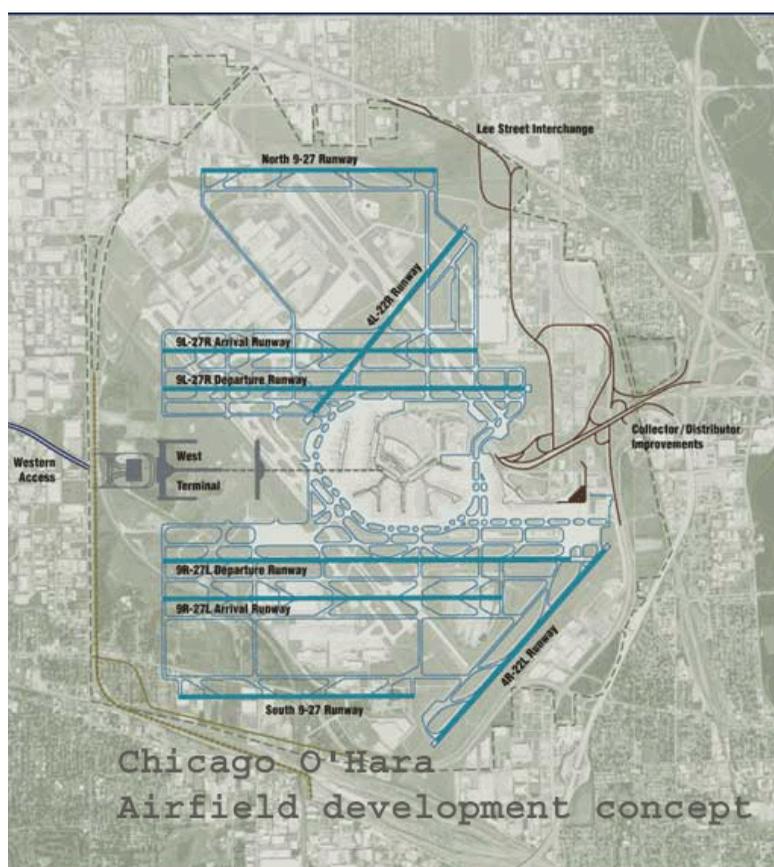
8.2.2. Durées de parcours

Liaison rail-aéroport	Train à grande vitesse	Train classique
Milan Linate-Bologne M.	60 minutes	1h 46
Milan Linate-Milan Orio al Serio	20 minutes	40 minutes
Milan Linate-Brescia M.	30 minutes	35 minutes
Brescia-Milan Orio al Serio	25 minutes	35 minutes
Brescia-Vérone Villafranca	20 minutes	40 minutes
Vérone Villafranca-Bologne	60 minutes	1h 30
Bologne-Plaisance San Damiano	35 minutes	50 minutes
Plaisance San Damiano-Milan Linate	25 minutes	40 minutes
Plaisance San Damiano-Brescia M.	25 minutes	40 minutes

8.2.3. Comparaison avec l'aéroport O'Hare de Chicago

Il est possible de faire une comparaison avec l'aéroport O'Hare de Chicago, un des plus grands du monde par le volume de son trafic.

O'Hare veut porter à 8 le nombre de ses pistes opérationnelles en en construisant une nouvelle et en déplaçant trois de ses sept pistes actuelles.

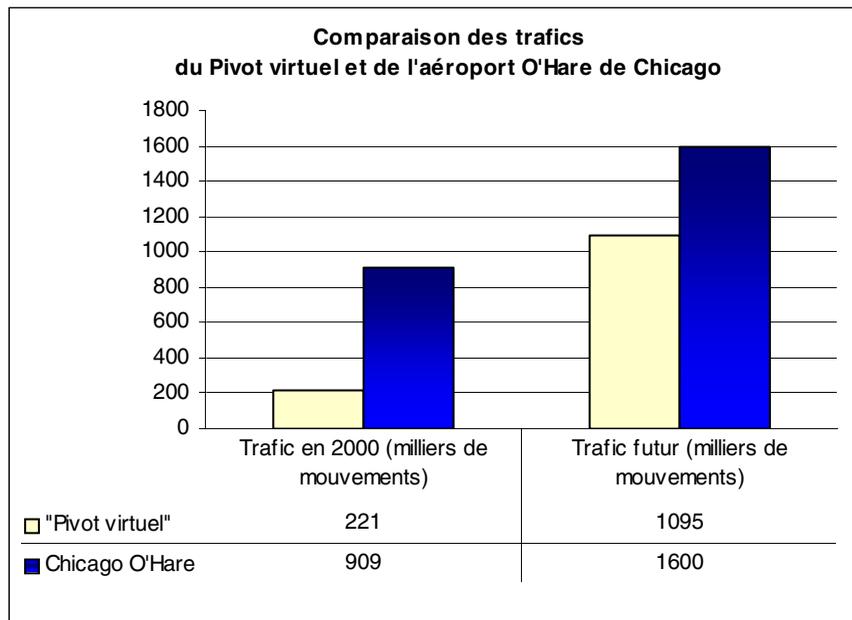


Source : aéroport O'Hare de Chicago.

Avantages

- Réduction considérable des retards en général et réduction de 95 pour cent des retards imputables aux mauvaises conditions météorologiques.
- Réduction de 79 pour cent de l'ensemble des retards.
- Économies générées par la réduction des retards : 370 millions de dollars par an.
- Économies réalisées par les passagers grâce à la réduction des retards : 380 millions de dollars par an.
- Capacité annuelle estimative créée au moyen des aides du "Airline Improvement Program". (programme de consolidation des compagnies) : 76 millions d'emplacements.
- 1.6 million de mouvements.

O'Hare deviendra, si ce programme se réalise, le plus grand aéroport à réunir entre ses murs tous les types d'activités aéroportuaires, avec tout ce que cela a d'avantages et d'inconvénients. Cette stratégie de centrage des opérations sur un aéroport pivot est viable aux États-Unis où la terre ne manque pas, mais est beaucoup plus difficile à mener dans le contexte italien.



Superficie des aéroports

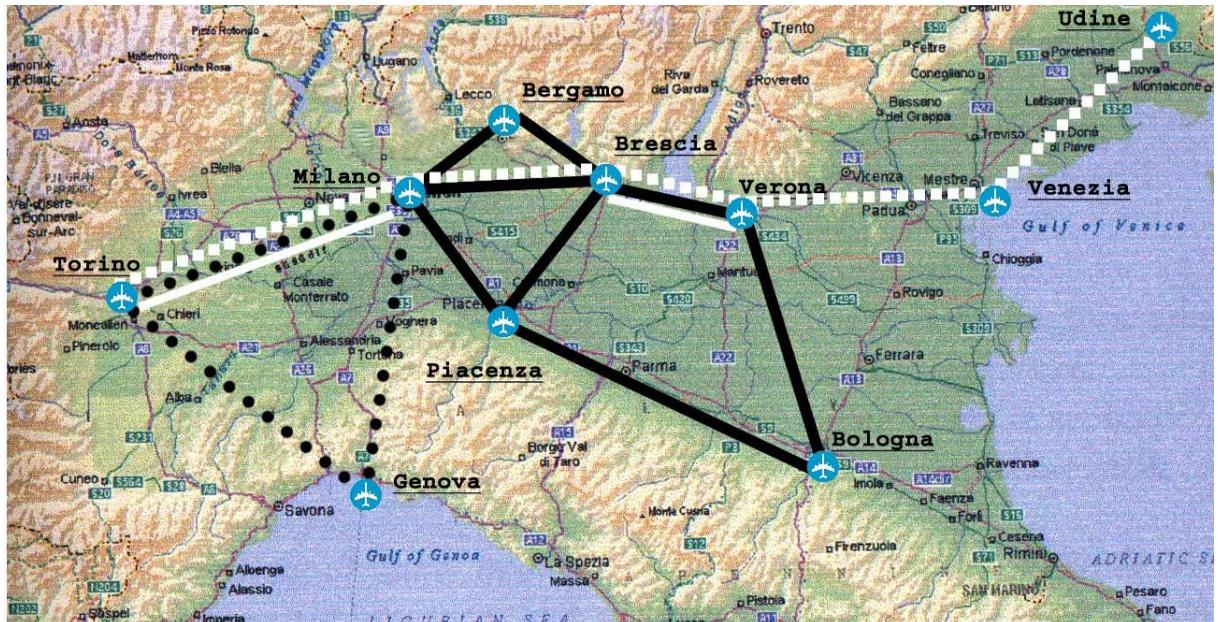
Aéroport	Superficie actuelle (m ²)	Superficie future (m ²)
Milan Orio	3 500 000	3 500 000
Bologne	2 145 000	2 145 000
Brescia*	1 600 000	3 700 000
Milan Linate	3 960 000	3 960 000
Vérone	2 400 000	2 400 000
Plaisance	2 150 000	2 150 000
"Pivot virtuel"	15 755 000	17 855 000
Chicago O'Hare	31 185 000	32 938 650

* La superficie actuelle ne comprend que celle de l'aéroport de Montichiari. La superficie future englobe celle de l'aéroport de Ghedi.

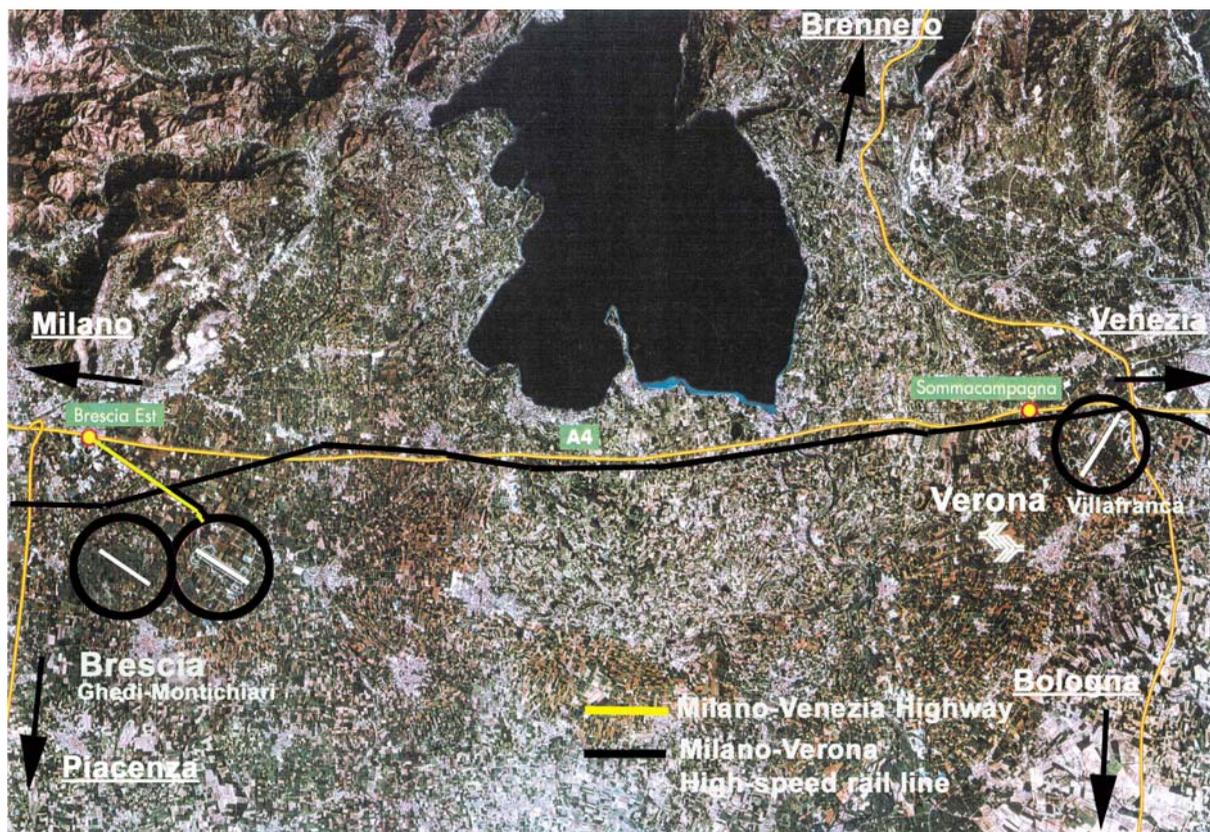
9. CONCLUSIONS

L'Italie septentrionale, où plus de dix aéroports sont disséminés sur une étendue de 500 kilomètres de diamètre, dépasse le stade des infrastructures éparses et isolées, mais n'en est pas encore à celui du bassin de trafic intégré. La mise en place d'un réseau aéroportuaire constituant un "pivot virtuel" permettrait aux aéroports qui le composent d'offrir une gamme complète de services spécialisés. Certains segments du marché, celui des charters par exemple, pourraient se partager entre plusieurs de ces aéroports, tandis que d'autres, notamment ceux du fret express et du fret lourd, pourraient être occupés par d'autres aéroports hautement spécialisés.

Le système proposé fait la synthèse d'idées neuves et d'idées plus anciennes dans le but de créer un réseau aéroportuaire capable d'absorber un trafic aérien en croissance constante auquel des aéroports isolés seraient incapables de faire face. Le "pivot virtuel" pourrait être un réseau linéaire traversant l'Italie septentrionale d'Ouest en Est ou un réseau bipolaire constitué des aéroports de Milan Malpensa et Turin Caselle qui seraient alors interconnectés par la ligne à grande vitesse qu'il est prévu de construire entre les deux villes.



Le réseau pourrait aussi s'articuler autour des aéroports de Brescia et de Vérone, deux villes dans lesquelles les trains de la future ligne à grande vitesse Milan-Venise devraient s'arrêter. Cela pourrait donner un autre réseau virtuel bipolaire dont la mise en place serait facilitée par le fait que les deux aéroports sont gérés par la même autorité aéroportuaire.



L'intermodalité air/rail est un important facteur de succès d'un système aéroportuaire. Le trafic du rail est à prendre en compte dans l'évaluation des performances de la structure intermodale.

La mise en place d'un pivot virtuel offre l'occasion, enfin, de coordonner les politiques menées par les autorités aéroportuaires en transcendant les frontières des régions, au plus grand bénéfice de toutes les communautés intéressées.

BIBLIOGRAPHIE

Global Market Forecast 2002, Airbus industrie, 2002.

La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix, Commission Européenne, Luxembourg, 2001.

Rigas Doganis, *The Airline business in the 21st century*, Routledge, États-Unis, 2001.

Robert W. Poole Jr. et Viggo Butler, *Don't stop air service deregulation now*, Public Interest Institute, novembre 1999.

The future development of Air Transport in the United Kingdom-North of England, Royaume-Uni, 2000.

International Symposium on global competition in the transportation market, Université de Kôbe, 2002.

Rapport annuel 2001 - *Continuing development and growth*, Aéroport de Francfort, 2001.

Kuala Lumpur International Airport Failure, www.malaysia.net, 2000.

Assif Shameen, *Business : Malaysia's (not so) International Airport*, Asiaweek, 2000.

How Stuff Works, How Airlines Work, États-Unis, 2001.

OAT studies tripling the capacity of the National airspace system, NASA Aerospace Technology News, États-Unis, 2002.

Doganis R., *The impact of liberalisation of European airline strategies and operations*, Journal of Air Transport Management, 1994.

Prof. Manfred Schoelch, Vice-Président du conseil d'administration de l'aéroport de Francfort, Atelier ATAG, Francfort, 4 juillet 2002.

Pablo T. Spiller, *Economics on the Fly-Hub and Spokes*, Université de Californie, Berkeley.

Ilaria Cau, *Concorrenza ed efficienza nel settore del trasporto aereo*, Université de Sassari.

Edward A. Merlis, *Air traffic delays*, Air Transport Association of America.

Robert O'Connor, *Have you considered Aarhus?*, Airport Magazine, 2000.

Jim Street, *Intermodal travel getting there*, Airport Magazine, 2000.

Retain G., *The impact of alliances on traffic patterns and the competitive climate*, Nordic Aviation Conference, Copenhagen, 1999.

Étude sur les capacités aéroportuaires alternatives, Rapport final, Commission Européenne, Direction générale VII des transports, Paris, septembre 1999.

Caroline Lucas, *Transport aérien et environnement : retrouver la foi en un développement durable*, Parlement Européen, Commission de la politique régionale, des transports et du tourisme, mai 2000.

Alexander T. Wells, *Airport planning and management*, McGraw-Hill, 2000.

Industry as a partner for sustainable development - aviation, ATAG, 2002.

Roberto Zucchetti et Oliviero Baccelli, *Aeroporti e Territorio, Conflitti e opportunità di sviluppo*, Egea, Milan, 2001.

Air Rail Links, IARO, ACI, ATAG, 2001.

Alessandro Sinatra, *Aeroporti e sviluppo regionale : rassegna di studi*, Guerrini e Associati.

Bonfanti Giovanni, Ruggieri Remigio, *Improving the concept of Hub & Spoke for freight transport*, École polytechnique de Milan, 1996.

Guidali Paolo, Fiori Livio, *L'evoluzione delle reti di tipo Hub & Spoke e le conseguenze sugli aeroporti : le prospettive per Malpensa 2000*, École polytechnique de Milan, 1993.

L'aéronautique européenne : une vision pour 2020, rapport présenté par un groupe d'experts, Commission Européenne, Luxembourg, 2001.

Treni ad Alta Velocità S.P.A., Periodico telematico, 2002.

Roberto Zucchetti et Oliviero Baccelli, *Aeroporti e Territorio, Conflitti e opportunità di sviluppo*, Egea, Milan, 2001.

Alessandro Sinatra, *Aeroporti e sviluppo regionale : rassegna di studi*, Guerrini e Associati.

Centro studi PIM, *Infrastrutture strategiche per Milano e la Lombardia e "legge obiettivo"*, Milan, 2001.

Aéroport de Bologne ; Battel Memorial Institute, *Valutazione di impatto ambientale; sintesi non tecnica*, Bologne, 1998.

Errevia Ricerca Viabilità Ambiente, *Utilizzo per scopi civile del sedime militare dell'aeroporto di Piacenza San Damiano*. Studio di fattibilità, Milan, 2001.

Venturini Carlo, Picardi Renato, Ghedi-Montichiari : *uno studio di fattibilità per il potenziale sviluppo futuro del traffico aereo nel nord Italia*, École polytechnique de Milan, 2000.

Ghidini Enea, Picardi Renato, *Aeroporto "Valerio Catullo" : analisi e prospettive future per la cerniera intermodale del nord est italiano*, École polytechnique de Milan, 2000.

Aeroporti del Garda, Highlights 2001 Brescia Montichiari e Verona Villafranca, Vérone, 2001.

Alma Pizzi, *Le ali di Bergamo*, edizioni Oros, Bergame, novembre 2000.

Attivazione del traffico aereo commerciale e strumentale dell'aeroporto di Brescia-Montichiari, Aeroporto Valerio Catullo, Brescia, 1998.

Portese Antonio, Ubicazione geo-politica dell'aeroporto di Brescia, Université de Brescia, 1998.

Il sistema ferroviario AC Torino-Milano/Torino-Lione, Torino Internazionale, CSST-SILOC, Turin, mai 2002.

CAA, *The Single European Aviation Market : the first five years*, Londres, 1998.

P.M. Allen, F. Alamadari, M. Corday-Hayes, Ian Black, *Hub and spoke developments in Europe and their impact on uncertainties in future passenger demand at Schiphol Airport*, Université de Cranfield, Royaume-Uni, juin 1997.

The economic impact of carrier liability on international freight transport, IM Technologies Limited, Londres, 22 janvier 2001.

**LES AÉROPORTS : DES PLAQUES TOURNANTES MULTIMODALES –
L'EXEMPLE DE HEATHROW, LONDRES**

**Alastair DUFF
Président du Heathrow Area Transport Forum
Heathrow Airport Limited
Londres
Royaume-Uni**

LES AÉROPORTS : DES PLAQUES TOURNANTES MULTIMODALES – L'EXEMPLE DE HEATHROW, LONDRES

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	131
2. IMPORTANCE SOCIALE ET ÉCONOMIQUE DES AÉROPORTS	133
3. IMPORTANCE DES ACCÈS TERRESTRES DES AÉROPORTS.....	134
4. HEATHROW ET SA RÉGION.....	135
5. POLITIQUE AÉROPORTUAIRE DES TRANSPORTS	137
6. RÔLE DU FORUM DES TRANSPORTS	138
7. POINT DE DÉPART	140
8. ACCÈS FERROVIAIRES	143
9. ACCÈS ROUTIERS	147
10. RÉSEAUX DE CARS GRANDES LIGNES	149
11. GESTION DE LA MOBILITÉ RÉGIONALE.....	150
12. IMPACT RÉGIONAL	151
13. CONCLUSIONS	155
BIBLIOGRAPHIE.....	156

Londres, décembre 2002

1. INTRODUCTION

Les aéroports sont des pôles de transport importants dans leur région ... ils doivent être mieux intégrés dans le réseau global de transport pour préserver et améliorer leur accessibilité ... les grands aéroports ont ce qu'il faut pour devenir d'importants centres nodaux terrestres, non pas en leur simple qualité de lieu de destination, mais en tant que lieu d'échange entre voiture, autocar, métro et train. (Transport 2010 : The 10 Year Plan...Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions, juillet 2000).

Le présent rapport vise à déterminer comment les aéroports peuvent, au niveau d'activité correspondant à leur *hinterland* et, parce qu'ils ont vocation à devenir des pôles de transport intégrés, contribuer de façon significative au développement des transports dans leur région. La définition d'une stratégie d'accès terrestre aux aéroports et son incorporation dans les plans de transport des communes et régions qui les entourent permettent d'intégrer les besoins d'accès terrestre des aéroports ainsi que leur contribution au développement des transports et au développement économique et social dans le processus de planification régionale et locale.

Les aéroports ont, comme les ports de mer avant eux, toujours été considérés comme des entités très unimodales, comme des conglomerats de pistes, aires de stationnement et bâtiments destinés à assurer un acheminement sûr et efficace des aéronefs et de leurs passagers. Leurs gestionnaires ne se préoccupaient généralement pas de savoir comment ces passagers rejoignaient l'aéroport, parce qu'ils estimaient que ce genre de question relève de la responsabilité d'autres instances, notamment du pouvoir central et des autorités locales, qui tendaient quant à elles à replacer les aéroports dans le même contexte que les zones industrielles et les zones d'aménagement urbain dont les accès routiers pouvaient être aménagés progressivement.

Dans la pratique, les aéroports présentent plusieurs particularités peu courantes, sinon uniques, dans le monde des transports. Les passagers tiennent, où qu'ils aillent, à arriver à l'aéroport à temps pour leur vol, et le personnel de l'aéroport qui ne peut se présenter à l'heure dite à son travail, à quelque moment de la journée que ce soit, met à l'arrêt des installations indispensables au traitement des aéronefs. La planification des transports urbains ne tient guère compte de ces particularités et il est de plus en plus nécessaire d'imaginer une stratégie intermodale d'accès terrestre aux aéroports pour pouvoir en faire des pôles intégrés.

La concentration de grands nombres de passagers et de travailleurs offre des possibilités importantes aux fournisseurs de services de transport. Ces possibilités leur restent cependant parfois cachées, parce que les données relatives au marché potentiel font défaut, que les besoins de l'aéroport sont mal cernés ou que les multiples organes appelés à jouer un rôle dans l'amélioration des transports publics ne parviennent pas à se mettre d'accord. Quant à la planification des migrations alternantes, le volume d'emploi qui se concentre dans les aéroports est garant de l'efficacité des grands systèmes de gestion de la mobilité spécialement adaptés à chacun d'eux.

Un aéroport est un lieu où plusieurs modes de transport, aussi différents que peuvent l'être par leur nature et leur rayon d'action la marche et l'avion, voient leurs réseaux se croiser. Ce lieu d'échange se distingue par six caractéristiques fondamentales :

- il constitue un point focal majeur dans son environnement ;
- il facilite la solution des problèmes pratiques d'interfaçage et donne une image de qualité ;
- il est axé sur la fourniture de services ;
- il se développe en partenariat ;
- il fait coopérer les fournisseurs de services ; et
- il est novateur.

Afin que les besoins des différents intervenants soient bien compris, il importe que la stratégie de développement des accès de l'aéroport s'attache à :

- bâtir des partenariats avec les organisations locales et régionales les plus importantes ;
- comprendre les besoins de la clientèle ;
- améliorer les principaux points d'interconnexion à l'intérieur et autour de l'aéroport ;
- travailler avec les parties intéressées ; et à
- fournir aux clients les services de qualité dont ils ont besoin.

Heathrow est le premier aéroport du Royaume-Uni à avoir réuni à cette fin les autorités locales et régionales, les opérateurs de transport, les administrations responsables des transports, des institutions nationales et des entreprises auxiliaires au sein d'un "*Airport Area Transport Forum*" (Forum des transports de la zone aéroportuaire) pour discuter de l'amélioration des accès terrestres de l'aéroport et des zones avoisinantes, et réfléchir à l'utilisation de moyens tels que le covoiturage ou la bicyclette susceptibles de tempérer l'asservissement à la voiture. Cette initiative a eu un succès tel que tous les aéroports britanniques sont aujourd'hui tenus de créer leur propre Forum, et d'établir un plan quinquennal d'amélioration de leurs accès terrestres définissant leurs engagements et leurs objectifs.

2. IMPORTANCE SOCIALE ET ÉCONOMIQUE DES AÉROPORTS

Les grands centres mondiaux tendent à se trouver en des endroits où la route, le rail et les transports aériens se croisent ... les points nodaux internationaux se situent là où les grandes compagnies aériennes internationales ont leur aéroport pivot et où des services de transport de qualité permettent d'atteindre les centres locaux, régionaux et nationaux de population et d'activité. (Actes de l'International Air-Rail Conference, Milan, 2000).

L'amélioration des infrastructures de transport peut ajouter à la rentabilité des investissements effectués dans d'autres secteurs et encourager, partant, les entreprises à innover davantage ... il est prouvé que l'amélioration des infrastructures de transport a une incidence perceptible sur la productivité. La qualité des services de transport aérien est l'un des principaux facteurs qui guident les multinationales dans le choix de leurs lieux d'investissement. Le transport aérien fait partie de l'infrastructure de transport dont beaucoup d'autres pans de l'économie dépendent. (The Contribution of the Aviation Industry to the UK Economy. Oxford Economic Forecasting, 1999).

Il est utile, pour comprendre le rôle d'interface régional de transports joué par les aéroports, d'analyser leur importance économique globale. Une étude récente d'*Oxford Economic Forecasting* détaille l'apport capital du transport aérien à l'économie britannique. Elle constate en effet qu'il :

- contribue à hauteur de 10.2 milliards de livres au PIB ;
- emploie directement 180 000 personnes, soit autant que l'industrie automobile, l'hôtellerie et les services de télécommunications ;
- assure indirectement de l'emploi à trois fois plus de personnes en amont et en aval ;
- arrive à une productivité deux fois et demie plus élevée que celle du travailleur britannique moyen ;
- exporte pour 6.6 milliards de livres de services, ce qui représente 11 pour cent des exportations britanniques de services ;
- participe à hauteur de 35 autres milliards de livres aux exportations britanniques ;
- rapporte 2.5 milliards de livres (estimation prudente) au Trésor ; et
- a investi 2.5 milliards de livres, soit 3 pour cent des investissements effectués par les entreprises britanniques, par an pendant les cinq dernières années.

Heathrow est un acteur économique de premier plan qui apporte, en salaires, 5 milliards de livres à l'économie nationale et plus ou moins 2 milliards de livres au niveau local. L'aéroport occupe directement, sur site, 68 000 personnes et en occupe d'après les estimations indirectement, partout dans le pays, 245 000 autres. Il achète dans la région pour 183 millions de livres par an (chiffres de 2000).

3. IMPORTANCE DES ACCÈS TERRESTRES DES AÉROPORTS

Les aéroports deviennent de plus en plus, de propos délibéré ou spontanément, des lieux de passage pour des voyageurs "terrestres" qui n'ont rien à y faire, des voyageurs pour qui l'aéroport est un point d'accès aisé aux transports publics terrestres. Les installations de correspondance doivent absorber ce trafic, qui ne doit toutefois pas, aux yeux du Comité, oblitérer la raison d'être de l'aéroport. Elles devraient dans l'idéal être conçues d'entrée de jeu pour répondre à tous ces besoins de transport plutôt qu'aux seuls besoins des clients de l'aéroport. Les correspondances sans composante aérienne expliquent aussi pourquoi les aéroports devraient offrir une gamme équilibrée de services allant au-delà de ceux que réclame l'acheminement des passagers. (Reaching the Skies. London Transport Users Committee, 2002).

La question des accès terrestres des aéroports n'occupe pas les esprits depuis longtemps. Il était auparavant généralement admis que le moyen approprié d'accès à un aéroport était la voiture qui y trouvait au demeurant de vastes parcs de stationnement. Rares étaient les aéroports installés, comme Gatwick et Schiphol, près d'une ligne de chemin de fer ou reliés dès le départ au réseau ferroviaire. L'augmentation accélérée de la circulation automobile est, avec la nécessaire quête de solutions de remplacement, devenue un des problèmes de transport les plus lancinants en Europe occidentale, et au Royaume-Uni en particulier. La croissance vigoureuse et ininterrompue du transport aérien en est un autre. Les aéroports sont considérés, à juste titre ou non, comme des générateurs importants de trafic routier, mais peuvent d'un autre côté pâtir eux-mêmes de l'aggravation de la congestion du réseau routier qui leur est extérieur.

Plusieurs facteurs méritent donc d'être pris en considération, à savoir :

- la congestion : elle peut, en empêchant les passagers et le personnel d'arriver à temps à l'aéroport, causer des difficultés aux compagnies et faire augmenter les coûts ;
- l'environnement : les aéroports sont des voisins encombrants dans la mesure où ils sont source de bruit et d'émissions. Il faut aussi tempérer l'impact du trafic routier qu'ils génèrent sur l'environnement, même s'il est vraisemblable que ce trafic ne représente qu'une fraction minimale du trafic routier des heures de pointe ;
- les permis de construire : l'aggravation de la congestion et des atteintes à l'environnement va aller de pair avec une multiplication des mesures prises pour les gérer et les réduire, des mesures qui vont se répercuter sur les conditions dans lesquelles les aéroports sont autorisés à s'étendre pour satisfaire leurs besoins futurs de capacité ;
- les critères d'investissement : les aéroports doivent, comme n'importe quelle entreprise, chercher à maximiser leurs recettes et à rentabiliser au maximum leurs investissements. Bon nombre d'entre eux doivent compter avec des possibilités foncières d'extension finies et devront donc opérer des choix difficiles entre, par exemple, l'installation d'aires de stationnement pour les membres du personnel et la construction de bureaux ou d'un terminal de fret.

Il ressort de ce qui précède que les aéroports ont de bonnes raisons de se préoccuper de leurs accès terrestres et de s'appliquer à faire comprendre et satisfaire leurs besoins particuliers.

Il faut toutefois se demander d'abord quel type d'aéroport peut aspirer à devenir un point nodal de transport. Il est tentant d'éviter la question, parce qu'elle en pose plus qu'elle n'en résout, mais il est nécessaire de définir, à tout le moins dans leurs grandes lignes, les conditions dans lesquelles il serait souhaitable ou possible de créer des liaisons d'accès terrestres, spécifiquement aéroportuaires ou non, ainsi que le niveau de capacité à leur donner.

Il semble que ces conditions soient les suivantes :

- desserte d'une ville importante sur le plan national ou régional ;
- offre d'un nombre raisonnable de services domestiques et internationaux et de services suffisamment fréquents de rabattement vers le grand aéroport national pour les vols internationaux ;
- existence d'une piste assez longue pour les avions moyens courriers à réaction modernes ;
- trafic d'au moins 4 millions de passagers par an ;
- occupation d'une position dominante dans la région en termes de densité des lignes, d'accès au marché des voyages et d'équipements ;
- possibilité d'appui sur un réseau existant de voies de desserte de l'*hinterland* régional.

Cela étant, il convient de souligner aussi qu'un aéroport de quelque taille que ce soit est un acteur important pour l'économie de sa région à laquelle il apporte beaucoup en termes de richesse, d'emploi et de régénération économique, autant de facteurs particulièrement importants pour sa propre croissance et celle des compagnies qui y opèrent. Une enquête réalisée dans la vallée de la Tamise a montré que la proximité d'Heathrow est pour 80 pour cent des entreprises, l'une des trois principales raisons du choix de leur lieu d'implantation. Dans les plans à long terme des autorités régionales, l'aéroport sera investi d'un nouveau rôle, celui de catalyseur de l'amélioration du réseau de transport de son *hinterland*.

4. HEATHROW ET SA RÉGION

Heathrow est, compte tenu de ses plans et de ses services, la principale plate-forme intégrée de transport de la région et un pôle de développement des transports à courte et plus longue distance par autocar ou autobus ainsi que, de plus en plus, par train. Feltham en particulier est devenu un grand centre de correspondance rail-route et Hayes va sans doute suivre son exemple. Les nouveaux services ferroviaires mis à l'étude comprennent un service de navettes entre Heathrow et Hayes assurant au-delà les correspondances avec les trains de Thames Trains. A plus long terme, les rames Airtrack devraient desservir le Sud et l'Ouest d'Heathrow, et notamment la gare de Waterloo. Il est possible aussi que la construction de nouvelles installations de correspondance amplifie le mouvement de concentration spatiale de l'habitat et des commerces. (The Western Wedge. Arup Economics & Planning, 2002).

Londres, la plus grande ville d'Europe, compte plus de 7.4 millions d'habitants et pourrait en compter 8.1 millions en 2016. Elle se situe au cœur des réseaux routier et ferroviaire britanniques, des réseaux dont le développement doit aussi tenir compte des besoins de la ville. Le réseau des autoroutes qui ceinturent Londres, et dans lequel Heathrow occupe une position de choix, permet à une multitude de services de cars rapides de desservir l'aéroport, et ce d'autant mieux que l'aéroport est la deuxième gare, par son nombre de voyageurs, de cars rapides du pays. Le plan londonien observe que les aéroports internationaux de Londres sont de grands créateurs d'activité économique et d'emplois, et veut tirer le maximum possible de cet état de fait, notamment pour améliorer les transports terrestres qui doivent désenclaver les zones défavorisées. Londres reçoit 49 millions de touristes, pour la moitié étrangers, par an. La ville même attire 28 pour cent des hommes d'affaires et 39 pour cent des touristes qui passent par Heathrow, tandis que ses environs en retiennent respectivement 13 et 20 autres pour cent.

Non content d'être l'aéroport international le plus fréquenté du monde et la principale porte d'entrée en Grande-Bretagne, Heathrow opère aussi dans un contexte régional, puisque 85 pour cent des passagers des vols directs entrants et sortants ont Londres et le Sud-Est du pays pour origine ou destination.

L'économie du Sud-Est du pays exerce une influence déterminante sur les performances de tout le Royaume-Uni. Avec un PIB estimé à 130 milliards de livres en 2001, le Sud-Est est la deuxième région économique du pays, juste derrière Londres, et intervient à hauteur de près de 16 pour cent dans le PIB britannique. Il compte plus de 8 millions d'habitants, soit un septième de la population du pays, rassemble plus de 255 000 entreprises, soit 15 pour cent de toutes celles qui sont enregistrées au Royaume-Uni, et réunit, d'après les estimations, 4 millions d'emplois, c'est-à-dire 15 pour cent de l'ensemble des postes de travail du Royaume-Uni. Le Sud-Est compte plus de secteurs en croissance rapide que n'importe quelle autre région du pays et exporte par conséquent davantage, pour près de 28 milliards de livres.

Ces facteurs se reflètent dans les performances à long terme de l'économie de la région. Celle-ci a progressé de 3.1 pour cent en moyenne par an entre 1990 et 2000, plus vite donc que toutes les autres régions du Royaume-Uni. La taille et les performances de son économie sont mises en lumière par sa contribution aux finances publiques : elle a rapporté au Trésor, en 2000, 17 milliards de livres en chiffres nets, équivalant à 15 pour cent du PIB de la région. La région dépasse sur ce plan toutes les autres.

Le Sud-Est est la principale porte internationale du Royaume-Uni, puisqu'une fraction substantielle de son trafic international de marchandises et de voyageurs transite par les ports et aéroports de la région, notamment par Gatwick, Southampton et le Tunnel sous la Manche. Quoiqu'il soit situé juste en dehors de la région, Heathrow a de toute évidence des liens géographiques et économiques étroits avec le Sud-Est de l'Angleterre. Son statut de première porte internationale du Royaume-Uni a des implications majeures pour le système de transport de la région en général et de la vallée de la Tamise en particulier.

5. POLITIQUE AÉROPORTUAIRE DES TRANSPORTS

Il appartient aux organes régionaux, nationaux et locaux de planification de conjuguer les besoins généraux de transport urbain avec les besoins spécifiques des aéroports en élaborant des plans de transport qui couvrent toute une métropole ou une région ... cette diversification des responsabilités requiert une coordination minutieuse. (Alexander Wells : Airport Planning and Management, 1996).

La correspondance n'est pas une fin en soi, mais un moment du processus de déplacement. Les aéroports ont, en raison de la nature de leur activité, tout pour devenir des lieux de correspondance intégrés. Ils ont tout intérêt à encourager le processus. Leurs accès terrestres doivent se développer au rythme de l'augmentation de la capacité des terminaux et des pistes pour que des goulets d'étranglement ne les empêchent pas de tirer le maximum de leurs potentialités. Les aéroports qui s'appliquent à devenir des plates-formes régionales ou subrégionales de transport seront considérés comme de "bons voisins", parce qu'ils collaborent à l'amélioration des réseaux, offrent de bons services de ramassage des passagers et du personnel aussi loin en amont que possible de leur voyage et assurent des accès rapides et efficaces à leurs installations.

Il n'existe pour ce faire pas de modèle unique et universel. La mise au point d'une stratégie adaptée à tel ou tel autre aéroport requiert une étude approfondie de la répartition modale, de la croissance future des différentes catégories de trafic aérien, de l'incidence de cette croissance sur la répartition modale, des formes habituelles de mobilité du personnel, de l'état des réseaux en dehors des aéroports et de beaucoup d'autres facteurs. Elle oblige en outre à tenir compte des politiques nationales et régionales de transport. Les gestionnaires de l'aéroport devront alors définir les modalités et l'intensité de leur collaboration avec les responsables du développement des transports publics et, évidemment, les fournisseurs de services.

La stratégie doit donc proposer une vision holistique de ces multiples considérations et besoins et avoir la souplesse voulue, pour que les mesures adoptées et mises en œuvre assurent le plein développement économique de l'aéroport tout en répondant aux préoccupations économiques, sociales et environnementales de la région. Il faudrait entre autres :

- fixer des objectifs en matière d'augmentation du nombre de passagers aériens empruntant les transports publics ;
- mettre aux dispositions des passagers des équipements qui les incitent à emprunter les transports publics ;
- inciter les membres du personnel à ne pas se déplacer seuls en voiture ;
- définir une approche multimodale intégrant tous les modes de transport ; et
- établir des partenariats avec les organismes de planification, autorités des transports et opérateurs locaux, les entreprises locales et d'autres acteurs, afin que les mesures prises dans toute la région, pour être mises en œuvre dans l'aéroport en sa qualité de pôle d'intégration, soient rentables et profitables à tous, et exploitent toutes les possibilités offertes par les transports publics, notamment leurs infrastructures.

6. RÔLE DU FORUM DES TRANSPORTS

La "Commission for Integrated Transport" (Commission pour l'intégration des transports) suggère aux organes régionaux de planification d'élaborer leur stratégie régionale des transports en veillant à replacer les lieux de correspondance dans leur cadre stratégique et à coordonner convenablement les projets. Elle propose de créer pour ce faire des Forums locaux des transports. Des organes tels que le Greater Manchester Partnership (Partenariat du grand Manchester) et le Heathrow Transport Forum (Forum des transports d'Heathrow), qui abordent tous deux les grands problèmes de transport mobilisateurs d'enveloppes financières importantes dans une optique holistique, ... méritent d'être reconnus et soutenus pour le travail qu'ils réalisent ... les aéroports sont désormais considérés comme des points nodaux d'échanges intermodaux. (Physical Integration, Commission for Integrated Transport, 2000).

Les partenariats sont des facteurs-clés de progrès dans un monde britannique des transports où se côtoient une multitude d'opérateurs, mais il faut que ces partenariats marchent. Heathrow a décidé en 1994 de créer un Forum des transports réunissant tous les intervenants-clés de Londres et du Sud-Est. Toutes les parties ont réussi, après plusieurs années de dur travail, à lancer plusieurs projets fructueux et à adopter, en 1999, un programme quinquennal d'amélioration des accès fixant divers engagements et objectifs.

Le Forum des transports a permis à Heathrow et aux 14 communes, districts, comtés et régions intéressés d'adopter la stratégie d'amélioration des accès terrestres de l'aéroport et de l'intégrer dans les plans locaux et régionaux de transports. Les besoins d'accès terrestres de l'aéroport et le rôle qu'il joue dans le développement des transports ont ainsi, pour la première fois de leur histoire, été pris en compte dans le processus de planification locale et régionale des transports.

Le Forum des transports de la région d'Heathrow groupe aujourd'hui plus de 80 organisations. Plusieurs groupes de travail placés sous la houlette d'un groupe directeur s'occupent des lignes d'autocars/autobus, de planification ferroviaire, de qualité de l'air, de télématique, de gestion de la demande, de planification des voyages, de pistes cyclables et chemins piétonniers et de partenariats pour la qualité des services de fret. Les Forums des transports doivent normalement réunir :

- le gestionnaire de l'aéroport (qui en assurera la présidence) ;
- les communes intéressées ;
- les autorités locales des transports ;
- la compagnie aérienne basée sur l'aéroport ;
- les autres employeurs présents sur l'aéroport ;
- les exploitants d'autocars/autobus et les compagnies de chemin de fer ;
- les sociétés régionales de développement ;
- les fournisseurs d'infrastructures (gestionnaires des infrastructures ferroviaires, ponts et chaussées, etc.) ; et

- les associations professionnelles locales, les chambres de commerce, etc.

Les Forums ont pour triple mission principale :

- de fixer des objectifs à court et long terme en matière d'augmentation de la fréquentation des transports publics ;
- de définir les mesures à prendre pour atteindre ces objectifs et de les incorporer dans les plans locaux et régionaux de transport ; et
- de suivre la mise en œuvre de ces mesures.

Pour porter ses fruits, la stratégie d'amélioration des accès mise au point par le Forum doit :

- établir des partenariats avec les principales organisations locales et régionales ;
- rendre justice aux besoins des usagers ;
- tenir compte des principaux problèmes et structures de mobilité de la région ;
- s'intégrer dans les stratégies holistiques élaborées avec tous les intervenants ;
- assurer, avec la collaboration de toutes les parties intéressées, la fourniture de services de transport de qualité ; et
- améliorer les principaux points d'échanges intermodaux à l'intérieur et dans les environs de l'aéroport.

La Figure 1 met en lumière la complexité des échanges intermodaux et la multiplicité des systèmes de transport dont le Forum des transports devra tenir compte en élaborant sa stratégie.

Figure 1. **Modes de transport influant sur l'accessibilité des aéroports**

Transports publics			
	Transport aérien	Chemins de fer	Route
Transport international	Vols longs courriers	Trains marchandises Trains grandes lignes	Autocars rapides
Transport à longue distance	Vols longs courriers	Trains marchandises Trains grandes lignes Rapides	Autocars rapides
Transport régional	Vols moyens et courts courriers	TER	Autocars rapides
Transport local	Néant	Trains de banlieue Métros Tramways	Autobus urbains et locaux Taxis

7. POINT DE DÉPART

"Je n'ai pas hésité à répondre au Vice Premier Ministre qu'Heathrow est le meilleur exemple d'intégration matérielle de différents modes de transport en Grande-Bretagne" (David Begg, Président de la Commission pour l'intégration des transports, 2000).

L'intermodalité des transports locaux et régionaux de voyageurs postule essentiellement :

- *une intermodalité de la planification des transports et du développement des infrastructures propre à assurer l'interconnexion des modes et à faciliter les correspondances ;*
- *une intermodalité du fonctionnement des modes, avec coordination des horaires; et*
- *une intermodalité des services et technologies auxiliaires qui sorte des services tels que l'information des voyageurs, la billetterie et les paiements de leur sphère unimodale pour leur faire couvrir, dans l'idéal, tous les transports d'une région.*

(Passenger Interchanges, The Chartered Institute of Transport, 1998).

Il ressort de l'enquête réalisée en 1992 auprès des membres du personnel que la voiture poursuit son inexorable marche en avant, que les autocars/autobus et la bicyclette perdent du terrain et que la marche est inexistante. La répartition modale était relativement stable du côté des passagers, mais l'abolition des règles de répartition du trafic aérien a contraint Heathrow à accueillir un grand nombre de nouvelles compagnies et à gérer une forte augmentation de son trafic. Le défi était de taille et n'a pu être relevé que dans une perspective régionale.

Figure 2. **Modes de transport empruntés par les membres du personnel**

Modes de transport empruntés par les membres du personnel			
	1975	1986	1992
	%	%	%
Voiture	71.2	75.7	78.0
Covoiturage	7.6	5.3	4.0
Métro	1.2	3.8	6.0
Autocar/autobus	12.8	11.0	6.0
Motocyclette	3.1	1.8	2.0
Bicyclette	1.7	0.1	1.0
Marche	1.3	0.6	-
Train	-	-	-
Taxi	-	0.7	1.0
Avion	-	-	1.0

Figure 3. Modes de transport empruntés par les passagers

Lignes d'autocars/autobus desservant Heathrow et ses environs			
	1978	1987	1991
	%	%	%
Voiture personnelle	39.0	40.0	42.0
Voiture de location	4.0	4.0	4.0
Taxi	20.0	20.0	20.0
Métro	20.0	20.0	20.0
Autocar/autobus	16.0	15.0	13.0
Train	-	-	-
Autres	1.0	1.0	1.0

Figure 4. Lignes d'autocars/autobus desservant Heathrow et ses environs

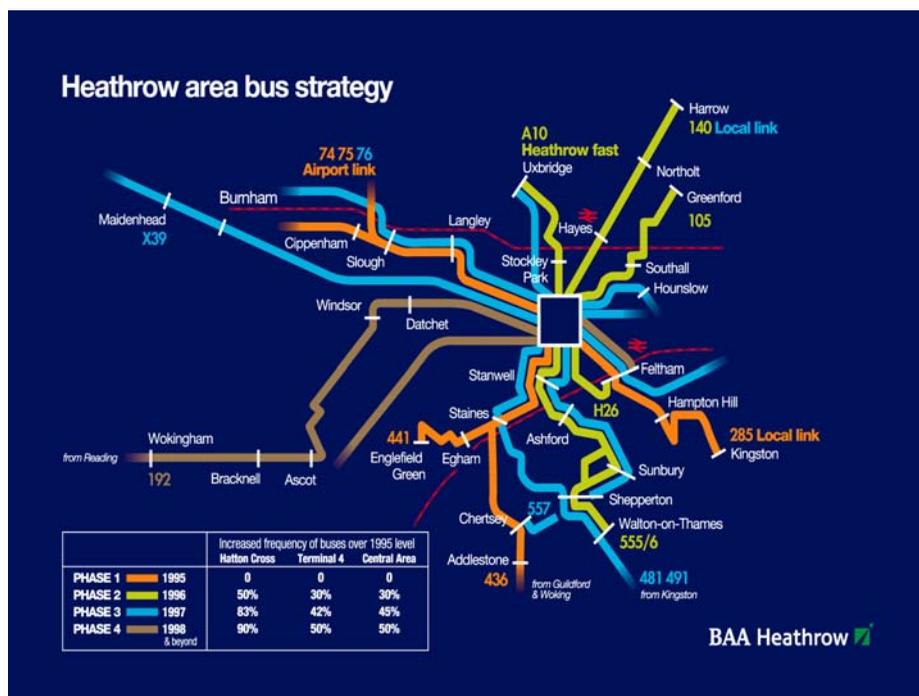
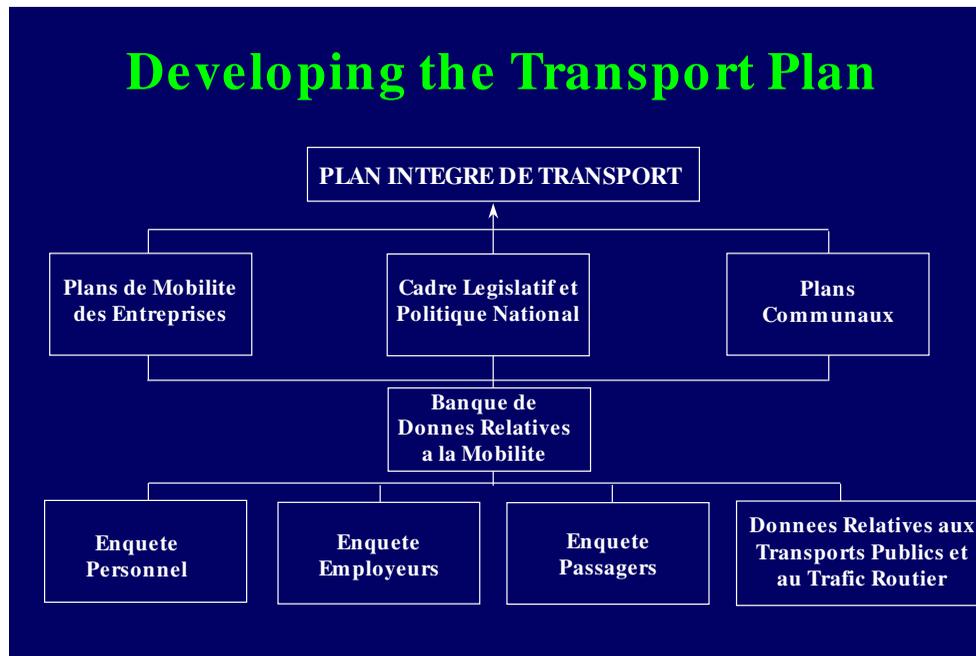


Figure 5. Mise au point du plan de transport



Un premier programme triennal (Figure 4) a été lancé en 1994, après étude approfondie des modes de déplacement des 53 000 membres du personnel et 44 millions de passagers de l'aéroport (Figure 5). Ce programme part du principe que la concentration des efforts sur certains itinéraires au bénéfice, non seulement des voyageurs qui se rendent à l'aéroport, mais aussi de tous ceux qui se déplacent dans la région, peut se justifier par une approche résolument volontariste. Le programme a financé les projets suivants :

- un investissement de 300 000 livres dans la ligne de bus n° 285 vers Kingston fréquentée par de très nombreux membres du personnel a permis de doubler les fréquences, de renouveler la livrée de tous les véhicules et de mener une campagne de marketing intensive. La fréquentation a augmenté en 12 mois de 92 pour cent, dont un quart étaient des voyageurs qui n'avaient rien à voir avec l'aéroport, et le succès était tel au bout de 18 mois que les crédits ont pu être réorientés vers d'autres lignes ;
- un investissement de 200 000 livres dans la ligne 74/75 vers Slough, à l'Ouest d'Heathrow, zone jusque là assez mal desservie, a fait augmenter la fréquentation de 25 pour cent pendant les 18 premiers mois ;
- le cadencement à 12 minutes de la ligne 105 a permis, avec d'autres améliorations, d'augmenter sa fréquentation de 40 pour cent ;
- un nouveau service d'autocars rapides circulant dans un corridor réservé de 19 kilomètres sur l'A10 a été créé avec l'aide d'une grande zone d'activités extérieure à l'aéroport. Ce nouveau service, le plus important à avoir été lancé à Londres avec l'aide, de 1 million de livres, du secteur privé, est une réussite et est aujourd'hui incorporé dans le réseau périphérique de Londres Ouest ;

- un investissement de 200 000 livres dans l'installation d'un système informatique d'information dans la gare routière et de 1 million de livres dans l'augmentation de la capacité de la gare, avec installation d'ascenseurs de grande capacité reliant le niveau des autobus au niveau inférieur des trains ;
- l'agrandissement de la gare routière de Hatton Cross, à l'Est d'Heathrow, le réaménagement, en accord avec les compagnies d'autobus, des horaires dans un sens tel que les membres du personnel de l'aéroport puissent rejoindre leurs différents lieux de travail en transitant par un seul point de correspondance et l'ouverture de la station souterraine du métro ont permis de tripler les fréquences de desserte et d'acheminer ainsi plus de 4 millions de voyageurs ;
- un cadencement à 10 minutes des autobus de la ligne 140 qui leur permet d'assurer la correspondance avec les 12 trains qui s'arrêtent par heure à la gare d'Hayes, au Nord d'Heathrow. Ces bus, qui desservent, non seulement l'aéroport, mais aussi les entreprises installées, avec leurs 20 000 employés, le long du corridor très fréquenté de Bath Road, ont vu leur fréquentation augmenter de 50 pour cent.

8. ACCÈS FERROVIAIRES

Les aéroports sont des points nodaux de transport importants dans leur région. Ils doivent être mieux intégrés dans le réseau global de transport pour conserver et améliorer leur accessibilité ... la principale chose à faire est d'améliorer leurs accès ferroviaires ou d'en construire des nouveaux. (Transport 2010 : The 10 Year Plan, Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions, 2000).

Le chemin de fer joue un rôle-clé dans la desserte des aéroports de Londres par les transports publics. Ses services doivent être renforcés, notamment sur les lignes qui passent par Heathrow. L'ouverture de lignes locales venant du Nord ajouterait à l'accessibilité d'Heathrow, tandis que le projet Airtrack lui assurerait des liaisons directes avec les gares de Waterloo et de Victoria ainsi qu'avec le Sud-Ouest de Londres. (The Mayor's Transport Strategy, Autorité du Grand Londres, 2001).

Le rail est, pour diverses raisons, un mode d'accès aux aéroports intrinsèquement attrayant : il offre de grandes capacités d'emport, peut offrir des fréquences de passage élevées, si la capacité du réseau le permet, respecte ses horaires, peut offrir le genre de services que réclament des passagers aériens et est en général mieux accepté que d'autres modes par le public. Le renforcement de ses services soulève toutefois un très sérieux problème en ce sens qu'il coûte beaucoup d'argent et de temps. Il est essentiel de choisir le type de transport par rail qui convient le mieux aux besoins de l'aéroport, même s'il est nécessaire de faire au départ avec ce qui existe et de maximiser le débit en optimisant l'interface entre le rail et le réseau. Les atouts respectifs des métros légers et tramways, des métros lourds, des trains grandes lignes et des trains à grande vitesse sont bien connus, mais ce sont les trois derniers qui ont généralement la préférence des passagers aériens pour des raisons de confort et de transport de bagages.

Le choix du type de transport par rail sera donc dicté par une multitude de facteurs tels que la localisation, la nature du trafic, l'étendue et la zone de chalandise de l'aéroport, les besoins et le réseau ferré existant de la région et les plans de développement du secteur ferroviaire. Il est opportun que les projets ferroviaires mis en œuvre dans la région, qu'ils la traversent ou ne sortent pas de ses limites, tiennent compte des besoins des aéroports et il est juste qu'ils soient modifiés en conséquence dès le stade de leur élaboration. Il sera évidemment nécessaire de démontrer que le coup de pouce donné à l'aéroport en sa qualité de point nodal de transport fait plus que compenser la pénalité imposée au réseau dans son ensemble. Si un aéroport peut attirer des services stratégiques des chemins de fer, il deviendra possible d'utiliser ceux qui ramènent la durée de déplacement sous la barre des trois heures comme substituts du transport par air, au plus grand bénéfice des services aériens moyens et longs courriers.

L'auteur estime que les cas sont rares où le rail peut assurer une liaison directe entre un aéroport et le centre-ville. Le Heathrow Express, qui dessert un aéroport où la demande est forte, et le Narita Express, qui dessert un aéroport très éloigné de la ville dont les accès routiers sont très encombrés, sont les exceptions qui confirment la règle. La desserte ferroviaire qui convient le mieux à un aéroport et qui lui permet mieux de jouer son rôle de point nodal régional de transport est celle qui s'embrancher sur des lignes régionales ou nationales existantes. La gare aménagée dans l'aéroport devient alors une gare du réseau national parmi d'autres, l'augmentation des coûts d'exploitation est infime, si on la compare au coût total d'une nouvelle ligne spécialisée et les passagers ont accès à une foule de destinations. Schiphol et Birmingham sont de très bons exemples de ce type de solution. La Figure 6 donne la liste des liaisons rail/aéroport actuellement en service en Europe.

Figure 6. **Liaisons rail/aéroport européennes**

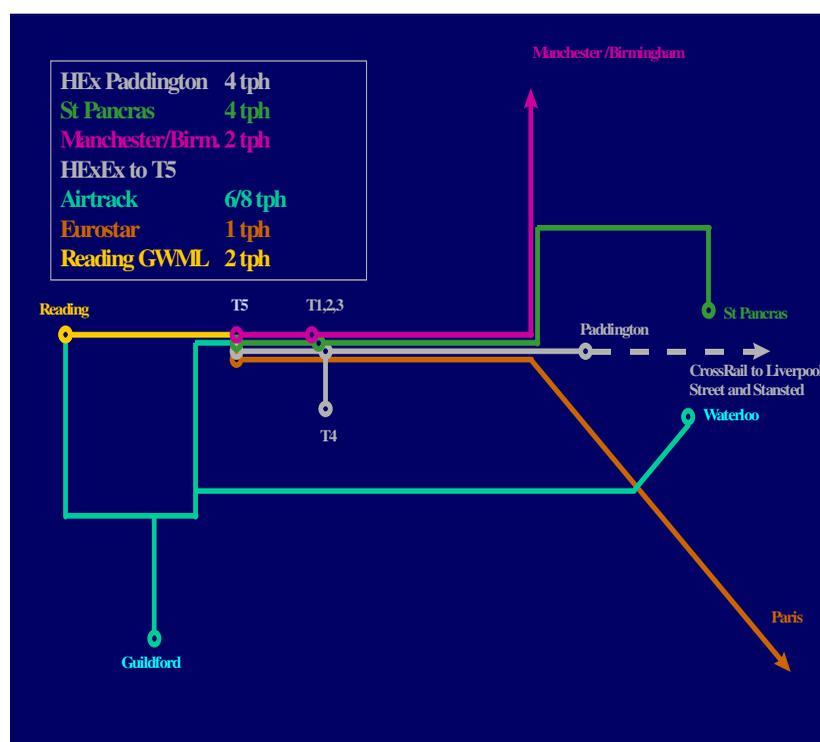
Type de liaison	Nombre d'aéroports	Aéroports (la part du rail est indiquée entre parenthèses, si elle est connue)
Trains à grande vitesse	4	Francfort, Lyon-Satolas, Londres-Heathrow (8.4 %), Paris CDG (18 %), Stockholm-Arlanda
Trains grandes lignes	7	Amsterdam (31 %), Bruxelles-Zaventem (14 %), Berlin-Schönefeld, Birmingham (5 %), Copenhague, Manchester (5 %), Southampton.
Trains locaux et régionaux	16	Barcelone, Belfast, Düsseldorf, Dresde, Friedrichshafen, Graz, Hanovre, Londres-Gatwick (20 %), Londres-Stansted (19 %), Malaga, Milan-Malpensa, Munich (30 %), Pise, Rome, Stuttgart, Vienne
Métros	5	Londres-Heathrow (13 %), Newcastle, Paris-Orly (8 %), Madrid-Barajas, Nuremberg
Tramways	2	Brême, Essen-Mülheim
Note		Lyon-Satolas n'a que des trains à grande vitesse. Tous les autres aéroports qui reçoivent des trains à grande vitesse ou des trains grandes lignes reçoivent aussi des trains locaux ou régionaux

Source : DG Énergie et Transports, *International Air Rail Organisation*.

Le Terminal 5, pour lequel l'aéroport d'Heathrow a obtenu cette année un permis de construire, devrait lui permettre de devenir une plate-forme ferroviaire de première importance dans le Sud-Est. Une stratégie très fine (cf. Figure 7) permettra de faire passer la capacité des 4 trains par heure d'aujourd'hui à 16 trains par heure. Elle prévoit notamment :

- de prolonger la ligne de l'Heathrow Express jusqu'au Terminal 5 ;
- de construire un raccordement au-delà de la gare du Terminal 5, afin de créer une liaison ferroviaire avec le Sud-Ouest (appelée Airtrack) qui permettrait de relier les réseaux du Nord et du Sud via Heathrow Central ;
- d'utiliser le raccordement pour établir une liaison avec la dorsale Ouest et desservir Reading, Bristol, Birmingham et Manchester ;
- de desservir, via le réseau Crossrail, le centre de Londres et la région de l'estuaire de la Tamise ;
- de se brancher à Willesdon Junction sur la ligne rapide de la côte Ouest pour assurer des services à grande vitesse vers Birmingham, Manchester et au-delà.

Figure 7. Plan de desserte ferroviaire d'Heathrow



La circulation des trains pourrait être réglée comme suit :

- 4 trains/heure : Heathrow Express ;
- 4 trains/heure : Thames Valley Corridor ;
- 2 trains/heure : Manchester/Birmingham - Heathrow - Southampton - Portsmouth (TGV) ;
- 4 trains/heure : services interurbains traversant Londres (trains omnibus) ;
- 2 trains/heure : Watford - Heathrow - Guildford (métro périphérique).

La mise en œuvre de ce plan améliorerait considérablement l'accessibilité ferroviaire tant d'Heathrow que de tous ses environs.

Les 16 trains/heure d'Heathrow doivent encore pouvoir circuler sur les lignes extérieures à l'aéroport. Sur la dorsale Ouest (*Great Western Mainline*), les plans de construction de deux voies supplémentaires n'ont pas encore atteint le stade de développement où il devient possible de déterminer la capacité supplémentaire qu'elles permettraient d'offrir et les infrastructures existantes ne pourraient, dans l'état actuel des choses, accueillir que deux circulations par heure en plus. Il n'est pas possible non plus de dégager d'autres sillons sur la ligne rapide de la côte Ouest (*West Coast Mainline*) ou sur les lignes du Sud-Ouest et la ligne de Waterloo. La desserte du Sud-Ouest via Woking nécessiterait aussi l'aménagement de nouvelles infrastructures. La solution de ces problèmes est aujourd'hui à l'étude, mais il faut veiller à ce qu'elle vise à faire correspondre la capacité de toutes ces lignes à la capacité potentielle des infrastructures ferroviaires de l'aéroport, au bénéfice de la région tout entière.

Le nombre de sièges offerts par ces nouveaux services excéderait de loin les besoins des cinq terminaux de l'aéroport et bon nombre d'entre eux pourraient donc être occupés par les voyageurs de nouveaux services directs ou en correspondance régionaux. L'entière réalisation du plan des 16 trains/heure requiert l'intégration de toutes les lignes dans les plans régionaux de transport. Les nouvelles infrastructures pourraient, si leur construction allait de pair avec une amélioration radicale des points de correspondance propre à maximiser leur utilisation, faire augmenter très fortement le nombre de passagers qui se rendent par ce moyen à Heathrow ainsi que des voyageurs qui transitent par la nouvelle gare de l'aéroport pour emprunter les nouvelles lignes régionales. Le plan décennal de transport de la *Strategic Rail Authority* (Autorité ferroviaire) offre l'occasion de mener ce programme à bien.

Une certaine circonspection reste toutefois de mise. Les atouts du rail sont réels, mais il faut aussi raisonner en termes de clientèle. La demande potentielle peut se calculer en divisant la population de la zone de chalandise de l'aéroport par la durée du déplacement et l'accessibilité modale. Dans le cas de Manchester, par exemple, quelque 5 à 7 millions de personnes habitent à une heure et 15 à 17 millions à deux heures de l'aéroport par la route, alors que les chiffres correspondants ne dépassent pas respectivement 1 à 2 millions et 6 à 7 millions pour le chemin de fer. Cela étant, le marché potentiel du chemin de fer ne représente que le tiers de celui de la route à Manchester. Le réseau ferroviaire étant pour sa plus grande part un héritage du passé, il convient de s'arrêter aussi aux possibilités offertes à court et moyen terme par les services de car et de bus.

9. ACCÈS ROUTIERS

Heathrow ne peut pas à lui seul soutenir un renforcement des services de cars et autobus et l'ouverture de nouvelles lignes. Il importe que l'approche soit régionale pour que la fréquentation et les recettes atteignent des niveaux qui permettent de renforcer la desserte d'un corridor. Les mesures prises à ce jour montrent que le trafic induit sur l'ensemble d'une ligne peut contribuer à maximiser la fréquentation en dehors d'Heathrow et à couvrir les coûts du renforcement des services. (Strategy for improved bus links to Heathrow, MVA 1997).

Une étude des services de cars et de bus qui desservent Heathrow a rapidement mis deux faits en lumière. Elle a d'abord révélé l'existence de barrières juridictionnelles que le Forum est idéalement placé pour abattre. Comme le Grand Londres est séparé des comtés avoisinants et que ces comtés mêmes sont séparés les uns des autres, la planification de la desserte d'Heathrow par les transports publics ne relève pas d'une autorité unique. Le Forum s'est révélé être un moyen idéal de surmonter l'obstacle, étant donné notamment que la loi a fait d'Heathrow une autorité des transports et un organe habilité à délivrer des permis d'exploitation de services d'autocars et d'autobus.

Elle a révélé ensuite que le réseau existant de lignes d'autocars et d'autobus est de bonne qualité, mais est bâti sur l'idée que l'aéroport fonctionne comme une usine qui travaille de 7 à 18 heures, cinq jours par semaine, alors qu'Heathrow est ouvert, comme tous les grands aéroports, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 et que 75 pour cent de son personnel travaille en équipes. Ce réseau doit être adapté aux besoins des usagers.

La banlieue Ouest de Londres par exemple a besoin d'une panoplie de services diversifiés. Les voyageurs sont demandeurs de liaisons rapides entre les bassins d'emploi et les grands points nodaux de transfert ainsi que de services qui leur permettent de se déplacer facilement et efficacement à des fins professionnelles ou pour leurs loisirs. Il est besoin de services de moindre envergure drainant des zones où il ne serait pas possible d'assurer des fréquences élevées, mais où il reste assez de voyageurs pour alimenter des services moins étoffés. Les fréquences élevées ne servent à rien si les lignes desservies n'irriguent pas des grands bassins d'activité ou zones d'habitat. Il faut innover et créer des nouveaux types de services tels que des services sur demande ou des services express. Bon nombre des lignes qui composent le réseau londonien actuel n'ont pas, ou guère, changé depuis 40 ou 50 ans, mais cela ne veut pas dire qu'elles répondent aujourd'hui aux besoins des habitants de l'Ouest de Londres, parce que ces besoins ont changé.

Les bus ont à faire face, dans la banlieue Ouest de Londres, à de sérieux problèmes de fiabilité, de durée des trajets, de qualité et de compatibilité. Ils ne répondent pas, à l'heure actuelle, aux besoins multiples et divers qui s'expriment dans cette région, parce que le réseau s'y articule autour des axes de fort trafic. La déconsidération dont le bus souffre progressivement depuis 20 ans oblitère en outre ses avantages aux yeux de ses utilisateurs potentiels. Il n'empêche qu'une ligne telle que Southall-Heathrow Southside qui répond aux besoins d'un groupe suffisamment important d'utilisateurs (mais que London Buses estimait ne pas pouvoir desservir, parce que le trafic ne justifiait pas un cadencement au quart d'heure) a attiré un opérateur privé qui assure (avec le soutien financier du Forum) un service de transport public qui, même s'il reste limité, transporte par semaine plus de 2 000 voyageurs qui se seraient autrement déplacés en voiture.

Le Forum mène une politique de soutien des services d'autobus et d'autocars qui se concrétise par l'octroi d'aides au démarrage et des participations au capital plutôt que par des prises de contrôle totales. Ce partenariat avec les exploitants d'autocars et d'autobus lui permet de les encourager à lancer

des nouveaux services en assumant une partie des risques et en se limitant, dès que les services ont atteint leur vitesse de croisière, à un rôle d'aide au marketing. Il y a de toute évidence des opérateurs prêts à proposer des services novateurs et le Forum permet de mettre sur les rails des projets ambitieux au prix d'investissements relativement modestes. Le soutien financier d'Heathrow a également pour effet de susciter, par l'entremise du Forum, l'intervention financière d'autres sources.

La diversification novatrice des services de bus est un facteur-clé de multiplication des choix modaux possibles. Il faut donc :

- créer des services adaptés à la demande sur les axes à fort trafic ;
- ouvrir, en dehors des principaux axes, des nouvelles lignes desservant des zones d'activités et de loisirs ;
- varier le tracé des lignes principales de façon à toucher plusieurs catégories d'usagers différentes ; et
- proposer des services à prix réduit aux entreprises qui s'établissent dans la banlieue Ouest de Londres et dans la vallée de la Tamise pour leur permettre d'inciter leur personnel à prendre le bus.

Ces mesures vont stimuler le recours à ce mode de transport, surtout si elles sont épaulées par un marketing efficace. Les bus ne pourront maximiser la fréquentation de leurs lignes que, s'ils s'imposent dans les esprits comme la solution idéale pour tous, plutôt que comme le seul mode accessible à ceux qui n'ont pas d'autre choix.

Le Forum a beaucoup travaillé avec les opérateurs et les autorités des transports pour améliorer le réseau existant, c'est-à-dire pour améliorer la fiabilité, augmenter les fréquences, faire rouler les bus plus tôt et plus tard et promouvoir plus agressivement ce mode de transport. Les résultats sont impressionnants. Une enquête réalisée en 1999 par la *Civil Aviation Authority* (département de l'aviation civile) constate que le nombre de membres du personnel de l'aéroport utilisant leur voiture est revenu de 78 à 71.5 pour cent, tandis que le nombre de ceux qui prennent le bus a augmenté de 85 pour cent, ce qui équivaut à 9 000 voitures en moins sur les routes. Ces chiffres montrent qu'il est possible de modifier les choix modaux en améliorant des services d'autobus ou, en termes plus concrets, en améliorant les fréquences, la régularité et les horaires et en mettant en service des véhicules modernes à plancher surbaissé, comme cela a été fait avec succès sur la ligne semi-rapide reliant par l'A10 Uxbridge à Heathrow. Les contrats de concession doivent toutefois laisser place à la qualité. S'ils ne le font pas, comme cela a été le cas pour le deuxième contrat de concession de la ligne 285 vers Richmond, les progrès difficilement réalisés se trouvent rapidement réduits à néant. Le nouveau contrat fixe désormais les niveaux minimums de qualité à atteindre.

10. RÉSEAUX DE CARS GRANDES LIGNES

Le système de transport de la région du Sud-Est se distingue par le rôle joué par les cars grandes lignes opérant au départ de la gare routière nationale d'Heathrow ... l'Assemblée régionale aimerait que le réseau de lignes régulières de cars soit étoffé pour qu'il puisse compléter le réseau ferroviaire. (From Crisis to Cutting Edge; South East Region Transport Strategy Consultation 2002).

La stratégie reconnaît que les cars grandes lignes permettent de voyager à bon compte et les appuie dans l'exercice de cette fonction ... la grande majorité de ces cars vont dans le centre de Londres ou à Heathrow. Le renforcement des services réguliers rapides et autres de cars sur certains axes pourrait compléter utilement les capacités ferroviaires. (The Mayor's Transport Strategy, GLA, 2001).

Heathrow est un objectif important pour les exploitants de services de cars rapides et la présence de services directs rapides est un facteur-clé du développement de l'aéroport en tant que point nodal régional. L'autorité aéroportuaire n'apporte pas de soutien financier aux exploitants de cars, mais les aide à mener des campagnes publicitaires offensives destinées à élargir leur clientèle. Elle a ainsi pu, en collaborant étroitement avec Airlinks, la principale compagnie de cars opérant sur Heathrow, créer plusieurs services spéciaux tels que le service Airbus vers le centre de Londres, le Cambridge-Stansted et le service Speedlink Heathrow-Gatwick. S'y ajoutent encore les deux services Railair vers Reading et Woking où ils assurent, en l'absence de liaison ferroviaire directe, un accès aisé au réseau national des chemins de fer. Une nouvelle ligne vers Watford, exploitée en association avec Virgin Rail et avec le soutien de l'Autorité aéroportuaire, a transporté plus de 60 000 voyageurs pendant ses 18 premiers mois de fonctionnement, à une époque où le réseau national de chemin de fer avait à faire face à de sérieuses difficultés.

Le développement du réseau de cars rapides à Heathrow a conduit à la création de Flightlink, une compagnie spécifiquement aéroportuaire exploitée par National Express. Le réseau de Flightlink se compose de grands corridors le long desquels la compagnie assure des liaisons fréquentes avec Heathrow et offre une qualité de service qui répond aux attentes des passagers aériens. Le développement de Flightlink s'est traduit par une augmentation de la fréquence de desserte de corridors, tels que le corridor Cardiff-Bristol-Heathrow sur lequel il y a maintenant presque une liaison par heure.

Le développement du réseau de cars centré sur Heathrow a amené National Express et Airlinks à se pencher sur les possibilités de renforcement du rôle de pôle nodal régional joué par Heathrow. Beaucoup de grandes villes de la ceinture Ouest et des comtés voisins de Londres n'ont pas d'interface directe avec le réseau britannique de cars rapides, mais sont reliées à Heathrow. Il faut maintenant ménager à la population de cette région un accès au réseau de cars rapides en la faisant transiter par Heathrow pour lui offrir la possibilité d'effectuer tous ses déplacements par ce moyen.

Grâce à la politique volontariste menée par les gestionnaires de l'aéroport depuis 1992, 10 pour cent des services de cars rapides passent aujourd'hui par la gare autoroutière d'Heathrow. Il est actuellement possible de rejoindre, au départ de cette gare, 1 200 destinations directement et 1 200 autres au prix d'un changement de car en cours de route. Quoiqu'il soit difficile de trouver des chiffres précis, il semble bien que quelque 700 000 voyageurs passent à Heathrow pour y changer de car (sans y prendre un avion) et que le nombre de voyageurs qui rejoignent la gare en car pour y prendre un train à destination du centre de Londres ne cesse d'augmenter.

11. GESTION DE LA MOBILITÉ RÉGIONALE

Les gestionnaires d'Heathrow mèneront une politique ... soucieuse des préoccupations économiques, sociales et environnementales de Londres et du Sud-Est ... qui visera à adapter les équipements aux besoins des voyageurs ; ils amélioreront leur accessibilité aux piétons et aux cyclistes, élaboreront avec leurs partenaires, à l'échelle de la région, des mesures de gestion de la demande, des plans d'infrastructures et des systèmes d'information et mèneront une politique des transports équilibrée couvrant tous les modes d'accès terrestres ainsi que toutes les catégories d'usagers, y compris ceux qui ont des besoins particuliers. (Heathrow Airport Transport Policy, 1996).

Beaucoup de projets soumis au Forum ne requièrent qu'un effort financier relativement modeste pour réussir, mais le peu d'argent nécessaire est souvent difficile à trouver. Le Forum peut en obtenir auprès du Heathrow Transport Fund, un fonds alimenté par le produit des suppléments de 25 pennies (plus TVA) et de 12 £ prélevés respectivement sur le prix du stationnement dans l'enceinte de l'aéroport et la carte annuelle de stationnement des employés de l'aéroport. Ces suppléments génèrent annuellement quelque 1.75 million de livres qui doivent être entièrement affectés à l'amélioration des transports locaux. Ils ont ainsi permis de dégager 1 million de livres pour l'amélioration de la gare de Feltham.

Heathrow ne peut devenir un pôle d'échanges intermodaux que s'il est facilement et sûrement accessible aux bus et aux cars. Un couloir pour autobus a été aménagé, à la suite d'une étude de faisabilité, sur la bretelle autoroutière menant à Heathrow en septembre 1997 avec l'accord du Ministère des Transports et en collaboration étroite avec la *Highways Agency* (administration des ponts et chaussées). Les travaux, qui ont coûté 1.8 million de livres, ont été entièrement financés par le Forum au moyen de fonds tirés du Transport Fund et ont donné des résultats appréciés par les 7 millions de passagers des plus de 2 000 autocars et autobus qui empruntent quotidiennement la bretelle. Une étude avant/après montre que le projet permet aux cars et bus de gagner les 10 minutes par trajet en période de pointe qui leur avaient été promises.

Quelque 435 entreprises sont installées à Heathrow et beaucoup d'autres sont installées dans ses environs. Le "*Travel Planning Group*" (Groupe de planification de la mobilité) du Forum s'active auprès des principales d'entre elles pour leur faire adopter des plans de mobilité. Le covoiturage occupe une place de choix dans ces plans et le *Heathrow Car Share Scheme* (système de covoiturage) est devenu aujourd'hui, depuis son redémarrage en avril 2001, avec plus de 1 400 participants inscrits le plus important du Royaume-Uni.

Étant donné qu'Heathrow s'étend sur des zones qui relèvent de plusieurs autorités des transports différentes, il importe de prendre les dispositions voulues pour que les passagers puissent passer facilement d'un service à l'autre. Les moyens mis en œuvre sont de deux ordres. Il y a d'abord la Heathrow Area Travelcard, une espèce de carte orange acceptée par plus de 50 opérateurs présents à Heathrow, Gatwick et Stansted dont le prix varie entre 30 et 100 livres par mois en fonction de la longueur des trajets que son titulaire veut accomplir en bus, car ou train. Par ailleurs, le Forum finance, dans le but de promouvoir l'utilisation du bus dans l'enceinte et les environs de l'aéroport, la circulation des bus locaux à l'intérieur d'une zone dans laquelle les passagers aériens, les membres du personnel de l'aéroport et les habitants peuvent les emprunter gratuitement.

Il est indispensable de fournir aux automobilistes des informations fiables et facilement accessibles pour les convaincre de se tourner vers les transports collectifs. Les gestionnaires d'Heathrow ont créé, pour le Forum, une base interactive de données, la plus grande d'Europe en fait,

qui rassemble des informations sur les services de 15 opérateurs, dont Transport for London, National Express et Railtrack, et permet de programmer des déplacements en bus, car ou train impliquant jusqu'à trois correspondances dans un rayon de 85 kilomètres autour de l'aéroport. Les informations sont accessibles aux membres du Forum via le réseau intranet des autorités aéroportuaires. Une version Internet devrait être disponible à partir du printemps 2003.

Les grands aéroports et leurs nombreux effectifs (Heathrow occupe 68 000 personnes sur site et 20 000 autres en dehors) offrent la possibilité de planifier les migrations alternantes de façon à dissuader les membres du personnel d'utiliser leur voiture. Les centrales de covoiturage, les prêts sans intérêt aux transports publics, les flottes de bicyclettes, les chemins piétonniers, la facilitation de la délivrance des titres de transport et la création de titres de transport multiréseaux peuvent encourager ceux qui se trouvent en dehors de l'aéroport à utiliser davantage les transports collectifs, parce que les possibilités de correspondance offertes par l'aéroport rendent cette forme de transport plus attrayante.

12. IMPACT RÉGIONAL

Le Maire veut que les aéroports londoniens soient mieux accessibles par les transports publics ... Transport for London et le Airport Transport Forum s'appliqueront à trouver les moyens d'augmenter de façon significative le nombre de passagers qui empruntent les transports publics pour se rendre à Heathrow. (The Mayor's Transport Strategy, GLA, 2001)

Les plans locaux de transport doivent s'inspirer de stratégies régionales de transport pour arriver à une approche régionale cohérente. Ces stratégies régionales ont un rôle évident à jouer dans l'arrangement des interactions complexes qui s'exercent entre les plans de transport des différentes autorités locales d'une même région. Les approches régionales et subrégionales doivent jouer un rôle-clé dans la mise en œuvre de politiques stratégiques qui nécessitent l'intervention de plus d'une autorité. (Better Buses, Confederation of Passenger Transport, 2002)

Avant de s'appesantir sur l'impact qu'un aéroport tel qu'Heathrow peut avoir sur la vie d'une région, il est utile de réfléchir à tout ce qui fait de l'aéroport un pôle d'échanges intermodaux attrayant. La plupart des aéroports disposent d'installations modernes qu'ils adaptent au progrès technique à intervalles réguliers et s'efforcent, en raison de la nature même de leurs activités, d'offrir à leurs passagers des services et des infrastructures de qualité qui répondent à leurs besoins et leur attente. Habités à penser les échanges intermodaux en termes de parkings pour voitures et d'aménagement des cours d'entrée, les gestionnaires des aéroports prennent de plus en plus conscience du rôle que leur aéroport peut jouer comme pôle d'échanges intermodaux, comme lieu où tous les modes de transport sont suffisamment proches les uns des autres pour que le passage de l'un à l'autre puisse s'effectuer facilement.

Le passage d'un mode à l'autre doit dans l'idéal s'effectuer sans hiatus, mais cela n'est que rarement parfaitement possible dans la pratique. Contrairement aux principes généraux esquissés ci-dessus, la fluidité des échanges requiert une attention minutieuse de tous les instants. La liste

ci-dessous donne un aperçu, incomplet, des problèmes qu'elle pose. Certains de ces problèmes peuvent être résolus par les gestionnaires de l'aéroport, mais d'autres requièrent l'intervention d'organes extérieurs et la mise en œuvre de techniques télématiques sophistiquées. Il faut notamment :

- charger un seul organe de gérer les échanges intermodaux de façon intégrée ;
- créer des billets directs, multiplier le nombre de leurs points de vente et faire coïncider, si possible, la vente de ces billets avec celle du billet d'avion ;
- diffuser largement des informations claires sur les services disponibles ;
- "expliquer" l'aéroport aux passagers dès le lieu de départ de leur voyage ;
- mener des campagnes publicitaires agressives pour stimuler le recours aux services ;
- utiliser Internet pour la diffusion d'informations et la vente des billets ;
- optimiser et signaler les itinéraires, tant verticaux qu'horizontaux, de passage d'un mode à un autre ;
- programmer les horaires de telle sorte que les correspondances soient assurées ;
- intégrer partout où faire se peut ces autres modes de transport que sont la marche, la bicyclette et la voiture dans la matrice des échanges intermodaux ;
- mettre en place des systèmes qui donnent la priorité aux transports collectifs pour qu'ils puissent traverser les goulets d'étranglement sans encombre ;
- amener les bus aussi près que possible des quais des trains et les bus et les trains aussi près que possible des terminaux de l'aéroport ;
- organiser l'enregistrement en centre-ville, si la demande le justifie ;
- installer des points de vente et des bureaux de renseignement dans les terminaux ;
- harmoniser le niveau de qualité des équipements auxiliaires avec celui des terminaux ;
- proposer aux membres du personnel des services d'un niveau de qualité égal à celui dont bénéficient les passagers ;
- mener une politique de contrôle permanent de la qualité.

Le Transport Forum joue et continuera à jouer un rôle déterminant dans la mise en place des services nécessaires. L'impact dynamogène que l'aéroport peut avoir sur le niveau de qualité des services ne se limite par ailleurs pas à ceux qu'il offre entre ses murs. L'efficacité des échanges intermodaux peut être le fruit de partenariats solides axés sur la poursuite d'un objectif commun : le *Feltham Interchange, gare rail-route offrant des liaisons de haut niveau avec Heathrow, le prouve abondamment. (The Public Transport in Outer London Investigative Committee : London Assembly, 2002).*

Les résultats atteints ces sept dernières années dans le domaine des liaisons interrégionales au départ d'Heathrow montre que la formule du partenariat prônée par le Forum a permis de gommer les frontières administratives pour mener une politique volontariste d'augmentation de la fréquentation des bus et des trains et d'atténuation de l'asservissement à la voiture. Cette période est marquée par des investissements de 450 millions de livres dans la création d'Heathrow Express, d'un million de livres dans la gare rail-route de Fulham, de près de 3 millions de livres en aides au démarrage et à l'exploitation de services de bus, de 3 millions de livres dans l'agrandissement de la gare routière de l'aéroport et de 2 millions de livres dans l'aménagement du couloir pour autobus sur la bretelle d'accès à la M4. D'autres sommes de moindre importance ont été investies dans une large panoplie d'équipements destinés aux passagers tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'aéroport.

Le travail accompli par le Forum montre qu'un processus de financement ciblé, avançant ligne par ligne, peut renverser une évolution en cours depuis 20 ans. Le Tableau ci-dessous révèle que les bus ainsi que, dans une moindre mesure, la marche et la bicyclette ont retrouvé des couleurs, que l'optimisation des circulations du métro a légèrement fait progresser sa fréquentation et que le personnel a réservé un accueil encourageant à l'Heathrow Express. Il reste manifestement beaucoup à faire, mais il est au moins sûr que tous les indicateurs pointent dans la bonne direction.

Figure 8. **Répartition modale des déplacements des membres du personnel d'Heathrow**

	1975 (en pour cent)	1986 (en pour cent)	1992 (en pour cent)	1999 (en pour cent)
Voiture	71.2	75.7	78.0	71.5
Covoiturage	7.6	5.3	4.0	4.0
Métro	1.2	3.8	6.0	6.3
Bus	12.8	11.0	6.0	11.7
Motocyclette	3.1	1.8	2.0	2.1
Bicyclette	1.7	0.1	1.0	1.3
Marche	1.3	0.6	-	0.6
Train	-	-	-	0.8
Taxi	-	0.7	1.0	0.8
Avion	-	-	1.0	0.9

Figure 9. **Répartition modale des déplacements des passagers d'Heathrow**

	1978 (en pour cent)	1987 (en pour cent)	1991 (en pour cent)	2001 (en pour cent)
Voiture personnelle	39.0	40.0	42.0	35.6
Voiture de location	4.0	4.0	4.0	3.2
Taxi	20.0	20.0	20.0	26.6
Métro	20.0	20.0	20.0	13.1
Bus/car	16.0	15.0	13.0	13.0
Train	-	-	-	8.4
Autres	1.0	1.0	1.0	0.1

Figure 10. Augmentation, en pour cent, de la fréquentation des services de bus subventionnés par Heathrow - 1997

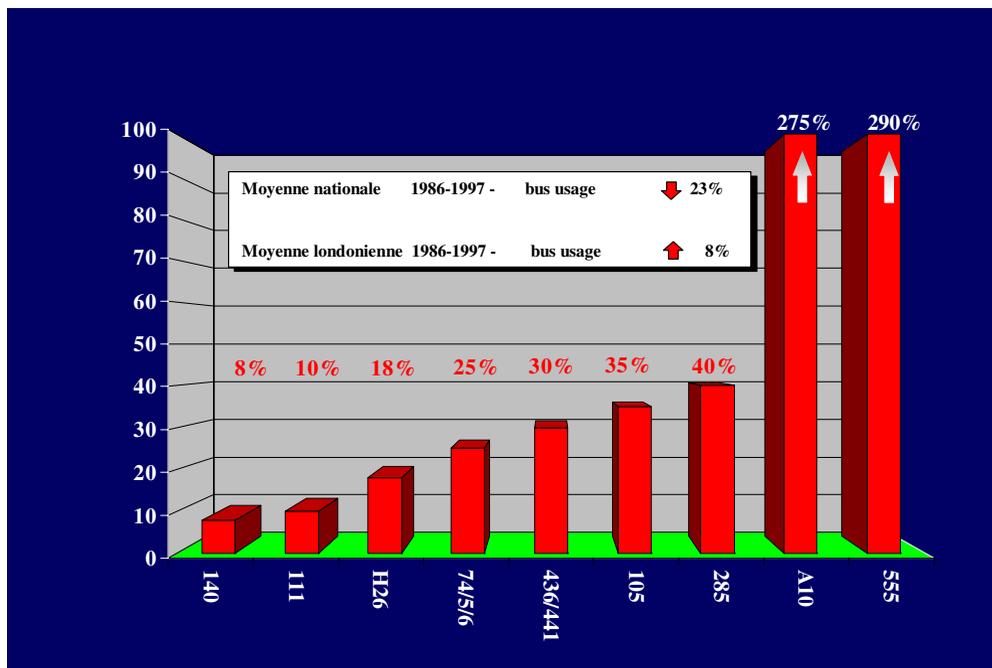
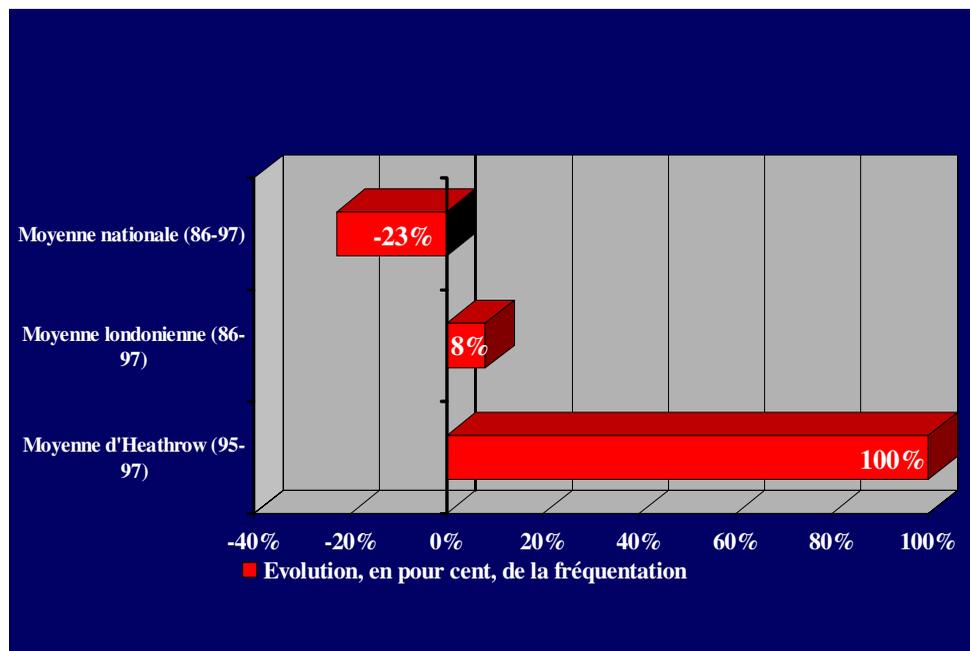


Figure 11. Évolution de la fréquentation des bus d'Heathrow et des bus de l'ensemble du pays



La politique, délibérément régionale, d'optimisation maximale de l'exploitation des réseaux existants menée par les autorités d'Heathrow a eu pour résultat de faire de l'aéroport la gare routière la plus animée de tout le Royaume-Uni. Il est évidemment nécessaire de porter la capacité à un niveau qui permette d'augmenter la demande et la gare routière a ainsi été agrandie à trois reprises depuis 1994. La densité actuelle et prévisible (cf. ci-dessus) des grilles horaires des trains d'Heathrow Express et du métro laisse présager une augmentation du volume des correspondances entre trains et bus ou car qui devrait libérer les bus et cars de l'obligation de rejoindre le centre de Londres par des routes sans cesse plus encombrées. L'amélioration notable des services locaux et subrégionaux de bus et de cars permet en outre aux nombreux passagers tentés par un déplacement en car rapide de le prendre à Heathrow, sans donc plus devoir rejoindre pour ce faire le centre de Londres.

13. CONCLUSION

Les améliorations, déjà réalisées ou programmées, des accès terrestres des aéroports britanniques montrent qu'il est possible, quelles que puissent être les dimensions de ces aéroports, de faire progresser réellement l'utilisation des transports publics. Il est à espérer que les Forums de tout le pays se laisseront tenter par une politique de collaboration qui a déjà enregistré des résultats méritoires. (Chris Mullins, Sous-Secrétaire d'État, Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions, 2000).

Les aéroports ont, en raison de la nature de leurs activités, tout pour devenir des pôles d'échanges intermodaux. Il est dans l'intérêt de tous de leur faciliter ce devenir. L'aéroport qui s'applique à devenir une plate-forme régionale ou subrégionale de transport se comporte en "bon voisin" soucieux de travailler avec d'autres à l'amélioration des conditions de fonctionnement des réseaux. Les aéroports doivent être considérés, dans le contexte de l'évolution des plans régionaux de transport, comme ayant un rôle positif à jouer dans une politique régionale intégrée des transports destinée à déboucher sur la création de réseaux multimodaux efficaces. La croissance des aéroports ne doit pas être tenue pour négative, parce que les aéroports sont des vecteurs d'échanges et d'un développement des transports profitables à tous les habitants de leur région.

Les aéroports ne sont pas seulement des moteurs économiques, mais sont aussi des pôles naturels autour desquels d'autres modes de transport doivent venir graviter. Les autorités régionales doivent tirer de cette conjonction modale tous les avantages qu'elle peut apporter à la population. Les aéroports contribueront de façon déterminante, pendant ce 21^{ème} siècle, à combler les espoirs européens en matière de gestion de la mobilité.

Il est indispensable pour ce faire que les instances nationales chargées d'élaborer des programmes routiers et ferroviaires de portée nationale et régionale tiennent dûment compte des besoins d'accès des aéroports et veillent à les structurer de façon à maximiser les avantages qu'ils procurent à la région.

BIBLIOGRAPHIE

ACI (1994) *Airports as Transport Hubs*. Airports Council International. Genève.

Arup Economics & Planning (2002) *The Western Wedge: A review of spatial development and transport needs in the London-Thames Valley corridor*. A Report for the Greater London Authority and the South East England Regional Assembly.

BAA Gatwick (2000) *Gatwick Airport Transport Strategy 2000-2008*.

BAA Heathrow (1999) *How Heathrow works for London and the UK*.

BAA Heathrow (1999) *Making Tracks: Heathrow's rail strategy*.

BAA Heathrow (2000) *Travel choices: BAA Heathrow's Travel Plan 2000-2001*.

BAA Heathrow (2000) *Towards Sustainability: Heathrow's Environmental, Social and Economic Performance Report 2000-2001*.

BAA Heathrow (2002) *Heathrow Delivering for London and the Regions: A 5 Year Surface Access Strategy*.

BAA Stansted (1999) *Stansted Airport Access Strategy: the next five years*.

Chartered Institute of Transport (1998) *Passenger interchanges: a practical way of achieving passenger transport integration*. Londres.

Commission for Integrated Transport (2000) *Physical Integration*, Londres.

Commission for Integrated Transport (2001) *European Best Practice in Delivering Integrated Transport*, Londres.

Commission for Integrated Transport (2002) *Organisation, Planning, and Delivery of Transport at the Regional Level*, Londres.

Confederation of Passenger Transport (2002) *Better Buses: a manifesto from the CPT*, Londres.

Duff Alastair (1994) *Rail-Air: A multi-modal opportunity in a changing world*. Actes de la 23ème Air Transport Conference, American Society of Civil Engineers, Virginie, États-Unis.

Duff Alastair (1997) *The development of surface access links to airports*. Actes de la 2ème European Convention, Chartered Institute of Transport, Londres.

Duff Alastair (2000) *Airports as transport hubs: integrating the interchange*. Actes de l'International Air-Rail Conference, Milan.

Duff Alastair (2002) *Modal shift through effective partnerships - the Heathrow experience*. Rapport du Transport Policy Committee, London Assembly, Londres.

Federal Transit Administration (2000) *Improving Public Transportation Access to Large Airports*. Washington, États-Unis.

Glover John (2002) *Airport Rail Access*. Modern Railways, décembre 2002, Londres.

Huntley, Peter (1998) *Can bus and rail achieve a modal shift?* Institute of Highway Incorporated Engineers: Local Transport Plans Symposium, Angleterre.

Institute of Logistics and Transport (2000) *Joining up the journey: guidance on improving passenger interchange*. Londres.

Institute of Logistics and Transport (2001) *Public Transport Information Web Sites: How to get it right*. Londres.

Institute of Logistics and Transport (2002) *A new vision for national railways*. Londres.

Institution of Civil Engineers (2000) *Passenger interchange: how do we make integrated transport work?* Londres.

International Air Rail Organisation (1998) *Air Rail Links*. Londres.

London Assembly (2002) *Report of the Public Transport in Outer London Investigative Committee*. Londres.

London Transport Users Committee (2002) *Reaching the skies: policies for surface access to London's airports*. Londres.

Longworth, Bob (2001) *Travel Planning at Manchester Airport*. Association for Commuter Transport Conference, Manchester.

Lyons, G., R. Harmon, J. Austin et A. Duff (2001) *Traveller Information Systems*. Transport Research Group, Southampton University pour le Ministère des Transports, des Collectivités Locales et des Régions, Londres.

Manchester Airport (1998) *Commuter Plan*.

Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions (1998) *The White Paper on Integrated Transport*. Londres.

Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions (2000) *Airport Transport Forums: a good practice guide*. Londres.

Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions (2000), *Transport 2010: The 10 Year Plan*. Londres.

Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions (2000), *The Future of Aviation: The Government's consultation document on air transport policy*. Londres.

Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions (2001), *Planning Policy Guidance 13*. Londres.

Ministère des Transports (1996), *The London Airports Surface Access Study*. Londres.

Ministère des Transports (2002), *The Future Development of Air Transport in the United Kingdom: a national consultation*. Londres.

Morris S. et Lightowler P. (2001) *Focus on Heathrow: bus and coach operations at Heathrow*. Buses Focus, Londres.

MVA (1997) *Strategy for Improved Bus Links to Heathrow*. Rapport par MVA pour le Heathrow Area Transport Forum.

Netty Isaac (1995) *Enhanced Integration of Multimodal Ground Transportation with Air Transportation at selected major Air Carrier Airports*. Texas Southern University Transportation Center, Houston.

Oxford Economic Forecasting Ltd (1999) *The Contribution of the Aviation Industry to the UK Economy*. Oxford.

Potter, Stephen (1997) *Vital Travel Statistics: a compendium of data and analysis about transport activity in Britain*. The Open University on behalf of Transport 2000, Londres.

South East England Regional Assembly (2002) *From Crisis to Cutting Edge: a Regional Transport Strategy Consultation*. Guildford, Surrey.

Strategic Rail Authority (2002) *The Strategic Plan for National Rail*. Londres.

The Greater London Authority (2001) *The Mayor's Transport Strategy*. Londres.

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen - Förderkreis (1997) *Zukunftsfähige Mobilität*.

Wells Alexander (1996) *Airport Planning and Management*. McGraw-Hill, États-Unis.

WLTS Transport Strategy (1997) *Delivering Integrated Transport in West London*. West London Alliance, Londres.

SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION

**Andreas KOPP
Chef Économiste
OCDE/CEMT CCRT**

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	163
2. TENDANCES DE LA CONCURRENCE DANS LE SECTEUR AÉRIEN ET IMPORTANCE DES AÉROPORTS DANS LES RÉSEAUX INTERMODAUX	164
2.1. Évolution de la concurrence dans le secteur aérien et connectivité multimodale	164
2.2. Systèmes en étoile	165
2.3. Concurrence entre compagnies aériennes et réseaux point à point	166
3. CONSÉQUENCES DU DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX D’AÉROPORTS POUR LA CONNECTIVITÉ MULTIMODALE	168
3.1. Les déterminants du réseau d’aéroports	168
3.2. Connectivité multimodale	169
4. CONCLUSIONS SUR LE PLAN DE L’ACTION	170
4.1. Tarification et fiscalité	171
4.2. Déréglementation des transports publics	171
4.3. Conception et organisation des aéroports	172
4.4. Réformes institutionnelles	173
BIBLIOGRAPHIE	174

1. INTRODUCTION

Le transport aérien poursuivra selon toute vraisemblance son essor, tant en termes absolus que par rapport aux autres modes. Étant donné la forte élasticité-revenu du transport aérien de passagers, le processus de rattrapage des pays à revenu intermédiaire et faible continuera de gonfler sensiblement la demande de transport. En outre, l'efficacité des compagnies aériennes et des aéroports, qui s'améliore actuellement par suite de la déréglementation du secteur, continuera sans doute d'augmenter, ce qui fera baisser les tarifs, du moins dans certains segments du marché. Or, ces baisses de tarifs alimenteront elles aussi la croissance future du trafic aérien exprimé en nombre de passagers-kilomètres.

Dans le transport de marchandises, le raccourcissement des cycles de production sous l'effet d'une concurrence plus vive sur le front technologique a fait augmenter le consentement à payer pour des transports rapides et la fiabilité du transport à longue distance. C'est ainsi que la mondialisation et l'intensité technologique accrue de la production industrielle jettent les bases d'une forte expansion future du transport de fret aérien.

La croissance du transport aérien déjà intervenue et que l'on prévoit pour les prochaines décennies nécessitera une expansion considérable, non seulement de la capacité aéroportuaire, mais aussi des liaisons de transport terrestre. En Europe, le trafic aérien de passagers n'a pas cessé de croître dans les années 1990 et le nombre de passagers-kilomètres a doublé en dix ans. L'essor du marché a été encore plus spectaculaire sur une période plus longue : en 2000, le volume du trafic aérien représentait 32 fois celui de 1960. En outre, il y a lieu de s'attendre à une persistance de cette vigoureuse croissance, avec la poursuite de l'intégration de l'Europe orientale et occidentale et de la déréglementation du secteur aérien. (Button, 2005, présente publication).

Certains facteurs conditionnent le processus d'aménagement de la desserte aéroportuaire par des modes de transport terrestre : notamment, d'une part, la spécialisation des aéroports, leurs dimensions et leur situation géographique, et d'autre part, la position concurrentielle des modes terrestres vis-à-vis de l'aérien, les coûts relatifs des modes terrestres et leurs externalités positives et négatives. Les changements rapides et prononcés, au fil du temps, de la plupart de ces déterminants de la connectivité ont particulièrement compliqué la planification des liaisons de transport terrestre desservant les aéroports. Bon nombre de ces changements découlent des politiques publiques, et surtout de la déréglementation du secteur du transport aérien, avec ses répercussions sur le volume du trafic aérien et sur l'intensité de la concurrence entre aéroports. Les coûts et avantages externes associés à la création de liaisons de transport terrestre pour la desserte des aéroports vont des coûts environnementaux des transports routier ou ferroviaire et de l'impact des différents modes sur le paysage aux économies d'agglomération générées par les grands aéroports qui, s'ils sont pris en compte dans les politiques d'aménagement du territoire et des transports, peuvent même donner naissance à de nouveaux complexes industriels.

Les aéroports peuvent offrir, en fonction de leur connectivité, des perspectives très intéressantes de création de valeur ajoutée. L'exemple de l'aéroport londonien de Heathrow est spectaculaire à cet égard : en l'an 2000, il a injecté dans l'économie locale 2 milliards de livres sterling en salaires par la création de 68 000 emplois directs sur le site même, tandis que les seuls salaires qui lui étaient imputables au niveau national se montaient à 5 milliards de livres sterling (Duff 2005, présente publication). Compte tenu des coûts fixes élevés et de l'étroite interdépendance des aéroports, la planification et la réalisation des liaisons de transport terrestre peuvent beaucoup s'améliorer si, au lieu d'adopter des politiques visant chaque aéroport isolément, l'on conçoit des stratégies considérant les aéroports en tant que système et que l'on analyse leurs interactions.

La Table Ronde a été l'occasion de débattre de l'effet produit par la structure du marché du secteur aérien sur le réseau aéroportuaire, et de l'influence de ce réseau sur les impératifs de la politique des transports liés à la création d'interconnexions terrestres. A l'issue de ces discussions ont été formulées des recommandations sur les moyens d'améliorer la répartition modale.

2. TENDANCES DE LA CONCURRENCE DANS LE SECTEUR AÉRIEN ET IMPORTANCE DES AÉROPORTS DANS LES RÉSEAUX INTERMODAUX

2.1. Évolution de la concurrence dans le secteur aérien et connectivité multimodale

L'un des facteurs déterminants de la fonction de plate-forme multimodale d'un aéroport est le rôle qu'il joue dans le réseau aéroportuaire. Il ne fait guère de doutes que les changements qui transforment actuellement le marché des services aériens ont des répercussions considérables sur la fonction et la position concurrentielle des différents aéroports, mais il semble difficile aujourd'hui de prévoir le maintien ou non des grandes tendances observées dans le développement des réseaux aéroportuaires ou les caractéristiques de leur évolution future.

Les divergences de vues sont importantes en ce qui concerne la forte tendance du système à s'organiser en étoile, qui s'est manifestée aux États-Unis avec la déréglementation du secteur aérien : selon les uns, elle s'accroîtra puis s'étendra à l'Europe ; selon les autres, elle perdra du terrain au profit du transport aérien de point à point. Le devenir de la concurrence dans le secteur aérien déterminera, dans une large mesure, l'orientation qui l'emportera à terme. De même, la structure du marché du transport aérien et ses conséquences pour la concurrence entre aéroports façonneront la demande de connectivité intermodale.

La Table Ronde a examiné les tendances du développement du système en étoile et des réseaux aéroportuaires point à point, pour mieux cerner les défis à relever dans le cadre de la politique des transports concernant l'offre de connectivité terrestre.

2.2. Système en étoile

Le système en étoile aujourd'hui dominant aux États-Unis se caractérise par le fait que les grandes compagnies aériennes américaines dirigent presque tous leurs vols internationaux à destination des États-Unis vers un seul aéroport qui dessert les autres destinations dans le pays par des correspondances nationales. Ce système repose essentiellement sur deux phénomènes économiques, à savoir les structures des coûts du secteur du transport aérien et les mécanismes d'attribution aux compagnies aériennes des créneaux d'aéroport.

Il est largement admis que, sur tout marché constitué d'une paire d'aéroports, les coûts unitaires du transport aérien diminuent parallèlement au volume des services de transport (Bailey et Panzar, 1981). De plus, on tient pour acquis qu'il existe des économies d'échelle liées à la taille des compagnies, les plus grandes étant supposées avoir des coûts unitaires inférieurs. En fait, de grands écarts de ces coûts ont été constatés par Caves *et al.* (1984) aux États-Unis entre les transporteurs régionaux et intermétropolitains. Ces auteurs ont abouti à une différence de coûts unitaires de 44 pour cent qui s'explique par les co-variables (la production, le nombre de points desservis, les prix des facteurs de production et les caractéristiques de la compagnie, telles que la longueur d'étape moyenne et les coefficients de chargement, ou les variations spécifiques à la période et à l'entreprise), et trouvé des différences inexplicables, sauf à faire appel à des variables indicatrices de l'entreprise. Ces variables indicatrices font ressortir que les coûts unitaires du transporteur régional seraient inférieurs de 14 pour cent à ceux du transporteur intermétropolitain quel que soit le niveau des co-variables. Cet avantage dont bénéficient les transporteurs régionaux traduit des avantages de coût (implicites), par exemple une gestion plus efficiente ou des différences de structure des réseaux. Calculé sur la base des variables indicatrices des entreprises, cet avantage des transporteurs régionaux implique, pour les transporteurs intermétropolitains, un avantage de coût de 58 pour cent, si l'on tient compte des coûts unitaires déduction faite des coûts associés aux paramètres propres aux compagnies – encore plus important, donc, que les 44 pour cent obtenus pour les coûts en général.

La ventilation de ces écarts de coûts révèle en outre les nombreux atouts des réseaux d'aéroports en étoile par rapport aux réseaux point à point eu égard aux coûts : une proportion considérable (45 pour cent) de la différence totale est due à la densité de service pour une taille de réseau donnée. Le seul autre déterminant de première importance du point de vue des coûts est la longueur d'étape, à laquelle sont imputables 18 pour cent de la différence totale. L'hypothèse des rendements d'échelle croissants, autrement dit la réduction des coûts unitaires associée à l'échelle de l'activité, quelle que soit la densité de service, n'est pas confirmée par l'analyse de données empiriques.

Un système en étoile permet de tirer parti des deux effets : les routes à destination et au départ de l'aéroport pivot seront à forte densité, avec des économies de coûts unitaires en conséquence. En raison des économies de longueur d'étape, les augmentations de coûts unitaires découlant des distances supplémentaires à parcourir sur les routes radiales en passant par l'aéroport pivot seront moins que proportionnelles.

Les méthodes classiques d'attribution des créneaux contribuent à ce que certaines compagnies acquièrent une position dominante dans différents aéroports pivots. Les économies de réseau propres aux compagnies et le pouvoir de marché au niveau local créent des rentes qui profitent à la compagnie dominante, au pivot et/ou aux clients. En fonction de la répartition des rentes entre les parties concernées, les aéroports et les compagnies peuvent avoir intérêt à créer un pivot où domine une seule compagnie aérienne. La répartition des rentes sera alors décidée dans le cadre de négociations entre l'exploitant de l'aéroport et la compagnie aérienne (Borenstein, 1989, et Brueckner *et al.*, 1992).

La principale contrainte qui pèse sur les réseaux en étoile est la congestion dans l'aéroport pivot. Bien que la position dominante d'une compagnie dans un pivot facilite la répartition du trafic dès lors qu'il n'y a pas de congestion répercutée sur les prix, ce qui permet à la compagnie d'augmenter ses tarifs (Brueckner, 2002), elle conduit nécessairement à un sous-investissement dans la capacité aéroportuaire.

Étant donné que l'aménageur (public ou privé) d'un aéroport ne reçoit pas la totalité du produit marginal de l'investissement par suite du partage des rentes avec la compagnie aérienne dominante, il aura tendance à sous-investir dans la capacité aéroportuaire.

Le développement et le renforcement d'un réseau en étoile accentue de plus en plus la dépendance des liaisons radiales à l'égard de la ponctualité et de la fiabilité de l'activité de l'aéroport pivot. Les exploitants des aéroports feront d'autant moins cas des externalités négatives qui nuisent aux liaisons radiales par suite de la congestion et d'autres problèmes d'exploitation que la concurrence entre pivots sera faible.

En Europe, la position dominante de certaines compagnies aériennes dans les aéroports pivots nationaux est largement imputable aux privilèges hérités par les transporteurs nationaux de l'ère qui a précédé la réglementation. Contrairement aux marchés du transport aérien aux États-Unis, le marché était vaste et déjà beaucoup moins réglementé avant les réformes adoptées dans le secteur : plus de 40 pour cent du volume du trafic aérien de passagers était assuré par des services non réguliers qui évitaient le plus souvent les pivots nationaux et opéraient à partir d'aéroports secondaires. De ce fait, il a toujours existé un important sous-secteur du transport aérien très peu réglementé empruntant un réseau de liaisons point à point. La déréglementation a favorisé une tendance plus générale à la segmentation du marché, dont les répercussions ont été fortes sur l'ensemble du réseau d'aéroports, ainsi que sur leur fonction d'interface intermodale.

2.3. Concurrence entre compagnies aériennes et réseaux point à point

La déréglementation en Europe a entraîné diverses évolutions qui ont eu d'importantes retombées sur le marché des services aéroportuaires. Au lieu d'une multiplication excessive des entrées sur le marché en place du transport aérien de passagers, l'Europe a vu s'élargir la gamme des possibilités sur un marché différencié (Barrett, 2005). Avant la déréglementation :

- Les passagers d'affaires empruntaient le plus souvent des services réguliers de point à point sur le marché national et transitaient par les aéroports pivots nationaux pour la plupart des vols internationaux.
- Une forte proportion du trafic de tourisme, principalement international, empruntait des vols non réguliers de point à point.

Les tarifs des services réguliers étaient beaucoup plus élevés que ceux des services charter, mais offraient des services d'aéroport et à bord plus nombreux et de meilleure qualité. Les services passagers non réguliers étaient assurés par des compagnies spécialisées proposant des prestations de moindre qualité, mais à des tarifs inférieurs. La déréglementation n'a guère touché ces deux segments du marché.

Cette segmentation du marché s'explique pour deux raisons principales, la première étant la possibilité de discrimination par les prix en raison de la complexité de la structure tarifaire que les entreprises ont du mal à contrôler et qui limite donc la concurrence entre compagnies pour répondre à la demande des clients d'affaires.

Sur le marché du tourisme, toutefois, les clients sont directement concernés par les hausses de tarifs et les gros voyageurs se trouvent en position de force pour négocier, de sorte que la concurrence entre compagnies aériennes est beaucoup plus intense. Comme les liaisons sont de point à point, la demande de vols de correspondance et de services aéroportuaires est beaucoup plus faible. Dans certains pays, des aéroports plus petits que le pivot national, mais essentiels pour assurer les vols intérieurs, se sont spécialisés dans les services de tourisme non réguliers.

La déréglementation européenne a stimulé une expansion spectaculaire d'un nouveau segment du secteur aérien, les compagnies à bas coûts. Un nombre considérable de compagnies nouvelles se sont introduites sur le marché en proposant des services à classe unique, sur des liaisons point à point plutôt que dans un système en étoile. Les transporteurs à bas coûts recourent de façon généralisée à la vente de billets en ligne, souvent sans réservation de place ou sans service gratuit à bord de l'appareil. Si la part de marché de ces compagnies était relativement faible en 2000-2001, le nombre de celles qui ont réussi a explosé. Le nombre total de sièges, dans ce segment du marché, a plus que doublé en 2002. C'est au Royaume-Uni que les compagnies à bas coûts ont eu le plus fort impact : le nombre de passagers transportés par Easyjet et Ryanair a atteint 84 pour cent du volume du trafic de British Airways, qui s'élevait à 39 millions de passagers.

Le trafic découlant du développement des services assurés par ces transporteurs n'a pas transité par de grands aéroports ou des pivots nationaux, mais par des aéroports régionaux, auparavant de faible importance, d'où ne partaient que peu de liaisons internationales, voire aucune, avant la déréglementation. On voit donc que la déréglementation du secteur du transport aérien a entraîné une augmentation du trafic aérien tributaire des interconnexions intermodales de sites qui n'accueillaient auparavant que des passagers de compagnies régionales pour des trajets à courte distance.

Certains planificateurs considèrent que la multiplication des liaisons point à point est une tendance générale. L'étude de l'*Office of Aerospace Technology* (OAT) de la NASA sur le développement du réseau aéroportuaire des Etats-Unis, par exemple, table au départ sur un triplement du volume du trafic aérien de passagers d'ici à l'an 2020 par rapport à 1997, presque tous les voyageurs se voyant proposer des vols directs, une amélioration des services et une réduction du nombre de décollages et d'atterrissages par rapport au volume des services de transport assurés (NASA, 2002). L'accroissement envisagé du trafic passagers nécessiterait l'extension et la modernisation des petits aéroports, ainsi que la refonte du réseau qui compte plus de 4 000 aéroports. Il s'agirait surtout de remettre à niveau et d'agrandir des aéroports régionaux de moindre envergure, afin qu'ils assurent des fonctions de soutien pour la desserte des grandes agglomérations.

L'évolution du secteur du fret aérien a donné lieu à des changements comparables à ceux qu'a provoqués l'apparition des compagnies à bas coûts : des aéroports plus petits, dans certains cas d'anciens aéroports militaires qui n'assuraient jusque là que des services de base, sont désormais spécialisés dans le fret. Situés plus loin des grandes villes, ils disposent de beaucoup moins de connexions avec le réseau ferroviaire et routier suprarégional que les aéroports principaux et secondaires assurant des services de fret et de passagers ainsi que des liaisons internationales (Picardi, 2005).

Les infrastructures de transport terrestre nécessaires pour que les aéroports offrent une connectivité multimodale efficace sont tributaires, pour une bonne part, de l'évolution du réseau d'aéroports. Celle-ci l'est, à son tour, du développement du marché du transport aérien, lequel réagira aux structures de coûts du secteur, aux tendances de la demande et aux conditions imposées par le secteur public dans les domaines infrastructurel et réglementaire.

3. CONSÉQUENCES DU DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX D'AÉROPORTS POUR LA CONNECTIVITÉ MULTIMODALE

3.1. Les déterminants du réseau d'aéroports

La différenciation observée sur les marchés du transport aérien à la suite de la déréglementation, notamment en Europe, est dans une certaine mesure horizontale et concerne les compagnies aériennes et les aéroports, par exemple lorsqu'ils se spécialisent exclusivement dans le transport de passagers ou dans le fret. Mais elle semble davantage de nature verticale et la distinction se fait en fonction de la qualité, de meilleurs services étant facturés à des tarifs très supérieurs. Les services de transport aérien de qualité sont assurés dans le cadre du système aéroportuaire classique par les compagnies aériennes soumises à réglementation. En outre, les activités de transport de tourisme saisonnier des services charters non réguliers ne sont généralement pas touchés par la déréglementation. Le changement le plus important découle de l'apparition des transporteurs à bas coûts opérant à partir de terminaux à bas coûts dans les aéroports classiques ou d'aéroports plus petits, souvent mal intégrés avec les réseaux de transport routier et ferroviaire.

Étant donné que l'investissement dans les nœuds multimodaux et dans les liaisons routières et ferroviaires qui les desservent est une opération à long terme, il importe notamment de savoir si les changements de structure du marché observés dans le secteur aérien seront durables, ou s'il s'agit de phases transitoires d'une évolution qui débouchera sur un équilibre différent à long terme. Certains planificateurs de réseaux aéroportuaires semblent convaincus que les services point à point l'emporteront en fin de compte, mais les déterminants du système en étoile ne semblent pas appelés à perdre de leur vigueur dans l'avenir immédiat. Simultanément, l'influence de certains facteurs qui alimentent actuellement la croissance des services point à point peut faiblir avec le temps.

La première question à laquelle doivent répondre les responsables de l'élaboration des politiques des transports est celle de savoir si le comportement des consommateurs restera inchangé, ou plus précisément comment il se modifiera sous l'effet des évolutions économique et démographique. On peut penser que la part revenant au transport aérien de qualité peut aussi bien croître que reculer. Il se peut par exemple que la clientèle actuelle des compagnies à bas coûts exige un service de meilleure qualité à la faveur d'une augmentation de ses revenus, sans que le marché des transporteurs à bas coûts ne gagne par ailleurs de nouveaux clients. Ou bien, les compagnies à bas coûts pourraient modifier efficacement leurs prestations pour se tailler une plus grande part de marché.

Les transporteurs classiques ont toutefois la possibilité, en raison des rentes dont certains bénéficient encore, d'offrir des services diversifiés et de chercher à exercer une discrimination à l'encontre de leurs concurrents à bas coûts. Ils y parviendront ou non en fonction des progrès de la déréglementation et de l'ampleur de l'avantage de coûts qu'ils tirent de l'augmentation des économies de densité et des longueurs d'étape.

L'essor des compagnies à bas coûts a été possible, dans une certaine mesure au moins, parce qu'il existait une surcapacité dans les aéroports régionaux. Comme l'accès des transporteurs à bas coûts à la capacité aéroportuaire inemployée n'implique qu'un faible surcoût, les redevances d'aéroport peuvent être faibles et couvrir une part réduite des coûts fixes des aéroports. Les coûts aéroportuaires pourraient s'accroître nettement dans les aéroports régionaux ayant utilisé toute leur capacité inemployée.

La mise à disposition d'une capacité supplémentaire devrait dépendre, à long terme du moins, de la demande de services d'aéroport à des tarifs couvrant l'intégralité des coûts. Cependant, très souvent, la capacité inemployée découle de la concurrence entre autorités régionales ou locales pour préempter des sites susceptibles de faire concurrence à d'autres aéroports. Les économies d'échelle escomptées des capacités aéroportuaires relativement grandes conduiraient à une surenchère entre aéroports potentiellement concurrents : l'absence de coordination entre autorités concurrentes risque de déclencher un engrenage de « gaspillage » par la création d'une surcapacité qui ne pourrait se passer d'aides publiques (à propos de la concurrence en matière de préemption, voir Dixit, 1980, et Bulow *et al.*, 1985). Une coordination interrégionale plus étroite des politiques aéroportuaires mettrait un frein au surinvestissement dans les aéroports régionaux et locaux ; de ce fait, les compagnies acquitteraient des coûts aéroportuaires plus élevés et les dépenses publiques allouées à leur subventionnement diminueraient.

3.2. Connectivité multimodale

La voiture est le mode prédominant d'accès à tous les types d'aéroports. Même malgré les risques croissants de retard dus aux encombrements, sa part dans la desserte des aéroports est en hausse. Ce constat vaut même pour les aéroports où les liaisons ferroviaires sont fréquentes, comme Gatwick au Royaume-Uni. La part du trafic total revenant aux transports publics à destination et en provenance des aéroports atteint son maximum, quand les aéroports sont relativement proches du centre-ville en zones métropolitaines. D'après des études de cas, cette part serait comprise entre 60 pour cent et 40 pour cent à Oslo, Zurich, Amsterdam et Munich. Le taux de fréquentation moyen des transports en commun est de 21 pour cent, dont 12 pour cent pour les autobus et 9 pour cent pour les liaisons ferroviaires. La proportion de déplacements effectués en taxi dépasse celle des transports publics. Selon la plupart des études de cas, le rôle du taxi s'est accru au fil du temps. Ce moyen de transport est particulièrement prisé par les touristes et les personnes en déplacement de loisir.

Dans la perspective de la connectivité des grands aéroports, la demande de transport émanant de travailleurs est décisive. La Table Ronde 121 avait porté sur les stratégies d'amélioration des déplacements domicile-travail. Ce trafic est très important pour les aéroports où des dizaines de milliers de salariés effectuent souvent leurs migrations alternantes aux heures de pointe, parce que cela les met en concurrence avec les autres clients et aggrave la congestion routière. Le pourcentage des déplacements en voiture des migrants alternants est élevé, quel que soit le type d'aéroport ou sa localisation géographique. Il semble augmenter avec la distance qui sépare les aéroports des villes dans les grandes zones métropolitaines. Par exemple, la voiture a été le mode utilisé par environ 75 pour cent du nombre total de salariés qui ont transité par l'aéroport de Heathrow en 2001, contre 99 pour cent pour celui de Stansted.

L'évolution du réseau d'aéroports observée ces dernières années en Europe ne laisse pas penser qu'il existe une tendance endogène à améliorer la connectivité multimodale. La proportion grandissante de vols de point à point des transporteurs à bas coûts est liée à l'utilisation de petits aéroports éloignés des centres métropolitains, voire des régions métropolitaines. L'importance de plus en plus grande des petits aéroports dans l'ensemble du réseau aéroportuaire accentuera, non seulement l'intensité de transport terrestre associée au transport aérien, mais aussi l'intensité de transport routier du transport de surface induit par le transport aérien.

Aux États-Unis, la déréglementation a contribué à améliorer la viabilité commerciale du transport multimodal, à partir des synergies naturelles qui se créent entre services routiers locaux, magistrales ferroviaires et transport par eau. Néanmoins, les types de marchandises transportées par avion ne sont pas les mêmes que celles pour lesquelles le rail présente un avantage comparatif sur les autres modes. En outre, en raison de la spécialisation récente de certains petits aéroports dans le fret, il est peu probable que la densité de transport de marchandises à destination et en provenance des aéroports augmente la compétitivité du chemin de fer vis-à-vis des autres modes.

Comme l'ont montré les études de cas abordées à l'occasion de la Table Ronde, la part du transport routier affiche une croissance endogène, même dans le cas des grands aéroports proches des zones métropolitaines et bien desservis par les transports publics. Les changements structurels du secteur du transport aérien en Europe, qui font croître l'importance relative des liaisons point à point et des aéroports régionaux ou locaux, auront pour effet de réduire les dimensions moyennes des aéroports et de gonfler encore plus la part détenue par le sous-secteur routier.

4. CONCLUSIONS SUR LE PLAN DE L'ACTION

En Europe du moins, il semble se dégager un consensus sur la nécessité d'une connectivité des aéroports qui soit multimodale. Une première raison en est que le transport routier est jugé entraîner des coûts sociaux en termes d'atteintes à l'environnement, de risques d'accident et de coûts de gestion plus élevés que les autres modes et non pris en compte dans les coûts privés, ou plutôt dans les calculs des coûts sur lesquels reposent les décisions prises par les clients des services aéroportuares. En conséquence, le volume du trafic routier dépasse le niveau qui serait souhaitable pour la collectivité. Si la politique des transports tenait compte du volume et de la structure de la demande qui s'ensuivent en mettant en place les infrastructures requises, elle accentuerait les distorsions provoquées par les coûts externes du transport routier.

Une deuxième raison de promouvoir les aéroports dotés de liaisons multimodales est liée à la nécessité de limiter le volume du trafic aérien pour éviter ses coûts externes particulièrement lourds en termes de pollution, de bruit et d'utilisation du sol. Au lieu d'accroître la capacité des aéroports pour accueillir davantage de vols nationaux ou régionaux, il faudrait viser à créer des services ferroviaires à grande vitesse concurrents pour répondre, au moins partiellement, à la demande actuelle et future de déplacements sur ces distances (Commission Européenne, 2001).

La réalité des problèmes que l'on attribue à la multimodalité prise pour objectif en ce qui concerne la connectivité des aéroports doit être analysée au cas par cas. On pourrait très souvent proposer d'améliorer l'offre de transport en voiture non individuelle depuis l'aéroport jusqu'aux modes de transport de surface, dans un souci d'efficacité et pour tenir compte de tous les coûts sociaux.

Les mesures concrètes à prendre dépendent beaucoup du contexte institutionnel dans lequel les décideurs prennent les décisions d'implantation, de conception et de connectivité des aéroports. Ce contexte, en effet, peut imposer des contraintes de faisabilité à la prise de ce type de décisions, d'où la nécessité d'élaborer de prévisions sur la mise en œuvre future de politiques plus générales (Sen, 1996).

4.1. Tarification et fiscalité

En principe, les coûts sociaux des transports, tels les coûts environnementaux, les risques d'accident, entre autres, ne devraient pas relever du domaine de la planification et de la réalisation des aéroports. Il faudrait, d'une manière générale, que la politique des transports s'efforce d'internaliser les coûts de la congestion, afin qu'il ne soit pas nécessaire de prendre des mesures spéciales pour certaines infrastructures, comme les axes routiers desservant les aéroports. La politique de l'environnement devrait s'attaquer à la pollution ou au bruit, par exemple, au moyen de mesures générales qui aideront les responsables des politiques des transports et les exploitants d'infrastructures à prendre des décisions en prévoyant un degré donné d'internalisation des coûts externes des transports à un niveau plus global, et non au niveau des aéroports proprement dits. C'est uniquement si des politiques générales visant à internaliser les coûts externes *ne sont pas* mises en œuvre qu'il faudra prendre des mesures de maîtrise des coûts externes applicables aux différents modes au moment d'élaborer les plans de connectivité des aéroports, de façon à éviter de créer de nouvelles distorsions.

A certains égards, cela vaut également pour les questions de sécurité et de sûreté. La nécessité ou non d'adopter des mesures complémentaires de sécurité et de sûreté dépend de la conjoncture des marchés des assurances concernés, qui détermine les comportements individuels à l'égard de la sécurité et de la sûreté en fonction du coût des assurances requises. Cependant, tous les systèmes d'assurances sont imparfaits, en ce qu'ils ne couvrent qu'une partie des risques en question. La disparité de coûts externes qui subsiste entre les différents modes devrait, dans de nombreux cas, conduire à promouvoir le transfert modal de la voiture individuelle vers le transport collectif et le rail.

L'internalisation des coûts externes est susceptible de contrecarrer la tendance observée en Europe à multiplier les vols à bas coûts de point à point entre petits aéroports. Pour que la part de cette catégorie de trafic aérien augmente, l'accessibilité par la route est déterminante ; c'est pourquoi les mesures de maîtrise des coûts externes propres au transport routier nuiraient à cette activité. En revanche, la probabilité que les routes desservant les petits aéroports soient encombrées est bien moindre.

4.2. Déréglementation des transports publics

Comme les débats de la Table Ronde l'ont souligné, certains coûts externes découlant de la prééminence de la voiture particulière dans la desserte des aéroports ne sont pas dus à la déréglementation mais à une réglementation excessive. C'est particulièrement le cas pour les taxis et les autobus. La déréglementation de l'accès à la profession de taxi devrait, dans certains cas, faire augmenter la part du taxi au détriment de la voiture particulière, ce qui réduirait les coûts de protection de l'environnement et de congestion à la faveur d'un taux d'occupation des véhicules plus élevé.

Il y a lieu d'escompter des effets analogues de la rationalisation de la réglementation du transport en autobus. Un domaine important d'intervention serait celui de l'entrée sur le marché, mais on peut citer aussi les restrictions imposées à la différenciation des services d'autobus desservant les aéroports : dans certains pays, les services de minibus et de navettes à fort taux d'occupation représentent une grande proportion du trafic de passagers ; dans d'autres, en dépit de la similitude du contexte socio-économique, des politiques réglementaires contraignantes en interdisent l'existence.

4.3. Conception et organisation des aéroports

Le débat sur le développement des réseaux d'aéroports a bien montré que les décisions concernant leur lieu d'implantation et leur taille ont une grande influence sur les possibilités de mise en œuvre de la multimodalité. Plus l'aéroport est petit et plus la distance à parcourir pour accéder aux grandes lignes de transport est grande, plus il sera difficile d'endiguer ou de réduire la prédominance de la voiture particulière à l'interface du transport aérien avec le transport terrestre : les autres modes ont besoin d'un volume d'activité important pour couvrir leurs coûts fixes élevés et tirer parti des économies d'échelle.

Il faut également que les distances jusqu'aux grandes agglomérations soient relativement courtes pour réaliser la majeure partie des économies de densité sur les lignes spéciales d'autobus et, surtout, sur les lignes ferroviaires. Si l'on veut exploiter les économies d'échelle et de densité dans le mode ferroviaire, les aéroports doivent servir d'interface, non seulement entre les transports aérien et terrestre, mais aussi entre le rail et la route. Ce changement de vocation des aéroports pour en faire des plate-formes multimodales serait, semble-t-il, une solution essentielle pour accroître la part du fret non acheminé par route.

La réduction des coûts unitaires des installations multimodales passe par une coordination des politiques d'implantation et d'aménagement du territoire avec la planification stratégique des transports. Les aéroports et leurs installations réclament des superficies de terrains considérables, sans compter leurs externalités, notamment la pollution atmosphérique et le bruit, d'où la complexité de la planification et de la réalisation de ces ouvrages, à laquelle s'ajoute le coût de la coordination entre de nombreux acteurs.

Il est nécessaire de modifier par des mesures réglementaires les incitations actuellement offertes aux aménageurs d'aéroports : la plupart des exploitants d'aéroports ont aujourd'hui intérêt à ce que la part importante qui revient à la voiture dans la desserte des aéroports se maintienne ou augmente. Plus la voiture particulière est utilisée, plus ils en retirent de rentes sous la forme de redevances de stationnement, de redevances d'accès à toute la zone aéroportuaire ou à certaines de ces parties, et même par le biais des recettes provenant des points de vente dans les halls de départ et d'arrivée.

La coopération des aéroports (et des compagnies aériennes) avec les autorités des transports publics peut contribuer à réduire les inconvénients, sur le plan des coûts, de la correspondance entre les modes aérien et terrestres par les transports en commun. Grâce au billet unique et à une meilleure gestion de l'acheminement des bagages, par exemple, les transports publics peuvent devenir plus intéressants que la voiture. La grande part du trafic de loisirs dans l'ensemble de la desserte aéroportuaire détenue par le taxi donne à penser que la compétitivité des autobus et du rail augmenterait, si des services bagages étaient réintroduits.

Afin que la voiture soit moins utilisée pour les déplacements domicile-travail, les aéroports devraient adopter des plans de promotion des transports publics en y affectant des crédits économisés sur l'investissement en zones de stationnement, par exemple, ou en équipements d'accès automobile pour les salariés. Comme ces initiatives réduiraient également les coûts externes des déplacements domicile-travail, les autorités (locales) pourraient juger utile d'y allouer des subventions.

On été abordées, enfin, les mesures visant à modifier la répartition modale dans la desserte aéroportuaire qui reposent principalement sur l'affectation des crédits d'investissement infrastructurel en fonction des objectifs de partage modal et non de la demande prévue. Même si l'on laisse de côté les coûts en termes de bien-être, l'acceptabilité de ces politiques semble faible : un transfert de l'autobus vers le rail qui renchérit la correspondance pour le client nuira sans doute à la position concurrentielle de l'aéroport concerné. Après la déréglementation du marché européen du transport aérien, on peut s'attendre à une augmentation notable de l'élasticité-prix croisée entre les tarifs des services des aéroports pivots nationaux. Si les coûts monétaires ou non monétaires à la charge des clients arrivant à destination par un pivot national augmentaient, le trafic pourrait bien se reporter sur d'autres pivots européens.

4.4. Réformes institutionnelles

Les mécanismes institutionnels doivent être précisément définis, afin d'améliorer l'efficacité d'un réseau intégré d'aéroports et de transports terrestres. Les solutions multimodales de desserte des aéroports se heurtent à deux grandes carences en matière de coordination :

- En premier lieu, le grand fossé qui sépare la politique aéroportuaire et la planification des aéroports, d'une part, et la politique des transports publics, de l'autre. Les aéroports pourraient, là aussi, avoir un intérêt commercial à favoriser le transport routier et, en particulier, l'usage de la voiture. Pour encourager la coopération entre les différents modes, les pouvoirs publics devraient prévoir des dispositifs qui récompensent un comportement coopératif de la part des organismes concernés. La grande mobilité des compagnies aériennes d'un aéroport à l'autre entraîne une concurrence entre ces derniers susceptible de déclencher une instabilité extrême des marchés locaux du transport aérien et de favoriser des investissements excessifs dans la connectivité aéroportuaire.
- Deuxièmement, la concurrence entre autorités régionales a stimulé, dans une certaine mesure, l'entrée en scène des compagnies à bas coûts en Europe. Certains des avantages de coûts de ces transporteurs reposent sur la capacité excédentaire ou subventionnée des aéroports régionaux et locaux. Cette capacité inemployée au niveau régional est souvent la conséquence de la concurrence que se font les collectivités locales pour attirer les entreprises et les recettes fiscales correspondantes.

Pour éviter le gaspillage de ressources publiques, il importe de centraliser davantage les décisions d'investissement ou de mettre en place des mécanismes de coopération en matière de politiques d'infrastructures de transport entre des autorités locales qui, autrement, se trouveraient en situation de concurrence.

BIBLIOGRAPHIE

- Bailey, E. E., et J. C. Panzar (1981). The contestability of airline markets during the transition to deregulation. *Law and Contemporary Problems*: 125-145.
- Barrett, S. (2005). Le rôle des aéroports dans la chaîne de transport. In CEMT (dir. de publ.), *Les aéroports : des plaques tournantes multimodales*. Table Ronde 126 de la CEMT. Paris.
- Borenstein, S. (1989). Hubs and high fares: dominance and market power in the U.S. airline industry. *Rand Journal of Economics* 20 : 344-365.
- Brueckner, J. K. (2002). Airport congestion when carriers have market power. *American Economic Review* 92: 1357-404.
- Brueckner, J. K., N. J. Dyer, et P. T. Spiller (1992). Fare determination in airline hub-and-spoke networks. *Rand Journal of Economics* 23: 309-333.
- Bulow, J., J. Geanakoplos, et P. Klemperer (1985). Holding idle capacity to deter entry. *Economic Journal* 93: 178-182.
- Button, K. J. (2005). Le marché européen du transport aérien et la multimodalité. In CEMT (dir. de publ.), *Les aéroports : des plaques tournantes multimodales*. Table Ronde 126 de la CEMT. Paris.
- Caves, D. W., L. R. Christensen, et M. W. Tretheway (1984). Economies of density versus economies of scale: why trunk and locals service airline costs differ. *Rand Journal of Economics* 15: 471-89.
- CEMT (dir. de publ.) (2002), Gérer les déplacements du personnel – Un nouveau rôle pour l'entreprise. Table Ronde 121 de la CEMT. Paris 2002.
- Commission des Communautés Européennes (2001). Livre Blanc sur "La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix". Bruxelles.
- Dixit, A. (1980). The role of investment in entry deterrence. *Economic Journal* 90: 95-106.
- Duff, A. (2005). Les aéroports : des plaques tournantes multimodales – l'exemple de Heathrow, Londres. In CEMT (dir. de publ.), *Les aéroports : des plaques tournantes multimodales*. Table Ronde 126 de la CEMT. Paris.
- NASA Office of Aerospace Technology (2002). OAT studies tripling the capacity of the National airspace system. NASA Aerospace Technology News, Etats-Unis.

Picardi, R. (2005). Systèmes aéroportuaires et connectivité. In CEMT (dir. de publ.), *Les aéroports : des plaques tournantes multimodales*. Table Ronde 126 de la CEMT. Paris.

Sen, A. K. (1996). Shadow prices and markets: feasibility constraints, foreign exchange and shadow wages. In R. Layard, and S. Glaister (dir. de publ.), *Cost-Benefit Analysis. 2nd ed.* Cambridge.

LISTE DES PARTICIPANTS

Prof. José Manuel VIEGAS Professor of Transportation and Senior Consultant CESUR - Instituto Superior Tecnico Av. Rovisco Pais P-1049-001 LISBOA CODEX PORTUGAL	Président
Mr. Kenneth BUTTON Professor of Public Policy School of Public Policy George Mason University (MS 3C6) FAIRFAX, VA 22030 ETATS-UNIS	Rapporteur
Dr. Sean BARRETT Trinity College Department of Economics 25 Westland Row DUBLIN 2 IRL IRLANDE	Rapporteur
Professor Renato PICARDI Logistica et Organizzazione dei Trasporto Aereo Politecnico di Milano Dipartimento di Ingegneria Azrospaziale Via La Masa 34 I-20156 MILANO ITALIE	Rapporteur
Mr. Alastair DUFF Heathrow Strategy, 2nd Floor Heathrow Point West 234 Bath Road GB-HAYES, Middlesex UB3 5AP ROYAUME-UNI	Rapporteur
Mr. Cesare BERNABEI European Commission - Unit F2 Directorate General for Energy and Transport 24 rue de Mot B-1040 BRUXELLES BELGIQUE	

Monsieur Arnaud CHI
Laboratoire d'Économie des Transports (LET)
Université Lumière Lyon 2
MRASH
14 avenue Berthelot
F-69363 LYON Cedex 07
FRANCE

Dr. Nigel DENNIS
Universty of Westminster
Transport Studies Group
35 Marylebone Road
GB-LONDON NW1 5LS
ROYAUME-UNI

Mr. Hans FAKINER
Fraport AG
VTM-LV
D-60547 FRANKFURT/MAIN
ALLEMAGNE

Dr. Hans KRAMER
Ministry of Transport, Public Works and Water Management
AVV Transport Research Centre
PO Box 1031
Boompjes 200
NL-3000 BA ROTTERDAM
PAYS-BAS

Mrs Olga KRISTOFIKOVA
Ministry of Transport and Communications
Transport Policy, International
Relations and Environmental Department
P.O. Box 9
Nabrezi Ludvika Svobody 12
CZ-110 15 PRAGUE 1
REPUBLIQUE TCHEQUE

Mr. Jon Inge LIAN
Head of Department
Institute of Transport Economics (TOI)
Postboks 6110 Etterstad
N-0602 OSLO
NORVEGE

Monsieur Andres LOPEZ PITA
Universidad Politecnica de Catalunya
Jordi Girona 1-3 B-1 D-211
E-08034 BARCELONE
ESPAGNE

Mr. W. F. LYTHGOE
University of Leeds
Institute for Transport Studies
36 University Road
GB-LEEDS LS2 9JT
ROYAUME-UNI

Madame Rosario MACARIO
CESUR - Instituto Superior Tecnico
Av. Rovisco Pais
P-1049 001 LISBOA CODEX
PORTUGAL

Professor Jorma MÄNTYNEN
University of Technology
Institute of Transportation Engineering
Department of Industrial Engineering and Management
POB 541
FIN-33101 TAMPERE
FINLANDE

Mr. Alessandro MERLO
Universita di Genova
Dipartimento di Economia e Metode Quantiativi (DIEM)
Via Vivaldi 2
I-16126 GENOVA
ITALIE

Monsieur Herman NEUKERMANS
Vice-Président Strategy
Brussels International Airport Company - BIAC
Aéroport de Bruxelles National
B-1930 ZAVENTEM
BELGIQUE

Dr. Tae Hoon OUM
University of British Columbia
Faculty of Commerce and Business Administration
Operations and Logistics Division
2053 Main Mall, Henry Angus 452
CND-VANCOUVER, BC,V6T 1Z2
CANADA

Prof. Marco PONTI
President
TRT Trasporti e Territorio SRL
Via Rutilia 10/8
I-20146 MILANO
ITALIE

Mr Markus RADL
Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology
Department K6 / EU-Affairs
Radetzkystrasse 2
A-1031 WIEN
AUTRICHE

Mr. Giuseppe RIZZO
European Commission
Directorate F - Air Transport - Unit 3 - Airport Policy
Directorate General for Energy and Transport
24 rue de Mot - 5/23
B-1040 BRUXELLES
BELGIQUE

Dr. Philippe ROTH
École Polytechnique Fédérale de Lausanne
Institut des Transports et
de la Planification
EPF - Ecublens
CH-1015 LAUSANNE
SUISSE

Prof Andrzej RUCINSKI
University of Gdansk
Faculty of Economics
Armii Krajowej 119/121
PL-81-824 SOPOT
POLOGNE

Monsieur Michel SAVY
Professeur à l'IUP et l'ENPC
Université Paris XII Val de Marne
IUP
Immeuble La Pyramide
80 avenue du Général de Gaulle
F-94009 CRETEIL CEDEX
FRANCE

Mr. Hans Christian STIGAARD
Vice-President
Copenhagen Airports A/S
P.O. Box 74
Lufthavnboulevarden 6
DK-KASTRUP
DANEMARK

Prof. Siri STRANDENES
Norwegian School of Economics and Business Administration
Center for International Economics and Shipping
Department of Economics
Helleveien 30
N-5045 BERGEN
NORVEGE

Mr. Henrik SYLVAN
Head of Department
ATKINS
Transport Planning
Pilestraede 58
DK-1112 COPENHAGEN
DANEMARK

Prof. Eddy VAN DE VOORDE
Universitaire faculteiten St Ignatius Te Antwerpen
UFSIA-RUCA and ITMMA
Faculteit Toegepaste Economische
Wetenschappen
Prinsstraat 13
B-2000 ANTWERP 1
BELGIQUE

Monsieur Roger WUTHRICH
Directeur Technique et des Opération
Aéroport International de Genève
BP 100
CH-1215 GENEVE 15
SUISSE

SECRETARIAT DE LA CEMT

Mr. Jack SHORT, Secrétaire Général
M. Alain RATHERY, Secrétaire Général Adjoint

RECHERCHES ÉCONOMIQUES ET DES STATISTIQUES

Dr. Andreas KOPP, Administrateur Principal
Dr. Michel VIOLLAND - Administrateur
Mlle Françoise ROULLET - Assistante
Mrs Julie PAILLIEZ - Assistante

POLITIQUE DES TRANSPORTS

Mr. Stephen PERKINS, Administrateur Principal

ÉGALEMENT DISPONIBLES

15^{ème} Symposium International sur la Théorie et la Pratique dans l'Économie des Transports. Les transports dans les années 2000 : Questions-clés (2002)

(75 2002 02 2 P) ISBN 92-821-2360-X

Les péages sur les infrastructures routières interurbaines : Une évaluation économique. Série CEMT – Table Ronde 118^{ème} (2002)

(75 2002 08 2 P) ISBN 92-821-2374-X

Transport et développement économique. Série CEMT – Table Ronde 119^{ème} (2002)

(75 2002 10 2 P) ISBN 92-821-2298-0

Quel rôle pour les chemins de fer en Europe de l'Est ? Série CEMT – Table Ronde 120^{ème} (2002)

(75 2002 04 2 P) ISBN 92-821-2371-5

Gérer les déplacements du personnel : Un nouveau rôle pour l'entreprise. Série CEMT – Table Ronde 121^{ème} (2002)

(75 2002 11 2 P) ISBN 92-821-2299-9

Transport et manifestations exceptionnelles. Série CEMT – Table Ronde 122^{ème} (2003)

(75 2003 04 2 P) ISBN 92-821-2305-7

Vandalisme, terrorisme et sûreté dans les transports publics urbains de voyageurs. Série CEMT – Table Ronde 123^{ème} (2003)

(75 2003 07 2 P) ISBN 92-821-0302-1

Politiques spatiales et transports : Le rôle des incitations réglementaires et fiscales. Série CEMT – Table Ronde 124^{ème} (2004)

(75 2004 09 2 P) ISBN 92-821-2322-7

L'intégration européenne des transports ferroviaires de marchandises. Série CEMT – Table Ronde 125^{ème} (2004)

(75 2004 06 2 P1) ISBN 92-821-1320-5

Vous pourrez recevoir par email des informations sur les nouvelles publications de l'OCDE

en vous inscrivant sur www.oecd.org/OECDdirect

Vous pourrez les commander directement sur www.oecd.org/bookshop

Vous trouverez des informations complémentaires sur la CEMT sur www.oecd.org/cem/

Questionnaire sur la qualité des publications de l'OCDE

Nous voudrions savoir si nos publications répondent à vos souhaits en matière de présentation et de contenu éditorial. Nous souhaiterions recueillir vos réactions et commentaires pour d'éventuelles améliorations. Merci de prendre quelques minutes pour compléter ce questionnaire. Les réponses sont échelonnées de 1 à 5 (1 = médiocre, 5 = excellent).

Faxez ou postez votre réponse avant le 31 décembre 2004 et vous serez inscrit automatiquement sur la liste des gagnants potentiels à l'abonnement d'un an au magazine *L'Observateur de l'OCDE**

A. Présentation et mise en pages

1. Que pensez-vous de la présentation et de la mise en pages du point de vue :

	Médiocre		Convenable		Excellent
Lisibilité (caractères, ou fonte)	1	2	3	4	5
Structure du livre	1	2	3	4	5
Tableaux statistiques	1	2	3	4	5
Graphiques	1	2	3	4	5

B. Impression et reliure

2. Que pensez-vous de la qualité de l'édition imprimée ?

Qualité de l'impression	1	2	3	4	5
Qualité du papier	1	2	3	4	5
Type de reliure	1	2	3	4	5
J'utilise surtout la version électronique	<input type="checkbox"/>				

3. Quel type de support préférez-vous pour les publications en général ?

Livre CD Livre électronique (PDF) via Internet Combinaison de supports

C. Contenu

4. Considérez-vous le contenu de cette publication précis et à jour ? (notez de 1 à 5)

1 2 3 4 5

5. Les titres de chapitres, têtes et sous-titres sont-ils ?

Clairs Oui Non

Significatifs Oui Non

6. Comment évaluez-vous le style de la publication (langue, syntaxe, grammaire) ? (notez de 1 à 5)

1 2 3 4 5

D. En général

7. Avez-vous d'autres commentaires à ajouter sur la publication ?

.....
.....
.....

Dites-nous qui vous êtes :

Nom : E-mail :

Fax :

A quelle catégorie appartenez-vous ?

Organisations intergouvernementales Organisations non gouvernementales Travailleur indépendant

Étudiant Universitaire Fonctionnaire Politicien Secteur privé

Nous vous remercions d'avoir complété le questionnaire. Vous pouvez faxer vos réponses au (33-1) 49 10 42 81 ou les envoyer par courrier à l'adresse suivante :

Questionnaire qualité PAC/PROD, Division des publications de l'OCDE
23, rue du Dôme – 92100 Boulogne-Billancourt – France.

Titre : Tables Rondes CEMT – No. 126 Les aéroports: des plaques tournantes multimodales

ISBN : 92-821-0340-4 **Code OCDE (version imprimée) :** 75 2005 03 2

* *Nota bene* : Cette offre ne concerne pas le personnel de l'OCDE.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(75 2005 03 2 P) ISBN 92-821-0340-4 – n° 53940 2005