



**CONCURRENCE
ET INTERACTIONS ENTRE
AÉROPORTS, SERVICES
DE TRANSPORTS AÉRIENS
ET FERROVIAIRES**

**T A B L E
R O N D E**

145



**CONCURRENCE
ET INTERACTIONS ENTRE
AÉROPORTS, SERVICES
DE TRANSPORTS AÉRIENS
ET FERROVIAIRES**

**T A B L E
R O N D E**

145

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

ISBN 978-92-821-0247-3 (print)

ISBN 978-92-821-0248-0 (PDF)

Série : *Tables rondes FIT*

ISSN 2074-3394 (print)

ISSN 2074-3386 (online)

Publié en anglais : *Competitive Interaction between Airports, Airlines and High-Speed Rail*

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/editions/corrigenda.

© OCDE/FIT 2009

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.

FORUM INTERNATIONAL DES TRANSPORTS

Le Forum International des Transports est une institution intergouvernementale appartenant à la famille OCDE. Le Forum est une plate-forme mondiale pour les décideurs politiques et les parties intéressées. Son objectif est d'aider les responsables politiques et un public plus large à mieux appréhender le rôle des transports en tant qu'élément clé de la croissance économique, ainsi que leurs effets sur les composantes sociales et environnementales du développement durable. Le Forum organise une Conférence pour les Ministres et les représentants de la société civile chaque année au mois de mai à Leipzig, Allemagne.

Le Forum International des Transports a été créé par une Déclaration du Conseil des Ministres de la CEMT (Conférence Européenne des Ministres des Transports) lors de la session ministérielle de mai 2006. Il est établi sur la base juridique du Protocole de la CEMT signé à Bruxelles le 17 octobre 1953 ainsi que des instruments juridiques appropriés de l'OCDE. Son Secrétariat se trouve à Paris.

Les pays membres du Forum sont les suivants : Albanie, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Azerbaïdjan, Bélarus, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Canada, Corée, Croatie, Danemark, ERYM, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Inde, Irlande, Islande, Italie, Japon, Lettonie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Malte, Mexique, Moldavie, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie, Ukraine.

L'OCDE et le Forum International des Transports ont créé en 2004 un Centre conjoint de Recherche sur les Transports. Ce Centre mène des programmes coopératifs de recherche couvrant tous les modes de transport, recherches qui visent à aider la formulation des politiques dans les pays membres. A travers certains de ses travaux, le Centre apporte également des contributions aux activités du Forum International des Transports.

TABLE DES MATIÈRES

SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION	7
--	---

INFLUENCE DES AÉROPORTS SUR LA CONCURRENCE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN : REGARD SUR LES PERFORMANCES DES AÉROPORTS ET LES RELATIONS VERTICALES ENTRE AÉROPORTS ET COMPAGNIES AÉRIENNES – par R T. OUM (CANADA) et X. FU (CHINE)	33
---	----

1. Introduction	38
2. Structure des recettes, réglementation et tarification aéroportuares	39
3. Pouvoir de marché des aéroports	44
4. Position dominante dans les aéroports, avantage du pivotage pour les compagnies aériennes et répercussions sur la coopération compagnies aériennes-aéroports	50
5. Relation verticale aéroport-compagnie aérienne	53
6. Synthèse et conclusion	57

AÉROPORTS ET CONCURRENCE – PERSPECTIVE BRITANNIQUE – par D. STARKIE (ROYAUME-UNI)	73
--	----

1. Introduction	77
2. Taille et diversité	77
3. Régime de propriété et marchés financiers	79
4. Concurrence pour les contrats	80
5. Hinterlands concurrentiels	83
6. Performances financières	86
7. Conclusions	88

IMPACT DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA CONCURRENCE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN – par P. FORSYTH (AUSTRALIE)	101
---	-----

1. Introduction	106
2. Lutte contre le changement climatique et transport aérien	107
3. Possibilités de réduction des émissions	113
4. Consistance et impact de la lutte contre le changement climatique	115
5. Impact des mesures sur la concurrence, les tarifs et les profits des compagnies	118
6. Impact de la gratuité des permis sur la concurrence, les tarifs et les profits	128
7. Concurrence et marchés internationaux	133
8. Conclusions	135

INCIDENCE DE L'ACCESSIBILITÉ SUR LE CHOIX DES AÉROPORTS – par M. KOUWENHOVEN (PAYS-BAS)	139
1. Introduction.....	143
2. Définition de l'accessibilité.....	146
3. Choix du mode d'accès.....	147
4. Choix de l'aéroport.....	152
5. Étude de cas : Impact de l'ouverture de nouvelles liaisons ferroviaires.....	154
6. Étude de cas : Taxation des billets aux Pays-Bas.....	163
7. Conclusions générales.....	172
LES EFFETS ÉCONOMIQUES DE L'INVESTISSEMENT DANS LE RAIL À GRANDE VITESSE – par G. DE RUS (ESPAGNE)	179
1. Introduction.....	183
2. Coûts et avantages d'une nouvelle ligne à grande vitesse (LGV).....	186
3. L'évaluation économique de l'investissement dans le rail à grande vitesse.....	193
4. Effets intermodaux.....	196
5. Tarification.....	200
6. Conclusions.....	206
LISTE DES PARTICIPANTS	219

SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION¹

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	11
1. INTRODUCTION.....	12
2. CONCURRENCE AÉROPORTUAIRE : CARACTÉRISTIQUES AÉROPORTUAIRES INTÉRESSANT LA RÉGLEMENTATION	14
2.1. Contraintes de capacité aéroportuaire	14
2.2. Relations entre aéroports et compagnies aériennes	16
2.3. Pivotage.....	18
2.4. Résumé.....	19
3. RÉGLEMENTER OU NE PAS RÉGLEMENTER, ET COMMENT ?	20
4. POLITIQUES À L'ÉGARD DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET CONCURRENCE ENTRE LES COMPAGNIES AÉRIENES	22
5. CONCURRENCE AIR-RAIL ET UTILITÉ SOCIALE DU TRAIN À GRANDE VITESSE.....	24
6. CONCLUSIONS	25
NOTES	27
RÉFÉRENCES	31

RÉSUMÉ

Le présent document résume, en les situant dans leur contexte, les débats de la Table Ronde. Dans sa première partie, il fait le point sur les conditions dans lesquelles les aéroports peuvent détenir un pouvoir de marché et sur les mesures que devraient prendre les pouvoirs publics à cet égard. Lorsqu'un aéroport est encombré et que la concurrence avec les autres aéroports est limitée, l'intervention réglementaire peut se justifier, et c'est alors la réglementation fondée sur le principe de la double caisse qui donnera vraisemblablement les meilleurs résultats. Toutefois, dans les autres cas, les pouvoirs publics doivent mettre en place les conditions les plus propices au développement de la concurrence, au lieu de tenter d'élaborer un cadre de réglementation général. Dans sa seconde partie, le document examine l'application de certains éléments de la politique climatique dans le secteur de l'aviation. L'intégration de l'aviation dans les systèmes d'échange de permis d'émission est une idée sensée, mais il ne faudrait pas s'imaginer qu'elle permettra de réduire de façon sensible les émissions de CO₂ de l'aviation. Freiner l'augmentation des émissions est peut-être un objectif plus réaliste, bien qu'ambitieux et pas nécessairement optimal du point de vue social. Le rail à grande vitesse se justifie dans certaines situations, mais il ne constitue en général pas un substitut valable du transport aérien et certainement pas une solution de second rang pour réduire les émissions de gaz à effet de serre produites par l'aviation.

Président David Thompson, Ministère des Transports, Royaume-Uni

Contributions Tae Oum, Université de Colombie-Britannique, et Xiawen Fu, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, Chine

David Starkie, Economics-Plus Ltd, Londres, Royaume-Uni

Marco Kouwenhoven, Significance, La Haye, Pays-Bas

Ginés De Rus, Université de Las Palmas, Espagne

Peter Forsyth, Département d'Économie, Monash University, Clayton, Australie

1. INTRODUCTION

Au cours des vingt à trente dernières années, le voyage en avion est devenu un produit courant. Le volume de trafic aérien a été stimulé par l'effet conjugué de l'augmentation des revenus et de la baisse des tarifs en termes réels, et il existe maintenant une vigoureuse concurrence sur de nombreuses paires origine-destination. La baisse des tarifs est le résultat d'une intensification de la concurrence, qui elle-même découle de la déréglementation opérée d'abord aux États-Unis, puis, plus tard, en Europe. Si l'on s'accorde largement à reconnaître que cette évolution a accru les avantages nets induits par le voyage en avion, l'efficacité économique de l'industrie du transport aérien, en revanche, continue de susciter des préoccupations, notamment en ce qui concerne l'existence possible d'un pouvoir de marché excessif sur certains segments. Par exemple, l'émergence des réseaux en étoile après la déréglementation a fait baisser les coûts, mais elle a également permis aux transporteurs dominants de percevoir une « prime d'aéroport-pivot » et les a peut-être aidés à faire obstacle à de nouveaux entrants. Un autre exemple est celui des services en amont fournis par les aéroports. La concurrence entre les compagnies aériennes n'implique pas forcément une concurrence aéroportuaire, et les aéroports peuvent détenir un pouvoir de marché lié à leur emplacement géographique ou leur encombrement. Les dispositions institutionnelles, y compris la réglementation, influent sur l'exercice de ce pouvoir de marché. D'autres défaillances du marché de l'aviation sont des externalités au sens de Pareto², par exemple les coûts de congestion marginaux et l'impact sur l'environnement (bruit et émissions de CO₂). Par ailleurs, les interventions réglementaires visant à corriger des défaillances du marché imposent également des coûts, et une information imparfaite pourrait engendrer des distorsions distinctes.

Le présent document examine l'efficacité du fonctionnement de l'industrie du transport aérien et certains enjeux qui se font jour. Comme la plupart des activités économiques, le transport aérien se caractérise par de nombreuses défaillances du marché. L'analyse portera ici sur le pouvoir de marché potentiel des aéroports (sections 2 et 3), le changement climatique (section 4), ainsi que l'effet concurrentiel du rail à grande vitesse et son utilité du point de vue social (section 5). Dans chaque cas, nous nous demandons si les défaillances du marché sont suffisamment importantes pour justifier la mise en œuvre d'une politique coûteuse et imparfaite.

La section 2 débute par une observation de base sur les aéroports : le contexte dans lequel ils exercent leurs activités varie beaucoup, tout comme la probabilité qu'ils détiennent un pouvoir de marché. Lorsque la capacité aéroportuaire de la région où se situe un aéroport est limitée, que l'aéroport en question est desservi par un certain nombre de compagnies aériennes concurrentes et qu'il n'est pas très fortement dépendant du trafic en étoile, l'aéroport jouira vraisemblablement d'un fort pouvoir de marché. Mais lorsque la capacité aéroportuaire est abondante, que la demande locale n'intéresse pas particulièrement les compagnies aériennes, que celles-ci sont fortes et que le trafic en étoile constitue une part importante du trafic total de l'aéroport, le pouvoir de marché de ce dernier sera vraisemblablement très limité.

La section 2 ayant posé le diagnostic, la section 3 s'interroge sur les remèdes possibles. Est-ce qu'il faut réglementer, et alors de quel type de réglementation dispose-t-on pour éviter l'abus de pouvoir de marché ? En répondant à ces questions, l'objectif est de trouver un point d'équilibre entre défaillance du marché et défaillance réglementaire. On peut avancer que la concurrence, bien qu'elle ne soit pas parfaite, fonctionne souvent plutôt bien. En outre, élaborer une réglementation qui atténue une ou plusieurs défaillances du marché tout en maintenant des incitations appropriées en ce qui concerne les prix, la qualité du service et la capacité du système n'est pas une mince affaire. Face à un tel arbitrage, l'approche à privilégier consiste à créer un cadre institutionnel stimulant la concurrence et à opter pour la réglementation le cas échéant au cas par cas, au lieu de tenter d'élaborer un cadre réglementaire général. Si la réglementation s'avère nécessaire pour limiter un pouvoir de marché engendré par l'emplacement géographique ou la congestion, il faut veiller à conserver les bonnes incitations en faveur de l'investissement et à éviter l'utilisation excessive de la capacité disponible. Parmi les formes les plus connues de réglementation, celle fondée sur le principe de la double caisse semble la mieux adaptée aux grands aéroports encombrés. Ces questions font l'objet d'une abondante documentation et nous nous contenterons ici d'évoquer certains éléments.

L'aviation compte pour une part limitée (par exemple 3.2 pour cent en Europe en 2004, Anger *et al.*, 2008) des émissions de CO₂, mais cette part devrait augmenter rapidement et les émissions de l'aviation sont à l'origine d'un forçage radiatif plus important que beaucoup d'autres sources. C'est pourquoi on s'accorde largement à penser que le secteur doit contribuer aux efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Du point de vue de la limitation des coûts au minimum, les parts et les profils de croissance ne sont pas pertinents en soi. La question est plutôt de savoir comment les coûts de réduction des émissions de GES de l'aviation se comparent à ceux des autres secteurs. La section 4 examine l'impact possible des politiques de réduction sur l'aviation. Les efforts de réduction des émissions de GES de l'aviation devraient être guidés par ses coûts de réduction par rapport aux coûts d'autres secteurs, et l'intégration de l'aviation aux systèmes d'échange de permis d'émission est une étape dans cette direction. Compte tenu des prix actuels du carbone³, l'aviation procéderait selon toute probabilité à une réduction limitée et aurait besoin de faire l'acquisition de permis au-delà de ses niveaux d'émission antérieurs, tout au moins si la demande augmente comme prévu. Ces possibilités limitées de réduction s'expliquent par le fait que la demande de transport aérien n'est globalement pas très élastique et que les solutions technologiques sont rares et devraient le demeurer dans un avenir prévisible. Lorsque les contraintes de capacité sont rigoureuses, l'application d'un prix sur le carbone aura encore moins d'effet sur les volumes d'émissions et induira plutôt un transfert de rente de rareté aux détenteurs des permis d'émission.

Étant donné les possibilités limitées de réduire à peu de frais les émissions de gaz à effet de serre dans l'aviation, la section 5 pose la question de savoir s'il serait judicieux d'améliorer la disponibilité du mode de transport de substitution que pourrait représenter le rail à grande vitesse. Le TGV peut en effet remplacer le transport aérien sur les distances moyennes en produisant moins d'émissions par trajet, surtout lorsque l'électricité qui l'alimente est produite selon des méthodes sobres en carbone, mais les émissions pendant son cycle de vie, qui ont leur place dans une analyse *ex ante*, sont sans doute abondantes, compte tenu de celles qui sont produites par la construction et l'entretien de l'infrastructure ferroviaire (voir par exemple Chester et Horvath, 2008). Cependant, une comparaison plus large des coûts et avantages révèle : (a) qu'une liaison à grande vitesse est souhaitable du point de vue social dans un certain nombre de situations et ne devrait pas être considérée comme un substitut général du transport aérien ; et (b) que les avantages du point de vue de l'environnement pèsent relativement peu dans l'évaluation globale des projets de liaison ferroviaire à grande vitesse.

2. CONCURRENCE AÉROPORTUAIRE : CARACTÉRISTIQUES AÉROPORTUAIRES INTÉRESSANT LA RÉGLEMENTATION

Cette section donne un aperçu des facteurs susceptibles de favoriser le pouvoir de marché des aéroports. Le degré de concurrence auquel est exposé un aéroport varie beaucoup selon les conditions du marché. C'est là une évidence, mais il n'est pas inutile d'expliquer clairement les conditions de marché auxquelles on se réfère quand on analyse le pouvoir de marché des aéroports. Nous examinons ici le rôle des contraintes de capacité, des relations avec les compagnies aériennes et du pivotage. Les aéroports peuvent également tirer un pouvoir de marché de leur emplacement géographique. Le chevauchement des zones de chalandise des aéroports limite ce pouvoir de marché et, dans les régions desservies par plusieurs aéroports, la concurrence peut être très vive. Nous y reviendrons le cas échéant. Cette section fait également une place importante aux activités aéronautiques des aéroports. Les activités non aéronautiques sont une source importante de recettes et la demande dont elles font l'objet est complémentaire de la demande de services aéronautiques. En outre, pour au moins certains services non aéronautiques, les aéroports jouissent d'un pouvoir de marché. Ces questions sont traitées dans la section 2.1. Celles concernant la prise en compte par la réglementation, quand elle est nécessaire, des interactions entre les activités aéronautiques et les activités non aéronautiques, qui suscitent un vif débat chez les théoriciens et les professionnels, sont brièvement examinées dans la section 3.

2.1. Contraintes de capacité aéroportuaire

La capacité physique des aéroports à traiter les vols est essentiellement déterminée par leur capacité en pistes et en aérogares. Les investissements dans la capacité physique sont considérables et concentrés (on ne peut pas construire seulement la moitié d'une piste), et l'exécution des projets demande souvent beaucoup de temps, de sorte que les niveaux de capacité ne peuvent être parfaitement adaptés à l'évolution des niveaux de la demande⁴. Ce caractère monolithique implique que les aéroports peuvent disposer d'une capacité excédentaire ou, si la demande s'accroît, peuvent devenir encombrés pendant de longues périodes⁵. S'il y a congestion de l'aéroport, c'est que l'accès à l'aéroport est un bien rival : un décollage ou un atterrissage supplémentaire accroît la durée et les coûts d'exploitation des autres vols ou -- lorsqu'on a atteint le seuil de capacité technique -- exige l'annulation d'un autre vol. Autrement dit, le coût d'opportunité d'un vol supplémentaire est positif. Mais la capacité limitée doit d'une façon ou d'une autre être attribuée. Selon les principes économiques, la facturation du coût d'opportunité d'un vol constitue un mécanisme d'attribution efficient, mais la détermination de ce coût n'est guère aisée⁶ et rares sont les aéroports qui appliquent des redevances d'accès assises sur la congestion⁷. Certains aéroports des États-Unis et de nombreux aéroports de l'Union Européenne gèrent l'utilisation de leur capacité en limitant les créneaux.

Un aéroport qui n'est pas explicitement encadré par une réglementation ou des accords bilatéraux avec les compagnies aériennes peut fixer ses redevances d'accès en fonction de ses objectifs (maximisation des bénéfices, recettes, ou production), bien sûr sous réserve des contraintes de la

demande de services aéroportuaires et de la concurrence des autres aéroports ou modes de transport. La rareté de la capacité, qui se traduit par la congestion, est un facteur qui favorise le pouvoir de tarification de l'aéroport à l'égard des compagnies aériennes, car l'aéroport jouit d'un certain pouvoir de monopole sur une ressource rare nécessaire au transport aérien. Ce pouvoir de tarification lui permet de fixer une redevance d'accès (inversement) liée à l'élasticité de la demande d'accès à l'aéroport d'une compagnie aérienne. Il peut exister dans les régions desservies par plusieurs aéroports, si la capacité conjointe de ces derniers est faible par rapport à la demande de transport aérien et si les aéroports sont en concurrence à la Bertrand ou à la Cournot (Van Dender, 2005).

Est-ce que le pouvoir de tarification que peuvent exercer les aéroports entraîne des pertes de bien-être nécessitant une intervention réglementaire ? Comme on l'a vu plus haut, lorsqu'une installation de capacité limitée devient encombrée, il est efficient, à court terme, d'en tarifier l'accès au coût social marginal. Le principal élément de cette tarification de l'accès est le coût des retards imposés aux autres avions qui demandent l'accès à l'aéroport pendant la période de congestion. Il a également été constaté que l'existence de cette congestion confère aux aéroports un pouvoir de tarification qui leur permettrait en principe de fixer un prix égal au coût social marginal. Cependant, les aéroports cherchant à maximiser leurs profits ne fixent en général pas des redevances qui maximisent le bien-être. Si l'aéroport est un monopoleur qui maximise son profit, il usera du pouvoir de marché que lui confère la rareté de la capacité pour pratiquer des prix plus élevés que ceux qui maximiseraient le bien-être (et il garderait donc une certaine capacité inutilisée). Dans les marchés oligopolistiques, cette possibilité est limitée, mais elle existe. Si l'aéroport vise d'autres objectifs que la maximisation de ses profits, les prix seront différents et, en conséquence, leur écart par rapport à la tarification efficiente le sera également. La maximisation de la production, par exemple, se traduira vraisemblablement par des tarifs moins qu'efficients.

Les aéroports offrent des services non aéronautiques, qui sont complémentaires des services aéronautiques et dans la prestation desquels l'aéroport peut exercer un certain pouvoir de marché. Par conséquent, les aéroports qui maximisent leurs profits peuvent réduire leurs redevances d'accès afin de faire augmenter leurs profits totaux. Cet effet s'exerce dans le sens opposé de celui du pouvoir de tarification pour les redevances d'accès, qu'il fait évoluer vers l'efficacité (sans nécessairement l'atteindre). L'interaction des redevances aéronautiques et non aéronautiques dépend également des modalités de réglementation de l'une des deux catégories ou des deux (voir section 3).

L'écart entre les redevances non réglementées et les redevances efficaces dépend de diverses conditions, et il n'est pas possible de déterminer en termes généraux le sens dans lequel il évolue ni son ampleur. Oum et Fu (2008) soulignent que la concurrence aéroportuaire est un facteur déterminant de cet écart. En effet, un aéroport qui fait face à une rude concurrence des aéroports voisins sera enclin à appliquer des redevances aéronautiques basses, tandis que l'absence de cette concurrence laisse supposer que les redevances seront plus élevées que ce qui serait optimal du point de vue social. Tout bien considéré, on ne sait pas vraiment si une différence entre des redevances visant à maximiser le profit et des redevances visant à maximiser le bien-être justifie une intervention réglementaire. S'il existait une possibilité de réglementation sans coût et parfaite, il serait de toute évidence recommandé de la mettre en œuvre. Mais la réglementation est une solution imparfaite et coûteuse. Si en autorisant les aéroports à introduire des redevances de congestion à leur guise, on favorise une utilisation plus efficace de la capacité qu'en l'absence de redevances de congestion, comme cela pourrait bien être le cas, alors la perte de bien-être liée à l'application de redevances non optimales peut être faible, voire nulle par rapport aux coûts d'une éventuelle réglementation de ces redevances.

À long terme, la capacité aéroportuaire est variable. Bien sûr, cela ne veut pas dire qu'il faut l'accroître pour éliminer la congestion, ou alors seulement jusqu'à un seuil où les coûts marginaux de l'expansion sont égaux aux avantages marginaux. Étant donné les coûts souvent très considérables liés

à l'augmentation de capacité (terrain, impact sur l'environnement, etc.), de nombreux aéroports resteront probablement aux prises avec un grave problème de congestion. Quoi qu'il en soit, les raisons qui militent en faveur de redevances d'accès fondées sur la congestion sont tout aussi valides à long terme qu'à court terme. Autre question, il reste à savoir si les aéroports offriront des niveaux de capacité à peu près optimaux. Étant donné qu'ils peuvent bénéficier de la congestion, il semble probable qu'ils mettront à disposition une capacité moindre que le niveau optimal pour la société, tout au moins s'ils ont pour objectif de maximiser leurs profits. Cela donne à penser que la tarification de la congestion est plus intéressante lorsqu'elle est limitée par la pression (possible) de la concurrence. Lorsque les aéroports visent des objectifs différents et sont soumis à des contraintes réglementaires, leurs décisions en matière de capacité en sont de toute évidence influencées. La section 3 examine certaines interactions entre réglementation et mise à disposition de capacité.

Dans les régions desservies par plusieurs aéroports, ceux-ci sont confrontés à des contraintes de capacité communes en plus des contraintes qui leur sont propres : en effet, ils partagent dans une certaine mesure le même espace aérien ainsi que le même réseau d'accès terrestre -- deux infrastructures qui sont exposées à la congestion. S'agissant de l'espace aérien, dans une structure de marché au sens de Cournot, la congestion confère aux aéroports un pouvoir de tarification (c'est-à-dire la capacité de pratiquer des prix supérieurs au coût social marginal, lequel comprend les coûts de congestion marginaux)⁸. Les arguments relatifs à la capacité propre des aéroports s'appliquent donc en principe à la situation des contraintes de l'espace aérien partagé.

En résumé, l'argument avancé dans la présente section est que la congestion des aéroports ou de l'espace aérien engendre un pouvoir de tarification des aéroports (indépendants) et que, de ce fait, une redevance de congestion devient souhaitable pour des raisons d'efficacité. Bien que rien ne garantisse qu'une redevance qui sera optimale du point de vue d'un aéroport le sera également du point de vue social, le bien-être qui découle de la fixation de redevances non réglementées par les aéroports pourrait très bien être plus important qu'en l'absence de redevances de congestion. Selon l'optique que l'on adopte en matière de coûts de la réglementation, il n'est donc pas certain que la tarification aéroportuaire fondée sur la congestion pour une capacité aéroportuaire donnée doive être soumise à une réglementation spécifique. Cependant, les décisions relatives aux niveaux de capacité méritent peut-être un examen plus attentif.

2.2. Relations entre aéroports et compagnies aériennes

Afin d'isoler l'impact de la congestion, nous sommes partis de l'hypothèse dans la section 2.1 que les aéroports sont indépendants des compagnies aériennes, autrement dit que ces dernières agissent en qualité de preneurs de prix vis-à-vis de l'aéroport. Cependant, les relations verticales entre compagnies aériennes et aéroports peuvent modifier cette situation. Des liens verticaux étroits entre un aéroport et une ou plusieurs compagnies aériennes réduisent, pour l'aéroport, le risque économique lié aux investissements à fonds perdus à long terme, mais risquent de compliquer l'entrée de compagnies aériennes concurrentes sur le marché. Lorsqu'il existe une concurrence suffisante entre les aéroports, ce dernier risque est faible et la situation générera vraisemblablement des avantages nets. En revanche, lorsque la concurrence aéroportuaire est moindre, les coûts liés à la limitation de la concurrence peuvent facilement primer sur les avantages que comporte la réduction du risque économique.

Selon les compagnies aériennes qui le desservent et la nature de ses relations avec celles-ci, un aéroport desservant un marché local solide et soumis à une contrainte de capacité peut, ou non, détenir un pouvoir de marché. S'il est desservi par un exploitant de réseau dominant, l'aéroport disposera peut-être d'un faible pouvoir de négociation avec ce dernier (le pouvoir de marché étant de fait

transféré au transporteur), tandis que s'il est desservi par plusieurs exploitants de réseau, sa position sera plus forte du fait que ceux-ci seront en concurrence⁹. Les aéroports qui dépendent essentiellement de transporteurs à bas coût (« *low-cost* ») se trouvent dans une position de négociation particulièrement faible, car ces transporteurs sont beaucoup moins liés à un marché géographique particulier et donc à un aéroport particulier également) que les grands exploitants de réseau (voir par exemple Starkie, 2008).

En outre, les aéroports et compagnies aériennes qui desservent des villes relativement peu importantes sont également confrontés à une demande qui est plus élastique par rapport aux prix, ce qui limite leur capacité de traduire le cas échéant leur pouvoir de marché en prix plus élevés¹⁰. Les transporteurs à bas coût tirent avantage de la domination qu'ils peuvent exercer sur un aéroport, en bénéficiant de redevances aéroportuaires moindres (voir ci-après).

Starkie (2008) examine comment, au Royaume-Uni, les relations entre des aéroports relativement petits et des compagnies aériennes à bas coût ont été révolutionnées par l'apparition des contrats d'offre verticale. Il s'agit de contrats à long terme (d'une durée pouvant atteindre 20 ans), qui prévoient les redevances d'accès applicables aux transporteurs à bas coût, sans être exclusifs (contrairement à de nombreux contrats verticaux à long terme en vigueur aux États-Unis). Ces contrats permettent aux aéroports de générer un taux de rendement normal et dans une certaine mesure d'effectuer les investissements appropriés dans la qualité et la capacité, exigence commerciale qui leur est imposée par le marché sur lequel se joue le contrôle des aéroports commerciaux¹¹. Étant donné la structure du marché dans lequel ces compagnies aériennes et aéroports exercent leurs activités, l'absence d'économies d'échelle ainsi que la tenue satisfaisante du marché commercial, Starkie (2008) est fermement d'avis que ce segment de l'industrie de l'aviation n'a pas besoin d'être réglementé.

Les bonnes performances des aéroports et des compagnies aériennes sur ces marchés ont des retombées ailleurs : les relations verticales entre la principale compagnie traditionnelle desservant l'aéroport de Manchester et ce dernier ont été revues, des modèles similaires sont utilisés dans les aéroports commerciaux et publics (ce qui donne à penser que la concurrence à plus d'importance que la propriété à la marge¹²), et la présence accrue de transporteurs à bas coût sur les marchés long-courrier peut donner à penser que ce modèle économique sera appliqué hors du segment court-courrier classique desservi par les compagnies à bas coût.

Est-ce que le modèle britannique est transposable dans le reste de l'Europe et aux États-Unis ? Les conditions géographiques préalables au bon fonctionnement du système britannique – un grand nombre de petits aéroports dont les zones de chalandise se recoupent – sont réunies dans une bonne partie de l'Europe continentale, mais pas partout. Cependant, aucun pays ne possède la même longue expérience de la privatisation que le Royaume-Uni, ce qui peut compliquer la transposition du modèle britannique.

S'agissant des grands aéroports et des transporteurs traditionnels, Oum et Fu (2008) soulignent que si le pouvoir de marché d'un aéroport est faible face à une compagnie aérienne qui y occupe une position dominante, l'aéroport a intérêt à coopérer avec celle-ci, car cela lui permet de stimuler ses recettes non aéronautiques. À mesure que les aéroports, comme c'est le cas par exemple aux États-Unis, adoptent une optique commerciale, ils misent sur l'exploitation d'activités non aéronautiques pour maximiser leurs profits. Si certains aéroports américains étaient jusqu'à présent fortement tributaires des compagnies aériennes, en raison d'accords d'exclusivité sur l'utilisation des portes, le développement d'une infrastructure d'utilisation commune a toutefois renforcé leur indépendance à l'égard des transporteurs, ce qui leur permet de mener des stratégies en vue de tirer parti de l'intégration de leurs activités à celles des compagnies aériennes. Ainsi, aux États-Unis,

L'intégration entre compagnies aériennes et aéroports ne disparaît pas avec l'adoption d'une optique commerciale par les aéroports, mais la forme qu'elle prend tend à devenir plus avantageuse pour les aéroports, en raison de la réduction du poids des compagnies aériennes dans les décisions relatives à la capacité.

Compte tenu de ce qui précède, toutes les formes d'intégration verticale ne sont pas par définition suspectes du point de vue de l'aéroport ou du régulateur. Cependant, l'intégration ne doit pas se traduire par une perte d'indépendance de l'une ou l'autre des parties. Par exemple, Fraport (aéroport de Francfort) est aujourd'hui étroitement intégré avec la compagnie aérienne dominante, Lufthansa, depuis que celle-ci a pris une participation dans l'aéroport. Cette évolution est jugée problématique du point de vue de l'aéroport et de façon plus générale en ce qui concerne le pouvoir de marché. Ainsi, du fait de la participation de Lufthansa, Fraport est obligé de partager avec la compagnie aérienne l'information sur ses performances et sur ses décisions stratégiques futures¹³. Néanmoins, la séparation verticale complète entre compagnies aériennes et aéroports n'est pas obligatoire pour maintenir une concurrence suffisante. Les compagnies aériennes peuvent être propriétaires d'aérogares à un aéroport (et prendre les décisions relatives à sa capacité) tant qu'il existe également des installations d'utilisation commune. Dans un contexte d'intégration verticale, la principale préoccupation est d'éviter l'exclusivité d'accès du transporteur domicilié à l'aéroport ou, de façon plus générale, la limitation de l'accès des compagnies concurrentes.

S'il n'y a pas lieu d'éviter l'intégration verticale en général, celle-ci peut néanmoins être à l'origine d'un pouvoir de marché considérable sur certains segments. L'intégration entre compagnies aériennes et aéroports engendre des tandems compagnie aérienne-aéroport. Les consommateurs peuvent avoir un choix entre divers tandems, mais ceux-ci sont des substituts imparfaits les uns des autres¹⁴, et les compagnies aériennes et les aéroports peuvent détenir un pouvoir de marché considérable sur certains segments. La substituabilité des tandems compagnie aérienne-aéroport dépend également du type de clientèle. Par exemple, au Royaume-Uni, une clientèle de loisir disposera d'un choix assez large, tandis que les voyageurs d'affaires seront sans doute moins bien lotis à cet égard. Une certaine forme d'intervention des pouvoirs publics sera donc peut-être justifiée dans certaines situations.

2.3. Pivotage

Les compagnies aériennes ont recours à des réseaux en étoile pour relier des points d'origine et de destination entre lesquels la demande n'est pas suffisamment dense pour assurer la rentabilité de liaisons directes. Cela implique que les réseaux en étoile deviennent moins concurrentiels lorsque la densité de la demande s'accroît (par exemple, en raison de l'augmentation des revenus et de l'agglomération de l'activité économique) et quand les coûts de prestation du service diminuent (par exemple, avec l'application de modèles économiques à bas coût sur des marchés moins denses). Si les structures en étoile permettent de réduire les coûts, elles sont également une source de pouvoir de marché pour les compagnies aériennes, comme permettent de le penser les données dont on dispose sur l'existence de primes d'aéroport-pivot¹⁵. Mais qu'en est-il alors du rapport entre le pivotage et le pouvoir de marché d'un aéroport ?

Le pouvoir de marché est plus faible pour un aéroport dont les activités sont fortement concentrées sur le trafic de correspondance¹⁶. Les aéroports se font concurrence pour assumer le rôle de pivot, ce qui affaiblit leur position à l'égard des compagnies aériennes. En outre, ces dernières proposent des réseaux en étoile concurrents, ce qui amoindrit indirectement l'avantage lié à l'emplacement géographique d'un aéroport-pivot particulier. En général, le rôle de pivot n'est pas très

étroitement lié à l'emplacement de l'aéroport. Les compagnies sont particulièrement intéressées à combiner le pivotage et la desserte d'un marché local dynamique dans un seul aéroport, de sorte que les aéroports-pivots dont le marché local est petit se trouve dans une position particulièrement faible à l'égard du transporteur qui y est domicilié. En Europe, cette classification s'applique sans doute à la plupart des aéroports-pivots, à l'exception de Londres Heathrow et de Paris Charles de Gaulle. Les possibilités de pouvoir de marché dans cette situation concernent davantage les transporteurs domiciliés dans ces aéroports que les aéroports eux-mêmes. Étant donné qu'il est difficile d'encourager la concurrence à l'intérieur de ces aéroports-pivots, la concurrence entre aéroports-pivots et la création d'autres aéroports dans la zone de chalandise de l'aéroport-pivot sont souhaitables pour limiter le pouvoir de marché lié à l'existence d'un pivot.

Les grands aéroports-pivots qui prospèrent sont en général situés là où il existe une forte demande locale origine-destination, en raison de la complémentarité qui existe entre la demande de pivotage et la demande locale du point de vue de la compagnie aérienne (et qui permet notamment à la compagnie de percevoir une prime dite d'aéroport-pivot). En outre, la tendance va dans le sens d'une diminution du nombre d'aéroports-pivots concurrents, dès lors que le nombre de grandes compagnies aériennes indépendantes diminue également. Cette évolution peut être interprétée comme un signe que le marché devient de plus en plus oligopolistique et qu'il y aurait par conséquent lieu d'envisager de le réglementer¹⁷. Mais on peut également estimer que même si les grandes compagnies aériennes sont moins nombreuses, il existe en général une frange concurrentielle qui les discipline et réduit par conséquent la nécessité d'une intervention réglementaire. Pour que ce raisonnement tienne, il faut toutefois que les conditions d'accès aux grands aéroports permettent l'existence de cette frange¹⁸.

Outre la concurrence entre les aéroports-pivots, les fusions et alliances de compagnies aériennes affaiblissent en général la position des aéroports, toutes choses égales par ailleurs. Mais si les aéroports réagissent en coopérant, comme cela pourrait être le cas entre Aéroports de Paris et Schiphol, par exemple, leur pouvoir compensateur augmente. Toutefois, il est loin d'être évident qu'une telle intégration horizontale soit souhaitable dans une optique sociale plus large¹⁹.

En résumé, le pivotage peut engendrer un pouvoir de marché, mais il est plus probable que ce pouvoir soit exercé par les compagnies aériennes que par les aéroports. En particulier, les compagnies facturent une prime d'aéroport-pivot aux passagers du marché local de l'aéroport. Ce pouvoir de marché peut être en partie limité, par exemple par la concurrence d'aéroports secondaires ou par le maintien d'une concurrence entre réseaux en étoile²⁰.

2.4. Résumé

Le degré de concurrence auquel est exposé un aéroport dépend beaucoup du marché spécifique dans lequel celui-ci exerce ses activités, c'est-à-dire notamment de la rareté de la capacité, de ses relations verticales avec les compagnies aériennes et de l'importance du trafic en étoile.

La congestion aéroportuaire induit un pouvoir de tarification. La perception d'une redevance de congestion est une façon de favoriser l'utilisation efficace d'une capacité limitée. La redevance qui sera optimale pour un aéroport sera vraisemblablement différente de la redevance efficiente, mais elle induira probablement davantage de bien-être que là où il n'existe pas de redevance liée à la congestion. Étant donné que la réglementation est coûteuse, on pourra peut-être se contenter d'autoriser les aéroports à percevoir une redevance de congestion. Il faudra toutefois veiller à préserver les incitations à investir.

Si la séparation verticale totale entre compagnies aériennes et aéroports n'est pas nécessaire pour maintenir un degré suffisant de concurrence, il importe néanmoins d'éviter que les compagnies aériennes concernées jouissent de l'exclusivité d'accès. L'intégration verticale peut également engendrer un pouvoir de marché considérable sur certains segments, ce qui pourrait justifier l'intervention des pouvoirs publics sous une forme ou une autre.

Le pivotage peut engendrer un pouvoir de marché, mais principalement pour les compagnies aériennes. Il est possible de maintenir une concurrence aéroportuaire par les aéroports secondaires et entre les réseaux en étoile, ce qui permet d'atténuer ce pouvoir de marché.

Enfin, certains experts mettent en doute l'applicabilité empirique des concepts définis jusqu'à présent, faute de données cohérentes (par exemple sur les prix au niveau de l'origine-destination, mais également sur la mesure de capacité) pour trancher la question.

3. RÉGLEMENTER OU NE PAS RÉGLEMENTER, ET COMMENT ?

Nous avons vu dans la section précédente plusieurs sources possibles de pouvoir de marché dans le secteur de l'aviation et dans celui des aéroports en particulier. L'abus de pouvoir de marché est une forme de défaillance du marché, qui se traduit par un surplus moindre que dans un marché pleinement efficient. S'il existe des possibilités d'intervention réglementaire qui permettent de rétablir l'efficacité sans coût, il faut les utiliser. Mais la réglementation est en général imparfaite et coûteuse, de sorte que l'existence de défaillances du marché ne justifie pas en soi une intervention. Avant d'aborder les interventions explicites des pouvoirs publics, notamment la réglementation, il faut pleinement exploiter toutes les possibilités de concurrence. Certains exemples ont ainsi été mentionnés dans la section précédente : mesures visant à stimuler la concurrence aéroportuaire et à éviter les accords d'exclusivité entre compagnies aériennes et aéroports, surveillance des fusions et alliances par les autorités de la concurrence. Starkie (2008) produit des données qui démontrent la possibilité d'instaurer la concurrence dans un sous-ensemble important des marchés de l'aviation, y compris dans certains grands aéroports desservant de grandes agglomérations (par exemple Manchester, Birmingham).

Les pouvoirs publics devraient privilégier la mise en œuvre de régimes de propriété qui maximisent la concurrence, et n'introduire une réglementation complémentaire que lorsque cette solution ne se révèle pas satisfaisante. Les possibilités de concurrence entre aéroports sont plus importantes que ce que s'imaginent souvent les décideurs, ce qui pose la question de savoir si l'application du droit de la concurrence est suffisante pour traiter des problèmes de la concurrence aéroportuaire. En limitant la réglementation *ex ante* au minimum, on risque moins de décourager l'adoption de modèles économiques novateurs²¹.

Même si la priorité des pouvoirs publics est de maximiser la concurrence, il sera probablement toujours nécessaire dans certains cas de réglementer les aéroports. Pour décider si tel est le cas et comment procéder, il faut prendre en compte la totalité des contraintes auxquelles fait face l'exploitant de l'aéroport, au cas par cas. Aucune forme de réglementation ne peut à elle seule résoudre toutes les défaillances du marché de façon satisfaisante et universelle. Le type de réglementation mise en œuvre pour les aéroports de Gatwick et Heathrow illustre certaines lacunes des systèmes de réglementation

couramment proposés. La réglementation de ces aéroports est en effet fondée sur les coûts comptables moyens, qui sont inférieurs aux coûts économiques (prospectifs), ce qui a pour conséquence d'affaiblir les incitations à accroître la capacité de ces aéroports, malgré des problèmes aigus de congestion. En outre, même si la capacité est limitée, l'exploitant de l'aéroport a également intérêt à stimuler son trafic passagers, d'où une aggravation de la congestion et une baisse de la qualité du service et de la fiabilité (on "fait suer les actifs")²². Compte tenu de ce qui a été exposé dans la section 2, la réglementation supprime pour une installation exposée à la congestion une incitation à bien répartir une capacité limitée. En outre, elle ne produit pas de bonnes incitations à accroître la capacité à long terme.

L'une des façons d'éviter la défaillance réglementaire est d'opter pour une "réglementation légère", comme l'ont fait l'Australie et la Nouvelle-Zélande pour les grands aéroports qui sont très éloignés les uns des autres et qui jouissent par conséquent d'un pouvoir de marché du fait de leur emplacement. Cette stratégie réglementaire peut être adaptée dans les cas où les objectifs des aéroports ne les amènent pas à abuser de leur pouvoir de marché et où une capacité excédentaire existe de longue date. En revanche, elle fait l'objet de critiques (et d'actions en justice) de la part des compagnies aériennes et des passagers en raison des redevances élevées qu'elle implique. La qualité de service et les investissements sont "satisfaisants". Ce résultat est conforme à ce qui se dégage de la section 2 en ce qui concerne une installation exposée à la congestion et disposant d'un pouvoir de marché considérable (ce qui en un sens est l'opposé de la situation Heathrow-Gatwick), à cette réserve près que la théorie prédit un niveau de qualité et des prix élevés, mais des niveaux de capacité qui ne seront pas nécessairement optimaux du point de vue social (abstraction faite de l'indivisibilité de l'infrastructure).

Oum et Fu (2008) préconisent une réglementation aéroportuaire plus contraignante, particulièrement à l'égard des grands aéroports et lorsque les aéroports coopèrent étroitement avec les compagnies aériennes pour mieux exploiter la complémentarité entre les services aéronautiques et non aéronautiques. Les systèmes de réglementation fondés sur les principes de la caisse unique et de la double caisse entrent tous les deux dans la catégorie de la réglementation par plafonnement des prix. Dans le premier cas, les redevances exigées des compagnies aériennes pour les services aéronautiques sont déterminées en fonction des recettes non aéronautiques (prévues)²³. Dans le système à double caisse, les activités aéronautiques et les activités non aéronautiques font l'objet d'un traitement distinct. Oum et Fu (2008) font valoir que la réglementation suivant la méthode de la caisse unique est préférable à un système à double caisse, car elle permet à l'aéroport d'optimiser la complémentarité entre les deux types de services, sous réserve seulement des limites prévues dans la réglementation. La méthode de la double caisse en revanche rend l'exploitation de la complémentarité difficile et pose des problèmes pour la répartition des coûts entre différents produits. Cependant, la méthode de la caisse unique peut poser des problèmes en situation de congestion, étant donné qu'elle produit des redevances plus faibles que les coûts sociaux marginaux, ce qui a pour effet de favoriser l'augmentation du trafic, alors que la redevance devrait en fait le faire diminuer. L'augmentation du trafic s'accompagne également d'une augmentation des recettes non aéronautiques, ce qui implique d'autres réductions des redevances aéronautiques lorsque le plafond est révisé (voir par exemple Starkie et Yarrow, 2000). Il semble donc que s'il faut choisir entre la méthode de la caisse unique et celle de la double caisse, c'est la seconde qui soit la mieux adaptée aux aéroports encombrés, tandis que c'est la première qu'il faut privilégier en situation de capacité excédentaire (voir Czerny, 2006, pour ce dernier cas)²⁴. Cependant, les redevances de congestion peuvent se révéler plus efficaces que la réglementation selon la méthode de la double caisse, même si elles ne sont pas réglementées (section 2.1).

On pense souvent que la réglementation par plafonnement des prix décourage l'investissement (voir les arguments présentés dans la section 2.1, voir Starkie et Yarrow, 2008 et Oum *et al.*, 2004 pour des données concrètes). Si cela est vrai en théorie, l'impact pratique du plafonnement des prix

dépend du coût estimé du capital. Si le régulateur surestime ce coût, alors le plafonnement des prix pourrait induire un surinvestissement. De plus, les systèmes de réglementation selon la méthode de la caisse unique et de la double caisse mis en œuvre au Royaume-Uni n'entrent pas à proprement parler dans la catégorie de réglementation par plafonnement et contiennent certains éléments de la réglementation par le taux de rendement. Cela aussi a un effet sur les incitations à investir qui vont dans le sens du surinvestissement.

En résumé, on s'accorde assez largement à reconnaître que la politique des pouvoirs publics dans le secteur de l'aviation devrait d'abord viser à établir des modalités de gouvernance qui permettent à la concurrence de se développer autant que possible, étant donné la technologie et les structures de coût qui existent dans le secteur. Sans éliminer la nécessité de la réglementation dans tous les cas, cela la limitera probablement par rapport à la pratique actuelle. La réglementation sera probablement nécessaire pour les grands aéroports desservant d'importants marchés locaux et dont la capacité est limitée (au niveau d'un aéroport unique ou de plusieurs aéroports desservant une même région). Il y a lieu de noter que la réglementation, dans ces cas, a en général des effets considérables sur la distribution de la rente de rareté. Étant donné que celle-ci constitue la principale source de pouvoir de marché dans ce contexte, la réglementation suivant la méthode de la double caisse aura vraisemblablement plus d'efficacité que celle de la caisse unique. Toutefois, il pourrait être plus efficace encore d'autoriser les aéroports à percevoir une redevance de congestion.

4. POLITIQUE À L'ÉGARD DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET CONCURRENCE ENTRE LES COMPAGNIES AÉRIENNES

Les sections 2 et 3 étaient consacrées aux défaillances du marché causées par la structure du marché, c'est-à-dire par les structures de coût et le profil de la demande dans le secteur de l'aviation. Mais l'aviation génère également des coûts externes, notamment du bruit, des émissions polluantes ainsi que des émissions de gaz à effet de serre. Les coûts externes constituent une forme de défaillance du marché (pouvant aller jusqu'à l'absence pure et simple de marché), qui justifie une intervention des pouvoirs publics en principe (pouvant aller jusqu'à la création de marché).

La présente section porte sur les émissions de gaz à effet de serre, en particulier le CO₂. Le changement climatique est une préoccupation de premier plan des pouvoirs publics et l'on s'accorde largement à penser que l'aviation doit contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le principe selon lequel l'aviation devrait être intégrée aux efforts globaux visant à réaliser une réduction rentable n'est guère contesté. En outre, beaucoup pensent qu'il serait rentable d'intégrer l'aviation dans les systèmes d'échange de permis d'émission. L'aviation assumerait le coût de ses émissions sur la même base que d'autres secteurs intégrés au système d'échange, de sorte que les coûts de la réduction des émissions seraient limités au minimum, et la tarification du carbone fournirait une incitation tangible à investir dans des technologies plus sobres en carbone²⁵. Mais étant donné que le changement climatique est un problème d'envergure planétaire et que les politiques sont menées au niveau régional, qu'elles sont fragmentées et imparfaites, la rentabilité globale est un objectif difficile à atteindre, et le débat sur les politiques à mener est dominé par les préoccupations relatives à l'impact des instruments économiques sur les positions concurrentielles des pays, des secteurs et des entreprises, ainsi qu'à la répartition. Forsyth (2008) examine ces questions, en particulier les conséquences que pourrait avoir l'intégration de l'aviation au système d'échange de permis d'émission,

qui est actuellement à l'étude dans l'Union Européenne, en Australie et en Nouvelle-Zélande. L'une des caractéristiques particulières du système envisagé dans l'Union Européenne est d'intégrer au système tous les vols en provenance ou à destination du territoire de l'Union Européenne, et pas uniquement le trafic intra-européen. Un changement d'attitude des États-Unis à l'égard du changement climatique pourrait déboucher sur des initiatives analogues.

À un prix de 20 EUR la tonne d'équivalent CO₂, et si les coûts du carbone sont entièrement répercutés aux consommateurs, on peut s'attendre que les tarifs augmentent de 1 à 5 pour cent lorsqu'il n'existe pas de possibilité peu coûteuse de réduction des émissions (Forsyth, 2008, Tableau 3). Si la demande d'aviation augmente comme on le prévoit, étant donné que l'élasticité globale de la demande de transport aérien est en général faible et que sur le plan technologique, les perspectives de réduction des émissions sont limitées, l'intégration de l'aviation dans les systèmes d'échange de permis d'émission forcera probablement le secteur à acquérir des permis au-delà de son niveau d'émissions antérieur. Même si ces permis sont octroyés gratuitement sur la base des émissions antérieures, l'aviation deviendra donc un acheteur net de permis²⁶.

La répercussion de l'intégralité du coût carbone dépendra de la structure du marché (qui varie selon les routes), du calendrier (les entreprises disposeront de suffisamment de temps pour sortir ou non du marché) et de l'éventuelle rareté de la capacité aéroportuaire. Nous examinerons d'abord les situations où il n'existe pas de contrainte. Sur les marchés concurrentiels, le coût ne sera pas répercuté à court terme, mais il sera intégralement répercuté une fois que la rentabilité sera rétablie par la sortie de certaines compagnies. Sur des marchés monopolistiques, la répercussion des coûts est incomplète et dépend de l'élasticité de la demande ainsi que des coûts marginaux. Les marchés oligopolistiques se situent en général entre ces deux extrêmes, mais il convient de noter que la répercussion des coûts peut, à long terme, dépasser 100 pour cent, car la sortie de compagnies réduit l'intensité de la concurrence sur le marché. Globalement, lorsque la capacité est abondante, cela indique que la tarification du carbone engendre un problème de rentabilité à court terme pour le secteur, mais sans compromettre sa rentabilité à long terme.

À l'autre extrême, lorsque la capacité aéroportuaire est fortement limitée, les tarifs sont déterminés par la contrainte de capacité et, souvent, n'augmenteront pas avec l'introduction d'une tarification du carbone. La rente de rareté diminuera au contraire du montant de recettes fiscales correspondant, et les volumes de vols demeureront inchangés. L'enseignement général à tirer de cette situation est que les contraintes de capacité, quelle que soit leur origine, limitent en général la possibilité de répercuter les coûts du carbone dans les tarifs. Étant donné que ces contraintes existent dans beaucoup de grands aéroports et sur certaines routes internationales, l'augmentation des tarifs sera probablement en moyenne moindre que le coût du carbone. Cela implique un transfert de rente des compagnies aériennes vers les détenteurs de permis, mais l'effet sur la demande de transport aérien et sur les émissions produites par l'aviation est limité. La distribution gratuite de permis est virtuellement à même de réduire l'impact de la tarification du carbone également, car elle est susceptible d'affaiblir les incitations des compagnies aériennes à sortir de certains marchés (effet de verrouillage).

L'impact de la tarification du carbone sur le secteur dans son ensemble devrait être assez limité (voir par exemple Forsyth, 2008 et Adler *et al.*, 2008 pour des estimations). Anger *et al.* (2008), qui utilisent un modèle macroéconomique pour estimer l'impact de l'intégration de l'aviation dans le système d'échange de permis d'émission de l'Union Européenne, concluent à des effets limités : l'aviation est un acheteur net de permis, elle a besoin d'environ 2.5 pour cent de l'offre totale de permis ; à un prix de 40 EUR le permis, la demande de services de transport aérien devrait être inférieure de 1 pour cent au scénario de référence en 2020, tandis que les émissions diminueraient

de 7.5 pour cent. Les auteurs font remarquer que si les permis sont vendus aux enchères, les recettes ne devraient pas être recyclées dans des secteurs ne faisant pas partie du système d'échange de permis, car cela risquerait d'effacer la réduction des émissions de carbone.

La participation de l'aviation au système européen d'échange de permis d'émission a des effets différenciés sur les compagnies aériennes. L'Union Européenne envisage d'y inclure tous les vols à destination ou en provenance de son territoire, ce qui pourrait permettre à certaines compagnies aériennes d'améliorer leur position concurrentielle en intensifiant l'utilisation d'aéroports-pivots situés à proximité du territoire de l'Union Européenne, et limiterait de ce fait les émissions prises en compte dans le système d'échange. De façon plus générale, les transporteurs qui sont les plus actifs à l'intérieur de l'Union Européenne verront peut-être leur position concurrentielle se dégrader par rapport à des transporteurs dont une part importante des activités ne sont pas menées à l'intérieur de l'Union Européenne, sur des marchés où ils sont en concurrence directe, car ces derniers peuvent jouer sur des subventions croisées en provenance de marchés où il n'existe pas de système de tarification du carbone.

5. CONCURRENCE AIR-RAIL ET UTILITÉ SOCIALE DU TRAIN À GRANDE VITESSE

Certains responsables politiques aux États-Unis et surtout dans l'Union Européenne s'interrogent sur la viabilité de la structure actuelle du transport interurbain et interrégional. On attribue aux transports routiers et aériens des émissions excessives de polluants classiques et de gaz à effet de serre, ainsi qu'une congestion excessive des réseaux à certaines périodes et en certains endroits. Étant donné les imperfections de la tarification routière et aérienne pour internaliser les coûts externes, la fourniture de services ferroviaires est considérée comme une solution de second rang pour accroître les avantages nets du transport interurbain et interrégional. S'agissant du transport de voyageurs, le train à grande vitesse est jugé suffisamment attractif pour modifier le partage modal sur ces marchés.

de Rus (2008) conteste du point de vue social général le bien-fondé du train à grande vitesse, faisant valoir que les avantages d'une liaison grande vitesse classique sont nettement inférieurs aux coûts, à moins de retenir des hypothèses favorables en ce qui concerne la demande et les coûts. La construction de nouvelles lignes exige une forte demande d'une valeur économique suffisante pour compenser le coût élevé de mise à disposition de la capacité nécessaire. Il faut non seulement que le nombre de voyageurs soit important, mais aussi qu'il existe chez ces derniers un solide consentement à payer pour utiliser la nouvelle infrastructure. Autrement dit, il faut que beaucoup d'usagers tirent d'importants avantages d'un changement de mode ou d'une augmentation de leur déplacement. Une évaluation minutieuse des projets au cas par cas est donc de rigueur. L'atout du train à grande vitesse est essentiellement le gain de temps qu'il offre par rapport aux autres modes, et éventuellement la réduction de la congestion dans les modes concurrents. En revanche, ses effets bénéfiques sur l'environnement sont mineurs²⁷. En fait, les avantages du train à grande vitesse sont réduits à néant par les coûts (en particulier les coûts fixes élevés), sauf lorsqu'il existe une forte densité de la demande et des problèmes de capacité aigus sur les réseaux aérien et routier de substitution²⁸.

La France a été mentionnée comme l'un des pays où la capacité du secteur de l'aviation jouait un rôle déterminant dans l'évaluation des projets de train à grande vitesse. Ainsi, certaines liaisons TGV françaises ont induit un important transfert modal de l'aérien vers le rail²⁹, ce qui a libéré quelque peu

la capacité (des créneaux précieux) disponible pour l'aviation³⁰. Cet effet s'observe indépendamment du fait que des transporteurs à bas coût ou d'autres transporteurs assurent ou non un service entre les villes reliées par le train à grande vitesse. En outre, étant donné que ce train circule sur une infrastructure distincte, il peut également libérer de la capacité pour le fret ferroviaire et le transport régional de voyageurs. Il a toutefois été noté que dans beaucoup de cas, le transfert modal (prévu) à la suite de la mise en service d'une liaison à grande vitesse se fait entre la route et le rail, et non entre l'avion et le rail.

Les transporteurs à bas coût peuvent réagir à la mise en service d'une ligne à grande vitesse en augmentant leur fréquence de service. Une amélioration similaire du côté ferroviaire serait très coûteuse, étant donné le coût des trains, et réduirait la part de marché et la rentabilité du rail. En outre, les transporteurs à bas coût peuvent fournir des services entre des régions plutôt qu'entre des villes (et ainsi éviter la nécessité de faire l'acquisition de créneaux coûteux à des aéroports occupant des emplacements géographiques centraux). C'est effectivement ce qui s'est produit après la mise en service d'une ligne à grande vitesse entre Paris et Londres. Les réponses stratégiques que les transporteurs à bas coût peuvent adopter renforcent l'opinion selon laquelle le train à grande vitesse peut se justifier lorsqu'il existe des paires origine-destination densément peuplées, mais pas de façon générale pour le transport interurbain et interrégional.

de Rus (2008), dans son analyse, examine les projets de train à grande vitesse au niveau de chaque liaison. Au contraire, Adler *et al.* (2008) analysent de leur côté un réseau européen de liaisons à grande vitesse (un RTE à 300 km/h et un réseau classique à 160 km/h), dont la configuration est déterminée dans l'analyse. Ils concluent que le RTE produit des avantages nets (et des avantages qui sont supérieurs à ceux d'un réseau tout aérien), tout au moins lorsque la tarification de l'accès est fondée sur les coûts marginaux à court terme (et que l'opérateur ferroviaire maximise ses profits dans un cadre déréglementé). Si le rail doit atteindre son point d'équilibre, le réseau perd de sa pertinence. En revanche, si les déficits découlant de la tarification au coût marginal à court terme sont financés par des fonds publics coûteux, le réseau satisfait au critère de bon rapport coûts-avantages. La différence entre les résultats des deux études s'explique davantage par les effets de réseau et les hypothèses relatives aux règles de tarification et aux contraintes budgétaires qu'à des différences entre les hypothèses quant aux coûts, à la demande et à l'actualisation.

6. CONCLUSIONS

Dans la première partie du présent document, nous avons fait le point sur les conditions dans lesquelles les aéroports peuvent détenir un pouvoir de marché et sur les mesures que devraient alors prendre les pouvoirs publics. Celles-ci seront déterminées par la conjoncture économique. Par exemple, lorsqu'un aéroport est encombré et que la concurrence avec les autres aéroports est limitée, l'intervention réglementaire peut se justifier, et c'est alors la réglementation fondée sur le principe de la double caisse qui donnera vraisemblablement les meilleurs résultats. Toutefois, dans les autres cas, les pouvoirs publics devraient mettre en place les conditions les plus propices au développement de la concurrence, au lieu de tenter d'élaborer un cadre de réglementation général. Étant donné que les règles et principes *ex ante* ne peuvent pas prendre en compte la diversité des conditions du marché, l'élaboration de toute politique doit s'appuyer sur une solide analyse, à partir de données concrètes.

Dans la seconde partie du document, nous avons examiné l'application de certains éléments de la politique climatique dans le secteur de l'aviation. L'intégration de l'aviation aux systèmes d'échange de permis d'émission est une idée sensée, mais il ne faudrait pas s'imaginer qu'elle permettra de réduire de façon sensible les émissions de CO₂ de l'aviation. Restreindre la croissance des émissions de façon contraignante serait peut-être plus facile, mais également assez coûteux sur le plan économique. Le train à grande vitesse est une solution qui se justifie dans un certain nombre de situations, mais ne saurait être considéré comme un substitut général du transport aérien, ni une solution de second rang pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'aviation.

NOTES

1. La présente synthèse, établie par le CCRT, tient compte des observations des participants. L'avertissement habituel s'applique quant aux points de vue qui y sont exposés.
2. Une externalité au sens de Pareto est un effet externe dont la suppression, par une intervention ou une autre, se traduirait par une amélioration potentielle au sens de Pareto, c'est-à-dire un accroissement du bien-être économique global.
2. Prix en vigueur lors de la Table Ronde ; les prix actuels sont inférieurs en raison de la contraction de l'activité économique globale.
3. Les progrès technologiques pourraient atténuer le caractère monolithique de la capacité aéroportuaire.
4. Les situations radicalement opposées, où la capacité est toujours abondante ou la congestion toujours excessive, ne présentent aucun intérêt du point de vue économique.
5. Outre les difficultés que pose la définition des fonctions de coût se pose la question de savoir dans quelle mesure les compagnies aériennes disposant de parts de marché importantes à un aéroport donné internalisent une partie du coût de congestion de cet aéroport. Brueckner et Van Dender (2008) montrent comment les incitations à internaliser dépendent de la structure de marché. L'existence d'une mince frange concurrentielle suffit à annuler les incitations à internaliser. Daniel et Harback (2008) fournissent des données qui révèlent une internalisation limitée ou nulle aux principaux aéroports des États-Unis, ce qui donne à penser que des tarifs pigouviens sont souhaitables dans de nombreux cas.
6. L'insuffisance des redevances de congestion perçues par les aéroports peut être liée à la réglementation (qui ne permet que des redevances fondées sur le poids), au fait que les aéroports ne s'efforcent pas de maximiser le bien-être ou leur profit (peut-être sous la pression de certains groupes catégoriels), ou à des accords conclus entre compagnies aériennes et aéroports. En outre, les mécanismes d'attribution des créneaux, comme ceux qui sont utilisés dans toute l'Europe et dans certains aéroports des États-Unis, peuvent en principe se substituer dans une certaine mesure aux redevances de congestion. Il reste à déterminer si les mécanismes actuels d'attribution des créneaux peuvent avoir le même effet que les redevances de congestion, mais sans un marché secondaire efficace des créneaux, cela est peu probable.
7. Quand on adapte le cadre de Van Dender (2005) à la situation de partage d'installations exposées à la congestion, on constate l'existence d'un pouvoir de tarification lorsque les aéroports sont des concurrents au sens de Cournot, mais pas au sens de Bertrand. Cependant, la concurrence au sens de Cournot (quantité ou capacité) semble l'hypothèse la plus raisonnable pour la concurrence dans

l'espace aérien. S'agissant de l'accès terrestre, les aéroports partagent le réseau avec d'autres catégories d'usagers, ce qui annule le pouvoir de marché.

8. LAX (aéroport de Los Angeles) est un exemple d'aéroport desservant plusieurs exploitants de réseau. Selon les experts, LAX n'est pas géré de façon très efficace, mais s'en tire malgré tout plutôt bien, ce que l'on pourrait attribuer à son pouvoir de marché. ATN (aéroport d'Atlanta) est géré en revanche de façon très efficace, ce qui s'explique peut-être en partie par sa position plus faible sur le marché, puisqu'il est desservi par un transporteur dominant unique.
9. Outre le fait que le consentement à payer pour voyager en avion soit plus faible sur les petits marchés, la forte élasticité-prix à laquelle est confronté un aéroport ou un transporteur découle du chevauchement des zones de chalandise des aéroports. Même si différents aéroports ou compagnies aériennes desservent en fait des destinations distinctes, la possibilité d'entrée sur des destinations se recoupant peut être suffisante pour discipliner les transporteurs en place.
10. Dans ce marché, il peut y avoir concentration de la propriété des aéroports, ce qui pourrait justifier l'exercice d'une surveillance par les autorités de la concurrence.
11. Cependant, la concurrence entre les aéroports régionaux britanniques est attribuable à l'utilisation de transporteurs à bas coût par les passagers en partance. On ne sait pas vraiment si ce segment du marché se serait développé aussi vigoureusement sous un régime plus étendu de propriété publique des aéroports et, en ce sens, le régime de propriété n'est pas neutre en ce qui concerne la concurrence.
12. On peut également imaginer que Lufthansa et Fraport aient des vues différentes sur les projets d'expansion de capacité de l'aéroport ainsi que sur sa relation avec l'aéroport voisin de Hahn (qui est utilisé pour les transporteurs à bas coût et pour le fret). Fraport a cédé sa participation dans l'aéroport de Hahn au début de 2009.
13. La substitution imparfaite découle de différences dans la qualité du service proposé (temps d'accès à l'aéroport, coût du stationnement, retard prévu, fréquence des vols, etc. ; voir Ishii *et al.*, 2009) ainsi que des programmes de fidélisation. La différenciation des produits peut également exister à l'intérieur d'un même aéroport, par exemple lorsque des services similaires, mais pas identiques sont offerts par des transporteurs à bas coût et des transporteurs traditionnels.
14. Les primes d'aéroport-pivot peuvent traduire des différences de qualité ou de coût plutôt qu'un pouvoir de marché, ou en plus d'un pouvoir de marché. Borenstein (2005) présente des données qui tendraient à montrer qu'aux États-Unis, ces primes sont moins importantes dans les régions desservies par plusieurs aéroports. Autrement dit, d'autres facteurs que les simples caractéristiques et coûts des produits peuvent entrer en ligne de compte.
15. La taxe sur les billets d'avion introduite aux Pays-Bas en 2008 illustre l'importance de la concurrence inter-pivots (pour l'aéroport de Schiphol), puisque cette taxe est quatre fois plus élevée pour le trafic long-courrier que pour le trafic européen. Les passagers en correspondance sont totalement exonérés de la taxe. Début 2009, la question du bien-fondé de cette taxe sur les billets d'avion a refait surface dans le débat politique, alors qu'on apprenait une diminution de la part de marché de Schiphol, et la taxe sera abolie dès juillet 2009.
16. La concentration va probablement réduire le nombre d'aéroports-pivots (par exemple l'alliance DL-NW pourrait très bien supprimer un ou plusieurs de ses six aéroports-pivots actuels), de sorte

que la concentration des compagnies aériennes entraînera la concentration du trafic aéroportuaire, avec des effets qui pourraient être préjudiciables à la concurrence.

17. Daniel (1995) et Daniel et Harback (2008) n'ont pas trouvé de données démontrant l'internalisation des coûts de congestion dans les grands aéroports des États-Unis et expliquent cela par l'existence d'une frange concurrentielle.
18. La récente décision rendue au Royaume-Uni de séparer la propriété des trois grands aéroports londoniens traduit l'opinion selon laquelle les avantages de la concurrence sont plus importants que tout gain découlant de la coopération en matière de décision d'investissement et d'exploitation.
19. Ces mesures n'érodent pas entièrement le pouvoir de marché, car les aéroports secondaires n'offrent pas des services tout à fait similaires à ceux des aéroports principaux, et parce que les exploitants de réseaux en étoile limitent la substitution à l'aide de leurs programmes de fidélisation. On ne sait pas vraiment s'il existe de meilleurs mécanismes pour freiner le pouvoir de marché. En outre, certains pourraient faire valoir qu'en autorisant un certain pouvoir de marché, on permet à des compagnies de survivre lorsqu'elles peuvent profiter d'économies de réseau.
20. Cependant, la surveillance *ex post* exige, pour suivre les performances, l'accès à des données qui manquent dans certains pays.
21. Il a été noté que le ratio capacité-volume particulièrement faible de Heathrow ainsi que la qualité de service médiocre qui en résulte ne peuvent durer que grâce à une demande locale particulièrement forte. On retrouve des conditions analogues à New York, mais probablement nulle part ailleurs.
22. La réglementation fondée sur le principe de la caisse unique est préconisée par l'OACI et est largement utilisée en Europe.
23. Le critère de choix retenu ici est celui de l'efficacité. Étant donné que la réglementation selon la méthode de la caisse unique implique des redevances aéronautiques plus faibles, il est évident que le choix du mode de réglementation implique également une répartition différente de la rente de rareté, les compagnies aériennes étant avantagées par la méthode de la caisse unique. La question de la répartition entre évidemment en ligne de compte dans le débat sur les politiques à mener.
24. La tarification du carbone, selon un système d'échange ou par voie de taxation, permet de prendre en compte l'externalité carbone. Cependant, il existe peut-être d'autres défaillances du marché qui influent sur les émissions et qui nécessiteraient des solutions spécifiques. Par exemple, la recherche axée sur les innovations technologiques et leur adoption sera peut-être plus lente qu'elle ne le serait dans un marché efficace. De tels arguments ont été avancés pour le transport routier (voir Van Dender, 2009, pour en savoir plus) et pourraient s'appliquer à l'aviation également.
25. Cette situation, dans laquelle les compagnies aériennes achètent des permis mais ne réduisent pas leurs émissions, peut engendrer un problème d'acceptabilité politique en soi (autrement dit, le principe du moindre coût n'est pas nécessairement jugé équitable par les décideurs).
26. Selon des études françaises, la réduction nette des émissions de CO₂ représente 2 à 3 pour cent des effets bénéfiques totaux.

27. Lorsque la demande est très dense, les technologies coûteuses comme le Maglev peuvent se justifier, comme c'est le cas sur les principaux corridors japonais.
28. Le trafic aérien intérieur en France a baissé de 7 pour cent entre 2000 et 2007, cette baisse étant essentiellement, bien que pas uniquement, attribuable à la disponibilité accrue de liaisons TGV. Les émissions de CO₂ d'origine intérieure ont diminué de 23 pour cent.
29. Dans la plupart des pays d'Europe, les coûts de la congestion dans le secteur de l'aviation sont difficiles à mesurer en raison de la gestion active des créneaux, qui fait que les retards mesurables sont faibles. Il ne saurait bien sûr en conclure pour autant que la congestion est inexistante.

RÉFÉRENCES

- Adler, N., Nash C. et E. Pels (2008) *High-speed rail and air transport competition: game engineering as tool for cost-benefit analysis*, document interne.
- Anger A., Allen, P., Rubin, J. et Köhler J. (2008) *Air transport in the European Union Emissions Trading Scheme*, Department of Land Economy, University of Cambridge - http://omega.sitekit.net/Events/OmegaStudy_17_finalreport_AAPMA_2-1_240209.pdf.
- Borenstein, S. (2005) *U.S. domestic airline pricing, 1995-2004*, Competition Policy Center Working Paper 05'048, U.C. Berkeley.
- Brueckner J.K. et Van Dender K. (2008) *Atomistic congestion tolls at concentrated airports? Seeking a unified view in the internalization debate*, *Journal of Urban Economics*, 64, 2, 288-295.
- Chester, M. et A. Horvath, 2008, *Environmental life-cycle assessment of passenger transportation: a detailed methodology for energy, greenhouse gas and criteria pollutant inventories of automobiles, buses, light rail, heavy rail and air – version 2*, UC Berkeley Center for Future Urban Transport Working Paper 2008-2.
- Czerny, A. I. (2006), “*Price-Cap Regulation of Airports: Single-till versus Dual-till*”, *Journal of Regulatory Economics*, 30, 85-97.
- Daniel, J., 1995. *Congestion pricing and capacity of large hub airports: A bottleneck model with stochastic queues*. *Econometrica*, 63, 2, 327–370.
- de Rus, G. (2008), *Les effets économiques de l'investissement dans le rail à grande vitesse*, document de référence du CCRT n°2008-16, révisé octobre 2008.
- Forsyth, P. (2008) *Impact de la lutte contre le changement climatique sur la concurrence dans le transport aérien*, document de référence du CCRT n° 2008-18.
- Harback K., Daniel J. (2008), *(When) do hub airlines internalize their self-imposed congestion delays?*, *Journal of Urban Economics*, 63., 2, 583-612.
- Ishii J., Van Dender K., et S. Jun, 2009, *Air travel choices in multi-airport markets*, *Journal of Urban Economics*, 65, 2, 216-227.
- Oum, T.H., et Yu, C. (2004), “*Measuring Airports' Operating Efficiency: A Summary of the 2003 ATRS Global Airport Benchmarking Report*”, *Transportation Research E*, 40, 515-532.

Oum T.H., Fu X. (2008) *Influence des aéroports sur la concurrence dans le transport aérien : Regard sur les performances des aéroports et les relations verticales entre aéroports et compagnies aériennes*, document de référence du CCRT n° 2008-17.

Starkie, D. (2008) *Aéroports et concurrence : perspective britannique*, document de travail du CCRT n° 2008-15.

Starkie, D. et Yarrow, G. (2000) *The Single-till Approach to the Price Regulation of Airports*, www.caaerg.co.uk.

Van Dender K. (2005) *Duopoly prices under congested access*, *Journal of Regional Science*, 45, 2, 343-362.

Van Dender K. (2009) *Energy policy in transport and transport policy*, *Energy Policy*, à paraître.

**INFLUENCE DES AÉROPORTS SUR LA CONCURRENCE
DANS LE TRANSPORT AÉRIEN :**

**REGARD SUR LES PERFORMANCES DES AÉROPORTS ET LES RELATIONS
VERTICALES ENTRE AÉROPORTS ET COMPAGNIES AÉRIENNES**

Tae H. OUM

**The Air Transport Research Society (ATRS) et
l'Université de British Columbia
Vancouver
Canada**

Xiaowen FU

**Hong Kong Polytechnic University
Hong Kong
Chine**

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	37
1. INTRODUCTION.....	38
2. STRUCTURE DES RECETTES, RÉGLEMENTATION ET TARIFICATION AÉROPORTUAIRES.....	39
3. POUVOIR DE MARCHÉ DES AÉROPORTS.....	44
3.1. Capacité aéroportuaire et demande dont elle fait l'objet.....	45
3.2. Aéroports pour transporteurs à bas coûts.....	45
3.3. Structure du marché du transport aérien et concurrence.....	46
3.4. Pourcentage de passagers en correspondance.....	47
3.5. Concurrence intermodale, surtout entre compagnies aériennes et rail à grande vitesse.....	48
3.6. Concurrence entre aéroports dans la même région métropolitaine.....	48
4. POSITION DOMINANTE DANS LES AÉROPORTS, AVANTAGE DU PIVOTAGE POUR LES COMPAGNIES AÉRIENNES ET RÉPERCUSSIONS SUR LA COOPÉRATION COMPAGNIES AÉRIENNES-AÉROPORTS.....	50
5. RELATION VERTICALE AÉROPORT-COMPAGNIE AÉRIENNE.....	53
5.1. Coûts et avantages de l'intégration aéroports-compagnies aériennes.....	54
6. SYNTHÈSE ET CONCLUSION.....	57
ANNEXE A: LES DIFFÉRENTS RÉGIMES DE RÉGLEMENTATION ÉCONOMIQUE DES AÉROPORTS.....	59
ANNEXE B: RÉGIMES DE PROPRIÉTÉ PUBLIQUE ET DE PROPRIÉTÉ PRIVÉE.....	61
ANNEXE C: RESTRUCTURATIONS DANS LE SECTEUR AÉRIEN AUX ÉTATS-UNIS UNE DÉCENNIE APRÈS LA DÉRÉGLEMENTATION DE 1978.....	63
NOTES.....	64
RÉFÉRENCES.....	67

Vancouver/Hong Kong, septembre 2008

RÉSUMÉ

Ce rapport analyse la structure des recettes, la réglementation et le pouvoir de marché des aéroports, ainsi que leur influence sur les services aéroportuaires offerts aux compagnies aériennes, le type de relation verticale qui s'établit entre l'aéroport et ces dernières, et finalement, sur la concurrence dans les marchés du transport aérien. Nous étudierons aussi les conséquences sur la concurrence de l'appartenance de plusieurs aéroports à un même propriétaire, et de la coordination ou des alliances entre eux dans une même région.

Il en ressort les principales conclusions suivantes :

- Les recettes perçues au titre des concessions revêtent de plus en plus d'importance pour les aéroports. L'externalité positive du trafic aérien sur la demande de services extra-aéronautiques, et la concurrence entre compagnies aériennes et entre aéroports, entraînent une coopération verticale entre l'aéroport et le transporteur aérien qui y occupe une position dominante.
- Le pouvoir de marché considérable que détiennent les aéroports s'explique par la faible élasticité-prix de leurs services aéronautiques. Il est néanmoins atténué par la concurrence qui règne à la fois sur les marchés des aéroports et du transport aérien.
- Il est avantageux, pour les aéroports et les compagnies aériennes, de nouer des relations à long terme. Les aéroports peuvent en obtenir des ressources financières et s'assurer un volume d'activité, facteurs importants pour l'exploitation courante aussi bien que pour leur expansion à long terme. De leur côté, les compagnies aériennes peuvent ainsi compter sur des installations aéroportuaires essentielles à des conditions favorables, ce qui est fondamental pour prendre des engagements à long terme ou investir dans un aéroport. Ces avantages, conjugués à l'externalité positive de la demande de services aéronautiques sur les services commerciaux d'un aéroport, incitent les aéroports et les transporteurs dominants à passer des accords d'exclusivité susceptibles d'entraver la concurrence sur le marché aval du transport aérien s'ils ne sont soumis à aucun contrôle. Le fait d'occuper une position dominante dans un aéroport procure d'importants avantages de pivotage aux compagnies aériennes. En revanche, la coopération entre un aéroport pivot et un transporteur dominant peut renforcer la concurrence entre des réseaux de compagnies aériennes constitués par différentes combinaisons aéroport-transporteur dominant. Autrement dit, du point de vue de la concurrence en aval dans le transport aérien, la coordination ou l'alliance aéroport-compagnie aérienne est une arme à double tranchant ; c'est pourquoi une étude minutieuse et approfondie de la question s'impose, afin de concevoir un dispositif efficace de contrôle réglementaire.

La question de la coopération ou de l'alliance entre deux aéroports pivots ou plus dans une même région appelle une analyse approfondie, parce que la coopération et la coordination, bien que susceptibles d'améliorer les services rendus à la clientèle et l'efficacité, risquent aussi de réduire la concurrence, non seulement entre aéroports d'une même région, mais également entre transporteurs sur le marché aval du transport aérien.

1. INTRODUCTION

Depuis quelques années, des pressions croissantes s'exercent sur les aéroports, afin qu'ils deviennent plus autonomes sur le plan financier et s'en remettent moins au secteur public pour subvenir à leurs besoins. De nombreux aéroports ont été mis en exploitation commerciale et/ou privatisés partout dans le monde, et leur fonctionnement est désormais plus assimilable qu'auparavant à celui d'une entreprise (Carney et Mew, 2003 ; IATA, 1997). La plupart des pays ont créé des organismes réglementaires indépendants des exploitants aéroportuaires. Ces évolutions donnent aux gestionnaires des aéroports de fortes incitations à accroître les recettes et à réduire les coûts. Le changement d'objectifs et de stratégie des aéroports, tout comme l'apparition de nouvelles politiques réglementaires et structures de gouvernance, influent sur les performances aéroportuaires et les services offerts aux compagnies aériennes. En conséquence, les gestionnaires des aéroports et le régime de réglementation sont appelés à relever de nouveaux défis. Pour concevoir un dispositif réglementaire efficace, il importe d'examiner les déterminants des performances des aéroports, et les effets produits sur la concurrence dans les marchés aval du transport aérien.

Ce rapport entend apporter une contribution dans deux domaines. En premier lieu, nous étudions les principaux déterminants des performances aéroportuaires et leurs effets sur la tarification appliquée dans les aéroports, ainsi que sur les services rendus aux compagnies aériennes. Parmi les aspects passés en revue figurent notamment la structure des recettes, le pouvoir de marché des aéroports et les régimes de réglementation de leurs activités. Nous examinons ensuite comment les services aéroportuaires et les stratégies commerciales influent sur la concurrence dans le marché aval du transport aérien, et nous analysons les effets d'interaction des relations verticales compagnies aériennes-aéroports avec la concurrence horizontale à l'œuvre sur le marché du transport aérien et le marché aéroportuaire.

Le rapport s'articule comme suit : dans la section 2, nous nous intéressons à la structure des recettes des aéroports et à leur interaction avec le régime de réglementation, ce qui nous permet d'analyser la tarification aéroportuaire et les services rendus aux compagnies aériennes qui influent sur les performances de ces dernières. La section 3 porte sur le pouvoir de marché des aéroports, ses sources et l'influence exercée sur lui par les types de compagnies aériennes qui les utilisent, ainsi que les structures du marché du transport aérien et du marché aéroportuaire. La section 4 examine les avantages du pivotage pour les compagnies aériennes et comment ils peuvent favoriser les relations de coopération entre une compagnie aérienne dominante et un aéroport. La section 5 passe en revue les différents types de relations verticales qui s'établissent entre les compagnies aériennes et les aéroports, et analyse comment ces relations agissent sur la concurrence dans les marchés du transport aérien et des aéroports. La dernière section présente les conclusions et une synthèse du rapport.

2. STRUCTURE DES RECETTES, RÉGLEMENTATION ET TARIFICATION AÉROPORTUAIRES

Un aéroport tire ses recettes de deux sources : d'une part, les redevances perçues au titre de services aéronautiques tels que redevances d'atterrissage (décollage) des aéronefs, de stationnement des aéronefs et d'utilisation des voies de circulation, redevances au titre de l'aérogare passagers et des installations pour le service passagers, etc. et, d'autre part, les recettes de sources extra-aéronautiques, notamment les concessions et autres services commerciaux, le stationnement automobile, la location de bureaux et autres revenus liés aux bâtiments aéroportuaires et à l'aménagement des terrains aéroportuaires. Comme les redevances aéronautiques sont généralement réglementées, les aéroports comptent sur les services commerciaux et autres services extra-aéronautiques pour obtenir une part de plus en plus importante de leurs recettes totales. Par exemple, selon les données du projet d'analyse comparative au niveau mondial des performances aéroportuaires de *The Air Transport Research Society* (ATRS, 2006), la plupart des grands aéroports du monde recouvrent, quelle que soit leur situation géographique, entre 45 pour cent et 80 pour cent de leurs recettes totales sur les services extra-aéronautiques, dont une fraction importante provient des concessions.

L'importance grandissante des recettes commerciales a des répercussions notables sur l'exploitation des aéroports et la tarification qu'ils appliquent. Étant donné que la prestation simultanée de services commerciaux et aéronautiques permet de dégager des économies de gamme dans un aéroport, une gestion aéroportuaire axée sur les débouchés commerciaux est généralement plus efficace, comme le montrent Oum, Zhang et Zhang (2004) et Oum et Yu (2004). Des recettes élevées provenant des concessions permettent au gestionnaire de l'aéroport de réduire le tarif des redevances pour services aéronautiques. De plus, comme les aéroports sont tributaires des compagnies aériennes pour y amener du trafic, la demande de services commerciaux bénéficie d'une externalité positive émanant de la demande de services aéronautiques (trafic aérien). Starkie (2001) affirme que les entreprises aéroportuaires sont intrinsèquement encouragées à ne pas exploiter leur pouvoir de marché en tant que tel, en raison de la complémentarité de la demande de services aéronautiques et des dépenses des passagers dans les commerces de détail de l'aéroport, qui s'ajoutent aux loyers perçus. Par conséquent, la réglementation *ex ante* des aéroports peut se révéler superflue. Par exemple, l'Australie et la Nouvelle-Zélande ont adopté une approche réglementaire souple en vertu de laquelle la surveillance des prix a remplacé la réglementation au sens strict (Forsyth, 1997, 2002a, 2002b).

Cela étant, l'efficacité de cette incitation intrinsèque dépend de la concurrence (potentielle) entre aéroports. On a constaté que les aéroports néo-zélandais et australiens ont cherché à augmenter les prix après la déréglementation. En Nouvelle-Zélande, la réglementation a fait l'objet de trois examens depuis la déréglementation de 1988. Cinq années ont été nécessaires pour achever celui qui avait été lancé en mai 1998. Dans le rapport ministériel publié en 2007, les Ministres néo-zélandais des Transports et du Commerce ont déclaré : « Nous considérons que le régime réglementaire actuel n'est pas satisfaisant. A notre avis, il n'est pas adapté pour obtenir des résultats viables à long terme dans des conditions concurrentielles réalistes ». ¹ En Australie, le *Competition Tribunal* a pris fait et cause pour Virgin Blue (et Qantas) et déclaré que les services côté piste assurés à l'aéroport de Sydney relevaient du *Federal Trade Practices Act*, ce qui a contraint la direction de cet aéroport à négocier avec les compagnies aériennes, avant de fixer de nouvelles redevances ou de modifier les redevances côté piste, y compris les redevances d'atterrissage. ²

Selon toute vraisemblance, les résultats décevants de la déréglementation/réglementation souple mise en œuvre en Australie et en Nouvelle-Zélande s'expliquent par l'absence de concurrence aéroportuaire. Dans ces deux pays, la population se concentre autour de plusieurs grandes agglomérations, dont les aéroports sont très distants. Le fait que Virgin Blue engage un contentieux onéreux contre les aéroports donne à penser que le transporteur, bien qu'étant la deuxième compagnie aérienne en Australie, dispose de très peu de pouvoir compensateur. Comme le signale Forsyth (2006), « il n'y a pas d'autre aéroport viable dans un rayon de 150 kilomètres, de sorte que la compagnie aérienne n'a tout simplement pas le choix ». Zhang et Zhang (2003) et Oum, Zhang et Zhang (2004) ont montré qu'un aéroport qui obtient des recettes de concessions est effectivement moins incité à augmenter les redevances perçues au titre des services aéronautiques. Cependant, Oum, Zhang et Zhang arrivent également à la conclusion qu'un aéroport non réglementé qui maximise ses bénéfices, s'il n'est pas soumis à la pression concurrentielle d'autres aéroports, aurait une incitation à pratiquer un prix supérieur au niveau optimal pour la collectivité, voire plus élevé que celui qu'appliquerait un aéroport appartenant à l'État tenu d'équilibrer ses comptes. Ces conclusions n'infirmes pas nécessairement celle de Starkie (2001), celui-ci ayant surtout étudié des cas de villes d'Europe occidentale, région où les compagnies aériennes ont le choix entre de nombreux aéroports en concurrence les uns avec les autres, et où le mode aérien rivalise avec le rail à grande vitesse pour le transport de personnes. Au contraire, nous démontrons dans la section suivante que la structure du marché du transport aérien, la concurrence aéroportuaire ainsi que les relations verticales entre compagnie(s) aérienne(s) et aéroport(s) atténuent les effets des recettes de concessions sur la tarification des services aéronautiques.

La forme de réglementation exerce une puissante influence sur le comportement des entités aéroportuaires en matière de tarification et sur les résultats qu'elles en obtiennent. Certes, les aéroports sont diversement réglementés selon les pays, mais les régimes réglementaires les plus largement adoptés dans le monde sont les suivants : (a) la réglementation par le plafonnement des prix selon la méthode de la caisse unique, (b) la réglementation par le plafonnement des prix selon la méthode de la double caisse, (c) la réglementation du taux de rendement et (d) la réglementation souple (en général, surveillance des prix et des résultats assortie de la menace de réglementation). Un examen détaillé de l'application de ces régimes dans différents pays figure à l'Annexe A.

De nombreuses études ont comparé les résultats que donnent ces régimes réglementaires. L'une des questions clés soulevées dans les débats sur la réglementation des aéroports concerne les avantages de la réglementation par le plafonnement des prix suivant la méthode de la caisse unique sur la réglementation selon la méthode de la double caisse. Les atouts et les inconvénients de chaque méthode sont analysés dans Starkie et Yarrow (2000), Productivity Commission (2002), UK CAA (2000 et 2003) et Niemeier (2002). Beesley (1999) s'est interrogé sur le bien fondé de la méthode de la caisse unique. Il a fait valoir que la réglementation devrait essentiellement concerner les activités exercées en situation de monopole naturel et ne devrait donc pas s'imposer aux activités commerciales. Parallèlement, doutant que l'on puisse isoler les activités aéronautiques des autres activités aéroportuaires, il conteste d'une manière générale que la réglementation par le plafonnement des prix soit applicable aux aéroports. Starkie et Yarrow (2000) indiquent que l'adoption de la méthode fondée sur le principe de la caisse unique n'est pas efficiente dans les aéroports qui connaissent des contraintes de capacité, parce que les recettes extra-aéronautiques leur permettent de garder en place de faibles redevances aéronautiques, ce qui stimule artificiellement une demande excessive. Ces auteurs proposent, pour obtenir un meilleur résultat, de fixer les redevances aéronautiques à des niveaux susceptibles de donner un signal clair, induisant une affectation rationnelle des ressources. Selon Lu et Pagliari (2004), il est souhaitable d'appliquer la méthode de la double caisse, lorsque la capacité des services aéronautiques d'un aéroport est totalement utilisée ou surutilisée, tandis que la méthode de la caisse unique est préférable en cas de capacité excédentaire. En principe, avec le système de la double caisse, les éventuels bénéfices (excédentaires) que les services aéronautiques procurent aux aéroports peuvent être utilisés pour accroître la capacité et améliorer la qualité du service. On ne peut toutefois pas répondre facilement à la question de savoir comment inciter les aéroports à le faire. Czerny (2006) démontre qu'un aéroport non réglementé disposant de capacité excédentaire aurait tendance à réduire les prix applicables aux services commerciaux et à augmenter les redevances aéronautiques. On peut en déduire intuitivement que l'élasticité-prix de la demande de services commerciaux est plus grande que l'élasticité-prix de la demande de services côté piste. Czerny fait ressortir en outre que la méthode de la caisse unique l'emporte sur la méthode de la double caisse dans les aéroports sans congestion, en ce que la première est plus propice que la seconde à la maximisation du bien-être.

Dans l'ensemble, la réglementation de type caisse unique paraît supérieure aux autres du point de vue de la fixation des prix. En théorie, l'idée de ne réglementer que les services en situation de monopole (services aéronautiques) est intéressante. Néanmoins, la réglementation dite de la double caisse ne tient pas compte des économies de gamme que les aéroports peuvent réaliser en offrant des services aéronautiques et commerciaux simultanément. Aspect plus important encore, la réglementation fondée sur le principe de la double caisse n'internalise pas la complémentarité existant entre la demande de services aéronautiques et celle de services commerciaux. Étant donné que les compagnies aériennes qui amènent les passagers à l'aéroport ne bénéficient peut-être pas directement des ventes liées aux concessions, elles risquent de ne pas prendre en considération cette externalité

positive de la demande dans leurs décisions. Par contre, sous un régime de réglementation de type caisse unique, les recettes tirées des concessions peuvent servir à financer un subventionnement croisé des redevances aéronautiques.

S'agissant des aéroports encombrés, la préconisation de Starkie et Yarrow (2000) en faveur de la réglementation dite de la double caisse semble raisonnable. Cela étant, la meilleure solution aux problèmes d'utilisation des capacités pourrait être la tarification différenciée en fonction des pointes de trafic, ou la tarification de la congestion sous une forme ou une autre, applicable par exemple aux créneaux, comptoirs d'enregistrement et passerelles, entre autres. Les recettes supplémentaires générées par cette tarification peuvent être affectées à des investissements dans les capacités. Cela dit, compte tenu du poids des avantages acquis, ces changements de politique risquent de se heurter à des difficultés dans les faits.³

Si les entreprises soumises à la réglementation du taux de rendement tendent à surcapitaliser leurs actifs (effet Averch-Johnson), le problème grave posé par le plafonnement des prix, que ce soit suivant la méthode de la caisse unique ou celle de la double caisse, est la tendance à long terme qu'ont alors les aéroports à sous-investir dans la capacité aéroportuaire. Oum, Zhang et Zhang (2004), en s'appuyant sur une analyse économétrique des données d'évaluation comparative au niveau mondial des performances des aéroports de l'ATRS (*Air Transport Research Society*), concluent, après avoir vérifié les effets de facteurs échappant au contrôle du gestionnaire, que les aéroports réglementés par le plafonnement des prix ont tendance à sous-investir dans la capacité.

Quel que soit l'aéroport, il est bien entendu possible d'y appliquer tous les régimes réglementaires évoqués, mais la réglementation et l'intervention effectives sont généralement moins strictes ou explicites dans les aéroports détenus et exploités par le secteur public.⁴ Par exemple, aux États-Unis, de nombreux aéroports appartiennent à des collectivités locales et sont exploités par les services de l'aviation civile de la ville. En principe, le *Federal Aviation Act* stipule que les redevances côté piste ne doivent couvrir que les coûts associés à la prestation de services aéronautiques. Le pouvoir de réglementer les prix pratiqués dans les aéroports des États-Unis a été conféré à la *Federal Aviation Administration* (FAA), mais celle-ci l'a rarement exercé concrètement, dans la mesure où il y a peu à gagner à réglementer une entreprise publique fonctionnant comme une entité à but non lucratif qui n'a pas intérêt à fixer des prix inéquitables (Graham, 2004).

Les redevances aéronautiques perçues par les aéroports deviennent l'un des prix des facteurs de production des compagnies aériennes, alors que la capacité aéroportuaire produit des effets plus complexes à analyser. Une capacité insuffisante entraîne la congestion de l'aéroport, d'où une réduction de la qualité du service pour tous les transporteurs et passagers. En revanche, des contraintes de capacité peuvent ne pas avoir les mêmes incidences sur les différentes compagnies aériennes qui utilisent le même aéroport. Un transporteur dominant dans un aéroport a d'ordinaire la haute main sur une grande partie des ressources aéroportuaires essentielles, tels les créneaux d'atterrissage, les comptoirs d'enregistrement et les portes d'embarquement, c'est pourquoi une pénurie de capacité aéroportuaire risque de l'aider à empêcher l'entrée de concurrents éventuels sur le marché. En conséquence, il ne ressort pas clairement des travaux publiés à ce jour quel est le meilleur moyen de répartir ces précieuses ressources, en particulier entre les compagnies aériennes historiques et entrantes.

La tarification et les services aéroportuaires ont une influence directe sur les performances des compagnies aériennes. Notre examen de la structure des recettes, des régimes réglementaires et du comportement en matière de tarification des aéroports nous amène à formuler les observations suivantes :

- Les recettes provenant des concessions et d'autres sources extra-aéronautiques revêtent de plus en plus d'importance pour les aéroports. En raison de l'externalité positive de la demande de services aéronautiques sur la demande de services commerciaux, un aéroport a moins intérêt à exploiter son pouvoir de marché et à fixer des redevances aéronautiques élevées. Cependant, en l'absence de pressions concurrentielles et de réglementation explicite, les aéroports augmenteront les tarifs des services aéronautiques jusqu'à dépasser le niveau optimal pour la collectivité, compte tenu de la très faible élasticité-prix de la demande de services aéroportuaires.
- La structure de réglementation et de gouvernance des aéroports est très complexe et multiforme. La réglementation par le plafonnement des prix et la méthode de la caisse unique semble aboutir à de meilleurs résultats que les autres, dès lors qu'elle donne à l'aéroport des incitations à internaliser la complémentarité entre la demande de services aéronautiques et celle de services commerciaux. Néanmoins, à long terme, les aéroports soumis à une réglementation par plafonnement des prix ont tendance à ne pas investir suffisamment dans l'accroissement de la capacité, ce qui peut entraîner une congestion et réduire en conséquence la qualité du service, ainsi que laisser à la compagnie aérienne dominante davantage de possibilités d'empêcher l'entrée sur le marché de compagnies concurrentes.
- Dans les faits, de nombreux facteurs produisent des effets conjugués sur la tarification et les performances d'un aéroport, dont certains échappent au pouvoir de sa direction. Il importe donc de savoir quels sont les véritables facteurs déterminants pour choisir la stratégie appropriée.

Une autre question que les textes publiés sur la réglementation des aéroports n'abordent pas concerne le moment choisi pour modifier le régime réglementaire et ses conséquences. Supposons qu'un pays change la réglementation d'un aéroport déjà privatisé pour remplacer le principe de la caisse unique par celui de la double caisse dans la réglementation par le plafonnement des prix. Il s'ensuivrait des bénéfices inattendus pour les propriétaires de l'aéroport, parce que la valeur de l'aéroport serait théoriquement majorée de la valeur actuelle du flux des bénéfices futurs accrus que dégageraient les activités extra-aéronautiques : cette aubaine serait source d'inefficience. Si toutefois la décision d'adopter le principe de la double caisse est prise au moment où l'aéroport est privatisé, les futurs propriétaires de l'aéroport ne devraient pas pouvoir en tirer de bénéfices imprévus, car les prix des soumissions tiendraient compte des profits plus élevés à tirer des services extra-aéronautiques en cas de réglementation par le plafonnement des prix fondée sur le principe de la double caisse, et non de la caisse unique.

3. POUVOIR DE MARCHÉ DES AÉROPORTS

Par le passé, la plupart des aéroports étaient détenus et exploités par des services de l'État, des organismes ou entreprises du secteur public, probablement parce qu'on les considérait comme des monopoles naturels caractérisés par d'importantes économies d'échelle. Cette idée est aujourd'hui largement remise en question. Doganis (1992) affirme que les économies d'échelle s'épuisent sans doute au-delà d'une production annuelle d'environ 3 millions de passagers. Jeong (2005) démontre par une évaluation économétrique que les aéroports des États-Unis atteignent des rendements d'échelle constants à environ 3-5 millions de passagers. Starkie (2001) avance même que le coût unitaire à long

terme d'un aéroport pourrait être exprimé par une fonction de production croissante.⁵ Comme l'argument du monopole naturel pourrait ne pas être justifié dans le cas des aéroports, leur pouvoir de marché tient probablement au fait que la planification, les études d'impact sur l'environnement et la construction d'un nouvel aéroport prendraient plusieurs décennies, en particulier à proximité d'une grande zone métropolitaine. La croissance rapide du trafic aérien entraîne souvent un déficit de capacité qui, à son tour, confère un pouvoir de fixation des prix aux aéroports.

Les grands aéroports possèdent un pouvoir de marché considérable en ce qui concerne les services côté piste, parce que l'élasticité-prix de la demande de ces services est très faible, vu que les redevances aéroportuaires représentent une fraction relativement réduite des coûts totaux des compagnies aériennes. Gillen, Oum et Tretheway (1988) arrivent à la conclusion que cette élasticité-prix se situe dans une fourchette comprise entre -0.01 et -0.1, selon la taille/charge utile de l'aéronef. De ce fait, les aéroports peuvent sensiblement accroître leurs redevances aéronautiques sans perdre beaucoup de trafic. Par conséquent, en l'absence de réglementation, un aéroport maximisant ses profits pourrait même doubler le montant de ces redevances sans grande perte de trafic (Fu, Lijesen et Oum, 2006). Cela étant, le pouvoir de marché effectif d'un aéroport dépend dans une large mesure, des facteurs suivants :

- la situation de la capacité aéroportuaire disponible dans la région par rapport à la demande grandissante dont elle fait l'objet ;
- la structure du marché du transport aérien ainsi que la concurrence au niveau de l'aéroport et dans la région ;
- le pourcentage de passagers en correspondance ;
- la concurrence intermodale, notamment entre le transport aérien et le rail à grande vitesse ;
- L'intensité et la nature de la concurrence avec d'autres aéroports, dont les zones de desserte se chevauchent nettement avec celle de l'aéroport considéré.

3.1. Capacité aéroportuaire et demande dont elle fait l'objet

Dans la majorité des grandes zones métropolitaines d'Europe, des États-Unis et d'Asie, la capacité actuelle et les projets d'expansion future ne sont généralement pas suffisants pour répondre à la demande croissante, car la demande de transport aérien de passagers et de marchandises croît en moyenne à des taux de 4-5 pour cent et 5-6 pour cent par an, respectivement. Les aéroports congestionnés sont encore plus incités à relever les prix des services côté piste dès lors qu'une réduction du trafic améliorerait la qualité du service. Il va sans dire que ces facteurs font augmenter le pouvoir de marché de la plupart des aéroports dans les grandes régions métropolitaines.

3.2. Aéroports pour transporteurs à bas coûts

En moyenne, EasyJet a enregistré un coût moyen par siège de 40.48 GBP durant le premier semestre de 2008. Les coûts aéroportuaires et de maintenance au sol se sont élevés à 11.14 GBP au total, soit plus de 25 pour cent du coût total.⁶ A l'évidence, les transporteurs à bas coûts qui se spécialisent dans les marchés des vols court-courrier affichent une sensibilité beaucoup plus forte aux redevances aéroportuaires. En outre, comme ils utilisent des réseaux point à point sans correspondances, il est moins coûteux pour eux de changer d'aéroport si les conditions de fonctionnement de l'un d'eux ne sont pas satisfaisantes, ce qui réduit le pouvoir de marché des aéroports. Étant donné que les transporteurs à bas coûts s'efforcent d'attirer des passagers afin

d'exploiter pleinement l'externalité positive que représente le trafic aérien pour les services commerciaux, ils disposent d'un fort pouvoir de négociation dans les tractations menées avec ces aéroports sur les montants des redevances.

Les grands transporteurs à bas coûts ont généralement un périmètre de clientèle plus large que les compagnies aériennes traditionnelles, c'est pourquoi ils ont une grande latitude pour choisir un aéroport dans une région : de ce fait, les accords conclus concernant les redevances aéronautiques et ce qu'ils peuvent obtenir de l'aéroport et/ou de la collectivité en contrepartie de l'activité nouvelle qu'ils leur apportent peuvent avoir un grand poids à leurs yeux. Par exemple, après la guerre froide, de nombreux aéroports militaires d'Europe occidentale ont été mis en exploitation commerciale, créant ainsi une concurrence entre des aéroports dont les bassins de clientèle se chevauchaient. Par ailleurs, Ryanair et EasyJet sont devenus les deux transporteurs à bas coûts dominants en Europe, ce qui les autorise à négocier des accords intéressants avec des aéroports en concurrence. Ryanair payait en moyenne 1 USD de redevances aéronautiques par passager, ou moins encore, à huit aéroports provinciaux du Royaume-Uni pendant la période 1998–2000, alors que les montants perçus à ce titre par les grands aéroports européens dépassaient 8 USD par passager en moyenne (Barrett, 2004). De plus, ces transporteurs à bas coûts pouvaient même user de leur pouvoir de marché (en tant que gros acheteurs) pour obtenir des subventions des aéroports. La Commission Européenne a commencé à enquêter sur les éventuelles aides publiques proposées à EasyJet et à Ryanair par certains aéroports, notamment celui de Charleroi en Belgique, ceux de Berlin-Schoenefeld et de Lübeck-Blankensee en Allemagne, et celui de Tampere Pirkkala en Finlande. Aux États-Unis, certains aéroports locaux sont très tributaires de deux ou trois compagnies aériennes traditionnelles pour assurer la liaison avec les aéroports pivots des grandes compagnies, ils proposent donc à ces dernières des prix intéressants afin de garantir leur propre connectivité avec les grands réseaux de lignes aériennes.

3.3. Structure du marché du transport aérien et concurrence

Vu qu'un aéroport pivot principal pour des compagnies aériennes traditionnelles offre des services très divers, comparés à ceux que dispense un aéroport secondaire dont l'activité est ciblée sur les transporteurs à bas coûts,⁷ les effets de substitution entre ces deux catégories d'aéroports – par exemple entre ceux de Heathrow et de Luton qui desservent Londres – ne sont pas aussi puissants qu'en cas de concurrence entre deux aéroports similaires.

Même le pouvoir de marché d'un aéroport en situation monopolistique serait entamé si une compagnie aérienne parvenait à y occuper une position dominante. Le transporteur dominant peut transformer la relation aéroport-compagnie aérienne en un monopole bilatéral (monopole-monopsonne). Tant la compagnie aérienne dominante que l'aéroport disposent d'un pouvoir de marché. Dans ce cas, le résultat, négocié entre un acheteur et un vendeur de même puissance, est généralement efficient pour la collectivité. Quand le résultat sur le marché est imposé par une partie dominante (que ce soit l'aéroport ou la compagnie aérienne), il est contraire à l'efficacité.

En réalité, un aéroport en situation de monopole a plus de chances de tirer profit du fait que les compagnies aériennes ne peuvent pas cesser d'utiliser leur pivot naturel. Il est en effet difficile et onéreux de le faire pour les compagnies aériennes traditionnelles. L'*Office of Fair Trading* du Royaume-Uni (OFT 2007) affirme : « Les transporteurs qui proposent beaucoup de services long-courrier, en particulier ceux qui desservent le marché des États-Unis, ont constaté que les possibilités de se passer de Heathrow étaient limitées », et ce pour les motifs suivants :

- Pour les compagnies aériennes ayant noué des alliances, qui programment leurs vols pour permettre les correspondances avec ceux des autres compagnies faisant partie de la même alliance, il n'est pas pratiquement envisageable de changer d'aéroport sans tenir compte des autres membres de l'alliance : à Heathrow, 21 des 30 premières compagnies aériennes (classées en fonction des recettes aéroportuaires) sont membres de Star Alliance, d'OneWorld Alliance ou de SkyTeam ;
- Heathrow est le seul aéroport disposant des infrastructures nécessaires pour assurer les services d'un aéroport pivot ;
- Heathrow est proche pour une population nombreuse et aisée résidant le long du corridor M4, au Nord-Ouest de Londres et du Buckinghamshire ;
- Dans nombre de cas, les changements d'aéroport accueillant les vols internationaux sont soumis à des restrictions stipulées par des accords de services aériens (ASA).

En conséquence, un grand aéroport est généralement plus puissant que les compagnies aériennes traditionnelles, même lorsqu'une compagnie aérienne est le transporteur dominant de l'aéroport.⁸ Le pouvoir monopolistique d'un aéroport augmente beaucoup quand aucune compagnie aérienne ne s'en sert comme pivot : les parts de marché de l'aéroport sont alors réparties pratiquement à égalité entre un certain nombre de transporteurs aériens. On en trouve un bon exemple à l'aéroport international de Los Angeles (LAX) où les grandes compagnies américaines se partagent les services aéroportuaires à parts presque égales.

3.4. Pourcentage de passagers en correspondance

Quand une forte proportion du trafic aéroportuaire est constituée de passagers en correspondance, les compagnies aériennes et les aéroports ont un pouvoir de monopole limité sur ce type de trafic. Les passagers en correspondance ont en effet le choix entre différents pivots, ce qui réduit le pouvoir de marché des compagnies aériennes et des aéroports. La FedEx, par exemple, avait choisi Subic Bay comme aéroport pivot en Asie. En raison du faible volume du trafic local, le transporteur aérien n'a pas accusé de forte baisse d'activité lorsqu'il a décidé de déplacer le pivot à Guang Zhou. Un autre exemple extrême est celui des aéroports d'Honolulu et d'Anchorage : ils étaient de longue date d'importantes plates-formes de transit, car les vols trans-Pacifique devaient y faire leur escale technique, mais leur importance a rapidement diminué lorsqu'il est devenu possible d'effectuer des vols directs. Cette différence de pouvoir de marché explique que nous trouvons souvent beaucoup moins cher, par exemple, un vol de Vancouver à Berlin via Londres qu'un vol Vancouver-Londres. De même, sur le marché du Pacifique, un vol de Vancouver à Shanghai via Tokyo est fréquemment bien meilleur marché qu'un vol Vancouver-Tokyo. Vu que les compagnies aériennes et les aéroports ont le même objectif, à savoir l'attraction d'un nombre accru de passagers effectuant des correspondances, plus la proportion de ces passagers (dans l'aéroport pivot d'une grande compagnie aérienne) est élevée, plus forte est l'incitation, pour les aéroports comme pour les compagnies aériennes, à coopérer les uns avec les autres. Nous reprendrons cet aspect plus à fond dans l'analyse des relations verticales aéroport-compagnie aérienne dans la section suivante.

3.5. Concurrence intermodale, surtout entre compagnies aériennes et rail à grande vitesse

Le rapport entre les services aériens et ferroviaires peut être de concurrence ou de complémentarité. Pour les compagnies aériennes, le train à grande vitesse (TGV) est sans doute plus concurrent que complémentaire sur de courtes distances (par exemple, Amsterdam-Paris; Bruxelles-Paris). De ce fait, le développement des services TGV est susceptible de réduire le pouvoir de marché des compagnies aériennes et des aéroports.

3.6. Concurrence entre aéroports dans la même région métropolitaine

A l'évidence, plusieurs aéroports ayant le même propriétaire dans une même zone métropolitaine ou région ont des chances d'accroître collectivement leur pouvoir de marché. La *Competition Commission* du Royaume-Uni a décidé d'ordonner à la société BAA plc de céder Gatwick et Stansted, ainsi qu'Édimbourg ou Glasgow. Cette décision va dans le sens de son effort visant à réduire le pouvoir de marché des aéroports de BAA dans ces deux régions.⁹ Le projet de la ville de Chicago de privatiser l'aéroport Midway (MDW) le mettra certainement en concurrence avec l'aéroport Chicago O'Hare (ORD), bien que la principale raison de cette privatisation soit la situation financière de la ville. Étant donné qu'il n'a pas été observé que la propriété commune de plusieurs aéroports dans une même région ait entraîné des économies de gamme appréciables,¹⁰ la séparation du contrôle et de la gestion des différents aéroports semble plus efficiente du point de vue de la collectivité.

L'existence de plusieurs aéroports ayant des propriétaires différents peut réduire leur pouvoir de marché de la manière suivante. Par suite de la concurrence entre aéroports, l'élasticité-prix (propre à l'entreprise) de la demande à laquelle doit répondre chaque aéroport, ε_i , est calculée en appliquant la

formule $\varepsilon_i = \frac{\varepsilon}{S_i(1 + \nu_i)}$, dans laquelle ε est l'élasticité-prix de la demande de services

aéroportuaires du marché de la région, S_i la part de marché de i dans l'aéroport, et ν_i le paramètre du comportement qui mesure la nature de la concurrence entre les aéroports. Lorsque ν_i prend les valeurs de 0, -1, et 1, c'est une concurrence à la *Cournot*, à la *Bertrand* et à comportement *collusoire* (Oum, Zhang et Zhang, 1993). Il est certes nécessaire de vérifier ces résultats dans les faits, mais il est probable qu'une concurrence aéroportuaire avec des capacités limitées sera de type *Cournot*.¹¹ Il s'ensuit que dans le cas de figure où trois aéroports symétriques rivalisent entre eux lorsque l'élasticité-prix de la demande du marché se situe entre -0.01 et -0.1, leurs services aéronautiques respectifs auront une élasticité-prix propre à l'entreprise comprise dans la fourchette de -0.03 à -0.3. Cette très faible élasticité-prix permettrait tout de même à ces aéroports d'augmenter sensiblement leurs prix sans grande perte de trafic.

Quand différents aéroports appartiennent à la même entreprise (privée), ils ont un comportement collusoire et la valeur de ν_i s'approche de 1, de sorte que l'élasticité propre à chaque aéroport avoisine l'élasticité du marché. Ils peuvent ainsi conserver leur pouvoir de marché. En conséquence, la récente décision de la *Competition Commission* du Royaume-Uni concernant BAA et les aéroports qu'elle détenait dans la région de Londres et en Écosse est proconcurrentielle. Le Ministère des Transports des États-Unis a connu des problèmes semblables, parce que les trois principaux aéroports de la région métropolitaine de New York et New Jersey (John F. Kennedy (JFK), Newark (EWR) et LaGuardia (LGA)) avaient le même propriétaire et le même gestionnaire (Oum, Yan et Yu, 2008).

Il est intéressant et pertinent de se demander si, en l'absence d'intervention des pouvoirs publics, des aéroports adjacents appartenant à des propriétaires différents se comporteront de manière concurrentielle, ou s'ils seront plutôt enclins à s'entendre ou à constituer une alliance ? S'ils préfèrent se concerter, même dans une région où il existe plusieurs aéroports dont les propriétaires sont indépendants les uns des autres, la réglementation peut être nécessaire. Selon certaines études sur les fusions et les alliances (Stigler, 1950 ; Salant *et al.* 1983 ; Rodrigues, 2001 ; Horn et Persson, 2001), les résultats concrets dépendent de multiples facteurs, notamment la production ou non par les entreprises de produits de substitution ou complémentaires, l'importance ou non des économies d'échelle dans la production, la prestation par les entreprises de services homogènes ou différenciés, le comportement des concurrents, les structures des marchés amont et aval, etc. Faute d'études nationales approfondies, il est difficile de prévoir le comportement des aéroports en concurrence. Abstraction faite de l'éventuelle incitation à la collusion, il est possible que des alliances ou la coopération entre aéroports donnent lieu à certaines synergies. La coopération entre deux ou plusieurs aéroports proches devrait faciliter une répartition plus efficace du trafic entre eux. Au Japon, l'aéroport Haneda de Tokyo dessert essentiellement les vols intérieurs, et Narita les vols internationaux. Il en va de même des aéroports Gimpo (vols intérieurs) et Incheon (vols internationaux) à Séoul, ainsi que Hong Qiao (vols intérieurs) et Pudong (vols internationaux) à Shanghai. Il a été proposé il y a peu de relier l'aéroport international de Hong Kong à l'aéroport de Shen Zhen, dans le Sud de la Chine, par une ligne ferroviaire à grande vitesse pour une répartition équivalente des vols.¹²

Les relations entre des aéroports d'une même région doivent donc faire l'objet d'une analyse rigoureuse. Certes, la coordination peut améliorer les services rendus à la clientèle et l'efficacité opérationnelle d'un groupe d'aéroports, mais elle réduit dans le même temps la concurrence, non seulement entre les aéroports de la région, mais aussi sur les marchés aval du transport aérien. En résumé, le comportement stratégique des compagnies aériennes est à prendre en compte si l'on veut étudier toutes les conséquences de l'autorisation (ou de l'interdiction) des alliances ou des fusions entre aéroports concurrents.

Les aéroports ont deux sources de revenus : les recettes perçues au titre des redevances aéronautiques et celles qui proviennent des services commerciaux ou d'autres activités extra-aéronautiques. Comme la plupart des auteurs des études antérieures, nous n'avons pas analysé le pouvoir de marché des aéroports dans le domaine des activités commerciales. Les services offerts dans le cadre de concessions dans les aéroports remplacent de façon imparfaite les mêmes services proposés en ville. Par conséquent, les prestataires de services sous concession des aéroports peuvent disposer d'un certain pouvoir de marché. Dans certains pays en développement, les aéroports ont le droit de majorer les prix des services sous concession, probablement dans l'idée qu'ils s'adressent généralement à des passagers à revenu élevé ou en voyage d'affaires, auquel cas les élasticités-prix sont faibles. Or, même sur ces marchés, il est très rare que le pouvoir de marché se pérennise. Il faut y abaisser les prix pour stimuler la consommation. L'aéroport international de Pudong, à Shanghai, a récemment décidé de réduire les prix des concessions, dans l'espoir d'accroître la proportion des recettes extra-aéronautiques.

4. POSITION DOMINANTE DANS LES AÉROPORTS, AVANTAGE DU PIVOTAGE POUR LES COMPAGNIES AÉRIENNES ET RÉPERCUSSIONS SUR LA COOPÉRATION COMPAGNIES AÉRIENNES-AÉROPORTS

Depuis la déréglementation du marché intérieur des États-Unis, les compagnies aériennes sont libres d'optimiser leurs réseaux de routes. En conséquence, les grands transporteurs ont étendu considérablement leurs réseaux en étoile, évolution qui s'est accompagnée de restructurations profondes dans le secteur, sous forme de fusions, d'acquisitions et de liquidations de grande ampleur durant les dix années qui ont suivi la déréglementation de 1978 : les grands transporteurs qui avaient réussi à se maintenir sur le marché s'efforçaient ainsi de conforter leur position dominante dans les pivots existants et d'élargir leur couverture du marché continental. Beaucoup de compagnies aériennes du centre et de l'Est des États-Unis ont par exemple procédé à l'acquisition de transporteurs basés dans l'Ouest.¹³

Les transporteurs aériens jouissant d'une position dominante dans un aéroport peuvent augmenter nettement leurs marges et bénéficier ainsi de l'avantage dit du pivotage. Borenstein (1989) a étudié la tarification pratiquée par les compagnies aériennes sur le trafic local à destination ou en provenance des principaux aéroports pivots des États-Unis en 1987. Il a constaté que les tarifs des vols augmentaient si un ou deux transporteurs aériens occupaient une position dominante dans ces aéroports, lesquels étaient devenus pour eux des « bastions » leur permettant de s'affranchir du jeu de la concurrence¹⁴. Des études ultérieures ont confirmé le phénomène, en chiffrant différemment toutefois l'avantage du pivotage : celui-ci serait compris entre un pourcentage très inférieur à 10 pour cent (Dresner et Windle 1992 ; Morrison et Winston 1995 ; Lee et Prado 2005) et environ 20 pour cent (GAO 1989, 1990 ; Lijesen, Rietveld et Nijkamp 2004). Les programmes voyageurs fréquents, la répartition des passagers et la différenciation des produits (Lederman, 2008 ; Lee et Prado, 2005 ; Berry, 1990), entre autres, sont proposés au fil des ans et contribuent, avec le pouvoir de marché, à l'avantage procuré par l'aéroport pivot. Le Ministère des Transports des États-Unis (DOT, 2001) estime toutefois que ces arguments couramment invoqués pour expliquer les tarifs élevés pratiqués sur les marchés desservis par des aéroports pivots ne sont valables qu'en l'absence de concurrence par les prix.¹⁵ C'est l'absence de concurrence par les prix et non ces motifs qui sont à l'origine des prix élevés constatés dans lesdits marchés. DOT (2001)¹⁶ conclut que le principal inconvénient des réseaux en étoile, du point de vue du consommateur, est le pouvoir de marché que le transporteur dominant dans l'aéroport pivot est capable d'accumuler, et les prix élevés que les clients doivent acquitter en conséquence. Cela tient au fait qu'aucune compagnie aérienne ayant une structure des coûts comparable ne peut effectivement faire jouer la concurrence dans l'aéroport pivot d'une autre compagnie aérienne. L'étude du Ministère des Transports et celles d'autres auteurs signalent que les passagers acquittent des tarifs élevés dans les aéroports pivots dont le réseau est dominé par un transporteur ; en fait, « *aucune étude crédible ne parvient à une conclusion contraire* ».

Quelle qu'en soit l'origine, l'avantage du pivotage incite fortement les compagnies aériennes à acquérir une position dominante dans un aéroport. Comme le montre le Tableau 1, à l'exception de l'aéroport O'Hare de Chicago, pratiquement aucune grande compagnie aérienne ne partage ses aéroports pivots avec d'autres.¹⁷

Tableau 1. **Part du trafic embarqué par le transporteur dominant dans les aéroports pivots après la concentration : 1978, 1993**

Aéroport	1978		1993	
	Part	Transporteur	Part	Transporteur
Atlanta	49.7	Delta	83.5	Delta
Charlotte	74.8	Eastern	94.6	USAir
Cincinnati	35.1	Delta	89.8	Delta
Dayton	35.3	TWA	40.5	USAir
Denver	32.0	United	51.8	United
Detroit	21.7	American	74.8	Northwest
Greensboro	64.5	Eastern	44.9	USAir
Memphis	42.2	Delta	76.3	Northwest
Minneapolis-St. Paul	31.7	Northwest	80.6	Northwest
Nashville	28.5	American	69.8	American
Pittsburgh	46.7	Allegheny	88.9	USAir
Raleigh-Durham	74.2	Eastern	80.4	American
St. Louis	39.4	TWA	60.4	TWA
Salt Lake City	39.6	Western	71.4	Delta
Syracuse	40.5	Allegheny	49.5	USAir

Source: Morrison et Winston (1995).

Parallèlement, les compagnies aériennes utilisent généralement plusieurs aéroports pivots, mais ne peuvent pas se permettre d'en avoir plus d'un dans une même région. Airneth (2005) a observé que la distance la plus courte entre deux grands aéroports pivots d'un réseau à deux plaques tournantes qui fonctionne efficacement est de 900 kilomètres, par exemple Minneapolis-St. Paul et Detroit pour Northwest Airlines. British Airways a essayé de faire de Gatwick l'autre pivot de son réseau en étoile partant de Heathrow-Londres, essentiellement pour alléger le trafic de ce dernier, qui était encombré. Il s'est toutefois vite avéré que ce n'était pas une solution avantageuse, et la décision a été prise de ne plus utiliser Gatwick comme pivot (O'Connell, 2008). British Airways s'est rendu compte que les vols long-courrier pourraient être beaucoup plus rentables au départ de Heathrow ; en outre, il était coûteux de faire également arriver à Gatwick du trafic d'apport à courte distance : cet exemple est celui d'un échec du dédoublement d'un pivot pour desservir la même ville. Par ailleurs, quand Air France et KLM ont demandé à fusionner, le Gouvernement néerlandais s'est inquiété de ce qu'il puisse être dans l'intérêt de la compagnie aérienne issue de la fusion de réduire le rôle de pivot d'Amsterdam (AMS), trop proche de Paris pour que la configuration à double pivot donne de bons résultats, comme le montre la Figure 1. De plus, Paris-CDG compte sur une population beaucoup plus importante pour faire fonctionner le « super-pivot » de la compagnie fusionnée. En conséquence, le Gouvernement néerlandais a imposé comme condition que le groupe AF-KLM maintienne au minimum 42 grandes destinations internationales au départ d'Amsterdam pendant les cinq années suivantes, ce qui ne permet pas au groupe de procéder avant 2010 à des restructurations majeures du réseau qui toucheraient des destinations internationales ou des services de correspondance.

Figure 2. Réseau fusionné d'Air France et de KLM :
Paris et Amsterdam



En résumé, la position dominante dans un aéroport permet à un transporteur de profiter de l'avantage du pivotage et d'autres atouts connexes.¹⁸ Les compagnies aériennes préfèrent disposer en exclusivité de leur propre aéroport pivot et ne pas partager de plaque tournante avec un autre transporteur aérien. Les transporteurs peuvent mettre en place un réseau optimal comportant plusieurs pivots pour la desserte continentale, mais ils n'ont pas les moyens de disposer de plus d'un pivot dans une même région. L'analyse de tous ces facteurs amène à formuler les observations suivantes :

- Les transporteurs aériens opérant en réseau sont en concurrence dans chacun des grands marchés en établissant leurs pivots dans différents aéroports de chaque grand marché du continent. Dans chaque région, les périmètres de desserte de ces aéroports se chevauchent en grande partie. Certains aéroports peuvent se trouver dans une même ville.
- Tous ces facteurs donnent une forte incitation aux aéroports et aux compagnies aériennes qui y occupent une position dominante à coopérer les uns avec les autres (coopération verticale entre aéroports et compagnies aériennes), afin de concurrencer avec succès les autres combinaisons aéroport-compagnie aérienne opérant en pivotage dans la même région.

5. RELATION VERTICALE AÉROPORT-COMPAGNIE AÉRIENNE

En dépit de certains intérêts contradictoires, en particulier eu égard aux redevances pour services aéronautiques, nombre d'aéroports ont noué des relations étroites avec les compagnies aériennes. Les différents types de relations souvent observés en pratique sont les suivants :

- **Compagnies aériennes signataires.** Dans beaucoup de pays, les autorités exigent aujourd'hui que les aéroports soient financièrement autonomes. Comme ces aéroports ne reçoivent pas d'aides publiques, ils sont nombreux à avoir choisi de collaborer avec des compagnies aériennes. Les transporteurs aériens qui signent une convention-cadre d'utilisation en location se voient accorder le *statut de compagnie aérienne signataire*. En acquérant ce statut, ces compagnies deviennent les garants financiers en dernier ressort de l'aéroport. En cas de convention *'résiduelle'*, les compagnies aériennes signataires s'engagent à couvrir l'intégralité du coût de l'activité aéroportuaire nécessaire pour que les comptes de l'aéroport soient à l'équilibre. Les redevances pour services aéronautiques sont fixées en fonction du 'coût résiduel', après avoir déduit des coûts totaux de l'aéroport (service de la dette, intérêts et dépenses d'exploitation) les recettes obtenues des compagnies aériennes non signataires et de sources extra-aéronautiques. Dans d'autres cas de figure, la contribution principale des compagnies aériennes signataires consiste en une garantie de service et l'engagement d'utiliser l'aéroport. L'incertitude sur les recettes aéroportuaires futures s'en trouve ainsi réduite, ce qui permet à l'aéroport d'abaisser les coûts financiers liés aux prêts bancaires à long terme. En contrepartie, une influence plus ou moins grande est accordée aux compagnies aériennes signataires sur la planification et l'exploitation aéroportuaires, notamment en ce qui concerne l'affectation des créneaux, l'usage des aérogares, les projets d'accroissement de capacité, et l'utilisation exclusive ou prioritaire des installations.
- **Installations aéroportuaires détenues ou contrôlées par les compagnies aériennes.** Certaines compagnies aériennes possèdent des participations dans les aéroports ou en contrôlent directement les installations. Par exemple, l'aérogare 2 de l'aéroport de Munich est un investissement conjoint de la FMG, société qui exploite l'aéroport (60 pour cent des parts), et Lufthansa, compagnie aérienne dominante dans l'aéroport (40 pour cent du capital). Lufthansa a également investi dans l'aéroport de Francfort et détient une participation de 29 pour cent dans l'aérogare fret de l'aéroport international de Pudong à Shanghai. En 2006, Thai Airways avait investi plus de 400 millions USD dans le nouvel aéroport international de Bangkok.¹⁹
- **Contrats d'utilisation à long terme.** Il est très fréquent que les compagnies aériennes et les aéroports concrétisent leur coopération moyennant des contrats à long terme. Depuis quelques années, des transporteurs à bas coûts passent des contrats de ce type avec des aéroports. Nombre d'aéroports secondaires leur proposent en effet des conditions d'utilisation favorables afin d'attirer ce trafic. Cependant, comme une compagnie aérienne doit s'acquitter de coûts irrécupérables pour implanter ses services ailleurs, elle perd du pouvoir de négociation par suite du coût élevé du changement d'aéroport. Par conséquent, de nombreux transporteurs à bas coûts choisissent de signer des contrats à long terme avec des aéroports pour profiter longtemps des

conditions favorables. Les contrats à long terme sont intéressants pour les aéroports également : ils encouragent les compagnies aériennes à effectuer des investissements à long terme pour mettre en place un réseau plus étendu, garantissant ainsi aux aéroports un volume de trafic sur une longue période. La plupart des aéroports sont donc désireux de conclure ces contrats à long terme. Par exemple, en 2002, l'aéroport de Melbourne et Virgin Blue ont passé un contrat de dix ans aux termes duquel la compagnie aérienne opère à partir de l'ancien terminal dédié aux vols intérieurs d'Ansett/Southern.

- **Obligations auto-amortissables émises par les aéroports.** De nombreux aéroports optent aujourd'hui pour l'émission d'obligations spéciales, remboursables sur les recettes générées dans leurs installations, pour financer des programmes précis d'amélioration des équipements²⁰ (par exemple, parcs de stockage de carburant, installations d'entretien, aérogares, etc.). Ce mécanisme de financement de projets prévoit que l'aéroport conserve la propriété des actifs, mais transfère le droit de les utiliser en exclusivité au promoteur du projet dans le cadre d'un contrat de bail de longue durée. Ces obligations spéciales exonérées d'impôts sont uniquement garanties par les recettes dégagées par le projet concerné, lesquelles sont elles-mêmes garanties par le promoteur du projet. En cas de défaillance, l'aéroport n'est tenu à aucune obligation vis-à-vis des détenteurs de ces obligations-recettes spéciales. Par conséquent, une bonne part du risque associé aux projets est transférée des aéroports vers les compagnies aériennes. En contrepartie, ces obligations auto-amortissables spéciales confèrent aux compagnies aériennes des droits préférentiels ou exclusifs sur les installations aéroportuaires essentielles.

5.1. Coûts et avantages de l'intégration aéroports-compagnies aériennes

Les effets des relations verticales entre entreprises ont fait l'objet de multiples études économiques. Par exemple, la coopération/intégration verticales peuvent avoir des effets positifs sur l'efficacité, notamment en supprimant la double marginalisation (Tirole 1988), ou en coordonnant l'optimisation de la production et des stocks dans les chaînes logistiques (Cachon et Lariviere 2005, Dana et Spier 2001). L'intégration verticale entre entreprises peut également nuire à la concurrence, notamment en cas de verrouillage du marché et de resserrement des prix (Greenhut et Hiroshi 1979, Salinger 1988, 1989, Schmalensee 1973), entre autres. Cela étant, les études publiées à ce jour s'intéressent peu aux relations verticales entre compagnies aériennes et aéroports, probablement parce que la discrimination par les prix dans les services aéronautiques est interdite par les règles de l'Association du transport aérien international (IATA). Autrement dit, les aéroports sont tenus de faire payer à toutes les compagnies aériennes le même prix pour des services identiques. A cause de cette obligation, et du fait que la plupart des aéroports avaient de longue date le statut d'entités de service public, ils ont rarement fait l'objet d'enquêtes des autorités de la concurrence jusqu'à la récente vague de privatisations. Néanmoins, comme les aéroports sont un facteur de production essentiel pour les compagnies aériennes, leur coopération mutuelle -- surtout quand elle se traduit par des accords d'exclusivité bénéficiant à certaines compagnies aériennes -- fait craindre que des pratiques anticoncurrentielles ne voient le jour.

En général, les entreprises peuvent entretenir des relations complexes, si l'on considère simultanément le marché amont (l'aéroport) et le marché aval (les compagnies aériennes). Plusieurs études présentent des modélisations des choix des passagers dans une région desservie par de nombreux aéroports : les passagers choisissent une combinaison d'aéroports et de compagnies aériennes, plutôt que les seuls services de transport aérien (Ashford et Bencheman, 1987 ; Caves, Ndoh et Pietfield, 1991 ; Pels, Nijkamp et Rietveld, 2000, 2001, 2003b). Pels, Nijkamp et Rietveld (2001) rappellent que les compagnies aériennes affrontent deux types de concurrents : ceux qui

opèrent à partir du même aéroport et ceux qui utilisent d'autres aéroports de départ. Les compagnies aériennes partant du même aéroport peuvent avoir des intérêts antagoniques, vu que chacune d'elles s'efforce de gagner des parts de marché. En revanche, contrairement aux compagnies opérant à partir d'aéroports différents, il peut être dans leur intérêt commun de renforcer l'attractivité de l'aéroport et de partager le trafic accru entre elles.

Si les études susmentionnées ont analysé la concurrence entre combinaisons compagnie aérienne-aéroport, peu d'auteurs ont abordé la genèse endogène du mécanisme par lequel elles se constituent (c'est-à-dire le processus par lequel les compagnies aériennes choisissent les aéroports à desservir, ou celui par lequel les aéroports attirent les compagnies aériennes pour qu'elles en fassent leur aéroport d'attache). Comme nous l'avons vu dans la section 4, les aéroports ont bel et bien des incitations à s'allier avec une compagnie aérienne. Lorsqu'un aéroport est en concurrence avec d'autres, qu'il s'agisse d'aéroports ayant le même bassin de clientèle ou de grands aéroports rivalisant pour accueillir le trafic en correspondance, il a intérêt à s'allier avec une compagnie aérienne, et normalement avec le transporteur dominant. L'aéroport peut s'assurer un volume du trafic et des recettes pour l'avenir, si un grand transporteur décide d'en faire son pivot, engagement dont les aéroports confrontés à des défis concurrentiels et financiers ont cruellement besoin. Un aéroport n'a pas grand chose à gagner à traiter les autres transporteurs aériens sur un pied d'égalité, car l'avantage du pivotage dissuade les compagnies aériennes de partager leur pivot avec leurs concurrents.

Les compagnies aériennes, de leur côté, ont une forte incitation à s'allier avec les aéroports : l'assistance et le traitement préférentiel dont bénéficient les transporteurs aériens dominants assurent à ces derniers des ressources indispensables à leur fonctionnement, tout en leur procurant un avantage concurrentiel sur les autres transporteurs aériens.

On voit donc que les aéroports et les compagnies aériennes ont respectivement des incitations à établir des alliances verticales quand des pressions concurrentielles se font sentir aussi bien sur le marché du transport aérien que sur le marché aéroportuaire. Cette coopération verticale, ou potentielle collusion tacite, renforcerait encore plus le pouvoir de marché des transporteurs dominants dans les aéroports, ce qui a provoqué certaines craintes concernant le libre jeu de la concurrence. En 2004, par exemple, la Commission Européenne s'est prononcée contre l'accord passé entre l'aéroport belge de Charleroi et Ryanair, au motif que les conditions favorables offertes par l'aéroport constituaient une aide publique illégale.

Morrison et Winston (2000) ainsi que Dresner, Windle et Yao (2002), entres autres, ont constaté dans les faits qu'une compagnie aérienne dominante qui contrôle des installations aéroportuaires essentielles, tels les créneaux ou les portes d'embarquement, impose des obstacles considérables à l'entrée de concurrents éventuels. Gonenc et Nicoletti (2000) ont étudié 102 routes aériennes reliant 14 grands aéroports internationaux. Ils ont observé que beaucoup de ces aéroports connaissaient des problèmes de congestion, et que plus de la moitié des créneaux disponibles y étaient contrôlés par une seule compagnie aérienne. On peut en déduire que les transporteurs dominants sont fréquemment en mesure d'user de leur position dominante pour obtenir des créneaux dans les aéroports encombrés, afin d'empêcher l'entrée de concurrents ou de faire augmenter leurs coûts sur certaines routes aériennes. De ce fait, les routes aériennes internationales véritablement ouvertes à la concurrence sont rares.

Aux États-Unis, l'autorité aéroportuaire de Charlotte/Douglas estime avoir bénéficié de la présence d'un seul transporteur aérien dominant (US Airways) – considéré comme un « partenaire » de l'aéroport. La *Federal Aviation Administration* (FAA) des États-Unis a toutefois manifesté sa préoccupation concernant le contrôle excessif exercé par US Airways sur les installations et l'activité aéroportuaires, par exemple sur l'attribution des créneaux d'atterrissage et l'utilisation des aérogares

passagers. Le Maire de Charlotte a chargé un groupe d'étude de se pencher sur les problèmes de concurrence entre compagnies aériennes. En outre, l'Aviation Department, en application d'une directive du Comité consultatif de la ville, a engagé un consultant pour évaluer la situation de la concurrence à Charlotte et concevoir des stratégies en vue de l'améliorer (FAA 1999).

En général, la FAA se soucie de l'exclusivité que des aéroports offrent à certaines compagnies aériennes, car ce traitement de faveur risque de nuire à la concurrence sur les marchés aval du transport aérien. Plus précisément, la FAA s'oppose à la pratique d'octroi par les aéroports à certaines compagnies aériennes de l'exclusivité ou de l'usage préférentiel de leurs installations, et suggère que les aéroports récupèrent ces installations pour les ouvrir à l'usage public. Les aéroports sont autorisés à prélever une redevance passagers pour financer les installations à usage non exclusif : s'ils veulent en tirer pleinement profit, les grands aéroports associés à un transporteur aérien « dominant » doivent soumettre au Ministère des Transports un plan d'action indiquant comment ils entendent faciliter l'accès à l'aéroport, l'entrée sur le marché et la concurrence (FAA, 1999). L'obligation de présenter un plan d'action en faveur de la concurrence est inscrite dans le "*Wendell H. Ford Aviation Investment and Reform Act for the 21st Century*", loi adoptée en 2000 stipulant que les aéroports de taille moyenne à grande sont tenus de soumettre un plan proconcurrentiel au-delà d'un certain seuil de concentration.

Sous l'effet des pressions grandissantes qui se font sentir pour que les aéroports améliorent leurs performances financières, de nouvelles configurations des relations aéroports-compagnies aériennes se dessinent. Par exemple, vu que les recettes de concessions deviennent de plus en plus importantes, les aéroports et les compagnies aériennes recourent aujourd'hui à divers accords, afin d'internaliser l'externalité positive de la demande qui se manifeste entre les services aéronautiques et les services sous concession. Depuis 2000, l'aéroport international de Tampa partage les recettes de concessions avec ses compagnies aériennes signataires. Du côté des compagnies aériennes, Ryanair a découvert que le stationnement automobile était un débouché commercial considérable dans les aéroports : elle coopère donc avec la société BCP, principal exploitant de parcs de stationnement aéroportuaires (Ryanair, 2005 ; Davy Securities, 2006). En outre, dans ses négociations avec certains aéroports, Ryanair a posé comme condition au lancement de ses services le partage avec eux des recettes de stationnement.²¹ Fu et Zhang (2008) ont analysé les diverses modalités retenues dans les accords de partage des recettes de concessions. Ils en ont conclu notamment que, dans le cas de figure où un transporteur aérien bénéficie d'avantages concurrentiels importants par rapport aux autres transporteurs, un aéroport soumis à réglementation des prix peut accroître ses propres bénéfices en coopérant avec la compagnie aérienne dominante. Cette coopération permet aussi à la compagnie aérienne dominante de renforcer son pouvoir de marché en augmentant son emprise et ses profits au détriment de ses concurrents. A première vue, le partage des recettes de concessions procure un avantage concurrentiel à la compagnie aérienne concernée, qui peut internaliser l'externalité de la demande et bénéficier de l'augmentation de la production de ses concurrents, laquelle fait croître les recettes de concessions. Étant donné que les transporteurs aériens dominants peuvent exploiter encore plus cet avantage concurrentiel, la probabilité que les aéroports collaborent avec eux est plus grande. Dans l'ensemble, Fu et Zhang (2008) arrivent à la conclusion que la coopération entre compagnies aériennes et aéroports, par exemple dans le cas du partage des recettes, peut être une source d'amélioration du bien-être, mais risque de produire des effets négatifs sur la concurrence dans le transport aérien. Dans certains cas en effet, les aéroports et les compagnies aériennes dominantes ont intérêt à s'entendre entre eux aux dépens des autres transporteurs aériens.

Ces dernières années, les compagnies aériennes et les aéroports ont conçu divers types de relations verticales en vue de réduire le risque, d'internaliser les externalités de la demande et d'obtenir des avantages concurrentiels sur les autres compagnies aériennes ou aéroports. La coopération entre un aéroport et une compagnie aérienne risque toutefois de nuire à la concurrence.

Les effets de ces relations verticales sont à double tranchant et méritent un examen approfondi. En l'état actuel des choses, des réglementations strictes risquent de freiner l'innovation et de réduire l'efficacité dynamique à long terme. Par conséquent, la meilleure solution serait probablement que les instances réglementaires n'interviennent que si les effets négatifs sont clairement établis. Un moyen simple et efficace de prévenir les comportements abusifs consiste à exiger la divulgation des contrats d'exclusivité conclus entre les aéroports et les compagnies aériennes. Quand une réglementation n'est pas parvenue à maturité, la transparence et l'examen public sont des moyens économiquement rationnels d'y remédier.

6. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Depuis quelques années, des pressions croissantes s'exercent sur les aéroports afin qu'ils deviennent plus autonomes sur le plan financier et s'en remettent moins au secteur public pour subvenir à leurs besoins. Le processus de privatisation et l'adoption d'une optique commerciale conforte l'aspiration des gestionnaires à améliorer les performances des aéroports, tout en nécessitant un régime réglementaire rationalisé et économique. Étant donné que les aéroports fournissent des ressources indispensables au fonctionnement des compagnies aériennes, les résultats sur le marché aéroportuaire ont des répercussions notables sur le marché aval du transport aérien. Nous avons cherché dans cette étude à atteindre deux objectifs : en premier lieu, nous analysons les principaux déterminants des performances aéroportuaires et leurs effets sur la tarification appliquée dans les aéroports, ainsi que sur les services rendus aux compagnies aériennes. Trois facteurs clés sont passés en revue, à savoir la structure des recettes, les régimes de réglementation et le pouvoir de marché des aéroports. Nous étudions ensuite comment les services aéroportuaires, les stratégies commerciales et les relations verticales entre aéroports et compagnies aériennes influent sur la concurrence dans le marché aval du transport aérien.

Nos recherches débouchent sur les conclusions suivantes :

- **Structure des recettes aéroportuaires :** Les recettes de concessions et les autres recettes extra-aéronautiques revêtent de plus en plus d'importance pour les aéroports. La production simultanée de services aéronautiques et extra-aéronautiques autorise des économies de gamme. Les activités de services extra-aéronautiques sous concessions et autres qui se développent dans les aéroports en amélioreront sans doute l'efficacité et les résultats financiers, et leur permettront de réduire les redevances d'usage des installations aéronautiques que doivent acquitter les compagnies aériennes et les passagers. De plus, en raison de l'externalité positive de la demande de services aéronautiques sur la demande de services commerciaux, un aéroport a moins intérêt à exploiter le pouvoir de marché qu'il détient sur les compagnies aériennes. Cependant, en l'absence de pressions concurrentielles et de réglementation explicite, les aéroports augmenteront les tarifs des services aéronautiques jusqu'à dépasser le niveau optimal pour la collectivité.
- **Réglementation des aéroports :** La structure de réglementation et de gouvernance des aéroports est très complexe et multiforme. Du point de vue de la tarification, la réglementation par le plafonnement des prix selon la méthode de la caisse unique semble aboutir à de meilleurs résultats que les autres, dès lors qu'elle contraint les aéroports à

internaliser la complémentarité entre la demande de services aéronautiques et celle de services commerciaux. La réglementation fondée sur le principe de la double caisse peut être plus efficace, parce qu'elle impose une tarification distincte des services aéronautiques dans les aéroports encombrés. A long terme cependant, les aéroports réglementés par une forme ou une autre de plafonnement des prix ont tendance à sous-investir dans la capacité, au risque de voir baisser la qualité des services aéroportuaires, ou de permettre aux compagnies aériennes dominantes d'évincer plus facilement des compagnies entrantes potentielles.

- **Pouvoir de marché des aéroports :** En général, les aéroports détiennent un pouvoir de marché considérable sur les services aéronautiques en raison de l'élasticité-prix extrêmement faible qui les caractérise. L'accessibilité d'autres aéroports réduit ce pouvoir de marché, sauf s'ils ont le même propriétaire. Le pouvoir de marché des aéroports est toutefois nettement affaibli sur les marchés des vols court-courrier assurés par des transporteurs à bas coûts, ou bien dans les aéroports dominés par une compagnie aérienne ou quelques-unes seulement.
- **Relation verticale aéroport-compagnie aérienne :** Il est avantageux pour les aéroports et pour les compagnies aériennes d'établir des relations à long terme. Les aéroports peuvent ainsi obtenir une assise financière et s'assurer un volume d'activité, facteurs importants à la fois pour l'exploitation courante et l'expansion à long terme. Les compagnies aériennes peuvent, de leur côté, utiliser des installations aéroportuaires essentielles à des conditions favorables, condition fondamentale pour prendre des engagements ou investir à long terme dans un aéroport. Il en résulte, pour les aéroports et les transporteurs aériens dominants, des incitations à conclure des accords d'exclusivité qui nuisent à la concurrence sur le marché aval du transport aérien s'ils ne font l'objet d'aucun contrôle. Cette position dominante dans un aéroport permet aux compagnies aériennes de tirer des avantages substantiels du pivotage.
- **Coopération et concurrence entre deux aéroports ou plus dans une même région :** La coopération entre deux ou plusieurs aéroports est susceptible de favoriser une répartition plus efficace du trafic entre eux. Cela dit, la question appelle une analyse approfondie car, si la coopération et la coordination peuvent améliorer les services dispensés à la clientèle et l'efficacité opérationnelle, elles risquent aussi de réduire la concurrence, non seulement entre aéroports d'une même région, mais également entre transporteurs sur le marché aval du transport aérien.

En résumé, nos conclusions amènent à penser que le secteur aéroportuaire et ses relations avec les compagnies aériennes traversent une période de profonds changements, avec des répercussions importantes sur la gestion des aéroports et les politiques réglementaires. Bien que les performances des aéroports exercent une influence directe déterminante sur la tarification et les services rendus aux compagnies aériennes, il existe également des effets d'interaction entre les deux marchés, comme en témoignent les relations verticales entre compagnies aériennes et aéroports. En conséquence, pour évaluer les performances des aéroports ou concevoir des politiques de réglementation des aéroports et des compagnies aériennes, il est nécessaire de prendre en considération les relations amont-aval entre aéroports et compagnies aériennes.

ANNEXE A

LES DIFFÉRENTS RÉGIMES DE RÉGLEMENTATION ÉCONOMIQUE DES AÉROPORTS

Réglementation des prix selon le principe de la caisse unique : La réglementation des prix prend généralement la forme d'un *plafonnement des prix* appliqué aux redevances aéroportuaires par passager. Avec la méthode de la caisse unique, le plafond de prix concerne uniquement les services aéronautiques. Or, dans le calcul des redevances aéronautiques, il est tenu compte des recettes et des coûts tant des services aéronautiques que des services commerciaux. Il existe donc une subvention croisée des services aéronautiques, financée grâce aux recettes générées par les activités commerciales.

Le principe de la caisse unique a été préconisé par l'OACI et il est largement appliqué en Europe, notamment au Royaume-Uni, en Autriche, en France, en Irlande, en Norvège, en Espagne, au Portugal, en Suède et dans la majeure partie des aéroports en Allemagne. Au Royaume-Uni, la *Civil Aviation Authority* (CAA) définit tous les cinq ans les plafonds des prix qui s'appliquent aux redevances aéroportuaires dans des aéroports désignés par le Secrétaire d'État, plafonds calculés au moyen de la formule selon laquelle les tarifs ne peuvent pas augmenter d'un taux supérieur à l'indice des prix de détail minoré de X (facteur d'efficacité). Dans les autres pays, cette formule est généralement fondée sur l'indice des prix à la consommation, et les périodes qui s'écoulent entre deux examens de la réglementation varient de trois à cinq ans.

En cas de réglementation des prix de type caisse unique, les transporteurs aériens bénéficient d'une part des recettes commerciales de l'aéroport en acquittant des redevances aéronautiques moins élevées par suite du subventionnement croisé des services aéronautiques par les services commerciaux. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles les compagnies aériennes sont généralement favorables à ce mode de réglementation. Cela étant, les prix des services aéronautiques ainsi déterminés sont inférieurs aux coûts de la prestation, ce qui pose un problème, surtout dans les aéroports encombrés.

Réglementation des prix selon le principe de la double caisse : Ce mode de réglementation fait la distinction entre les fonctions aéronautiques et extra-aéronautiques. Le niveau des redevances aéronautiques est fixé en tenant compte des recettes et des coûts des seuls services aéronautiques. En conséquence, la base d'actifs correspondante se cantonne aux actifs aéronautiques. Il est probable, surtout dans les aéroports congestionnés, que la méthode de la double caisse entraîne des redevances aéronautiques supérieures à celles calculées selon le principe de la caisse unique, puisque le subventionnement croisé par les recettes extra-aéronautiques compense en partie les coûts des services aéronautiques.

C'est l'aéroport de Hambourg qui a fixé le premier le prix plafond sur la base de la double caisse en 2000, en faisant valoir que la réglementation devait se borner à remédier aux goulets d'étranglement provoqués par des situations de monopole, et qu'il ne fallait pas freiner le développement des activités extra-aéronautiques (Niemeier, 2002). Les autres aéroports qui ont adopté le principe de la double caisse sont ceux de Francfort, Copenhague, Malte et Budapest.

Réglementation du taux de rendement : Cette méthode procède par évaluation comparative de la rentabilité des activités réglementées par rapport à la moyenne des aéroports ou entreprises de référence. Elle est le plus souvent complexe, peu réactive et coûteuse à gérer à cause de la longueur des procédures d'examen réglementaire qu'elle entraîne. A l'heure actuelle, elle est appliquée en Belgique et aux Pays-Bas.

Il est à noter que l'État, la ville d'Amsterdam et la ville de Rotterdam détiennent des parts dans le groupe Schiphol, exploitant de l'aéroport d'Amsterdam (Pays-Bas). Ce groupe est néanmoins une entreprise au statut commercial, financièrement indépendante et assujettie à l'impôt sur les sociétés en vigueur depuis le 1er janvier 2002. La complexité de l'application de la réglementation du taux de rendement et les conflits d'intérêts qu'elle soulève sont peut-être atténués du fait que le groupe Schiphol est une entreprise à capitaux publics.

Surveillance des prix et menace de réglementation : Dans le cadre de ce régime, actuellement appliqué en Australie et en Nouvelle-Zélande, les autorités réglementaires appliquent une réglementation fondée sur la notion de seuil de déclenchement, ou « stratégie de menace », en vertu de laquelle le mode de réglementation souple est remplacé par une réglementation intrusive à respecter sur une longue durée, si une entreprise fixe des prix ou engrange des bénéfices dépassant un certain seuil, ou réduit la qualité en-deçà d'un certain niveau.

L'Australie a, dans un premier temps, imposé à tous les aéroports privatisés la réglementation par le plafonnement des prix de type double caisse. S'inspirant principalement de la recommandation de la *Productivity Commission* (2001), le 1er juillet 2002, le Gouvernement a suspendu pour cinq ans la réglementation par le plafonnement des prix dans tous les aéroports privatisés (Fu, Lijesen et Oum, 2006). Les plus grands aéroports, notamment celui de Sydney, sont à présent soumis à la surveillance des prix, et les petits ne font l'objet d'aucun contrôle.

La Nouvelle-Zélande n'impose pas de réglementation stricte des prix à ses aéroports privatisés. Les compagnies aériennes ont vivement critiqué les politiques des prix de certains aéroports réglementés (Productivity Commission, 2006, Bisignani, 2006).

Au Royaume-Uni, un régime de réglementation souple s'applique aux aéroports ayant enregistré un chiffre d'affaires annuel supérieur à 1 million GBP au cours de deux des trois exercices financiers précédents, à l'exclusion des aéroports désignés à Londres et en Écosse qui sont soumis à réglementation par plafonnement des prix.

ANNEXE B

RÉGIMES DE PROPRIÉTÉ PUBLIQUE ET DE PROPRIÉTÉ PRIVÉE

Dans les faits, les régimes de propriété et de contrôle publics le plus souvent observés dans le secteur aéroportuaire sont les suivants :

- ***Aéroport détenu et exploité par l'État – en tant que régulateur et exploitant***

Exemples : En Espagne, Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) est responsable de 48 aéroports (McCarthy et McDonnell, 2006) ainsi que du système de contrôle de la circulation aérienne ; à Singapour, l'aéroport Changi est détenu et exploité par la Civil Aviation Authority of Singapore (CAAS). La CAAS agit en qualité de régulateur et d'exploitant de l'aéroport Changi.

- ***Aéroport détenu et exploité par l'État – avec séparation du régulateur et de l'exploitant***

Exemples : Finlande (régulateur : l'Autorité de l'aviation civile finlandaise ; exploitant : l'ancienne Administration de l'aviation civile finlandaise, rebaptisée Finavia) ; Suède (régulateur : l'Autorité de l'aviation civile suédoise ; exploitant : Luftfartsverket – Groupe LFV).

- ***Aéroport détenu et exploité par les collectivités locales***

Exemples : Aux États-Unis, nombre d'aéroports sont la propriété des collectivités locales. En général, ces aéroports font largement appel à la sous-traitance auprès du secteur privé et comptent beaucoup sur les investissements des compagnies aériennes pour l'exploitation et le financement des infrastructures. La Federal Aviation Administration (FAA) a le pouvoir de réglementer au niveau fédéral.

- ***Entreprise publique***

Exemples : L'État norvégien, par l'entremise du Ministère des Transports et des Communications, contrôle 100 pour cent du capital d'Avinor, qui possède et exploite 46 aéroports en Norvège. L'aéroport international de Hong Kong est exploité par Airport Authority Hong Kong (AA), laquelle est détenue à 100 pour cent par la Région administrative spéciale de Hong Kong et fonctionne pour ainsi dire comme une entreprise d'État (Cheung, 2006). Autres exemples : Incheon International Airport Corporation (IIAC) et Dublin Airport Authority (DAA).

- ***Autorité aéroportuaire à but non lucratif***

Exemples : Canada et États-Unis. L'expression « autorité aéroportuaire » n'est pas précisément définie. Au Canada, il s'agit d'une entité à but non lucratif du secteur privé qui exploite les aéroports en vertu de baux à long terme. Aux États-Unis, c'est généralement un organisme quasi-public qui exploite les aéroports en toute indépendance vis-à-vis des pouvoirs publics des municipalités ou des comtés (Trettheway, 2001).

- ***Entreprise détenue par plusieurs entités publiques***

Exemples : Allemagne, Nouvelle-Zélande, Japon et Pays-Bas. L'aéroport de Munich est exploité par Flughafen München GmbH, entreprise conjointement détenue par l'État libre de Bavière (51 pour cent), la République Fédérale d'Allemagne (26 pour cent) et la ville de Munich (23 pour cent).

Depuis quelques années, certains pays privatisent totalement ou partiellement leurs aéroports : une liste non exhaustive de ces aéroports figure ci-après.

- ***Aéroports totalement privatisés***

Exemples : La plupart des aéroports du Royaume-Uni, à l'exception de ceux du Manchester Group, de Newcastle (49 pour cent de capitaux privés) et de Luton (contrat de concession de 30 ans) ; Australie (la majeure partie des aéroports de taille moyenne à grande sont à capitaux privés, les petits aéroports sont détenus par les collectivités locales) ; Italie (Rome). On entend par aéroports totalement privatisés ceux dans lesquels les pouvoirs publics ne possèdent plus aucune participation. Les actions des aéroports peuvent être mises en totalité sur le marché boursier ou détenues en totalité par un groupe ou un consortium privé.

- ***Propriété mixte à capitaux privés majoritaires***

Exemples : Belgique, Danemark, Autriche, Nouvelle-Zélande (Wellington et Auckland), Suisse (Zurich). Dans de nombreux pays, des restrictions empêchent la privatisation complète, car les anciens actionnaires publics (les États) veulent s'assurer que certains aspects relevant de l'intérêt général seront garantis par des actions spécifiques ou en introduisant une clause qui leur ménage une participation importante dans le capital.

- ***Propriété mixte à capitaux publics majoritaires***

Exemples : Allemagne (Francfort, Hambourg), France (Charles de Gaulle et Orly), Chine (Beijing et Shanghai), Japon (Kansai International). Dans la plupart des cas, la puissance publique conserve une participation majoritaire lorsque les aéroports sont privatisés. C'est le régime de propriété le plus répandu, en dehors du Royaume-Uni, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

ANNEXE C
RESTRUCTURATIONS DANS LE SECTEUR AÉRIEN AUX ÉTATS-UNIS
UNE DÉCENNIE APRÈS LA DÉRÉGLEMENTATION DE 1978

Année	Transporteur aérien	Situation
1987	USAir-Piedmont	Approuvée par le DOT
	American-Air California	Approuvée par le DOT
	USAir-Pacific Southwest	Approuvée par le DOT
1986	Delta-Western	Approuvée par le DOT
	Texas Air People Express	Le DOJ conclut à une situation qui n'est pas anticoncurrentielle
	Texas Air-Eastern	Approuvée par le DOT
		Approuvée par le DOT après la vente de créneaux à Pan Am Shuttle
	Trans World Airlines-Ozark	Avis défavorable du DOJ
		Approuvée par le DOT
	Northwest-Republic	Avis défavorable du DOJ
		Approuvée par le DOT
1985	United-Pan American	Avis défavorable du DOJ
		Approuvée par le DOT
1982	Air Florida-Western	Approuvée par le CAB
		Non achevée
1981	Continental-Western	Approuvée par le CAB
		Non achevée
	Texas International-Continental	Approuvée par le CAB
1980	Republic-Hugues Air West	Approuvée par le CAB
1979	Pan American-National	Approuvée par le CAB
	Texas international-National	Approuvée par le CAB
		Non achevée
	Eastern-National	Le CAB conclut à une situation anticoncurrentielle
		Non achevée
	Continental-Western	Rejetée par le CAB
	North Central-Southern	Approuvée par le CAB

Source: Morrison and Winston (1989).

Note: DOT : Ministère des Transports ; DOJ : Ministère de la Justice ; CAB : *Civil Aeronautics Board* (États-Unis).

NOTES

1. *Commerce Act Review – Airports*. Rapport ministériel des Bureaux des Ministres des Transports et du Commerce, accessible à www.med.govt.nz/templates/MultipageDocumentPage_32495.aspx.
2. La requête déposée par Virgin Blue (à laquelle s'est associée Qantas) auprès du Tribunal australien de la concurrence était motivée par une hausse des prix proposée par l'aéroport de Sydney, peu après les avoir relevés juste avant sa privatisation.
3. Par exemple, le Ministère des Transports des États-Unis (DOT) a annoncé qu'il prévoit de mettre en adjudication quelques créneaux dans trois aéroports de la région métropolitaine de New York-New Jersey, dans l'espoir d'encourager ainsi l'entrée sur le marché de compagnies aériennes concurrentes et de générer des recettes pour financer l'amélioration des systèmes de contrôle de la circulation aérienne. Ce projet s'est toutefois heurté à une forte opposition de la direction des aéroports et de la *Ports Authority of New York and New Jersey*, propriétaire des aéroports, qui menace d'intenter une action en justice contre le Gouvernement fédéral, afin de l'empêcher de vendre « quelque chose qui ne lui appartient pas ». En réalité, un modèle d'affectation des ressources doit être conforme aux lois des États et cohérent avec la logique économique.
4. Il existe différents régimes de propriété et de contrôle des aéroports, récapitulés succinctement à l'Annexe B.
5. La plupart des études économétriques sur les fonctions de coûts des aéroports ne sont pas fiables pour ce qui est de l'évaluation des économies d'échelle, par suite d'un des problèmes suivants ou de plusieurs : (a) elles ne tiennent pas compte de la production de services extra-aéronautiques qui représente 40-80 pour cent des recettes totales d'un aéroport ; (b) elles séparent artificiellement la production des services côté piste de celle des services passagers ; et (c) le calcul des apports de capitaux est exagérément simple.
6. *EasyJet 2008 Interim Report*, aucune ventilation des redevances pour services aéroportuaires et des coûts de manutention ne figure sur le site : www.easyjet.com/EN/Investor/investorrelations_financialreports.html.
7. Pour une réflexion sur les besoins différents en matière de services aéroportuaires des compagnies aériennes traditionnelles et des transporteurs à bas coûts, se reporter à Gillen et Morrison (2003).
8. Un ancien administrateur général d'un grand aéroport canadien a déclaré ouvertement lors d'une conférence universitaire tenue aux États-Unis qu'il n'est pas nécessaire de consulter les compagnies aériennes pour planifier la capacité aéroportuaire. La direction d'un aéroport n'a pas

à tenir compte de leur avis. Peut-être extrême, cet exemple montre bien que les grands aéroports ont un pouvoir de marché qui s'exerce même sur les compagnies aériennes en position dominante dans les aéroports pivots.

9. L'*Office of Fair Trading* du Royaume-Uni (OFT 2007) a signalé que « les transporteurs aériens offrant beaucoup de services long-courrier, en particulier ceux qui desservent le marché des États-Unis, ont constaté qu'ils avaient des possibilités limitées de substituer un autre aéroport à celui de Heathrow ». Même après avoir examiné différentes solutions au problème posé du fait que BAA détienne les aéroports de la région de Londres, l'OFT (2007) estime que Heathrow conserverait un pouvoir de marché en raison de son rôle de plaque tournante (et éventuellement d'autres facteurs, notamment sa taille, sa réputation et son accessibilité satisfaisante en transports de surface à partir du centre de Londres).
10. Nous n'avons pas trouvé d'estimations économétriques des économies de gamme que réaliserait une entité ou une entreprise exploitant plusieurs aéroports dans une région métropolitaine. Pourtant, il apparaît que les effets négatifs du pouvoir de monopole que détiendrait une entité propriétaire de plusieurs aéroports dans la même région risquent de l'emporter sur quelque effet positif pour la collectivité que se soit découlant de la liberté laissée à un monopoleur d'exploiter plusieurs aéroports dans une même région.
11. Kreps et Scheinkman (1983) ont démontré que, si les entreprises s'engagent au préalable sur la quantité et qu'elles font ensuite concurrence par les prix, le résultat à l'équilibre correspond à la concurrence de type Cournot.
12. Cinq aéroports adjacents sont implantés à proximité de Hong Kong : Hong Kong (HKG), Guang Zhou (CAN), Shen Zhen (SZX), Macao (MFM) et Zhuhai (ZUH). En 2006, la *Hong Kong Airport Authority* (HKAA) a acquis une participation de 55 pour cent dans le capital de l'aéroport de Zhu Hai pour un prix de 24.75 millions USD. La HKAA contrôle les deux aéroports par l'entremise de la *Zhuhai-Hong Kong Airport Management Company Ltd*, entreprise commune formée par la *HK Airport Authority* et le propriétaire public de l'aéroport de Zhu Hai. L'entreprise commune assurera la gestion et l'exploitation de l'aéroport de Zhu Hai pendant 20 ans.
13. Par exemple, Delta a racheté Western Airlines afin d'élargir sa couverture du marché dans l'Ouest des États-Unis et d'obtenir que Salt Lake City soit son pivot occidental, tandis qu'American Airlines a renforcé son pivot de Dallas-Ft Worth et racheté Air California. US Air a fait l'acquisition de Piedmont et de Pacific Southwest. De son côté, Northwest a racheté Republic, afin de renforcer sa position dominante dans son pivot de Minneapolis-St. Paul et les marchés avoisinants. L'Annexe C récapitule les restructurations opérées dans le secteur du transport aérien aux États-Unis.
14. Borenstein (1989) a constaté que, toutes choses égales par ailleurs, une compagnie aérienne dominante assurant sur une route 70 pour cent du trafic pourrait être en mesure de percevoir des prix dépassant de 2-12 pour cent ceux de ses concurrentes dont les parts ne seraient que de 10 pour cent du trafic. L'avantage du pivotage est encore plus patent lorsque des vols relient deux pivots où se posent les mêmes transporteurs aériens. Une compagnie aérienne qui assure 50 pour cent du trafic à chaque extrémité d'une route pratique des prix finals dépassant de 12 pour cent environ ceux d'une compagnie concurrente détenant une part de 10 pour cent du trafic à chaque extrémité.

15. DOT (2001) conclut que « dans les aéroports pivots où opère une compagnie dominante, au total, 24.7 millions de passagers payent en moyenne 41 pour cent de plus que les passagers prenant des vols sur des marchés d'aéroports pivots où les tarifs sont faibles en raison de la concurrence ».
16. <http://ostpxweb.dot.gov/aviation/domestic-competition/hubpaper.pdf>
17. AirTran conserve un pivot à Atlanta, mais son pouvoir de marché n'est pas comparable à celui de Delta, qui utilise le même aéroport comme super-pivot.
18. D'autres chercheurs ont étudié les effets des réseaux en étoile en général, et en ont conclu que ce type de réseau autoriserait bel et bien les transporteurs qui l'utilisent comme pivot à fixer les prix et affronter la concurrence de manière plus stratégique (Spiller 1989, Berry 1990, Bittlingmayer 1990, Brueckner et Spiller 1991, Brueckner *et al.* 1992, Zhang et Wei 1993, Oum *et al.* 1995, Zhang 1996, et Hendricks *et al.* 1997).
19. Beaucoup d'autres compagnies aériennes contrôlent des installations aéroportuaires ou en sont les propriétaires, en particulier dans leurs pivots nationaux. Qantas possède des aérogares dans les aéroports de Sydney et de Melbourne. La compagnie aérienne LAPA détenait une participation minoritaire dans le capital d'Aerpuertos Argentina. En 1994, un consortium de quatre compagnies aériennes internationales (Air France, Japan Airlines, Korean Air et Lufthansa) ont investi dans l'aérogare 1 de l'aéroport international JFK à New York.
20. Les obligations auto-amortissables se classent généralement dans trois catégories : obligations-recettes aéroportuaires générales, obligations-recettes spéciales et obligations adossées aux redevances passagers.
21. Dans d'autres cas, le partage des recettes est appliqué quand les compagnies aériennes détiennent des parts dans l'aéroport ou exercent un contrôle direct sur ses installations. Par exemple, l'aérogare 2 de Munich compte environ 110 magasins et restaurants : FMG et Lufthansa partagent les bénéfices qui y sont générés, y compris ceux provenant de la location des espaces de restauration et des points de vente (Kuchinke et Sickmann, 2005).

RÉFÉRENCES

- AirNeth (2005), “*Strategies of multi-hub airlines and the implications for national aviation policies*”, AirNeth Workshop Report, 2005.
- Ashford, N. et Bencheman, M (1987), “*Passengers’ choice of airport: an application of the multinomial logit model*”, Transportation Research Record, 1147, National Research Council, Washington, DC.
- ATRS (Air Transport Research Society) (2006), “*The ATRS Airport Performance Benchmarking Report: Global Standards for Airport Excellence*”, 3 volume report, publié par le Centre for Transportation Studies, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia. Juillet 2006. www.atrsworld.org.
- Barrett, S. (2004), “*How Do the Demand for Airport Services Differ between Full Service Carriers and Low-cost Carriers?*”, Journal of Air Transport Management, Vol. 10., pp. 33-39.
- Beesley, M.E. (1999), *Airport Regulation*, in Beesley, M.E. (Dir. de publ.), *Regulating Utilities: a New Era?*, Institute of Economic Affairs, Londres.
- Berry, S. (1990), “*Airport presence as product differentiation*”, American Economic Review 80, pp. 394–399.
- Bittlingmayer, G. (1990), “*Efficiency and entry in a simple airline network*”, International Journal of Industrial Organization, 8, 245-57.
- Borenstein, S (1989), “*Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry*”, RAND Journal of Economics, Vol. 20, No. 3, pp. 344-365.
- Brueckner, J. K. et Spiller, P.T. (1991), “*Competition and Mergers in Airline Networks*”, International Journal of Industrial Organization, 9, 323-342.
- Cachon, P.G. et Lariviere, M.A. (2005), “*Supply chain coordination with revenue-sharing contracts: strengths and limitations*”, Management Science, 51(1), 30–44.
- Carney, M. et Mew, K. (2003) “*Airport governance reform: a strategic management perspective*”, Journal of Air Transport Management, 9, 221-232.
- Caves R. E., Ndoh N. N. et Piefield D. E. (1991), “*Route choice modeling applied to the choice between mature airports and emergent airports in their shadow*”, rapport présenté au 31st RSA European Congress, Lisbonne.

- Czerny, A. I. (2006), “*Price-Cap Regulation of Airports: Single-till versus Dual-till*”, *Journal of Regulatory Economics*, 30, 85-97.
- Dana, D.J. et Spier, K. (2001), “*Revenue sharing and vertical control in the video rental industry*”, *Journal of Industrial Economics*, 3, 223-245.
- Davy Securities Limited (2006), “*Ryanair as a consumer growth company - inside the 21st-century European travel phenomenon*”, *Davy European Transport and Leisure*, 28 mars 2006.
- Doganis, R. (1992), *The Airport Business*, Routledge, Londres.
- DOT (Ministère des Transports des États-Unis) (2001), *Dominated hub fares*, Domestic aviation competition series.
- Dresner, M.E., Windle, R.J., (1992), “*Airport dominance and yields in the U.S. airline industry*”, *Logistics and Transportation Review*, 28 (4), 319–339.
- Dresner, M., Windle, R. et Yao, Y. (2002), “*Airport Barriers to Entry in the US*” *Journal of Transport Economics and Policy*, 36(2), pp. 389- 405.
- FAA (Federal Aviation Administration des États-Unis) (1999), “*Airport business practices and their impact on airline competition*”, FAA / OST Taskforce study.
- Forsyth, P. (1997), “*Price regulation of airports: Principles with Australian applications*”, *Transportation Research E*, 33, 297-309.
- Forsyth, P. (2002a), “*Privatization and regulation of Australian and New Zealand airports*”, *Journal of Air Transport Management*, 8, 19-28.
- Forsyth, P. (2002b), “*Regulation under stress: Developments in Australian airport policy*”, *Journal of Air Transport Management*, 9, 25-35.
- Forsyth P. (2006), “*Airport Policy in Australia and New Zealand: Privatisation, Light Handed Regulation and Performance*”, communication destinée à la Conférence “Comparative Political Economy and Infrastructure Performance: the Case of Airports”, Madrid, 18-19 septembre 2006.
- Fu, X., Lijesen, M. et Oum, T.H. (2006), “*An Analysis of Airport Pricing and Regulation in the Presence of Competition between Full service Airlines and Low Cost Carrier*”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol.40 (3). pp. 425-447.
- Fu, X. et Zhang, A. (2008), “*Effects of Airport Concession Revenue Sharing on Competition and Social Welfare*”, actes de la conférence de l’ATRS tenue en 2008 à Athènes.
- GAO (General Accounting Office des États-Unis) (1989), “*Barriers to Competition in the Airline Industry*”.
- GAO (General Accounting Office des États-Unis) (1990), “*Airline competition: industry operating and marketing practices limit market entry*”.

- Gillen, D. et Morrison, W (2003), “*Bundling, integration and the delivered price of air travel: are low cost carriers full service competitors?*”, *Journal of Air Transport Management* 9 (2003), pp. 15-23.
- Gillen, D., Oum, T.H. et Tretheway, M.W. (1988), “*Airport Pricing Policies: An Application to Canadian Airports*”, *The Proceedings of the (U.S.) Transportation Research Forum*, 1988, pp. 28-34.
- Gonenc, R. et Nicoletti, G. (2000), “*Regulation, Market Structure and Performance in Air Passenger Transportation*”, Working Paper, Département des affaires économiques, OCDE.
- Graham, A. (2004), “*The Regulation of US Airports*”, in P. Forsyth, D.W. Gillen, A. Knorr, O.G. Mayer, H-M Niemeier, et D. Starkie (Dir. de publ.), *The Economic Regulation of Airports*, Ashgate Publishing Limited, Aldershot, Angleterre, 61-72.
- Greenhut, M. et Hiroshi, O. (1979), “*Vertical Integration of Successive Oligopolies*”, *American Economic Review*, vol. 60, pp. 137-141.
- Hendricks, K., Piccione, M. et Tan, G. (1997), “*Entry and exit in hub-spoke networks*”, *RAND Journal of Economics*, 28, 291–303.
- Horn, H. et Persson, L. (2001), “*Endogenous mergers in concentrated markets*”, *International Journal of Industrial Organization*, 19, pp.1213–1244.
- Association du transport aérien international (IATA) (1997) “*IATA Policy on User Charges Aspects of the Commercialization of Airports and Air Traffic Service Entities*”, Association du transport aérien international, Montréal.
- Jeong, J.H. (2005), “*An investigation of operating costs of airports: focus on the effects of output scale*”, mémoire de maîtrise, University of British Columbia, Vancouver, Canada.
- Kreps, D. et Scheinkman, J. (1983), “*Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes*”, *Bell Journal of Economics*, Vol. 14(2), pp. 326-337.
- Lederman, M. (2008), “*Are Frequent Flyer Programs a Cause of the ‘Hub Premium’?*”, *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 17(1), pp. 35-66.
- Lee, D., et Prado, M. J. (2005), “*The Impact of Passenger Mix on Reported “Hub Premiums” in the U.S. Airline Industry*”, *Southern Economic Journal*, 72, pp. 372-396.
- Lijesen M., Rietveld P. et Nijkamp P. (2001), “*Hub premiums in European civil aviation*”, *Transport Policy*, Vol8, 3, pp. 193-199.
- Lu, C-C et Pagliari, R. I. (2004), “*Evaluating the Potential Impact of Alternative Airport Pricing Approaches on Social Welfare*”, *Transportation Research E*, 40, 1-17.
- Morrison, Steven et Winston, Clifford (1989), “*Enhancing the Performance of the Deregulated Air Transportation System*”, *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*, Vol. 1989, (1989), pp. 61-123.
- Morrison, S. et Winston, C. (1995), *The Evolution of the Airline Industry*, The Brookings Institution.

- Morrison, S. A. et Winston, C. (2000), *The remaining role for government policy in the deregulated airline industry*, *Deregulation of Network Industries*, Sam Peltzman et Clifford Winston, (Dir. de publ.), The Brookings Institution, Washington, DC.
- Niemeier, H.-M. (2002), “*Regulation of airports: the case of Hamburg airport—a view from the perspective of regional policy*”, *Journal of Air Transport Management*, 8 (1), 37-48.
- O’Connell, J. F., orateur invité (2008) à la conférence de l’ATRS de 2008, “*The impact of the new Open Skies’ agreement for traffic between the EU and the US market*”.
- Office of Fair Trading (OFT, 2007), BAA - The OFT's reference to the Competition Commission, www.competition-commission.org.uk/inquiries/ref2007/airports/pdf/oft_reference_to_the_cc.pdf.
- Oum, T.H., Yan, J. et Yu, C. (2008). “*Do Ownership Forms matter for Airport Efficiency: Results from Bayesian Estimation of Stochastic Cost Frontiers*”, *J. of Urban Economics*, à paraître. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2008.03.001>.
- Oum, T. H., Yu, C., Fu, X. (2003), “*A comparative analysis of productivity performance of the world's major airports: summary report of the ATRS global airport benchmarking research report—2002*”, *Journal of Air Transport Management*, 9, 285-297.
- Oum, T.H., et Yu, C. (2004), “*Measuring Airports’ Operating Efficiency: A Summary of the 2003 ATRS Global Airport Benchmarking Report*”, *Transportation Research E*, 40, 515-532.
- Oum, T.H., Zhang, A. et Zhang, Y. (1995), “*Airline network rivalry*”, *Canadian Journal of Economics*, 95, pp. 836–857.
- Oum, T. H., Zhang, A. et Zhang, Y. (1993), “*Inter-Firm Rivalry and Firm-specific Price Elasticities in Deregulated Airline Markets*”, *Journal of Transport Economics and Policy*, 27, 171–92.
- Oum, T.H., Zhang, A. et Zhang, Y. (2004), “*Alternative forms of economic regulation and their efficiency implications for airports*”, *Journal of Transport Economics and Policy*, 28(2), 217-246.
- Pels, E., Nijkamp, P., Rietveld, P. (2000), “*Airport and airline competition for passengers departing from a large metropolitan area*”, *Journal of Urban Economics*, 48(1), 29-45.
- Pels, E., Nijkamp, P., Rietveld, P. (2001), “*Airport and airline choice in a multi-airport region: an empirical analysis for the San Francisco bay area*”, *Regional Studies*, 35, 1-9.
- Pels E, Nijkamp P. et Rietveld P. (2003a), “*Inefficiencies and scale economies of European airport operations*”, *Transportation Research Part E*, 39, pp. 341–361.
- Pels, E., Nijkamp, P., Rietveld, P. (2003b), “*Access to and competition between airports: a case study for the San Francisco Bay area*”, *Transportation Research A*, 37, 71-83.
- Productivity Commission (2002), *Price Regulation of Airport Services*, Report No. 19, AusInfo, Canberra.
- Rodrigues, V. (2001), “*Endogenous Mergers and Market Structure*”, *International Journal of Industrial Organization*, 19, 1245-1261.

- Salant, S.W., Switzer, S. et Reynolds, R.J. (1983), “*Losses due to merger: The effects of an exogenous change in industry structure on Cournot–Nash equilibrium*”, *Quarterly Journal of Economics*, 98, 185–199.
- Salinger, Michael (1988), “*Vertical Mergers and Market Foreclosure*”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 103, pp. 345-356.
- Salinger, Michael (1989), “*The Meaning of ‘Upstream’ and ‘Downstream’ and the Implications for Modeling Vertical Mergers*”, *Journal of Industrial Economics*, vol. 37, no. 4, pp. 373-387.
- Schmalensee, R. (1973), “*A Note on the Theory of Vertical Integration*”, *Journal of Political Economy*, vol. 81, pp. 442-449.
- Sarkis, J. (2000), “*An analysis of the operational efficiency of major airports in the United States*”, *Journal of Operations Management*, 18, 335-351.
- Spiller, P. T. (1989), “*Pricing of Hub-and-Spoke Networks*”, *Economics Letters*, 30, 165-169.
- Starkie, D. (2001), “*Reforming UK airport regulation*”, *Journal of Transport Economics and Policy*, 35, 119-135.
- Starkie, D. et Yarrow, G. (2000), *The Single-till Approach to the Price Regulation of Airports*, www.caaerg.co.uk.
- Stigler, G.J. (1950), “*Monopoly and oligopoly by merger*”, *American Economic Review*, 40, 23–34.
- Tirole, J. (1988), *The Theory of Industrial Organization*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- UK Civil Aviation Authority (CAA) (2000), *The Single Till and the Dual Till Approach to the Price Regulation of Airports*, CAA Decisions (décembre), Londres.
- UK Civil Aviation Authority (CAA) (2003), *Economic Regulation of BAA London Airports*, CAA Decisions (février), Londres.
- Zhang A. (1996), “*An Analysis of Fortress Hubs in Network-based Markets*”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 30, pp. 293-308.
- Zhang A. et X. Wei (1993), “*Competition in Airline Networks: The Case of Constant Elasticity Demands*”, *Economics Letters*, 42, 253-259.
- Zhang, A. et Zhang, Y. (2003), “*Airport charges and capacity expansion: effects of concessions and privatization*”, *Journal of Urban Economics*, 53, 54-75.

AÉROPORTS ET CONCURRENCE – PERSPECTIVE BRITANNIQUE

**David STARKIE
Economics-Plus Ltd
LONDRES
ROYAUME-UNI**

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	77
2. TAILLE ET DIVERSITÉ	77
3. RÉGIME DE PROPRIÉTÉ ET MARCHÉS FINANCIERS	79
4. CONCURRENCE POUR LES CONTRATS	80
5. HINTERLANDS CONCURRENTIELS	83
6. PERFORMANCES FINANCIÈRES	86
7. CONCLUSIONS	88
NOTES	90
TABLEAUX ET FIGURES	93
RÉFÉRENCES	100

Londres, juillet 2008

1. INTRODUCTION

La présente étude s'appesantit sur les aéroports britanniques en leur qualité d'entreprise commerciale dans le but de montrer qu'une vraie concurrence peut s'exercer entre des aéroports et qu'un secteur aéroportuaire concurrentiel peut être financièrement viable. Au Royaume-Uni, la viabilité est réelle à tous les niveaux de production et démontre ainsi que contrairement à ce que d'aucuns affirment, des coûts fixes élevés ne font pas vraiment obstacle à la rentabilité, surtout pour les aéroports à faible trafic. Cette branche d'activité viable appartient pour sa plus grande part au secteur privé et s'est développée sans devoir se conformer à un quelconque plan stratégique. Elle tire sa dynamique de la concurrence et doit aussi à sa relation symbiotique avec les compagnies aériennes de pouvoir donner l'exemple d'une réussite économique qui a contribué à la croissance économique soutenue du secteur britannique des services.

L'étude se structure comme suit : le chapitre suivant propose une photographie du secteur aéroportuaire britannique qui met l'importance des économies de gamme clairement en lumière¹. Elle traite ensuite du régime de propriété des aéroports, en attirant l'attention sur le marché laissé à l'initiative des entreprises (avec ce que cela implique en termes de productivité). Le chapitre 3 s'étend sur les relations entre aéroports et compagnies aériennes et, plus particulièrement, sur la multiplication récente des contrats à long terme dont il importe de tenir compte pour comprendre la nature actuelle de la concurrence. Le chapitre 4 situe la concurrence dans un cadre spatial en faisant la synthèse d'études récentes des hinterlands des aéroports, c'est-à-dire des zones d'où ils tirent leur trafic, et montre que la plupart de ces zones se chevauchent jusqu'à former une chaîne de concurrence. Le chapitre 5 analyse les performances financières du secteur pour arriver à la conclusion que les aéroports peuvent fonctionner à tous les niveaux sans aide extérieure et que leur rentabilité est comparable à celle du secteur non financier de l'économie britannique. Le chapitre 6 avance, en guise de conclusion, que les pouvoirs publics doivent activer la concurrence sur le marché des services aéroportuaires de base, le cas échéant en le restructurant et en mettant fin à la concentration de son actionnariat. La réglementation économique reste toujours, même si elle bien conçue, un pis-aller.

2. TAILLE ET DIVERSITÉ

Le Royaume-Uni en général et l'Angleterre en particulier comptent, malgré la relative étroitesse de leur territoire, un nombre étonnamment grand d'aéroports accueillant des services réguliers de passagers. Ces aéroports, au nombre de 40 environ en 2007, se divisent pour ce qui est du nombre de passagers en deux groupes dont le premier comprend les quatre grands qui traitent plus de 20 millions de passagers et le second tous les autres qui en traitent moins de 10 millions. Il y a un grand aéroport pivot, London Heathrow, qui est évidemment un réel modèle du genre. Il serait évidemment possible

de désagréger les données relatives aux aéroports britanniques sur la base d'innombrables autres critères, mais l'exercice risque de lasser et il semble donc préférable de renvoyer tout un chacun aux chiffres très complets publiés sur le site Internet de l'Autorité britannique de l'aviation civile². Il semble préférable de s'intéresser aux aéroports en tant qu'entité commerciale, ou entreprise, opérant, comme le font ceux du Royaume-Uni, dans une économie de marché concurrentielle où la réglementation économique se limite aux trois aéroports londoniens exploités en copropriété. L'analyse des données prend ainsi une couleur particulière.

Il a déjà été question du nombre de passagers, un nombre dont il est courant de faire la caractéristique déterminante de la taille d'un aéroport, mais cette vision des choses tend à faire oublier que la plupart des aéroports sont des entités multiproduits qui fournissent toute une gamme de services au marché (OFT, 2006) : ils traitent certes un trafic passagers, mais expédient et reçoivent aussi du fret aérien (notamment postal), proposent des services de taxi aérien et d'aviation générale, servent de base à des écoles de pilotage, accueillent des services de maintenance et d'essai en vol des avions, s'occupent d'aviation d'affaires et fournissent une multitude d'autres services spécialisés à l'aviation. La situation est encore rendue plus complexe par le fait que les activités du gestionnaire de l'aéroport peuvent ne pas se limiter à la fourniture de services aéroportuaires proprement dits. Les actifs immobiliers installés sur le territoire de l'aéroport peuvent aussi servir à des activités autres qu'« aériennes » : il n'est ainsi pas inhabituel, sur les petits aérodromes, que d'anciens hangars ou d'autres bâtiments obsolètes ou désaffectés soient utilisés comme entrepôts ou ateliers par des petites entreprises.

La taille d'une entreprise se mesure mieux, sur le plan économique, en termes de chiffre d'affaires. Le **Tableau 1** classe plusieurs aéroports britanniques par ordre de chiffre d'affaires réalisé en 2005-2006. (Il y a probablement une douzaine d'autres aéroports plus modestes qui dépassent les 5 millions de livres donnés comme chiffre d'affaires minimum, mais pour lesquels les données financières sont difficiles à rassembler). La marge de variation du chiffre d'affaires est comme de bien entendu énorme, mais il y a, bien que la corrélation entre cette grandeur et le nombre de passagers soit étroite pour les moyens et les grands aéroports, des cas dans lesquels le chiffre d'affaires est anormalement élevé par rapport au nombre de passagers. Nottingham East Midlands, Cardiff et London City sont à ranger au nombre de ces cas. La corrélation entre le nombre de passagers et le chiffre d'affaires est moins étroite sur les petits aéroports³, comme le prouve aussi le fait que les mouvements aériens destinés principalement au transport de passagers y représentent souvent moins de la moitié du nombre total de mouvements d'avions (voir Tableau 1, colonnes 3 et 4).

Les petits aéroports ont cependant plus d'importance que leur taille semble le suggérer : ils font, dans un monde aéroportuaire concurrentiel (dont il sera plus longuement question par la suite), concurrence aux grands. Le secteur est dynamique et un développement rapide à partir d'un niveau de départ très bas n'a rien d'inhabituel. Liverpool, par exemple, a traversé au cours de la dernière décennie une phase de croissance exceptionnelle qui a eu des répercussions sur d'autres aéroports de la région. La pression concurrentielle est aussi venue de l'exercice d'activités civiles sur des anciennes bases militaires désaffectées (Doncaster, Newquay et Manston) ou sur des aérodromes jouxtant des ateliers de constructions aéronautiques (Belfast City) ainsi que de quelques nouveaux aéroports construits, comme London City et Sheffield City, sur des terrains inoccupés à la périphérie des villes. Il est toutefois aussi des aéroports qui, comme le dernier cité ci-dessus, ont été fermés.

3. RÉGIME DE PROPRIÉTÉ ET MARCHÉS FINANCIERS

Quasi toutes les pistes et tous les terminaux des aéroports britanniques appartenaient jusqu'il y a un peu plus de 20 ans aux autorités publiques (le secteur privé y jouait cependant souvent un rôle majeur en tant que concessionnaire de l'exploitation des aéroports ou, le plus fréquemment, de certains de leurs éléments). Le transfert en 1987 de tout le capital social de la British Airport Authority, entreprise constituée en société appartenant à l'État, au secteur privé a été le premier changement important de régime de propriété du secteur au Royaume-Uni. Ce transfert, opéré par introduction des actions en bourse à Londres, a débouché sur la création d'une société par actions appelée BAA plc (erronément qualifiée de société cotée en bourse) riche d'une capitalisation boursière importante. Beaucoup de collectivités locales ont également vendu leurs avoirs aéroportuaires entre 1993 et 1999, une période pendant laquelle la stricte limitation des investissements aéroportuaires réalisables par les collectivités locales a contraint à recourir au capital privé pour le développement des aéroports, mais de nouvelles privatisations ont succédé à l'abrogation de cette limitation (voir **Tableau 2**). A la différence de la mise en bourse de la BAA, les cessions des collectivités locales au secteur privé se sont opérées sous la forme de ventes contractuelles, c'est-à-dire de ventes à des sociétés commerciales existantes.

La majorité des transactions financières ont été, à quelques exceptions près, des ventes directes au secteur privé. Les collectivités locales conservent une part majoritaire des actions de l'aéroport de Newcastle-upon-Tyne, une part minoritaire des actions de l'aéroport de Birmingham et une toute petite partie de celles de l'aéroport de Blackpool et ont concédé l'aéroport de London Luton pour 30 ans. Cette dernière concession a pris cours en 1998 et des événements récents donnent à penser que cette approche ne va pas sans quelques problèmes. Le concessionnaire, la société ACDL, a en effet décidé de ne pas mettre ses grands projets d'investissement en œuvre en arguant du peu de temps qui reste à courir avant le terme de son contrat de concession (l'État a probablement compliqué les choses en décidant de soutenir l'extension, sans doute prématurée, de l'aéroport voisin de London Stansted). Tous les aéroports n'ont pas été vendus au privé ou ouverts à une participation financière du secteur privé. Manchester (quatrième aéroport du Royaume-Uni) par exemple est une exception notable à la règle, puisqu'il appartient à un consortium de collectivités locales du Nord-Ouest de l'Angleterre. Le secteur aéroportuaire britannique est donc un secteur où le public et le privé cohabitent, mais où les équipements appartiennent aujourd'hui dans leur majorité au secteur privé.

Le marché britannique des actifs aéroportuaires (ainsi d'ailleurs que de tous les actifs publics privatisés) a pour caractéristique importante d'être un marché de portée globale dont les dernières barrières sont tombées en 2006. A l'époque de la privatisation de la BAA, le Gouvernement avait en effet limité à 15 pour cent la part du capital social qu'un actionnaire pouvait détenir, mais a ensuite levé cette restriction quand la Cour de Justice des Communautés Européennes a jugé qu'elle faisait obstacle à la libre circulation des capitaux dans l'Union Européenne. La reprise de la BAA a suivi de près cette décision quand Ferrovial, un consortium espagnol actif dans le domaine de la construction, des infrastructures et des services⁴, a fait une offre supérieure à celle de la Banque américaine d'investissement Goldman Sachs. Un autre consortium espagnol détient une part des aéroports de Belfast International et de Cardiff et est concessionnaire de l'aéroport de Luton ; Macquarie Airports,

un fonds commun de placement à capital fixe qui fait partie de la banque australienne du même nom, est propriétaire de l'aéroport de Bristol ; un groupe d'investisseurs néo-zélandais possède une partie des actions de deux petits aéroports ; l'aéroport de Copenhague (dont Macquarie détient aussi une part) et des fonds privés de placement sont présents sur les deux aéroports locaux récemment privatisés de Leeds Bradford et d'Exeter. Ces deux dernières ventes se sont faites à un prix égal à plus ou moins 30 fois les bénéfices (hors intérêts, taxes, dépréciation et amortissement), ce qui donne à penser que les acheteurs croient fermement pouvoir réduire considérablement les coûts et/ou développer fortement le marché.

Le marché sur lequel la maîtrise des entreprises, notamment aéroportuaires, se joue au Royaume-Uni est un marché très actif. Le fait d'appartenir à des sociétés privées non cotées en bourse (BAA plc est l'exception à la règle) n'a pas empêché plusieurs aéroports de changer parfois plusieurs fois de mains après leur cession au secteur privé (voir **Tableau 2**). Il serait dans ces conditions raisonnable de penser qu'une grande partie du secteur est régi par les lois du marché des capitaux qui portent plus particulièrement sur sa productivité : l'entreprise acquéreuse cherche à améliorer la rentabilité de l'aéroport qu'elle a repris et à rationaliser son exploitation, afin de porter le taux de rendement de son investissement à un niveau satisfaisant. Comme les aéroports qui restent publics (en étant transformés en sociétés commerciales) se trouvent confrontés sur le marché des services de transport aérien à la concurrence d'aéroports privés (à but lucratif), la concurrence à laquelle l'accès aux actifs aéronautiques privés donne lieu sur le marché mondial des capitaux a pour effet d'augmenter la rentabilité du secteur dans son ensemble.

4. CONCURRENCE POUR LES CONTRATS

Il était prévu que la libéralisation du transport aérien européen, dont la phase finale s'est achevée en 1997, rendrait le marché de ce transport beaucoup plus concurrentiel dans toute l'Europe. Il n'avait par contre pas été prévu que les compagnies à bas prix allaient contribuer à activer cette réforme du marché et influencer profondément sur les aéroports. Elles ont considérablement intensifié la concurrence entre les aéroports et accru le pouvoir de négociation des compagnies. La conclusion de contrats spécifiques (à long terme) entre les aéroports et les compagnies clientes en aval a servi de catalyseur à ce processus de mutation. Ces contrats verticaux devraient sans doute être considérés, avec les systèmes de réservation en ligne et les billets allers simples bon marché (qui empêchent en partie les compagnies traditionnelles de mener une politique de discrimination par les prix), comme une des innovations majeures de l'aviation civile contemporaine. Le secteur privatisé des aéroports britanniques a joué un rôle clé dans leur réussite.

Les contrats verticaux entre aéroports et compagnies font depuis longtemps partie du paysage de l'aviation civile dans d'autres parties du monde, notamment en Australie (concession de longue durée des terminaux) et, surtout, aux États-Unis (concession des portails et clauses « d'intérêt majoritaire » donnant aux compagnies un certain droit de regard sur les dépenses d'équipement). La percée de ce régime de contrats observée après la libéralisation en Europe, au Royaume-Uni d'abord et un peu partout ailleurs ensuite, est par contre quelque chose de nouveau : elle témoigne de l'attention accordée à la négociation des *redevances* dues pour une utilisation prolongée des infrastructures aéroportuaires de base.

Les relations entre les aéroports et leurs compagnies aériennes s'articulent depuis longtemps autour de la publication d'un tarif de redevances (dont les principales varient généralement en fonction de la masse des avions) et des « conditions d'utilisation » dont il s'accompagne. Cette approche traditionnelle se distingue par son manque de formalisme : les compagnies clientes ne doivent pas conclure de contrat avec l'aéroport, mais acquittent les redevances du tarif publié et acceptent de ce fait les « conditions d'utilisation » (Condie, 2004 ; Graham, 2001). L'aéroport assume ce faisant le risque de trafic à long terme, mais cela ne posait pas de problème à ses propriétaires quand les services aériens étaient régis par un ensemble de règles relatives à l'accès aux routes et s'exploitaient, partant, dans un environnement moins concurrentiel et stable. La libéralisation du secteur aérien a toutefois amplifié le risque de grippage des installations aéroportuaires par l'opportunisme de compagnies désormais autorisées à changer à leur gré de route et d'aéroport. Il s'en suit que les aéroports sont aujourd'hui incités à négocier avec leurs compagnies des contrats à long terme⁵ qui équilibrent mieux les risques. Ces contrats sont assez semblables à ceux qui se concluent dans d'autres branches d'activité, le transport maritime et les ports de mer par exemple⁶, placés dans des situations comparables.

Les contrats négociés ne se bornent généralement pas à fixer le tarif des redevances, mais règlent aussi diverses questions telles que le niveau minimum de service que l'aéroport doit assurer (par exemple la durée minimale des rotations), le soutien publicitaire dont la compagnie doit bénéficier ou le volume des investissements (dont la nature est parfois définie en détail) que l'aéroport s'engage à réaliser à l'avenir. La compagnie partie à l'accord s'engage quant à elle à baser un certain nombre d'appareils sur l'aéroport, à établir un réseau de lignes régulières et parfois aussi à garantir un volume minimum de trafic, ce qui fait des contrats des « contrats d'achat ferme »⁷. Les redevances qu'une compagnie signataire d'un tel contrat acquitte sont en moyenne de loin inférieures à celles qu'elle acquitterait en application du tarif publié. Elles sont en outre structurées de façon à partager les risques inhérents au trafic, par exemple en n'étant prélevées que sous la seule forme de redevances par passager. Le tarif publié continue évidemment à s'appliquer aux compagnies pour lesquelles la négociation d'un contrat est moins indiquée ou inappropriée.

Le contrat négocié est à l'origine d'une mutation fondamentale de la nature et de l'intensité de la concurrence entre la plupart des aéroports britanniques. Quoique les aéroports continuent à se disputer les liaisons aériennes assurées par des compagnies basées sur d'autres aéroports, ils s'efforcent avant tout d'encourager les compagnies aériennes (et les entreprises, de courrier express par exemple, qui leur sont associées) à établir chez eux une base d'exploitation où les appareils peuvent stationner la nuit et à créer un réseau au départ de cette base. Beaucoup de compagnies aériennes ont ainsi fortement renforcé leur pouvoir de négociation vis-à-vis des aéroports.

Avant la libéralisation, les compagnies aujourd'hui généralement qualifiées d'« originelles » centraient leurs activités de base sur un marché géographique particulier (tel était le cas surtout des compagnies dites nationales étroitement liées à la capitale de leur pays). Si elles avaient été contraintes de négocier un accord commercial avec leur aéroport de base, une éventualité à laquelle les liens de symbiose noués entre deux entités généralement publiques ne donnaient guère de chances de concrétisation, la (les) compagnie(s) aérienne(s) n'aurai(en)t guère pu faire le poids, à moins que la ville n'ait été desservie par plusieurs aéroports appartenant à des propriétaires différents. Les compagnies à bas prix ne sont en revanche pas intéressées par un marché géographique particulier et recherchent en Europe les lieux qui sont de nature à maximiser la rentabilité de leur capital (avions). Ces compagnies acquièrent ainsi un pouvoir de négociation considérable, parce qu'elles peuvent de façon convaincante menacer de déménager leur « capital ailé » vers d'autres cieux. Le propos est bien illustré par Ryanair qui, fréquemment, publie une liste des aéroports où il pourrait installer un prochain nouveau groupe d'avions et fait ensuite monter les enchères pour obtenir les conditions les meilleures.

La concurrence entre les aéroports n'est donc plus une simple et unique question de concurrence entre des aéroports spatialement contigus, mais s'exerce, dans son nouvel environnement, sur un marché extrêmement étendu qui reflète la volonté des compagnies à bas prix d'ouvrir des nouvelles bases partout en Europe.

Quand elle aura établi une telle base, la compagnie aérienne devra compter avec un certain volume de coûts irrécupérables, mais restera à l'abri des velléités opportunistes de l'aéroport jusqu'à la fin du moins de la période couverte par le contrat, un contrat qui, il faut le rappeler, est généralement de longue durée. Il est vraisemblable aussi que l'aéroport va s'opposer à des rivaux pour attirer un trafic justifiant d'une augmentation future de sa capacité (non encore prévue dans un contrat existant) et se trouvera ainsi contraint de faire preuve de sagesse dans son comportement. La compagnie aérienne se trouvera évidemment dans une position différente et devra faire face à des coûts de transfert à la fin du contrat, mais elle se sera constituée avant cette date un environnement stable qu'elle connaît bien pour négocier un autre contrat ou prendre d'autres dispositions, ce qui devrait lui permettre de réduire les coûts de transfert⁸. L'aéroport risque lui aussi de perdre à la fin du contrat une partie, et peut-être même une grande partie, de son trafic à un moment où il doit très probablement faire face à des coûts fixes beaucoup plus élevés que les coûts fixes (imputables au lieu en cause) dont la compagnie aérienne doit s'accommoder. Les deux parties auront donc avantage à négocier un nouveau contrat et il n'est pas de prime abord évident qui de l'aéroport ou de la compagnie aura les arguments les plus solides à faire valoir dans la négociation. Le plus vraisemblable est que le pouvoir de négociation des deux parties sera raisonnablement équilibré.

Les compagnies aériennes qui ont établi leurs bases d'exploitation à une époque où il n'y avait pas de contrats négociés et opèrent en se conformant à un tarif publié et aux conditions d'utilisation dont il est assorti semblent par contre plus vulnérables aux relèvements de ce tarif ou autres décisions opportunistes des aéroports et les discussions se sont multipliées ces derniers temps entre les compagnies et les autorités de tutelle sur le volume des coûts que le transfert de certains vols d'un aéroport vers un autre pourrait entraîner. Il importe cependant de souligner que ce sont les coûts *nets* de transfert qui sont importants et qu'il faut tenir compte des avantages financiers, notamment du soutien publicitaire réducteur de ces coûts nets qui est apporté par les aéroports concurrents. Il n'y a aucune raison de penser que des compagnies normales qui paient aujourd'hui les redevances fixées dans les tarifs publiés et devraient donc être freinées par leurs coûts de transfert ne seraient pas la cible de manœuvres d'approche d'aéroports rivaux. Il s'en suit que les aéroports étroitement liés à des compagnies « originelles » sont exposés à la concurrence d'aéroports (bon marché) disposés à conclure des contrats avec des compagnies à bas prix et doivent réagir à cette concurrence en ajustant les prix qu'ils réclament à leurs compagnies clientes historiques.

L'aéroport de Manchester illustre bien le propos. Il est aujourd'hui très proche par la taille de l'aéroport londonien de Stansted qu'il dépassait jadis de loin et ne dépasse même plus les autres aéroports du Nord-Ouest du pays qu'il laissait précédemment loin derrière lui. Manchester a pendant tout un temps snobé les compagnies à bas prix et refusé de négocier des contrats avec elles, préférant continuer à traiter avec les compagnies originelles (British Airways y avait une base) et accueillir quelques lignes long-courriers, un grand nombre de services européens et intérieurs (dont un important service de rabattement sur Heathrow) et un trafic charter important⁹. Il s'est toutefois heurté ces quelques dix dernières années à une pression concurrentielle croissante, de Liverpool d'abord et des nouveaux aéroports de Leeds-Bradford et Sheffield-Doncaster plus récemment, qui a freiné son développement et bloqué (à environ 10 pour cent) sa part du trafic passagers britannique. Il a choisi, pour y faire face, de faciliter la vie d'un grand nombre de compagnies aériennes, soit en réduisant leurs redevances aéroportuaires, soit en intervenant généreusement dans des campagnes communes de commercialisation. Entre 1998 et 2003, quelque 75 compagnies aériennes ont bénéficié de cette manne

dont la répartition a cependant été très biaisée en ce sens que 20 de ces compagnies ont reçu plus de 90 pour cent de tout l'argent. Pour éviter une réduction des services, l'aéroport a aussi soutenu (à hauteur de près d'un quart de son budget « aides » de 2002-2003) les compagnies aériennes (et les compagnies charters) « ...qui auraient autrement supprimé ou réduit des services... »¹⁰.

Eu égard au rôle de pionnier joué par le Royaume-Uni en matière de libéralisation des services aériens et à la révolution concomitante des compagnies à bas prix, les aéroports ont commencé à rivaliser pour attirer à eux des bases de compagnies aériennes et le Royaume-Uni en compte d'ailleurs un grand nombre aujourd'hui. Le **Tableau 3** montre où se trouvaient, pendant l'été 2008, les bases britanniques de quatre compagnies autres qu'originelles¹¹, à savoir easyJet, Ryanair, Flybe et Jet2. Ces quatre compagnies comptent ensemble 32 bases établies sur 19 aéroports. La liste des bases d'exploitation britanniques n'est toutefois pas complète, puisque bmibaby, une autre compagnie qui a beaucoup de la compagnie à bas prix, en a actuellement quatre, que VLM stationne des avions sur l'aéroport de London City, qu'Aer Lingus vient d'ouvrir une base à Belfast International et que British Airways en a évidemment plusieurs, mais donne la liste des bases qui ont plus que probablement été établies dans le cadre de contrats à long terme négociés dans les conditions évoquées ci-dessus. Gatwick et Stansted sont des exceptions notoires, parce que la BAA refuse actuellement de conclure de tels contrats. La liste montre également que ces contrats à long terme se négocient aujourd'hui aussi avec des compagnies autres que celles qui ont été les premières à en conclure.

5. HINTERLANDS CONCURRENTIELS

L'attrait qu'un aéroport présente pour une compagnie aérienne et, partant, les conditions contractuelles que la compagnie est prête à accepter pour établir une base sur cet aéroport (ou en faire une tête de ligne dans un réseau dont le centre est situé ailleurs) dépendent de divers facteurs, notamment des facteurs susceptibles d'affecter les prestations d'exploitation ainsi que de ceux qui ont des répercussions sur le produit moyen des recettes tirées de la vente des billets. La compagnie aérienne a certainement connaissance des infrastructures de l'aéroport (longueur des pistes, qualité de son système d'atterrissage aux instruments, équipement des terminaux), de ses réserves de capacité, de ses possibilités d'extension et du degré de laxisme de ses conditions d'exploitation. Le produit de la vente des billets dépend de la présence de concurrents potentiels sur l'aéroport ou sur un aéroport voisin et, évidemment, du pouvoir d'attraction de passagers, un pouvoir qui dépend lui-même avant tout de la localisation de l'aéroport par rapport à son marché dont l'étendue et la densité sont déterminées par des facteurs tels que la densité de population, le niveau des revenus, les liens commerciaux avec l'étranger, le potentiel touristique et la qualité des liaisons, notamment routières, de transport qui dictent les temps d'accès à l'aéroport.

Les temps d'accès ont une influence déterminante sur la taille du marché régional et l'Autorité de l'aviation civile avance qu'un nombre important de touristes sont prêts à accepter de rouler près de 2 heures pour se rendre à l'aéroport de leur choix (CAA, 2006, 22.17), mais qu'un trajet d'une à une heure et demie semble mieux correspondre à l'attente des hommes d'affaires. L'Autorité de l'aviation civile indique également que le temps d'accès est de deux heures pour 80 à 90 pour cent des passagers qui fréquentent un aéroport¹². Ces chiffres sont tirés de statistiques relatives aux grands aéroports britanniques (plus axés sur le trafic loisirs) qui desservent chacun un grand nombre de destinations et

pourraient donc avoir un hinterland plus grand que la moyenne. Les petits aéroports dont le trafic passagers est moindre pourraient en revanche tirer la plus grande partie de ce trafic d'un hinterland plus restreint d'où ils peuvent être rejoints en une heure ou une heure et demie.

Sur le plan de la concurrence, la question se pose en termes de chevauchement éventuel des hinterlands de plusieurs aéroports. L'auteur a observé précédemment (Starkie, 2002) que les aéroports (et les compagnies aériennes) ne peuvent pas segmenter leur clientèle sur la base du lieu de résidence ou d'emploi et n'ont donc pas la faculté de faire varier leurs prix en fonction de la distance qui sépare les passagers de l'aéroport. Il s'en suit, comme la **Figure 1** l'illustre clairement, qu'un chevauchement même réduit des hinterlands peut être lourd d'effet sur les prix. La Figure 1 dessine une carte stylisée des hinterlands de deux aéroports (A et B) qui se chevauchent dans la zone grisée où les services des deux aéroports se disputent donc les mêmes clients. Les passagers établis au point z (situé loin en dehors de l'hinterland de l'aéroport A et donc captif de l'aéroport B) sont toutefois des bénéficiaires potentiels du prix fixé pour les passagers établis dans la zone où la concurrence s'exerce à plein. Les passagers venant de z qui se rendront à l'aéroport B bénéficieront aussi, s'ils ne peuvent être séparés de ceux qui viennent de la zone de chevauchement, du prix concurrentiel offert aux passagers de cette zone.

L'Autorité de l'aviation civile a analysé en détail le degré de chevauchement des hinterlands, définis en termes de temps d'accès, des aéroports de Londres et du Nord-Ouest (Manchester) du Royaume-Uni. Cette analyse a permis de constater que le chevauchement est important entre ceux des aéroports londoniens pour l'isochrone tant d'une heure que de deux heures et qu'il y a pour cette dernière, chevauchement avec les hinterlands d'aéroports non londoniens, notamment des aéroports du Nord-Ouest du pays. Les chevauchements sont importants aussi dans cette dernière région. Manchester y est, avec près de dix fois plus de trafic que l'aéroport voisin de Liverpool, de loin le plus grand aéroport (voir Tableau 1), mais son hinterland s'avère se confondre en grande partie avec ceux d'autres aéroports quels que soient les segments du marché pris en considération (vols domestiques, vols long-courriers, etc.).

La Commission britannique de la concurrence rend compte dans son rapport « *Emerging Thinking* » d'une analyse du même genre qu'elle a réalisée sur les aéroports londoniens et écossais (Competition Commission, 2008)¹³. Sa méthode d'analyse est toutefois différente, puisqu'elle s'est fondée sur les résultats d'enquêtes menées auprès des passagers plutôt que sur des statistiques des temps de déplacement. La Commission de la concurrence est partie du postulat que tous les passagers d'un district donné pouvaient être considérés comme des clients potentiels des compagnies aériennes opérant à partir d'un aéroport particulier, si un pourcentage significatif des passagers venant de ce district fréquentait cet aéroport. Le seuil de signification ayant été fixé à 20 pour cent pour l'étude initiale, la Commission de la concurrence a chiffré le degré de chevauchement des hinterlands en déterminant le pourcentage des passagers d'un aéroport venant de territoires gérés par des collectivités locales d'où un autre aéroport tire 20 pour cent au moins de ses passagers. Dans le cas schématisé par la Figure 1, il faudrait donc calculer le pourcentage des passagers de l'aéroport A venant de la zone grisée, si l'aéroport B y trouvait 20 pour cent au moins de ses passagers.

Si les données rassemblées pendant l'enquête le permettent, il est possible d'affiner l'analyse et de la faire porter par exemple sur différents segments du marché (loisirs, affaires, etc.). C'est ce qu'a fait la Commission de la concurrence (pour juger de la nécessité de ce genre d'approche désagrégée, il convient de ne pas perdre de vue que les aéroports et les compagnies ont peine à segmenter leur marché et à faire varier leurs prix d'un segment à l'autre). Poussant l'analyse plus avant, la Commission de la concurrence s'est appliquée à déterminer les zones d'où viennent les passagers empruntant des liaisons aériennes desservies au départ de plusieurs aéroports différents. L'auteur

trouve cet exercice trop pointu, parce qu'il ne tient pas compte du fait que beaucoup de passagers qui effectuent un voyage d'agrément (en vol court-courrier) achètent un produit qui présente certaines caractéristiques telles qu'une ligne aérienne à destination de X peut se substituer à une ligne à destination de Y. Il y a aussi une dynamique du marché à prendre en compte : les compagnies aériennes peuvent pénétrer à leur guise sur un marché aérien libéralisé et concurrentiel pour y exploiter les opportunités qu'elles pensent y trouver et la question de la concurrence sur routes parallèles s'y pose donc en termes assez flous. Il s'y ajoute qu'à plus long terme, l'amélioration des infrastructures de transport peut modifier les contours et l'étendue des hinterlands.

Les premières conclusions que la Commission de la concurrence a tirées de son étude des aéroports londoniens rejoignent dans une large mesure celles de l'Autorité de l'aviation civile : le potentiel de développement de la concurrence entre les aéroports de la région est significatif (paragraphe 167), même si l'appartenance de trois aéroports londoniens à un même propriétaire, la BAA en l'occurrence, risque d'exercer un effet négatif sur cette concurrence. En ce qui concerne les aéroports écossais, la Commission de la concurrence estime qu'il peut y avoir concurrence entre Glasgow et Édimbourg (paragraphe 274) ainsi sans doute qu'entre ces deux aéroports et Aberdeen, mais l'appartenance de ces trois aéroports à la même BAA est ici aussi une circonstance qui peut affecter négativement cette concurrence.

Les analyses de l'Autorité de l'aviation civile et de la Commission de la concurrence ont une orientation régionale particulière (Londres, Nord-Ouest de l'Angleterre et Écosse) parce que chacune a ses fins propres. Pour évaluer le potentiel *général* de développement de la concurrence entre les aéroports, l'auteur a calculé le temps qu'il faut pour parcourir par la route la distance entre quelques grands aéroports anglais et gallois (Starkie, 2008). Le **Tableau 4** indique la durée du trajet entre des aéroports anglais et gallois proches les uns des autres¹⁴. Tous les aéroports, soit 21 au total, qui ont accueilli des services passagers réguliers et vu passer plus de 400 000 passagers en 2005-2006 ont été inclus dans la base de données. Les chiffres du Tableau représentent la durée du trajet entre des aéroports qui se trouvent à moins de deux heures de route les uns des autres (à moins que l'aéroport le plus proche soit à plus de deux heures de route). Ces durées ont été calculées à l'aide du *Route Planner* (planificateur d'itinéraire) de la RAC en partant de l'hypothèse que les autoroutes se parcourent à 96 km/h (60 *miles* à l'heure) et toutes les autres routes à 48 km/h (30 *miles* à l'heure). La durée des trajets a donc été calculée sur la base de vitesses de parcours très sages.

Beaucoup d'aéroports se retrouvent, malgré cette estimation prudente des temps de parcours, étonnamment proches d'au moins un autre aéroport (il faut toutefois rappeler que la plupart des aéroports tant du Sud-Est de l'Angleterre que d'Écosse proches les uns des autres appartiennent à la BAA). Il convient de ne pas perdre de vue que s'il faut deux heures pour aller par la route d'un aéroport à un autre, les gens qui habitent à mi-chemin peuvent rejoindre en voiture l'un ou l'autre des deux aéroports en une heure. Un seul aéroport, celui de Norwich, est à plus de deux heures de son voisin le plus proche et les 20 autres se trouvent à moins d'une heure et demie d'au moins un aéroport voisin (et parfois même de plusieurs aéroports voisins). Le temps moyen de parcours entre deux aéroports excède de peu une heure, ce qui veut dire qu'il est d'environ une demi-heure pour les passagers qui se trouve à mi-chemin de l'itinéraire le plus rapide. Ceci reste bien évidemment nettement en deçà des limites fixées par l'Autorité de l'aviation civile.

Les résultats de ces trois analyses de l'hinterland des aéroports donnent à penser que les aires de provenance des passagers se chevauchent largement au Royaume-Uni et que le secteur aéroportuaire paraît, dans ce contexte, présenter une structure potentiellement concurrentielle (ce qui limite le produit moyen que les compagnies aériennes peuvent espérer tirer de la vente des billets et conditionne par ce canal la fixation des prix dans les contrats négociés). Le marché présentera

évidemment un certain degré de différenciation : tous les aéroports n'ont pas les infrastructures nécessaires aux vols long-courriers (même si un nombre étonnamment élevé d'entre eux les ont), les heures d'ouverture de certains d'entre eux sont limitées pour des raisons environnementales et le trafic fret se concentre sur quelques aéroports seulement¹⁵. Le marché britannique des services aéroportuaires paraît néanmoins fortement, quoique qu'imparfaitement, concurrentiel, à la seule exception éventuellement du sous-marché des liaisons internationales sur lequel London Heathrow a imposé sa domination¹⁶.

6. PERFORMANCES FINANCIÈRES

Si le secteur aéroportuaire britannique est hautement concurrentiel (à tout le moins ailleurs qu'à Londres et en Écosse où BAA occupe une position dominante), les aéroports ont un pouvoir de marché limité et tendent plutôt à subir les prix du marché, notamment quand il s'agit de négocier des contrats en vue d'attirer des nouveaux trafics. Si, en revanche et comme les idées reçues veulent le faire croire, les aéroports ont des coûts fixes très élevés et peuvent donc faire l'objet d'économies de densité (et de prétendues économies d'échelle) importantes, cette concurrence ne peut que rendre les aéroports à faible volume de trafic (et peut-être même ceux qui sont moins petits) déficitaires. Cette conviction, répandue dans plusieurs pays d'Europe continentale, que la concurrence ramène les prix moyens sous le niveau des coûts moyens pour beaucoup d'aéroports a eu pour conséquence que le développement du secteur aéroportuaire a été planifié au lieu d'être mu par les mécanismes du marché.

L'analyse des statistiques des performances financières des aéroports britanniques établies par le *Centre for Regulated Industries* de l'Université de Bath a permis de déterminer si les aéroports exposés à la concurrence sont généralement déficitaires (ou si les aéroports sont à ce point différenciés et la concurrence à ce point imparfaite que les profits sont excessifs). Quoique ces chiffres aient le grand avantage d'avoir été calculés sur la base de normes comptables (britanniques) cohérentes, leur utilisation ne va pas sans quelques problèmes. Le premier tient au fait qu'il est difficile de comparer les chiffres d'une année à l'autre, parce que des normes comptables changent¹⁷. Par ailleurs, et ce problème est plus sérieux, les chiffres fournis d'année en année par les aéroports couvrent des périodes différentes, de 9, 12 ou 15 mois en l'occurrence. Il s'y ajoute, en troisième lieu, que les règles d'amortissement varient d'un aéroport à l'autre et qu'il existe, enfin, deux jeux de comptes dont l'un est destiné à la fédération des entreprises et l'autre est envoyé à l'Autorité de l'aviation civile à des fins réglementaires. Ces deux jeux de comptes sont pour leur plus grande part identiques, mais présentent quand même quelques différences. L'analyse ci-après se fonde sur les chiffres de 2005-2006 transmis à la fédération des entreprises qui ont ceci de bien que tous les aéroports les ont calculés sur une période de 12 mois.

Les 27 aéroports qui ont fourni des données financières vont de Southend, à l'Est de Londres, dont le chiffre d'affaires est légèrement inférieur à 1 million de GBP à London Heathrow dont les ventes annuelles excèdent 1 milliard de GBP¹⁸. Le classement de ces aéroports par ordre de grandeur accuse une certaine discontinuité : les quatre aéroports d'Heathrow, Gatwick, Stansted et Manchester sont beaucoup plus grands que les 23 autres, mais n'ont pas été retenus dans l'analyse ci-après, parce qu'ils sortent à ce point du lot, qu'ils ont été soumis à un régime de contrôle des prix en 2005-2006¹⁹ et que les performances financières des petits et moyens aéroports présentent plus d'intérêt. Le chiffre d'affaires des aéroports restants oscille ainsi entre 5 et 111 millions de GBP.

Le **Tableau 5** donne, pour les 23 aéroports, le chiffre d'affaires, le bénéfice/déficit d'exploitation (après amortissement), le bénéfice/déficit net (après déduction supplémentaire des taxes et intérêts), le bénéfice net exprimé en pour cent du chiffre d'affaires et le bénéfice net exprimé en pour cent des actifs fixes (sauf pour Coventry exclu pour cause d'anomalie des données). Ces données concernent toutes les activités exercées par les aéroports en cause, y compris donc celles que les comptes économiques réglementaires disent ne pas être liées à l'exploitation.

Les données montrent qu'en 2005-2006, les 23 aéroports ont été presque tous bénéficiaires et que deux d'entre eux seulement, à savoir Blackpool (6.3 millions de GBP de chiffre d'affaires) et Durham Tees Valley (10.8 millions de GBP de chiffre d'affaires) ont enregistré une perte d'exploitation et un déficit net général²⁰. Coventry, dont le chiffre d'affaires est de 14.1 millions de GBP, a également enregistré une perte d'exploitation, mais a réalisé un bénéfice net, tandis que Cardiff, dont le chiffre d'affaires monte à 22.1 millions de GBP, a réalisé un bénéfice d'exploitation qualifiable de considérable par rapport à son chiffre d'affaires, mais enregistré une perte nette totale²¹. Humberside fait également état d'une perte nette sur un chiffre d'affaires plus modeste de 10.9 millions de GBP²².

Les quelques aéroports à faire état de pertes sont parmi les plus petits, mais sept autres aéroports appartenant à la même catégorie de chiffre d'affaires (22 millions de GBP au maximum) ont réalisé et un bénéfice d'exploitation et un bénéfice net. Comme ces sept aéroports comprennent le plus petit de tous, celui de Southend, il est permis d'affirmer qu'un chiffre d'affaires modeste ne semble pas faire en soi obstacle à la rentabilité. Étant donné par ailleurs que la marge bénéficiaire et le rapport des actifs fixes au chiffre d'affaires semblent augmenter avec le chiffre d'affaires, il est permis d'affirmer que le bénéfice d'exploitation exprimé en pour cent des actifs fixes, indicateur approximatif de la rentabilité du capital employé, n'est pas très étroitement lié au chiffre d'affaires (voir **Figure 2**).

La rentabilité des actifs fixes est la meilleure dans les aéroports qui occupent les échelons médians de l'échelle des chiffres d'affaires, mais les chiffres de la **Figure 2** ne donnent pas à penser pour autant que les petits et les moyens aéroports sont incapables d'arriver à un niveau décent de rentabilité des actifs fixes. Le rapport du bénéfice d'exploitation aux actifs fixes est ainsi supérieur à 32 pour cent pour un aéroport aussi modeste que celui de Biggin Hill. Il est très vraisemblable que ces aéroports doivent aussi leurs bonnes performances à la multiplicité des produits qu'ils offrent et aux économies de gamme qui y sont associées.

Les chiffres ne permettent pas non plus de conclure, comme le font les partisans de la doctrine qui fait des aéroports des monopoles naturels, que les bénéfices des aéroports ne peuvent qu'être excessifs en l'absence de contrôle des prix. Le bénéfice moyen (bénéfice d'exploitation exprimé en pour cent des actifs fixes) des 22 aéroports est de 15.3 (ou 10.9 si l'on élimine le plus bas et le plus haut). Ce chiffre est très proche de celui du rendement global enregistré par le secteur non financier britannique en 2005 et 2006. Si l'on pousse la comparaison plus avant, il apparaît que les entreprises britanniques du secteur des *services* autres que financiers ont enregistré un rendement net moyen de 17.9 pour cent en 2005 et de 19.5 pour cent en 2006, tandis que celles du secteur *manufacturier* arrivaient les mêmes années à 9.1 et 7.8 pour cent, ce qui veut dire que le secteur britannique des aéroports se situe très exactement à mi-chemin entre les deux autres secteurs (**Tableau 6**). La concurrence est donc bien un régulateur très efficace²³.

7. CONCLUSIONS

Il est permis de penser, au vu de ce qui précède, qu'il est possible d'inscrire une politique aéroportuaire nationale dans un cadre concurrentiel. Il n'est absolument pas évident que le secteur est intrinsèquement et naturellement monopolistique et qu'il est donc nécessaire d'en réglementer les prix ou les résultats financiers. Bien au contraire, l'exemple britannique démontre qu'un secteur aéroportuaire peut se mouler dans une structure concurrentielle dans laquelle la concurrence dicte le montant des redevances que les aéroports peuvent réclamer aux compagnies aériennes. Les problèmes qui se sont posés procèdent du fait que l'organisme public compétent, en l'occurrence la British Airports Authority, n'a pas été démantelé lors de sa privatisation au milieu des années 80 et que des aéroports voisins dans deux parties du pays, la région de Londres et l'Écosse, continuent à appartenir à un même propriétaire. La leçon à tirer semble aller de soi.

Il semble toutefois que dans les pays, tels que l'Espagne et le Portugal, où la question de la privatisation des aéroports ou de leur transformation en sociétés commerciales est actuellement à l'ordre du jour, la réglementation économique est considérée comme un corollaire naturel et nécessaire du processus²⁴. L'autre approche, c'est-à-dire la restructuration du régime de propriété dans un sens propre à déconcentrer le secteur, afin de le rendre plus concurrentiel et de faire de la concurrence le moteur de son développement, n'est même pas évoquée. La raison en est sans doute que les administrations nationales ne cernent pas, à moins d'avoir pu se familiariser avec les processus, les problèmes de fond soulevés par une réglementation économique même bien conçue²⁵ (beaucoup de conseillers peuvent avoir égoïstement intérêt à prôner la solution réglementaire : la recherche de réponses à des questions de réglementation rapporte beaucoup aux bureaux de consultants).

Le plus important de ces problèmes réside dans le fait qu'une politique de contrôle des prix peut décourager l'investissement et induire l'érosion de la qualité de service. Dans le premier cas, étant donné que la durée de validité des règles adoptées par l'autorité investie du pouvoir réglementaire ne peut être que limitée (généralement à 5 ans) et que les investissements s'amortissent sur des durées beaucoup plus longues, l'entreprise à laquelle les règles s'appliquent court le risque de voir un successeur (éventuel) de l'autorité en cause revenir sur ces règles et inclinera donc moins à investir²⁶. En ce qui concerne la qualité de service, l'entreprise dont les prix sont réglementés peut réduire ses coûts et majorer son profit en rognant sur la qualité, posant ainsi un problème que l'autorité investie du pouvoir de réglementation a du mal à résoudre, parce qu'il est difficile de définir où se situe le niveau optimal de la qualité de service.

L'ironie de cette situation tient au fait que, comme il l'a été rappelé ci-dessus, les aéroports non réglementés apportent d'eux-mêmes la solution à ces problèmes en signant des contrats verticaux à long terme avec leurs compagnies aériennes clientes. Ces contrats procurent, par la longueur de leur durée de validité, aux aéroports l'assurance dont ils ont besoin pour investir dans l'extension de leurs infrastructures et stipulent le niveau de qualité du service que les compagnies escomptent des

aéroports. C'est d'ailleurs ainsi que les problèmes comparables se règlent dans la plupart des secteurs économiques régis par les lois du marché²⁷. Une réglementation peut au contraire occulter la bonne solution²⁸.

Il serait donc préférable que les responsables politiques qui décident de s'intéresser au sort d'un secteur économique renoncent à user d'office des moyens réglementaires pour se demander plutôt si la structure du secteur est de nature à l'ouvrir à une concurrence raisonnable et, dans la négative, si sa restructuration peut le rendre plus concurrentiel. Il semble bien, comme l'étude ci-dessus devrait l'avoir démontré, que la concurrence a été bénéfique au secteur aéroportuaire britannique, qu'elle a dynamisé les aéroports et qu'elle les a libérés du besoin d'aides²⁹, tout en permettant aux petits comme aux grands aéroports de réaliser des profits d'un niveau comparable à ceux du secteur non financier britannique : le bilan est plus que satisfaisant.

NOTES

1. Graham (2008) brosse un excellent tableau du secteur aéroportuaire britannique.
2. Ces chiffres peuvent être consultés sur www.caa.uk/airportstatistics.
3. Pour les (13) aéroports britanniques dont le chiffre d'affaires est inférieur à 30 millions de GBP, le nombre total de passagers explique deux tiers de la variance du chiffre d'affaires.
4. BAA appartient à *Airport Development and Investment Group* (ADI), une filiale à 100 pour cent de SGP Topco Limited dont Grupo Ferrovial SA détient 61.06 pour cent des actions ordinaires par l'entremise de deux de ses filiales. Les deux autres actionnaires sont Airport Infrastructure Fund LP, géré par la Caisse de Dépôt et Placement du Québec, qui détient 28.9 pour cent des actions ordinaires et Baker Street Investment PTE Limited, une filiale de GIC Special Investments PTE Limited, qui détient les 10 pour cent restants.
5. Certains contrats sont conclus pour 20 ans.
6. Littlechild (2007) analyse les contrats de même nature conclus dans le secteur de la distribution d'électricité.
7. Cet aperçu se fonde sur le libellé de deux contrats dont l'auteur a connaissance.
8. La compagnie aérienne ne dépend pas nécessairement de la présence d'un aéroport potentiellement concurrent dans la même région. Il convient de souligner une fois encore qu'elle va s'efforcer de maximiser la rentabilité de son capital ailé sur un marché européen élargi.
9. Manchester est aussi une des grandes plates-formes britanniques pour le fret.
10. Commission de la concurrence, 2002, Annexe 7.5.
11. Ces compagnies sont dites « autres qu'originelles » plutôt qu'à bas prix, parce qu'easyJet et Ryanair sont les seules à présenter les caractéristiques essentielles des compagnies à bas prix d'origine.
12. Le chiffre est d'environ 80 pour cent pour Stansted et plus proche de 90 pour cent pour London Luton et London Gatwick. La différence entre Stansted et les deux autres aéroports pourrait s'expliquer par le fait que Stansted est dominé par Ryanair dont les billets génèrent une recette moyenne moindre que ceux des compagnies à bas prix relativement plus présentes à Gatwick et Luton. Les passagers pourraient donc être enclins à accomplir des plus longs trajets pour avoir des billets moins chers.

13. L'*Office of Fair Trading*, un des deux organismes britanniques compétents en matière de concurrence, a réalisé une étude des aéroports britanniques en 2005-2006 (OFT, 2006). Cette étude l'a amené à demander à la *Competition Commission* (Commission de la concurrence), le deuxième de ces organismes, de réaliser une étude de marché portant sur l'offre de services aéroportuaires de la BAA, l'opérateur aéroportuaire dominant dans deux régions du Royaume-Uni, afin d'analyser les possibilités d'intensification de la concurrence sur cette partie du marché. Cette étude est encore en cours, mais la Commission de la concurrence a quand même publié son rapport intitulé « *Emerging Thinking* » en avril de cette année. La Commission a l'intention de publier des conclusions intérimaires en août 2008 et son rapport final en mars 2009. Il est dommage que le présent rapport ait dû être établi avant la publication des conclusions intérimaires de la Commission de la concurrence.
14. Cardiff International est le seul aéroport gallois d'importance.
15. Les coûts irrécupérables des équipements spéciaux nécessaires au traitement du fret sont, dans un certain nombre de cas, également protégés par des contrats à long terme.
16. Heathrow se trouve sur ce segment du marché en concurrence avec diverses plates-formes du continent européen.
17. FR17 et FR 21 sont celles qui ont été modifiées le plus récemment.
18. Les résultats des aéroports du groupe Highland et Island contrôlé par l'Exécutif écossais n'ont pas été pris en compte parce qu'ils sont agrégés.
19. Manchester a été dé-désigné et exclu du régime de contrôle des prix en 2008.
20. La perte d'exploitation et le déficit net de Blackpool sont quasi identiques, parce qu'il n'y a pas eu de mouvement enregistré sur le poste « Taxes » et quasi pas de mouvement sur le poste « Intérêts ».
21. La perte nette de Cardiff est imputable à une charge fiscale exceptionnellement lourde.
22. La perte nette d'Humberside est imputable au paiement d'intérêts importants.
23. Il vaut peut-être la peine de signaler qu'une étude de 50 aéroports européens, pour la plupart publics, réalisée par SH&E (2006) a chiffré le rendement moyen de leur capital à 4.6 pour cent.
24. Gillen et Niemeier (2008) brossent un excellent tableau d'ensemble du secteur aéroportuaire européen.
25. Au Royaume-Uni, les services d'intérêt public ont pris la forme du modèle « RPI-/+X » de contrôle des prix qui a été mis au point pendant les années 90 et est généralement jugé supérieur à la réglementation du taux de rentabilité qui l'a précédé, parce qu'il incite à l'amélioration de l'efficacité économique (en raison notamment de son orientation prospective). Le modèle générique a comme caractéristique importante de prévoir un processus de révision périodique, de s'appuyer sur une approche analytique articulée autour des actifs réglementaires qui intègrent les investissements (passés) amortis et les investissements programmés et de définir un processus de détermination du rendement permis des actifs réglementaires. Ces actifs réglementaires, le rendement permis et les coûts d'exploitation rationnels servent de base au calcul des prix, calés

sur l'indice des prix à la consommation, qui pourront être pratiqués à l'avenir, habituellement pendant une période de 5 années (d'où la formule « RPI-/+X »). Plusieurs variantes de cette approche en reprennent l'essentiel, mais font varier le poids attribué à différents éléments à des moments différents selon le secteur concerné (dans le cas par exemple des aéroports, il peut y avoir des recettes des boutiques à prendre en compte).

26. Certains arguments amènent au contraire à penser que les aéroports soumis à un régime de contrôle des prix pourraient sur-investir. A cela s'ajoute encore la question du coût approprié du capital. D'aucuns allèguent que l'approche classique qui définit le coût moyen pondéré du capital par référence à des actifs partiellement financés par l'emprunt et à un programme de dépenses d'équipement financées sur fonds propres n'incite pas suffisamment à la mobilisation des fonds propres (surtout si, comme c'est le cas pour de grands aéroports tels qu'Heathrow, les rendements d'échelle sont dégressifs).
27. Une simple coïncidence veut qu'au moment même où le présent rapport était rédigé, le *Financial Times* (du 3 juillet 2008) annonçait que Scottish Coal, l'Office des houillères d'Écosse, était convenu de vendre quelque 2 millions de tonnes de charbon par an, soit la moitié de sa production actuelle, à Scottish Power, le producteur écossais d'électricité, pour alimenter ses deux centrales à charbon ... et que le charbon serait vendu à un prix tenu secret qui donnait, aux dires de Scottish Coal, aux deux parties l'assurance dont elles ont besoin pour ouvrir des nouvelles mines et construire des nouvelles centrales.
28. L'aéroport londonien de Luton ajoute un petit grain de sel au propos. EasyJet, un de ses clients importants, avait essayé au moment où il s'est installé sur l'aéroport de le faire soumettre à un régime de contrôle des prix. N'y étant pas parvenu, easyJet a alors négocié avec l'aéroport un contrat à long terme qui lui offre des conditions plus intéressantes que celles du tarif publié.
29. L'exception est constituée par les aéroports du Groupe Highland and Island que l'Exécutif écossais subventionne pour des raisons sociales.

TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1. Chiffre d'affaires et trafic des aéroports britanniques en 2005-2006

	Chiffre d'affaires (milliers de GBP)	Vols passagers, fret et postaux ^a	Autres vols ^b
Londres Heathrow	1 195 400	472 954	5 981
Londres Gatwick	361 500	254 004	9 058
Manchester	290 553	217 396	16 421
Londres Stansted	176 500	180 729	15 465
Birmingham	111 109	113 668	9 731
Glasgow	82 615	97 610	13 296
Édimbourg	77 381	117 312	9 808
Londres Luton	77 021	87 690	20 203
Newcastle	51 360	55 164	23 798
Nottingham East Midlands	50 566	56 224	24 490
Bristol	49 619	59 854	20 670
London City	40 180	61 179	9 733
Aberdeen	33 954	94 665	17 851
Belfast International	31 206	43 780	37 093
Liverpool	28 799	43 312	37 347
Cardiff	22 103	20 689	22 337
Southampton	22 022	45 109	13 351
Leeds Bradford	21 023	36 330	31 641
Exeter	17 707	14 481	40 572
Bournemouth	14 440	14 041	69 600
Coventry	14 123	13 951	54 134
Norwich	12 089	20 894	30 145
Humberside	10 934	11 342	25 996
Durham Tees Valley	10 834	53 532	52
London Biggin Hill	6 892	4 834	62 666
Blackpool	6 333	13 028	61 985
Southend	4 973	1 548	47 798

Source : Centre for Regulated Industries, *Airport Statistics 2005/6*, Annexes D1 et B2.

a Trafic passagers, fret et postal assuré sur des bases commerciales.

b Vols d'essai et d'entraînement, vols d'aéroclubs, vols militaires et vols privés.

Tableau 2. Régime de propriété des principaux aéroports britanniques (2007)

	Propriétaire actuel	Participation du secteur privé (%)	Privatisation	
			Date	Reventes ^a
Aberdeen	ADI (BAA)	100	1987	1
Belfast City	Ferrovial	100	s.o.	1
Belfast International	ACDL	100	1994	2
Birmingham	Autorités locales/Autorité aéroportuaire de Dublin/Macquarie Airports/salariés	51	1997	
Bristol	Ferrovial/Macquarie Airports	100	1997	
Cardiff	ACDL	100	1995	1
Édimbourg	ADI (BAA)	100	1987	
Glasgow	ADI (BAA)	100	1987	2
Leeds Bradford	Bridgepoint	100	2007	
Liverpool	Peel Holdings	100	1990	
Londres City	AIG / GE/ Crédit Suisse	100	s.o.	2
Londres Gatwick	ADI (BAA)	100	1987	1
Londres Heathrow	ADI (BAA)	100	1987	1
Londres Luton ^b	ACDL	100	1998	1
Londres Stansted	ADI (BAA)	100	1987	1
Manchester	Autorités locales	0	s.o.	
Newcastle	Aéroport de Copenhague	49	2001	
Nottingham East Midlands	Groupe Aéroport de Manchester	0	1993	1
Prestwick	Infratil Ltd	100	1987	2
Southampton	ADI (BAA)	100	1961	2

Source : Adapté de Graham, 2008. La liste englobe tous les aéroports britanniques qui ont traité plus de 1 million de passagers en 2005.

s.o. = sans objet.

a Les « reventes » chiffrent le nombre de changements de propriétaire depuis la première privatisation ou la première vente dans le cas de Belfast City et Londres City.

b Concession de 30 années. L'aéroport reste la propriété des autorités locales.

Tableau 3. Bases de quatre compagnies autres qu'originelles (Été 2008)

	easyJet	Flybe	Ryanair	Jet 2
Belfast				
-Belfast City		X	X	
-Belfast International	X			X
Birmingham		X	X	
Blackpool				X
Bournemouth			X	
Bristol	X		X	
Édimbourg	X		X	X
Exeter		X		
Glasgow				
-Prestwick			X	
-Renfrew	X			
Leeds Bradford				X
Liverpool	X		X	
Londres				
-Gatwick	X			
-Luton	X		X	
-Stansted	X		X	
Manchester	X	X		X
Newcastle	X			X
Nottingham East Midlands	X		X	
Southampton		X		

Tableau 4. Temps de parcours (heures et minutes) entre aéroports voisins

	BHX	BLK	BOH	BRS	CWL	DSA	EMA	EXT	HUY	LBA	LCY	LGW	LHR	LPL	LTN	MAN	MAN	E	MIM	NCL	NWI	SOU	STN
BHX							0.48								1.26	1.34							
BLK									1.44				1.14			1.01							0.42
BOH																							
BRS			1.23					1.17															
CWL			1.23																				
DSA						1.22	1.22	0.48	1.20							1.44							
EMA 0.48																							
EXT			1.17																				
HUY						0.48		1.32															
LBA		1.44				1.20		1.32				1.01	0.44			1.06	1.29						0.47
LCY											1.01	0.44	0.44		1.14							1.28	1.19
LGW											0.44	0.44	0.40		0.40							1.08	1.09
LHR																							
LPL			1.14												0.44								
LTN 1.26																							
MAN 1.34		1.01				1.44			1.06					0.44								1.37	1.01
MME								1.29												1.04			
NCL																					1.04		
NWI																							2.12
SOU			0.42								1.28	1.08	1.37										
STN										0.47	1.19	1.09	1.01									2.12	
BHX: Birmingham			BLK: Blackpool			BOH: Bournemouth		BRS: Bristol		DSA: Doncaster												EMA: Nottingham	
EXT: Exeter			HUY: Humberside			LBA: Leeds Bradford		LCY: London City		LHR: Heathrow												LPL: Liverpool	
LTN: Luton			MAN: Manchester			MME: Durham Tees Valley		NCL: Newcastle		NWI: Norwich												SOU: Southampton	STN: Stansted

Tableau 5. Bilan financier des petits aéroports britanniques (2005-2006)

	Chiffre d'affaires (milliers de GBP)	Bénéfice/déficit d'exploitation (milliers de GBP)	Bénéfice/déficit net (milliers de GBP)	Bénéfice d'exploitation en % du C.A.	Bénéfice d'exploitation en % des actifs
Birmingham	111 109	35 477	19 458	31.9	9.9
Glasgow	82 615	25 789	15 153	31.2	10.0
Édimbourg	77 381	31 381	18 335	40.6	12.1
Londres Luton	77 021	12 878	5 643	16.7	13.5
Newcastle	51 360	19 072	15 309	37.1	10.9
Nottingham East Midlands	50 566	15 804	7 433	31.3	25.8
Bristol	49 619	25 344	23 465	51.1	33.7
Londres City	40 180	7 587	6 024	18.9	164.8
Aberdeen	33 954	10 944	8 715	32.2	11.1
Belfast International	31 206	9 436	4 700	30.2	7.9
Liverpool	28 799	18 336	20 606	63.7	17.7
Cardiff	22 103	5 953	-2 188	26.9	7.8
Southampton	22 022	8 791	5 941	39.9	9.6
Leeds Bradford	21 023	1 357	571	6.5	2.9
Exeter	17 707	1 019	32	5.8	6.1
Bournemouth	14 440	2 951	1 513	20.4	5.6
Coventry	14 123	-1 739	1 415	-12.3	n.d.
Norwich	12 089	563	71	4.7	2.3
Humberside	10 934	642	-751	5.9	2.2
Durham Tees Valley	10 834	-2 715	-1 242	-25.1	-9.8
Londres Biggin Hill	6 892	391	246	5.7	32.1
Blackpool	6 333	-2 953	-2 952	-46.6	-46.4
Southend	4 973	137	118	2.8	7.1

Source : Centre for Regulated Industries, *Airport Statistics 2005/6*, Annexe D.

n.d. = non disponible.

Note : Les systèmes d'amortissement accusent quelques différences qui pourraient influencer sur les chiffres de la colonne « Bénéfice d'exploitation en % des actifs ».

Tableau 6. **Rendement net (%) des aéroports et du secteur non financier britanniques (2005-2006)**

Aéroports ^a	2005-2006	
	15.2 (10.9 ^b)	
	2005	2006
Secteur des services non financiers	17.9	19.5
Secteur manufacturier	9.1	7.8
Toutes entreprises privées non financières	14.0	14.5

Source : Office national de statistiques et calculs de l'auteur.

a Aéroports énumérés dans le Tableau 5.

b Hors éléments atypiques.

Figure 1. Concurrence et hinterlands

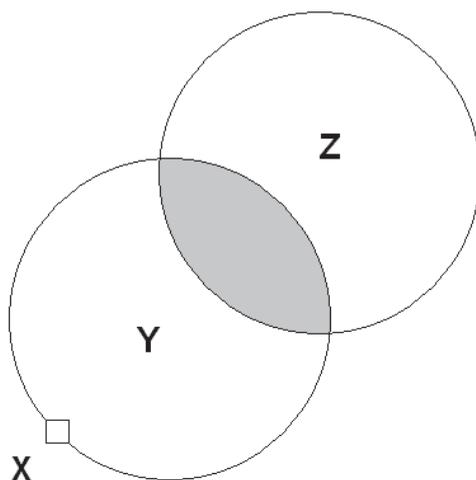
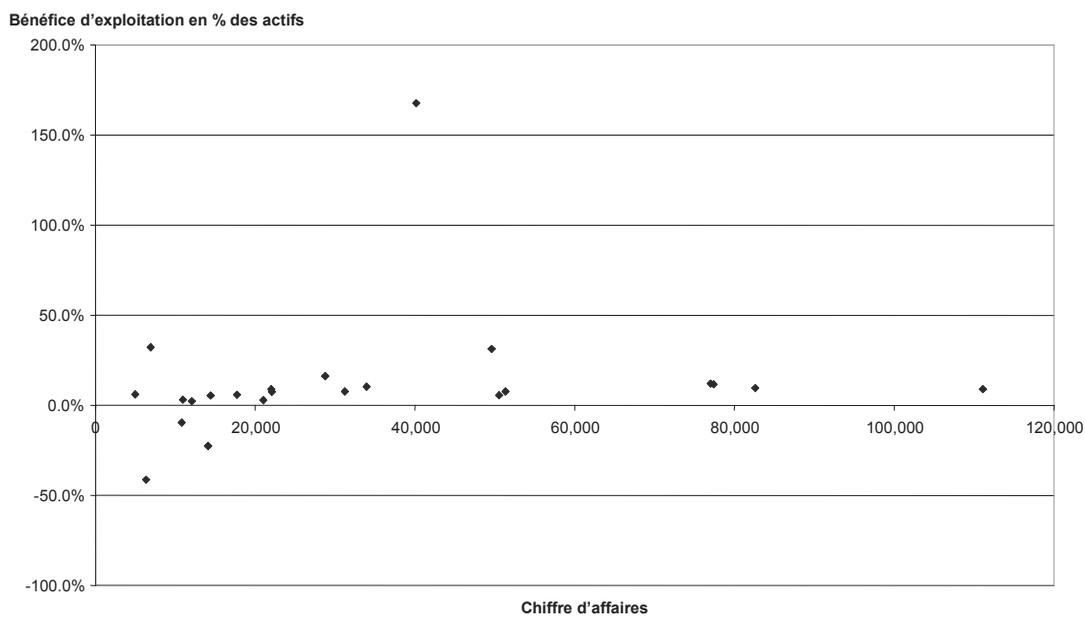


Figure 2. Rapport du bénéfice d'exploitation en % des actifs au chiffre d'affaires



RÉFÉRENCES

- Civil Aviation Authority (2006) *Airport Regulation: Price Control Reviews – Initial Proposals for Heathrow, Gatwick and Stansted Airports*, décembre, CAA, Londres.
- Competition Commission (2002) *Manchester Airport PLC: A Report on the Economic Regulation of Manchester Airport PLC*, CC, Londres.
- Competition Commission (2008) *BAA Market Investigation: Emerging Thinking* (avril), CC, Londres.
- Condie, S., (2004) Powerful Customers: Working with the Airlines in Vass, P. (Ed), *The Development of Airports Regulation-A Collection of Reviews*, CRI, School of Management, Université de Bath.
- CRI, (2006) Statistical Series: The UK Airports Industry, *Airport Statistics 2005/6*, CRI, School of Management, Université de Bath.
- Gillen, D. et Niemeier, H-M. (2008) ‘The European Union: Evolution of Privatisation, Regulation, and Slot Reform’ in C. Winston and G. De Rus, *Aviation Infrastructure Performance: A Study in Comparative Political Economy*, Brookings Institute, Washington DC.
- Graham, A., (2001) *Managing Airports: an International Perspective*, Butterworth Heinemann, Oxford.
- Graham, A., (2008) ‘Airport Planning and Regulation in the United Kingdom’ in C. Winston and G. De Rus, *Aviation Infrastructure Performance: A Study in Comparative Political Economy*, Brookings, Washington DC.
- Littlechild, S. C., (2007) Beyond Regulation in C. Robinson (ed), *Utility Regulation and Competitive Markets*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Office of Fair Trading (2006) ‘UK Airports: Report on the Market Study and Proposed Decision to Make a Market Investigation Reference’, *OFT 882*, Londres.
- Starkie, D. (2002) ‘Airport Regulation and Competition’, *Journal of Air Transport Management*, 8, 63-72.
- Starkie, D. (2008) *Aviation Markets: Studies in Competition and Regulatory Reform*, Ashgate, Aldershot/IEA, Londres.

**IMPACT DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR
LA CONCURRENCE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN**

**Peter FORSYTH
Faculté des Sciences Économiques
Monash University
Clayton, Vic, 3800
AUSTRALIE**

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	105
1. INTRODUCTION.....	106
2. LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET TRANSPORT AÉRIEN	107
2.1. Taxes et redevances spécifiquement aériennes	107
2.2. Inclusion du transport aérien dans un système d'échange de permis d'émission	110
2.3. Émissions du transport aérien	112
3. POSSIBILITÉS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS.....	113
3.1. Possibilités de réduction.....	113
3.2. Effet des mesures	115
4. CONSISTANCE ET IMPACT DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	115
5. IMPACT DES MESURES SUR LA CONCURRENCE, LES TARIFS ET LES PROFITS DES COMPAGNIES.....	118
5.1. Puissance de marché et rentabilité : explication du paradoxe	119
5.2. Impacts sur les marchés libres de toute contrainte	120
5.3. Impacts sur les marchés encombrés	124
6. IMPACT DE LA GRATUITÉ DES PERMIS SUR LA CONCURRENCE, LES TARIFS ET LES PROFITS	128
6.1. Maximisation du profit.....	128
6.2. Compagnies prêtes à ne pas maximiser leur profit : tarification au coût marginal	130
6.3. Comportement des compagnies bénéficiaires de permis gratuits	131
6.4. Résumé : permis gratuits et stratégie tarifaire des compagnies.....	133
7. CONCURRENCE ET MARCHÉS INTERNATIONAUX.....	133
7.1. Taxes ou permis payants sur les marchés autres qu'internationaux.....	133
7.2. Permis gratuits sur les marchés autres qu'internationaux	133
7.3. Taxes ou permis payants sur l'ensemble des marchés	134
7.4. Permis gratuits sur l'ensemble des marchés.....	134
7.5. Neutralité concurrentielle et émissions indirectes.....	134

8. CONCLUSIONS 135

BIBLIOGRAPHIE..... 137

Clayton, septembre 2008

RÉSUMÉ

Le présent document s'intéresse à l'incidence possible de la lutte contre le changement climatique sur les prix et la rentabilité du secteur du transport aérien ainsi que sur la concurrence qui s'y exerce. Il commence par esquisser les mesures de lutte contre le changement climatique qui ont été proposées et accorde une attention toute particulière à l'inclusion du transport aérien dans un système d'échange de permis d'émission. Cette option semble appelée à prendre de l'importance, puisque l'Union Européenne, l'Australie et la Nouvelle-Zélande envisagent d'intégrer le transport aérien dans leur système d'échange de permis d'émission. Il analyse les possibilités qu'ont les compagnies aériennes de réduire leurs émissions à court et à long terme pour conclure que ces possibilités sont très limitées à court terme. Il s'étend ensuite sur l'application des systèmes d'échange de permis d'émission de l'Union Européenne, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande au transport aérien et son impact éventuel sur ses tarifs. L'analyse tient compte du coût des permis pour les émissions tant directes qu'indirectes.

L'analyse porte ensuite sur l'impact de mesures de lutte contre le changement climatique, telles que la taxation du carbone ou l'obligation d'achat de permis d'émission, sur la concurrence entre compagnies aériennes, leurs prix et leur compétitivité. L'impact diffère selon la structure du marché, c'est-à-dire selon la nature concurrentielle, monopolistique ou oligopolistique des marchés constitués par les paires de villes. Il est aussi affaire de temps : il est probable qu'à court terme, les compagnies ne pourront pas répercuter le coût total de leurs permis sur les passagers et qu'à long terme, certaines compagnies abandonneront certaines paires de villes, donnant ainsi aux compagnies restantes l'occasion de relever leurs tarifs et de renouer avec la rentabilité. Il pourrait ne pas en être ainsi sur des marchés souffrant d'un manque de créneaux aéroportuaires ou soumis à des restrictions de capacité imposées par des accords de service aérien sur des lignes internationales, quoique les problèmes des compagnies aériennes ne soient sans doute pas aussi sérieux que d'aucuns le prétendent.

L'octroi gratuit des permis aux compagnies aériennes devrait quand même se traduire par une hausse des tarifs à long terme, si les compagnies s'appliquent à maximiser leur profit et prennent en compte le coût d'opportunité des permis qu'elles obtiennent gratuitement. Il se peut toutefois que, même si les compagnies aériennes se comportent de la sorte, les tarifs n'augmentent pas autant que si les permis devaient être achetés, parce que le fonctionnement du système d'échange de permis d'émission peut dissuader de sortir des marchés. Si les compagnies aériennes ne cherchent pas à maximiser leur profit, la hausse des tarifs aériens sera limitée et les compagnies auront la possibilité de couvrir le déficit enregistré sur certaines lignes par les bénéfices réalisés sur d'autres. L'analyse des maigres données disponibles ne permet pas de conclure si les compagnies aériennes utilisent vraiment des intrants gratuits (par exemples les créneaux aéroportuaires) pour maximiser leur profit. L'application d'un système d'échange de permis d'émission au transport aérien international est un dernier champ de réflexion, parce qu'elle peut soulever des questions de non-neutralité concurrentielle, même si les permis sont payants.

1. INTRODUCTION

Plusieurs pays ont pris des mesures de lutte contre le changement climatique et bon nombre d'entre eux ont l'intention d'appliquer ces mesures au transport aérien. Certaines de ces mesures sont ciblées et plus ou moins justifiées en termes d'impact sur le changement climatique, mais d'autres mesures plus globales, telles que les taxes sur le carbone et les systèmes d'échange de permis d'émission, visent spécifiquement à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La présente étude traite de l'impact de ces mesures systématiques sur les coûts du transport aérien, la concurrence, les tarifs et le profit. Les taxes ou les obligations d'achat de permis d'émission majorent les coûts des compagnies aériennes qui s'efforceront de répercuter ces coûts sur leurs passagers. L'étude tente de déterminer si les compagnies aériennes sont capables de le faire et si cette capacité dépend de la structure du marché. La réflexion se heurte ce faisant à la question de savoir, si l'augmentation des coûts va pousser certaines compagnies à se retirer de certaines routes, et si ce retrait aidera les compagnies restantes à préserver leur rentabilité.

L'impact sur la concurrence et les tarifs aériens est plus aléatoire si les compagnies reçoivent leurs permis gratuitement. Il convient dans ce contexte de se demander s'il y a des cas dans lesquels les permis gratuits ont le même impact que les permis payants, en partant de l'hypothèse que les compagnies cherchent à maximiser leur profit. Il convient par ailleurs de se demander aussi, si les conditions d'attribution des permis gratuits peuvent influencer sur la concurrence et les tarifs en encourageant les compagnies à se maintenir sur des marchés marginaux ou en modifiant la structure des coûts, même si ces compagnies cherchent à maximiser leur profit. Dans de tels cas, une partie de la valeur des permis gratuits peut être répercutée sur les passagers. Il est possible aussi que les compagnies ne cherchent pas à maximiser leur profit et prennent leurs décisions sans tenir compte de toute la valeur des permis gratuits : il est indiqué de se demander si les compagnies vont maintenir les tarifs à un niveau peu élevé pour tenter d'élargir leur part de marché et affecter une partie du bénéfice réalisé sur une ligne pour couvrir les pertes enregistrées sur d'autres. La réponse à ces questions a des répercussions sur l'impact que la lutte contre le changement climatique peut avoir sur la neutralité concurrentielle des marchés internationaux.

L'étude commence par analyser les mesures de lutte contre le changement climatique qu'il est proposé de mettre en œuvre dans le secteur du transport aérien, en s'étendant plus particulièrement sur le fonctionnement des systèmes d'échange de permis d'émission. Elle se penche aussi sur la capacité des compagnies aériennes de réduire leurs émissions à court et à long terme, avant de passer rapidement en revue les systèmes d'échange de permis d'émission qu'il est proposé d'appliquer au transport aérien et d'évaluer leur impact possible sur les tarifs. L'étude analyse ensuite l'impact des taxes sur le carbone ou des permis payants sur la concurrence qui s'exerce sur les marchés où la concurrence est limitée, d'une part, et n'est pas limitée, d'autre part. Elle traite après cela de l'impact des permis gratuits sur la concurrence et les tarifs. Elle tente aussi, brièvement, de définir l'impact de toutes ces mesures sur la concurrence qui s'exerce sur les marchés internationaux, alors même que ces mesures ne prennent pas ces marchés pour cible directe. Elle se termine par la présentation de quelques conclusions tirées de toute cette analyse.

2. LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET TRANSPORT AÉRIEN

Nombreuses sont les mesures susceptibles d'induire les opérateurs aériens, les compagnies aériennes et les aéroports à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Certaines de ces mesures sont de portée très générale, comme les taxes sur le carbone par exemple, tandis que d'autres sont strictement ciblées. Certaines visent à atteindre leur but en réduisant le trafic aérien, tandis que d'autres visent plus directement à réduire la consommation de carburant et, partant, les émissions. Il convient donc de se demander si ces mesures :

- 1) portent ou ne portent pas directement sur la consommation de carburant ou les émissions ; et
- 2) encouragent ceux qu'elles touchent à changer de comportement et à opter pour des biens et des services qui produisent des émissions ailleurs.

Les mesures qui portent directement sur les émissions ou la consommation de carburant sont en règle générale de nature à réduire avantagement les émissions, parce qu'une limitation est d'autant plus efficace qu'elle est proche de l'externalité. Il y aura incitation à réduire tant la consommation ou les émissions par passager que le nombre de passagers. Bon nombre des mesures évoquées présentent un risque de transfert en ce sens qu'elles peuvent réduire les émissions du trafic directement pris pour cible en faisant toutefois augmenter celles de trafics de substitution. Une taxe qui frappe le trafic aérien pourrait ainsi déboucher sur une augmentation des émissions des transports terrestres. L'effet de transfert doit être pris en compte dans l'évaluation de l'efficacité d'une mesure.

Certaines des nombreuses mesures préconisées sont sans doute beaucoup plus appropriées que d'autres. Quelques pays s'apprêtent ainsi, changement politique lourd de conséquences, à incorporer le transport aérien dans leur système d'échange de permis d'émission. Ce sont ces mesures clés qui retiendront l'attention. Il en est d'autres qui ne sont pas dénuées d'intérêt, mais elles resteront en arrière-plan.

2.1. Taxes et redevances spécifiquement aériennes

Plusieurs pays lèvent aujourd'hui des taxes qui visent expressément à réduire les émissions de gaz à effet de serre du transport aérien. Le Royaume-Uni a instauré une taxe sur les passagers (IATA, 2006b). D'autres pays, dont les Pays-Bas, ont des taxes comparables ou appellent à la mise en place de taxes spécifiques visant à la réduction des émissions du transport aérien (Macintosh et Downie, 2007), c'est-à-dire de taxes acquittées par les passagers dont le montant peut varier en fonction de la longueur des vols et de la classe de confort. Ce genre de taxes ne réduit les émissions que par le biais de leur impact sur la demande de transport aérien et peut donner naissance à un effet de transfert.

Limitation de la mobilité

D'aucuns ont suggéré de limiter le nombre et la longueur des vols que les habitants de certains pays spécifiques pourraient être autorisés à effectuer. Une telle mesure pourrait réduire les émissions, mais elle est draconienne et très difficile à mettre en œuvre.

Normes contraignantes d'émission

Plusieurs pays envisagent d'appliquer des normes d'émission aux avions qui fréquentent leurs aéroports. Ces normes auraient des effets semblables à ceux des normes de bruit qui empêchent les avions bruyants d'atterrir dans certains aéroports. Les mesures de ce genre peuvent donner de bons résultats pour des externalités localisées telles que le bruit, mais n'en donneraient pas pour des externalités globales parce que le risque de transfert est grand. Les avions gros émetteurs migreront vers d'autres aéroports où ils continueront à produire des émissions.

Incitants fiscaux

Des incitants fiscaux peuvent encourager les compagnies aériennes à réduire leurs émissions. Il est ainsi envisageable de modifier le traitement réservé aux amortissements dans le calcul de l'impôt sur les sociétés pour que les compagnies aériennes trouvent plus d'attrait au renouvellement de leur flotte. Ce renouvellement aurait pour effet de réduire les émissions, puisque les avions les plus récents en produisent moins.

Réforme du contrôle du trafic aérien

Les retards et les allongements d'itinéraire imposés par le contrôle du trafic aérien sont sources d'émissions considérables (Hodgkinson, Coram et Gardner, 2007). Diverses avancées institutionnelles (ciel unique européen) et technologiques peuvent réduire ces émissions sans induire de transfert des émissions de carbone, étant donné qu'elles peuvent aussi réduire les coûts et encourager donc à utiliser davantage l'espace aérien couvert par la réforme.

Réforme des aéroports

Beaucoup d'aéroports, américains notamment, doivent compter avec des retards considérables tant au sol qu'en vol et les émissions y sont donc supérieures à ce qu'elles devraient être. L'utilisation plus rationnelle des capacités aéroportuaires, par amélioration de la gestion des créneaux (voir Forsyth et Niemeier, 2008) ou par application de moyens tarifaires, permettrait de réduire ces retards et ces émissions. Ce genre de mesure ne devrait pas non plus induire de transfert, parce que la réduction du coût d'utilisation des aéroports qui se réforment incitera à moins utiliser les aéroports qui ne se réforment pas.

Taxation des émissions par les aéroports

Les aéroports peuvent taxer les émissions comme ils taxent le bruit. Certains aéroports, celui de Zurich par exemple, prélèvent de telles taxes pour réduire les émissions locales dommageables. Étant donné qu'il n'y a vraisemblablement pas de lien étroit entre l'utilisation des aéroports et les émissions imputables à l'ensemble des vols, long et court-courriers, ce genre de taxe ne sera vraisemblablement pas un moyen efficace de maîtrise d'une externalité globale telle que les émissions de gaz à effet de serre. Le risque de transfert est également important.

Limitation du développement des aéroports

La limitation de l'extension des aéroports est un moyen fréquemment utilisé pour réduire les externalités, notamment le bruit, générées par leur utilisation. Elle est aujourd'hui aussi prônée (à Londres par exemple) comme moyen de limitation des émissions de gaz à effet de serre. Comme le lien entre utilisation des aéroports et émissions est ténu et que l'effet de transfert risque d'être prononcé (les passagers se rendront en voiture vers des aéroports plus éloignés), cette limitation n'est pas un moyen de réduction des émissions du transport aérien qui présente un bon rapport coût/efficacité.

Taxation du carburant aérien

Les compagnies aériennes ne paient pas beaucoup de taxes sur les carburants, même pour leurs services intérieurs, ce qui les différencie des modes de transport terrestres, notamment les voitures particulières, pour lesquels ces taxes sont élevées. La taxe sur le carburant aérien devrait être étroitement liée au volume des émissions et pourrait présenter de ce fait un rapport coût/efficacité intéressant. Elle donnerait des résultats comparables à ceux d'une taxe sur le carbone, qui constitue une mesure de portée plus générale. Il y a risque de transfert si les modes de substitution ne sont pas pareillement taxés.

Taxe sur le carbone

La taxe sur le carbone est une taxe qui frappe les émissions de CO₂ produites par l'ensemble ou une partie des branches d'activité. Beaucoup de pays préfèrent opter pour un système d'échange de permis d'émission, mais d'autres, dont les États-Unis, pourraient opter plutôt pour une taxe sur le carbone. Dans le cas du transport aérien, la taxe sur le carbone se présentera vraisemblablement sous la forme d'une taxe sur le carburant modulée sur la base de sa teneur en CO₂. La taxe sur le carbone étant de portée générale, les modes de substitution, en l'occurrence les transports terrestres, sont traités sur le même pied et le risque de transfert vers ces modes est nul. Il y a en revanche un risque de transfert vers des régions où il n'y a pas de mesures générales de réduction des émissions : les touristes peuvent par exemple être encouragés à se rendre dans des pays qui ne mettent pas de mesures de réduction du carbone en œuvre plutôt que dans ceux qui le font.

Systèmes d'échange de permis d'émission

Les systèmes d'échange de permis d'émission sont en train de devenir le moyen de réduction des émissions de gaz à effet de serre que de nombreux pays préfèrent (voir à ce sujet Frontier Economics, 2006 ; IATA, 2006a ; Sentance, 2007 ; Thompson, 2007 ; Hodgkinson, Coram et Garner, 2007). L'Union Européenne, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et plusieurs États des États-Unis appliquent un tel système à tout le transport aérien dans le cas de l'Union Européenne et aux vols domestiques dans le cas de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

Les systèmes d'échange de permis d'émission s'articulent autour de deux axes, à savoir des plafonds, d'une part, et des modalités d'échange, d'autre part. Ils fixent, le cas échéant avec des partenaires internationaux, les limites que les émissions ne doivent pas franchir. S'ils fixent les objectifs à atteindre en telle ou telle autre année, ils doivent aussi préciser la voie à suivre pour les atteindre. Les plafonds étant ainsi fixés d'année en année, il est possible de délivrer des permis à hauteur de ces plafonds. Les entreprises qui produisent des émissions doivent détenir un permis d'émission. Les permis peuvent être échangés et leur prix de marché devra être calculé en tenant compte du degré de rigidité du plafond et de la facilité avec laquelle les entreprises peuvent réduire

leurs émissions. Comme le progrès technique fera diminuer le coût de l'atteinte des objectifs fixés au fil du temps et qu'il en coûtera sans doute plus pour réduire les émissions pendant les premières années que pendant les dernières, les pouvoirs publics pourraient donner des objectifs moins ambitieux aux premières années. Certains systèmes permettent d'économiser des permis d'une année sur l'autre ou d'en emprunter.

Étant donné la structure assez large des systèmes d'échange de permis d'émission, plusieurs des questions qu'ils soulèvent devront être réglées avant qu'il soit possible d'en appliquer un au transport aérien.

2.2. Inclusion du transport aérien dans un système d'échange de permis d'émission

Possibilités de mise en place d'un système d'échange propre au transport aérien

Les pays qui veulent inclure leur secteur du transport aérien dans un système d'échange de permis d'émission peuvent soit l'inclure dans un système qui couvre toutes les branches d'activité, soit lui appliquer un système qui lui est propre. Un tel système aurait pour effet, s'il est effectivement mis en œuvre, de limiter les émissions totales du transport aérien au niveau cible spécifiquement fixé pour lui. D'aucuns estiment cette spécificité souhaitable.

Un système d'échange de permis d'émission propre au transport aérien n'est pas un moyen qui permet d'atteindre des objectifs nationaux de façon efficiente. Un système d'échange de permis d'émission maximise son efficacité, si le prix du carbone est le même pour toutes les branches d'activité, étant donné que la réduction devrait alors être maximale dans les secteurs où la réduction est la moins coûteuse. Si le but est d'atteindre l'objectif global national au moindre coût, la fixation d'objectifs sectoriels est contreproductive. Un système d'échange de permis d'émission peut ne pas porter certaines branches d'activité telles que le transport aérien à ramener leurs émissions à un niveau très inférieur (à ce qu'il serait si les choses allaient librement leur cours) parce qu'elles n'en ont pas la possibilité matérielle. Si le système d'échange de permis d'émission couvre toutes les branches d'activité, le fait que le transport aérien n'arrive guère à réduire ses émissions ne pose aucun problème.

Il pourrait être objecté à cela que les émissions du transport aérien sont plus dommageables que d'autres (cf. ci-après). Si tel est bien le cas, le problème peut parfaitement être résolu à l'aide de coefficients d'ajustement (qui imposeraient par exemple aux compagnies aériennes de détenir davantage de permis par unité de carburant achetée) ou par mise en place de systèmes complémentaires (d'échange de permis d'émission d'autres gaz, par exemple). Ce genre de solution s'attaque au problème directement plutôt qu'indirectement.

Secteurs de substitution

Le choix du mode de transport ne peut accéder à l'efficacité que si les modes substituables au transport aérien, c'est-à-dire les transports terrestres, sont eux aussi intégrés dans le système d'échange de permis d'émission. Si tel n'est pas le cas, l'inclusion du transport aérien dans le système d'échange incitera à passer du transport aérien au transport terrestre, avec ce que cela implique d'érosion de l'efficacité globale et d'affaiblissement de l'impact sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Il en sera ainsi si tous les modes sont taxés de façon efficiente sur des bases d'imposition autres que leurs émissions de gaz à effet de serre. Certains modes (les véhicules automobiles en l'occurrence) sont sans doute plus lourdement taxés que le transport aérien et les taxes qui les frappent ne doivent pas nécessairement être fixées à un niveau optimal. D'autres modes, dont les chemins de fer, peuvent être subventionnés. L'imposition d'un système d'échange de permis d'émission à une économie dans laquelle les distorsions fiscales sont déjà nombreuses est une entreprise qui mérite une réflexion toute particulière.

Permis directs ou indirects

Un système d'échange de permis d'émission peut obliger toutes les entreprises à détenir un permis. Il peut aussi n'en obliger que quelques-unes à en détenir un, auquel cas les autres entreprises qui achètent des intrants dont l'utilisation génère des émissions paient des permis indirectement, par le canal des fournisseurs d'amont contraints d'en détenir. Les fournisseurs de carburant d'aviation pourraient ainsi être obligés d'avoir des permis pour vendre leurs produits, tandis que les compagnies aériennes pourraient ne pas être obligées d'en détenir. Le système indirect est plus simple à administrer, mais il exclut ou complexifie certaines options : il est ainsi difficile d'accorder des permis gratuits aux compagnies aériennes si elles n'utilisent pas directement des permis.

Permis gratuits ou payants

Les permis échangeables peuvent être vendus ou distribués gratuitement. Les problèmes restent plutôt rares si les permis sont vendus, par exemple aux enchères. Si les permis sont gratuits, le problème est de savoir à qui ils seront attribués. Les entreprises en place en recevront, mais les nouveaux entrants pourraient ne pas répondre aux conditions requises pour en obtenir. Les critères de répartition des permis entre les compagnies aériennes posent problème en ce sens que la répartition peut influencer sur la concurrence et la position sur le marché (voir Morrell, 2006 ; CE Delft, 2007a ; CE Delft, 2007b).

Permis pour entreprises étrangères

Certaines autorités, notamment l'Union Européenne, ont l'intention d'étendre le champ d'application de leur système d'échange de permis d'émission aux services internationaux assurés par des compagnies aériennes étrangères. Il convient dans ce contexte de se demander si ces compagnies pourront accéder aux permis dans les mêmes conditions que les compagnies nationales parce qu'il y a, dans la négative, un problème de manque de neutralité concurrentielle. Même si les compagnies étrangères obtiennent des permis gratuitement, il reste à savoir qui doit supporter le coût de la réduction des émissions, puisque les passagers étrangers payeront quand même leur billet à un prix rendu plus élevé par la mise en œuvre de cette mesure.

Transfert des émissions de carbone

Le transfert des émissions de carbone est un des problèmes notoires soulevés par les systèmes d'échange de permis d'émission. Les passagers contraints de payer plus cher pour se rendre dans un pays qui inclut le transport aérien dans son système inclinent à se rendre dans d'autres pays qui n'en font pas autant. Les compagnies nationales seront incitées à remplacer leur matériel par des avions plus modernes qui produisent moins d'émissions et à vendre leurs avions plus âgés à d'autres pays, ce qui leur permet de réduire en partie leurs émissions en les « délocalisant ».

Mesures complémentaires

Les pays qui adoptent une politique résolue de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre sont malgré cela souvent appelés à la doubler d'un certain nombre de mesures complémentaires destinées à en renforcer les effets, en réduisant par exemple encore davantage ces émissions. L'imposition d'une taxe sur le carbone pourrait ainsi être épaulée par la mise en place d'incitants fiscaux au renouvellement des flottes qui devraient pousser la réduction des émissions au-delà de ce que permet la taxe sur le carbone. La réponse du secteur aérien à une taxe sur le carbone ou à un système d'échange de permis d'émission étant manifestement destinée à rester limitée, d'aucuns plaident en faveur de la mise en œuvre de mesures complémentaires telles que l'instauration d'un régime fiscal spécifiquement « aérien » ou une accélération des amortissements. Si les mesures de portée générale, la taxe sur le carbone par exemple, sont judicieusement calibrées, il ne devrait pas être nécessaire de chercher à réduire encore davantage les émissions de gaz à effet de serre produites par le transport aérien, parce que certaines branches d'activité peuvent sans porter à conséquence moins réduire leurs émissions que d'autres.

L'application d'un système d'échange de permis d'émission au transport aérien soulève encore une autre question. Le fonctionnement d'un tel système est, en certains de ces aspects, très différent de celui d'une taxe sur le carbone. Comme le volume total autorisé des émissions de gaz à effet de serre est fixé dans les mesures mises en œuvre, l'adoption de mesures complémentaires restera sans effet sur les émissions totales. Les transporteurs aériens qui se trouveraient contraints, par exemple, d'acquitter une taxe supplémentaire vont sous-traiter des services pour produire moins d'émissions. Les permis ainsi libérés seront vendus par les compagnies aériennes à des entreprises d'autres secteurs qui les utiliseront, de telle sorte que le volume total des émissions restera inchangé. Même si la réduction des émissions aériennes est jugée trop faible, les mesures supplémentaires, par exemple la taxation du transport aérien, n'aideront pas à réduire davantage les émissions.

Si le transport aérien est régi par un système d'échange de permis d'émission qui fonctionne bien, la mise en œuvre de mesures complémentaires n'apportera pas grand chose. Il est judicieux de corriger des dysfonctionnements existants, ceux par exemple qui peuvent être imputés à des modalités de calcul de l'impôt sur les sociétés qui dissuadent d'investir dans le renouvellement des flottes ou au fonctionnement du système de contrôle du trafic aérien, mais d'autres mesures telles que la limitation du développement des aéroports ou l'alourdissement de la charge fiscale du transport aérien sont en revanche préjudiciables à l'efficacité sans contribuer en aucune sorte à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dès que le système d'échange de quotas d'émission de l'Union Européenne s'appliquera au transport aérien, la taxe britannique sur les passagers aériens deviendra à la fois coûteuse et inefficace. L'adoption de mesures complémentaires doit trouver sa justification dans des avantages autres que la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

2.3. Émissions du transport aérien

Les émissions du transport aérien soulèvent un certain nombre de questions dont il faut tenir compte en adoptant la politique à suivre. La science ne cerne en outre pas encore parfaitement la problématique de ces émissions et des dommages qu'elles causent.

Le transport aérien génère du CO₂ et l'expérience apprend que ces émissions causent des dommages plus graves que ceux que causent des émissions équivalentes des transports terrestres. Le transport aérien produit aussi, à l'image d'autres activités, d'autres émissions, notamment du dioxyde de soufre et des oxydes de l'azote, qui contribuent au réchauffement de la planète et, partant, au changement climatique. Les traînées de condensation des avions ont des répercussions sur la formation

des nuages et donc aussi sur le réchauffement de la planète. L'impact de ces émissions n'est pas évident et dépend du lieu où elles sont produites. Certains chiffres ont été avancés, mais il serait inexact d'affirmer que la nocivité et le coût d'une tonne de CO₂ sont tant ou tant de fois plus élevés que ceux d'une tonne de CO₂ émise au sol, étant donné que l'impact peut dans certains cas être plus lourd et dans d'autres moindre.

Il peut en outre y avoir des arbitrages à opérer entre différentes espèces d'émission. Il est ainsi possible de construire des moteurs d'avion qui émettent moins de CO₂, mais cette diminution se paiera au prix d'une augmentation des émissions d'oxydes de l'azote. Les émissions de CO₂ peuvent s'inférer plus ou moins exactement de la consommation de carburant, mais l'exercice est plus délicat pour les autres émissions et les dommages causés par toutes les émissions sont plus difficiles encore à évaluer. Il est en tout état de cause, même si les effets ne laissent planer aucun doute, difficile de concevoir des mesures qui internalisent correctement ces externalités.

La plupart des propositions actuellement mises sur la table suggèrent soit de taxer les émissions de CO₂ à un taux unique, soit d'imposer la détention de permis d'émission. Le passage de la gratuité à un prix positif est sans doute de nature à améliorer le bien-être. S'il devait être démontré que les émissions de CO₂ du transport aérien sont plus dommageables que les émissions terrestres, il serait bon d'ajuster le taux de taxation à la hausse en majorant la taxe sur le carbone due par le transport aérien ou en imposant l'achat d'un plus grand nombre de permis par tonne de CO₂ produite par ce transport. Si l'on s'en tient à cela, des problèmes pourraient se poser à long terme, quand les motoristes auront réduit les émissions de CO₂ en augmentant celles d'autres polluants. Si tel devait être le cas, il faudra aussi taxer ces émissions si la chose est possible.

3. POSSIBILITÉS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS

Les compagnies aériennes et leurs fournisseurs, notamment les aviateurs, peuvent user de différents moyens pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La plupart des moyens les plus efficaces ne seront sans doute exploitables que dans un avenir lointain, quand le progrès technique aura porté ses fruits. Les moyens utilisables dans l'immédiat sont pour la plupart vraisemblablement d'efficacité limitée.

3.1. Possibilités de réduction

Compensations volontaires

Une compagnie aérienne peut compenser les émissions qu'elle produit en investissant dans des projets, forestiers par exemple, de réduction des émissions. L'authenticité de certains de ces projets et leur contribution réelle à la réduction des émissions sont parfois révoquées en doute. Une compagnie aérienne peut décider de compenser toutes ses émissions sans laisser aucun choix à ses passagers. Cette compagnie aura des coûts plus élevés que les compagnies comparables qui ne compensent pas leurs émissions et devra donc relever ses tarifs au détriment de sa compétitivité. Quelques petites compagnies ont opté pour cette solution. La majorité des compagnies offrent à leurs passagers la possibilité de contribuer, moyennant un certain prix, à la compensation des émissions. La proportion

des passagers disposés à payer plus pour compenser les émissions de carbone est normalement plutôt réduite, mais certaines compagnies, dont la compagnie australienne à bon marché Jetstar, affirment qu'elle se chiffre à 10 pour cent.

Optimisation des itinéraires et des réseaux

La hausse du coût des carburants a poussé les compagnies aériennes à redessiner leurs itinéraires et leurs réseaux. Un réseau qualifiable d'optimal quand les carburants sont bon marché peut ne plus l'être quand ils sont chers. Les compagnies peuvent économiser du carburant en modifiant leurs itinéraires (si les services de contrôle du trafic aérien les y autorisent). Elles ont une meilleure maîtrise de leurs réseaux et peuvent dans ce contexte économiser du carburant en opérant davantage de vols directs qui abrègent la distance parcourue par les passagers ou en groupant des vols. Ces modifications ont pour effet de réduire les émissions. Les compagnies réagiront vraisemblablement dans le même sens à la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre : les mesures qui font augmenter le prix du carburant auront les mêmes effets que toutes les autres causes de hausse de ce prix.

Renouvellement des flottes

Certaines compagnies aériennes peuvent renouveler leur flotte et utiliser des avions qui produisent moins d'émissions par passager-kilomètre que les avions plus anciens. Elles peuvent aussi, en cas de repli de leur trafic, immobiliser d'abord leurs avions qui consomment et émettent le plus. Une compagnie aérienne peut réagir rapidement et réduire les émissions de sa flotte en achetant des avions plus modernes, mais toutes ne peuvent pas le faire en même temps. Le renouvellement des flottes dépend de la rapidité avec laquelle les constructeurs peuvent fournir des appareils moins gourmands en carburant et de la disposition des compagnies à payer très cher un renouvellement accéléré de leurs avions. Le renouvellement des flottes présente donc un risque considérable de transfert. Les compagnies installées dans des pays qui font la chasse aux émissions et les taxent lourdement vont essayer de renouveler leur flotte plus rapidement et se déferont ce faisant d'avions gros émetteurs qui pourront être exploités à bon compte dans des pays où la lutte contre les émissions est plus molle ou inexistante. Le renouvellement graduel des flottes permettra de réduire les émissions d'environ 1 pour cent par an et par passager-kilomètre, des proportions que des mesures spécifiques de réduction des émissions ne devraient guère amplifier. De telles mesures devraient vraisemblablement avoir un impact positif, quoique très faible, sur les émissions globales par le biais du renouvellement des flottes.

Optimisation des opérations aéroportuaires

Les avions pourraient consommer moins de carburant au sol en faisant davantage appel aux tracteurs. Cette possibilité est maximale dans les aéroports où les immobilisations au sol sont longues.

Carburants alternatifs

L'utilisation de carburants alternatifs tels que les biocarburants permettrait de réduire les émissions des transports aériens à moyen terme. Certaines compagnies testent actuellement ces carburants alternatifs, mais il ne semble pas qu'il faille s'attendre à une révolution sur le front des carburants à moyen terme. La disponibilité et le coût des carburants alternatifs soulèvent par ailleurs des questions.

Perfectionnement des moteurs

Les moteurs pourraient à long terme, c'est-à-dire dans 20 ans ou plus, produire nettement moins d'émissions par passager-kilomètre, parce qu'ils consommeront moins et il est possible, à très long terme, que des nouvelles méthodes de propulsion telles que les piles à combustible à l'hydrogène réduisent les émissions de gaz à effet de serre à néant.

3.2. Effet des mesures

A la différence d'autres branches d'activité, notamment celle de l'électricité, le transport aérien ne pourra sans doute pas répondre rapidement à la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La réduction de ces émissions peut procéder d'une réduction, soit du trafic aérien, soit du coefficient d'émission de ce trafic. La technologie étant relativement imperfectible, il est peu probable que ce coefficient puisse être réduit à court terme. La diminution est graduelle et les perspectives d'accélération significative du processus restent actuellement limitées : les techniques propres à réduire de beaucoup le coefficient d'émission ne seront vraisemblablement disponibles que dans un avenir très lointain.

La réduction des émissions va grever les coûts des compagnies aériennes qui vont, dans les conditions décrites ci-dessous, répercuter la plus grande part de ces surcoûts sur leurs passagers par le biais d'un relèvement de leurs tarifs. Ce relèvement aura des répercussions sur la demande, parce que la demande de transport aérien est modérément élastique par rapport aux prix. Sur certains marchés où il existe de bons substituts du transport aérien, l'élasticité à long terme de la demande est nettement supérieure à son élasticité à court terme et la contraction de la demande sera plus forte. Les mesures de réduction des émissions seront imposées à un secteur en croissance vigoureuse et soutenue et auront pour effet, même si le prix du carbone est élevé, de freiner l'augmentation du trafic aérien et de ses émissions plutôt que de la réduire.

4. CONSISTANCE ET IMPACT DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Comme il l'a déjà été souligné ci-dessus, les systèmes d'échange de permis d'émission sont le principal moyen dont les pays usent pour lutter contre le changement climatique. Plusieurs pays ont certes adopté des mesures spécifiquement destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre des transports aériens et quelques-uns lèvent des taxes génératrices de recettes justifiées en termes de réduction des émissions de ces gaz, mais la plupart des pays qui s'appliquent sérieusement à réduire les émissions le font pas le biais d'un système d'échange de permis d'émission. Quelques pays pourraient choisir la voie de la taxe sur le carbone, une taxe qui devrait avoir un impact quantitatif comparable sur le transport aérien bien qu'elle fonctionne assez différemment. Trois autorités envisagent d'appliquer d'ici peu un système d'échange de permis d'émission au transport aérien. Le Tableau 1 illustre la situation actuelle.

Tableau 1. **Échange de permis d'émission dans le transport aérien**

Autorité	Champ d'application	Année de mise en œuvre	Observations	Délivrance des permis
Union Européenne	Intra UE	2012	Système d'échange partiel, excluant le transport par route	Gratuité, nombre limité
Union Européenne	Hors UE	2012	Système d'échange partiel, excluant le transport par route	Gratuité, nombre limité
Australie	Trafic intérieur	2010	Système d'échange global	Vendus aux enchères aux fournisseurs de carburant
Australie	Tr. international	Exclu	Système d'échange global	Non indiqué
Nouvelle-Zélande	Trafic intérieur	2009	Système d'échange global	Vendus aux enchères aux fournisseurs de carburant – possibilité de gratuité
Nouvelle-Zélande	Tr. international	Exclu	Système d'échange global	Non indiqué

Source : Informations tirées de Commission des Communautés Européennes (2008), Ministère australien du Changement Climatique (2008) et Ministère néo-zélandais de l'Environnement (2007).

Le Tableau 1 montre que la planification de l'intégration du transport aérien dans le système d'échange de permis d'émission existant en est à un stade avancé dans l'Union Européenne, en Australie et en Nouvelle-Zélande. L'Union Européenne a l'intention d'élargir le champ d'application du système aux vols internationaux effectués sur son territoire ainsi qu'aux vols internationaux à destination et en provenance de pays tiers assurés par des compagnies tant européennes que non européennes. L'Australie et la Nouvelle-Zélande entendent, à l'heure actuelle, exclure les vols internationaux de leur système d'échange de permis d'émission. Un certain nombre au moins de permis communautaires seront remis gratuitement aux compagnies, mais il n'y aura, dans un premier temps du moins, pas de permis gratuits en Australie et en Nouvelle-Zélande (La Nouvelle-Zélande a annoncé que la situation pourrait changer). En Australie et en Nouvelle-Zélande, les compagnies aériennes ne relèveront pas directement du système d'échange, mais seront couvertes, par le biais de la vente de carburant, par les permis requis en amont. Ces deux pays ont l'intention d'instaurer un système d'échange de permis d'émission couvrant la plupart des branches d'activité (à l'exception de l'agriculture et de la sylviculture dans le cas de l'Australie) ainsi que le transport maritime et aérien international. Le système de l'Union Européenne est moins général, puisqu'il ne couvre à ce stade pas l'utilisation des véhicules automobiles. Ces systèmes d'échange de permis d'émission ne couvrent pas les biens et les services importés.

L'intégration des compagnies aériennes dans le champ d'application d'un système d'échange de permis d'émission les affecte directement et indirectement. Les compagnies aériennes émettent des gaz à effet de serre quand elles utilisent du carburant. Ce carburant leur coûtera plus cher quand les permis deviendront obligatoires. Les émissions directes sont, parmi toutes les émissions de gaz à effet de serre du transport aérien, celles qui retiennent le plus l'attention. Les émissions indirectes, générées

par la production de biens et de services utilisés comme intrants, ne sont toutefois elles non plus pas négligeables. Le Tableau 2 rassemble quelques estimations des émissions indirectes associées aux services internationaux assurés par des compagnies aériennes australiennes.

Tableau 2. **Émissions indirectes de gaz à effet de serre imputables aux services internationaux des compagnies aériennes australiennes**

Source	Émissions (million de tonnes)	% des émissions directes
Production intérieure	0.848	18.0
Importations	0.438	9.3
Total	1.286	27.4
Émissions directes	4.700	10.0

Source : Calculs effectués sur la base de données figurant dans Forsyth *et al.* (2008).

Ces chiffres s'infèrent de données relatives à la structure des achats du secteur du transport aérien et des Tableaux entrées-sorties de l'économie australienne intégrés dans un modèle d'équilibre général calculable (Adams, Horridge et Wittwer, 2003). Ce modèle met les émissions, exprimées en équivalent CO₂, de chaque branche d'activité en relation avec sa production et permet donc d'estimer les émissions de CO₂ indirectement générées par le transport aérien. Il indique que la production indirecte d'intrants dans le pays d'origine génère quelque 18 pour cent des émissions directes et que les émissions imputables aux intrants importés représentent environ 9 pour cent de celles des intrants directs. Ces chiffres sont valables pour l'Australie, un pays grand utilisateur de charbon où l'intensité de carbone est relativement élevée. Les distances à parcourir en Australie sont par ailleurs longues et les biens et les services consommés par passager-kilomètre (ainsi que, partant, les émissions indirectes de gaz à effet de serre) sont relativement réduits.

Les émissions indirectes sont importantes, mais ont un autre impact que les émissions directes. Les compagnies aériennes établies dans un pays qui les inclut dans un système d'échange de permis d'émission devront payer pour les émissions tant indirectes que directes pour leurs vols tant internationaux qu'intérieurs.

Le Tableau 3 donne un aperçu de l'incidence possible d'un système d'échange de permis d'émission sur les tarifs. L'incidence est calculée dans cinq cas de figure, à savoir trois types de vols court et moyen-courriers (moyenne pour trois compagnies) et deux vols moyen et long-courriers assurés par Qantas. Les estimations des quantités de gaz à effet de serre émises par vol à passagers varient selon la nature du vol et du matériel utilisé. Les vols Londres-Sydney s'effectuent avec des avions plus âgés qui consomment beaucoup. Les calculs tablent sur un prix de 20 euros par tonne d'équivalent CO₂ et posent en hypothèse que le coût des permis est intégralement répercuté. Les émissions directes sont multipliées par 1.2 pour tenir compte de la totalité des émissions provenant de sources intérieures (les importations sont censées être exclues du système d'échange de permis d'émission du pays en cause). L'impact sur les vols européens est moindre, parce que le système d'échange de l'Union Européenne n'est pas global.

Tableau 3. Impact des émissions de CO₂ sur les tarifs de plusieurs vols

Compagnie	Ryanair	Lufthansa Passage	Condor	Qantas Hong Kong- Sydney	Qantas Londres- Sydney
Appareil	Nouveau 737/A320	Nouveau 737/A320	Nouveau 737/A320	747 700	A 330
Prix moyen du billet (euros)	44	136	90	341	644
CO ₂ par passager	0.088	0.107	0.163	0.470	1.600
Coût du permis (euros)	1.76	2.14	3.25	9.40	32.00
% du prix du billet	4.0	1.6	3.6	2.8	5.0
Coût du permis pour les émissions directes et indirectes (euros)	2.11	2.57	3.90	11.28	38.4
% du prix du billet	4.8	1.9	4.3	3.4	6.0

Source : Calculs effectués sur la base de chiffres de Scheelhaase et Grimm (2007) et Forsyth *et al.* (2007).

Ce Tableau donne une idée de l'ordre de grandeur de l'impact qu'un système d'échange de permis d'émission pourrait avoir sur les tarifs aériens pendant les premières années, avant que les compagnies aériennes aient pu réduire nettement les émissions par passager-kilomètre. La modification relative des tarifs varie entre 1.6 et 5, s'il n'est tenu compte que des seules émissions directes et entre 1.9 et 6, s'il est tenu compte aussi des émissions indirectes. L'impact est à peu de choses près identique pour les vols court et long-courriers. L'impact est d'autant plus fort que le prix des permis est élevé. Il apparaît clairement que la charge financière est significative pour les compagnies, quoique inférieure à celle de la hausse récente des prix du carburant.

5. IMPACT DES MESURES SUR LA CONCURRENCE, LES TARIFS ET LES PROFITS DES COMPAGNIES

L'analyse porte d'abord sur les compagnies qui doivent acquitter une taxe sur le carbone ou sont assujetties à un régime d'échange de permis d'émission qui les oblige à acheter des permis soit directement, soit indirectement par le biais des achats qu'elles effectuent auprès de fournisseurs en amont. Le cas des permis gratuits sera examiné plus tard. La taxe ou l'obligation d'acquisition de permis peut frapper le carburant ou les émissions, mais il est hautement probable que le carburant sera

utilisé comme variable représentative des émissions. Les coûts des compagnies aériennes s'en trouveront majorés, au départ pour un vol et le coût par passager ou unité de fret augmentera en conséquence. L'impact sur la concurrence et les tarifs varie selon :

- 1) l'horizon (court ou long terme) jusqu'auquel court l'analyse ;
- 2) la structure du marché en cause ; et
- 3) la nature des contraintes qui pourraient peser sur l'exploitation (créneaux aéroportuaires ou limitation, généralement par des accords internationaux de trafic aérien, de la capacité exploitable sur certaines routes).

La concurrence, le monopole et l'oligopole sont les trois structures possibles du marché. Il est sans doute préférable d'analyser la structure du marché au niveau des routes sans perdre de vue que certaines routes sont des substituts imparfaits d'autres. Il peut, au niveau des routes, y avoir concurrence, monopole ou oligopole.

Certaines routes chargées peuvent être considérées comme ouvertes à la concurrence, parce qu'elles sont desservies par un assez grand nombre de compagnies. Quelques routes ou faisceaux de routes de l'Atlantique Nord, notamment ceux qui joignent le Sud-Est du Royaume-Uni au Nord-Est des États-Unis, peuvent être considérés comme concurrentiels. Plusieurs compagnies volent entre les aéroports de Londres et de New York et d'autres desservent des villes proches. Certaines routes entre des grands aéroports pivots européens et asiatiques pourraient aussi être concurrentielles. Les compagnies présentes sur ces marchés peuvent être considérées comme dépourvues d'influence sur les prix et n'ont guère de possibilité de pratiquer des politiques oligopolistiques.

Les routes peuvent à l'inverse être monopolistiques : beaucoup de routes de par le monde, pour la plupart à faible trafic, ne sont desservies que par une seule compagnie. Quoique monopolistiques, en ce sens que la compagnie a un certain pouvoir de fixation des prix, ces routes sont souvent marginales et peu rentables et la compagnie qui la dessert est parfois exposée à la concurrence des transports de surface.

L'oligopole est sans doute la structure de marché la plus commune : beaucoup de routes sont desservies par deux à quatre compagnies qui possèdent un certain pouvoir de marché et reconnaissent leur interdépendance. Dans la plupart des cas, mais pas tous, l'entrée et la sortie sont libres. Cette tendance à l'oligopole peut s'expliquer par le niveau des coûts fixes d'exploitation de la route ou par l'obligation d'assurer suffisamment de vols pour attirer les passagers et affirmer sa présence. Un marché peut donc rester dominé par un petit nombre de compagnies, alors qu'il est accessible à de nombreux entrants potentiels.

5.1. Puissance de marché et rentabilité : explication du paradoxe

Certains marchés aériens peuvent donc être considérés comme concurrentiels, mais la plupart peuvent être qualifiés plutôt d'oligopolistiques ou monopolistiques. Les compagnies aériennes disposent donc d'un pouvoir de marché et devraient dans ce cas dégager un profit à long terme. En fait, le secteur du transport aérien n'est pas très rentable et se bat, à la petite semaine, pour couvrir le coût de ses immobilisations. La rentabilité est le fait des marchés hautement concurrentiels plutôt que des marchés oligopolistiques ou monopolistiques. Le secteur a en outre été ébranlé par plusieurs hausses brutales des coûts qui se sont soldées par autant de replis à court terme de la rentabilité. La rentabilité est cependant revenue à long terme, mais sur les marchés concurrentiels davantage que sur les marchés oligopolistiques ou monopolistiques. Ce paradoxe s'explique comme suit : le pouvoir tiré

du monopole est faible sur la plupart des routes et ces routes ne sont pas nécessairement très rentables, tandis que sur les routes oligopolistiques, la liberté d'entrée et de sortie a pour effet que les profits sont éliminés par l'entrée et préservés par la sortie.

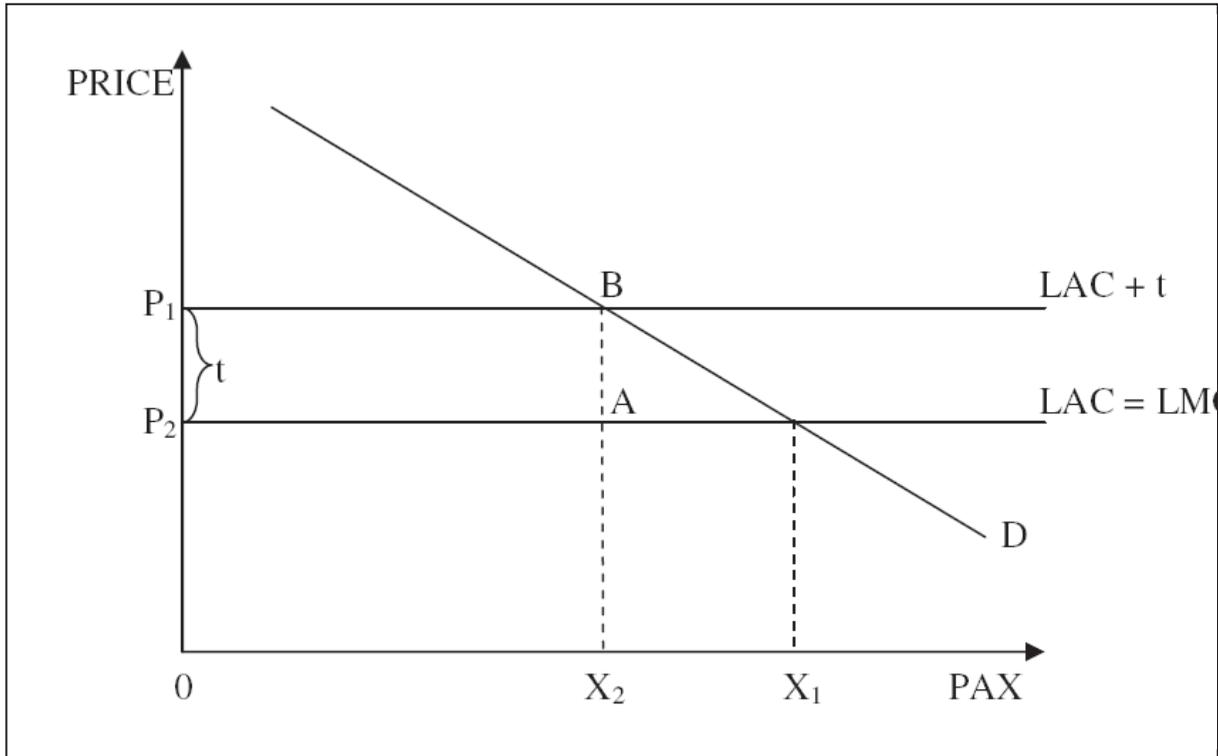
5.2. Impacts sur les marchés libres de toute contrainte

Concurrence

A court terme, un alourdissement de la pression fiscale est synonyme de perte pour les entreprises, si le marché est concurrentiel. Tant que le prix est supérieur au coût variable moyen, toutes les compagnies aériennes se maintiendront sur le marché avec une offre de capacité inchangée. Les prix resteront les mêmes et les compagnies enregistreront des pertes. Les compagnies pourraient réduire la capacité offerte sur un marché assez rapidement (et quitter ce marché rapidement si elles choisissent de le faire), mais la valeur de leur flotte va sans doute baisser si la taxe est prélevée sur un grand nombre de routes. La capacité exploitée sur une route peut être réduite rapidement, mais il n'est pas de même de la capacité de toutes les compagnies affectées. La rentabilité évaluée au nouveau coût d'opportunité réduit des avions peut se retrouver rapidement, mais la rentabilité des compagnies qui desservent la route ne remontera pas à un niveau qui leur permet de couvrir leurs coûts d'immobilisation, tant que la capacité excédentaire du secteur n'est pas éliminée. Dans un secteur en croissance tel que le transport aérien, ceci ne se vérifiera que quand la croissance aura rattrapé la capacité existante.

La Figure 1 illustre l'évolution à long terme. Les courbes des coûts moyens et marginaux à long terme sont censées être rectilignes et horizontales (pas d'économies d'échelle). L'équilibre initial s'établit avec le prix P_1 et la production X_1 . L'imposition d'une taxe t sur le carbone (ou la fixation du prix du permis au niveau t) fait passer, pour la compagnie aérienne, le coût à $LAC+t$, niveau auquel il sera couvert par le nouveau prix P_2 , tandis que la production se réduit à X_2 . La taxe sur le carbone est entièrement répercutée sur les passagers et la réduction de la production sera fonction de l'élasticité de la demande dont les vols font l'objet. La mise en place de la taxe sur le carbone n'est à long terme source ni d'avantage, ni de préjudice pour les compagnies aériennes. L'impact sur le nombre d'entreprises dépend de la structure des coûts des compagnies aériennes. L'augmentation des coûts et des prix pratiqués sur le marché ira sans doute de pair avec une diminution, dans des proportions comparables, du nombre de compagnies.

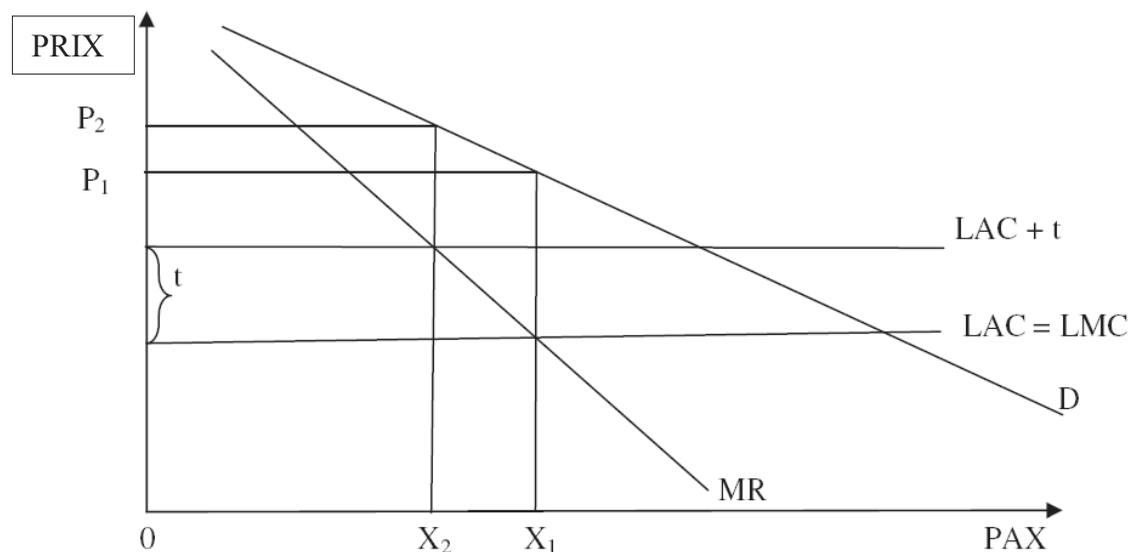
Figure 1.



Monopole

Les routes aériennes ne sont pas toutes concurrentielles et certaines pourraient même être des monopoles. La Figure 2 illustre ce qui se passe dans le cas du monopole. La différence entre le court et le long terme est dans ce cas réduite. La levée d'une taxe t sur le carbone majore le coût marginal du monopole de t , mais ne majore pas le prix demandé aux passagers de ce même montant, puisque le prix passe de P_1 à P_2 et accuse donc une hausse inférieure au montant de la taxe sur le carbone. L'ampleur exacte de la hausse des prix dépend de l'élasticité de la demande et de l'allure de la courbe du coût marginal. La hausse des prix étant moindre, l'impact sur la production sera plus faible que là où il y a concurrence. Le monopole est incapable de répercuter la totalité de la taxe sur le carbone et la compagnie verra se réduire clairement son profit. La route pourrait de ce fait devenir déficitaire à court et à long terme. Si les prix ne couvrent pas les coûts variables moyens, la compagnie va abandonner la route à court terme et s'ils ne couvrent pas le coût marginal moyen, elle l'abandonnera à long terme. Comme pour la concurrence, le coût d'opportunité des avions va diminuer si la hausse des coûts atteint l'ensemble du secteur et les compagnies pourraient continuer à desservir le marché même si elles ne gagnent pas assez pour couvrir le coût du capital qu'elles ont investi. Quand la demande aura suffisamment augmenté pour éliminer l'excédent de capacité du secteur, la compagnie peut abandonner les routes les plus marginales (et réaffecter les capacités libérées aux routes rentables).

Figure 2.



Marchés aériens oligopolistiques

La différence entre le court et le long terme est importante dans le cas des marchés oligopolistiques, parce que le nombre d'entreprises présentes sur le marché est fixe à court terme, mais variable à long terme. En situation d'oligopole, les entreprises peuvent agir à la Bertrand ou à la Cournot, avec ce que cela implique d'incidence sur la production.

Les compagnies qui se livrent sur une route une concurrence à la Bertrand y font baisser les prix. En cas de hausse des coûts, elles seront dans un premier temps incapables de relever leurs tarifs et subiront des pertes (Elles abandonneront dans ce cas aussi la route si leurs prix ne couvrent plus leurs coûts variables moyens). Elles ne se maintiendront à long terme sur le marché que si elles couvrent leurs coûts. Si elles n'y arrivent pas, elles se retireront du marché et permettront ainsi aux prix de se redresser. L'imposition de la taxe sur le carbone ou de l'obligation d'obtention de permis se traduira à long terme par le fait que les coûts seront répercutés sur les passagers et que la rentabilité des compagnies sera préservée, quoique la concurrence puisse s'exercer entre un moins grand nombre de compagnies.

Si la concurrence est une concurrence à la Cournot, les tarifs peuvent excéder les coûts marginaux et moyens. Les tarifs seront inférieurs, mais de peu, à ce qu'ils seraient en situation de monopole si les compagnies sont très peu nombreuses et seront plus proches des tarifs concurrentiels si les compagnies sont plus nombreuses. A court terme et si le nombre de compagnies ne change pas, une hausse des coûts poussera les compagnies à relever leurs tarifs, étant entendu toutefois que la hausse du prix unitaire sera inférieure à la hausse des coûts unitaires. La charge constituée par la taxe sur le carbone ou le coût des permis sera partagée entre les compagnies et leurs passagers.

Tout n'est pas dit pour autant, parce que le nombre de compagnies en présence sur le marché peut évoluer. Si l'accès au marché est libre, les compagnies y entreront jusqu'au point où la compagnie marginale couvre ses coûts (voir Suzumura et Kiyono, 1987). L'augmentation du nombre de

compagnies et l'intensification de la concurrence sont synonymes de baisse des prix et d'augmentation des coûts totaux, parce que le coût de la participation au marché est fixe pour toutes les compagnies. Le marché étant oligopolistique et les compagnies occupant techniquement une position de force sur le marché, la liberté d'accès comprime les prix et les profits, sans toutefois réduire nécessairement ces profits à zéro. Si les prix et les profits sont réduits, l'imposition d'une taxe ou la délivrance des permis contre rémunération majore les coûts et les compagnies peuvent de ce fait devenir déficitaires à long terme. Si tel est le cas, une compagnie se retirera et ce retrait se traduira par une réduction des coûts, étant donné que les compagnies tireront avantage de gains d'échelle, ainsi que par un affaiblissement de la concurrence et un relèvement des tarifs, ce qui permet un retour à la rentabilité.

Ce processus comporte une indivisibilité eu égard au petit nombre de compagnies. Le nombre de compagnies reste dans certains cas inchangé. Dans ces cas, les compagnies étaient modérément rentables et le restent malgré la hausse des coûts. Les tarifs augmentent, mais moins que les coûts parce que les compagnies et les passagers se partagent la taxe. Dans les autres cas, ceux en l'occurrence où la rentabilité avant impôt est faible, une compagnie se retirera et donnera ainsi aux compagnies restantes la possibilité de relever leurs tarifs et de gagner en rentabilité. Il s'en suit que la concurrence perdra de son intensité, que les profits seront supérieurs à ce qu'ils étaient auparavant et que les passagers paieront davantage que l'alourdissement de la charge fiscale.

Ces deux types de situation cohabiteront sur les marchés aériens : une hausse des coûts pourra ainsi faire perdre de leur rentabilité à quelques marchés rentables sur lesquels le nombre de compagnies en présence restera inchangé, d'une part, et induire le retrait de certaines compagnies d'autres marchés qui deviendront ainsi moins concurrentiels et où les tarifs et la rentabilité augmenteront, d'autre part. Les compagnies aériennes pourront dans l'ensemble répercuter les hausses de coûts, imputables par exemple à l'imposition d'une taxe sur le carbone ou à la distribution de permis contre rémunération, sur leurs passagers et préserver ainsi leur (faible) rentabilité.

Résumé

L'impact de la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre telles qu'une taxe sur le carbone ou la vente des permis n'est pas le même à court et à long terme.

A court terme, il ne devrait pas y avoir de forte atténuation de la concurrence (en termes de nombre de compagnies desservant les marchés en cause). Les tarifs ne pourront pas augmenter dans les mêmes proportions que les coûts et la rentabilité des compagnies se trouvera donc réduite quelle que soit la structure du marché, c'est-à-dire aussi bien sur des marchés concurrentiels que sur des marchés monopolistiques ou oligopolistiques. L'impact à court terme subsistera tant que la capacité de transport par air excèdera son niveau souhaitable.

A long terme, quelques compagnies se retireront de certains marchés. Si ces marchés sont oligopolistiques, ces retraits seront significatifs et permettront à l'ensemble des compagnies de renouer avec la rentabilité, étant entendu toutefois que la structure de la rentabilité de différents marchés va se modifier. Quelques compagnies se retireront aussi de marchés concurrentiels, mais pas en assez grand nombre pour affecter l'intensité de la concurrence. Quelques routes monopolistiques marginales seront abandonnées. La rentabilité des compagnies sera rétablie, grâce au retrait de quelques-unes de certains marchés. Les hausses de coût entraînées par cette politique seront en fin de compte répercutées sur les passagers.

Cette vision de l'avenir s'inscrit dans la ligne de l'évolution passée du secteur du transport aérien. Ce secteur n'est pas très rentable et n'est guère en mesure d'absorber des hausses de coûts. Il a dans le passé dû faire face à des hausses brutales de coûts, lors des chocs pétroliers notamment, qu'il a été incapable pendant plusieurs années de répercuter intégralement sur les passagers et a donc traversé des périodes de non-rentabilité. Les compagnies ont été contraintes de rationaliser leurs services et ont finalement, grâce à la croissance de la demande, renoué avec la rentabilité.

L'imposition d'une taxe sur le carbone ou la vente des permis posera donc aux compagnies aériennes un problème d'ajustement qui pourrait s'avérer assez sérieux à court terme, mais la rentabilité restera assurée à long terme. Rien ne prouve que, comme certains consultants l'affirment (notamment Ernst and Young/York Aviation, 2007), ce genre de mesures sera source de pertes chroniques de profit. Il semble bien qu'à long terme du moins, les compagnies aériennes pourront répercuter les hausses de coûts sur leurs passagers (Commission Européenne, 2006).

5.3. Impacts sur les marchés encombrés

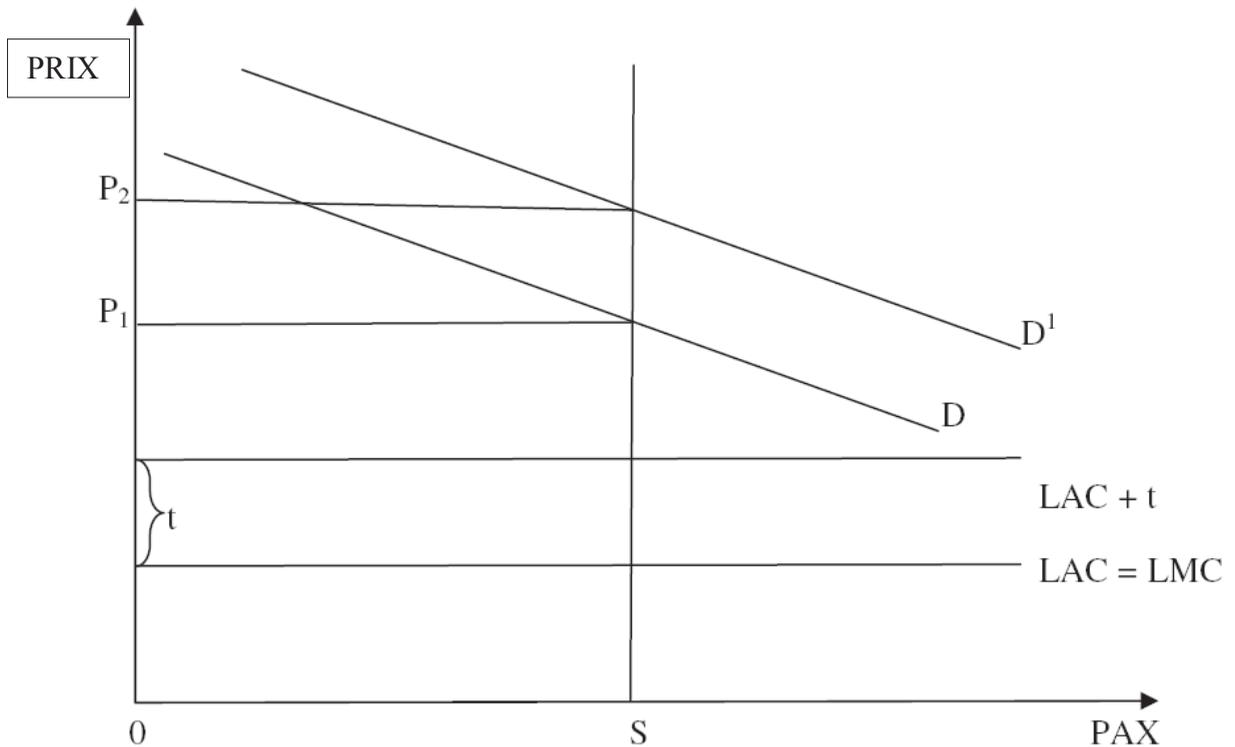
Compagnies et taxes homogènes

Beaucoup de routes aériennes, surtout en Europe et dans certaines régions d'Asie, font escale dans des aéroports encombrés (en manque de créneaux). La plupart des grands aéroports européens sont encombrés pendant au moins certaines parties de la journée. Les compagnies qui veulent atterrir dans un de ces aéroports doivent disposer d'un créneau qui peut leur avoir été attribué précédemment ou qu'elles peuvent obtenir, moyennant négociation, d'une autre compagnie. Si les aéroports font l'objet d'une trop grande demande, ces créneaux sont précieux. Il convient seulement de noter, pour les besoins de la présente étude, que le nombre d'atterrissages et de décollages est plafonné dans les aéroports encombrés.

La situation est illustrée dans la Figure 3 dans laquelle D représente la demande de vols passant par l'aéroport et S la capacité disponible. Les créneaux limitent la demande à S et le prix d'équilibre est égal à P_1 . Étant donné que LMC se situe sous P_1 , la demande est excédentaire et les créneaux valent cher.

L'imposition d'une taxe t sur le carbone fait passer les coûts marginaux et moyens de la compagnie aérienne à $LAC + t$. Le prix P_1 demandé aux passagers ne peut pas changer, parce qu'il est fixé par le rapport entre la demande et le nombre de créneaux disponibles. La compagnie est en ce cas incapable de répercuter une quelconque fraction de la taxe sur le carbone et la production ne se réduit pas. Les profits de la compagnie aérienne sont amputés du montant de la taxe sur le carbone qui les frappe. La valeur d'un créneau est également amputée du montant de la taxe sur le carbone (OXERA, 2003).

Figure 3.



Il ressort de tout ceci que pour une partie substantielle du trafic aérien, celle en l'occurrence qui passe par des aéroports encombrés, les taxes sur le carbone n'auront pas pour effet de réduire les émissions en réduisant la demande dont les compagnies font l'objet. La taxation des émissions aura un certain impact sur les émissions en poussant les compagnies à utiliser des avions qui émettent moins de gaz à effet de serre, mais cet impact ne devrait sans doute pas être considérable à long terme.

Il se peut toutefois que des compagnies aient la faculté de répercuter une partie du coût d'une taxe sur le carbone. L'hypothèse peut s'illustrer par comparaison de deux compagnies dont l'une, par exemple British Airways, opère des vols court-courriers au départ d'un aéroport encombré tel que Londres Heathrow et l'autre, par exemple easyJet, opère elle aussi des vols court-courriers au départ d'un aéroport non encombré tel que Luton ou Stansted. Si toutes les compagnies doivent acquitter une taxe sur le carbone, les tarifs d'easyJet vont augmenter, tandis que ceux de British Airways ne le feront pas dans un premier temps. Étant donné toutefois que le surcoût lié au passage par Heathrow a diminué et que les vols de British Airways et d'easyJet ne sont qu'imparfaitement interchangeables, la demande de vols British Airways et de passage par Heathrow va augmenter. Cette situation est illustrée dans la Figure 3 par le fait que la courbe de la demande monte légèrement jusqu'à atteindre le point D^1 et que les tarifs des vols court-courriers passant par l'aéroport grimpent jusqu'à P_2 . Les créneaux augmenteront de valeur à Londres Heathrow, sans toutefois remonter jusqu'au niveau d'avant l'imposition de la taxe sur le carbone. L'imposition de cette taxe fait dans ces circonstances moins perdre à la compagnie aérienne que dans le cas où la courbe de la demande ne se modifie pas.

Le même genre de situation peut se produire quand les aéroports se disputent un rôle d'aéroport pivot. Au cas où certains de ces aéroports sont encombrés (Londres Heathrow, Francfort), que d'autres le sont moins (Munich) et que d'autres encore ne souffrent pas d'une pénurie de créneaux (Amsterdam, Paris Charles de Gaulle), une hausse des tarifs des vols qui passent par les aéroports non encombrés se traduira par une augmentation de la demande de passage par les aéroports pivots qui permettra aux compagnies qui y font escale de relever leurs tarifs.

Les passagers ont dans tous ces cas le choix de l'aéroport. La survenue du créneau ne procède pas d'une pénurie absolue de capacité par rapport à la demande, mais s'explique plutôt par la limitation de la capacité disponible à l'aéroport de préférence. Les passagers sont disposés à payer plus pour passer par Heathrow plutôt que par Stansted. Si les coûts augmentent dans des proportions égales sur ces deux aéroports, il n'y a aucune raison de penser que le surprix que les passagers sont disposés à payer pour passer par leur aéroport préféré va diminuer. Les compagnies pourraient donc relever les tarifs pratiqués au départ de l'aéroport encombré dans la même mesure que ceux des vols assurés au départ des aéroports qui ne le sont pas. L'imperfection de la substituabilité peut dans la pratique refréner la hausse des tarifs sur l'aéroport encombré. Il s'y ajoute qu'en l'absence de concurrent réel des aéroports encombrés, les compagnies seront dans l'impossibilité de répercuter une quelconque partie de la hausse des coûts (cf. ci-dessus).

Les compagnies ne pourront pas non plus se défausser des surcoûts générés par la taxe sur le carbone ou la vente des permis sur les routes internationales. Certaines de ces routes restent soumises à des limitations de capacité fixées par les pouvoirs publics à des niveaux tels que la capacité soit insuffisante pour satisfaire la demande à des tarifs concurrentiels et que les tarifs du marché suffisent pour procurer du profit aux compagnies. Les tarifs étant dictés par le marché, les compagnies ne seront pas en mesure de les relever en cas de hausse des coûts et devront donc absorber la hausse. Le problème ne semble pas appelé à harceler longtemps les compagnies, parce que la capacité est une variable déterminée par les pouvoirs publics. L'augmentation de la demande entraînera une hausse des tarifs dans son sillage et les pouvoirs publics ne seront sans doute pas tentés d'augmenter la capacité sur la route, si les compagnies n'arrivent pas au niveau de rentabilité souhaité (par les pouvoirs publics).

Les limitations de capacité dictées par le nombre de créneaux disponibles dans les aéroports ou par les accords de trafic aérien couvrant les routes internationales débouchent sur la mise en place de tarifs fixés par le marché, bien que la hausse des tarifs pratiqués sur un aéroport puisse, en raison de la concurrence qui s'exerce entre les aéroports, pousser les tarifs pratiqués sur l'aéroport encombré eux aussi à la hausse. Dans les deux cas, les compagnies seront incapables de relever leurs tarifs autant qu'il le faudrait pour couvrir le coût généré par la taxe ou la vente des permis (du moins à court terme sur les routes internationales) et verront donc se réduire leur profit.

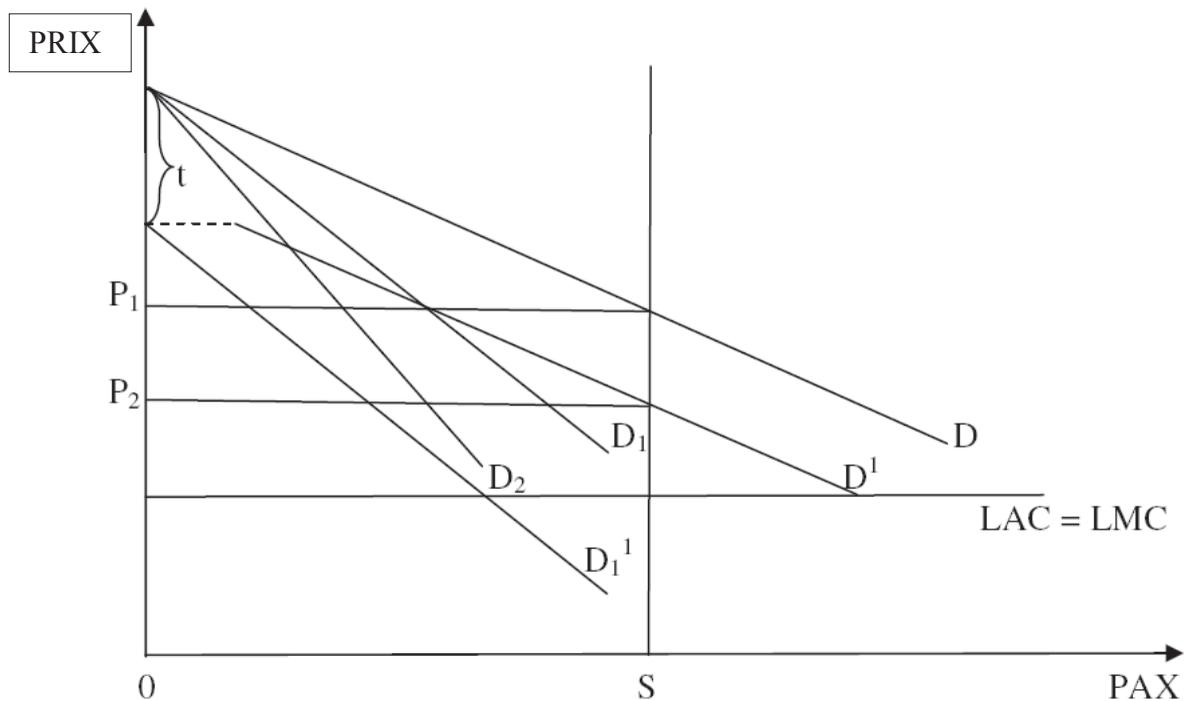
Inégalité des taxes sur les routes encombrées

La taxe sur le carbone n'est vraisemblablement pas égale pour tous les utilisateurs d'aéroports encombrés : il est ainsi probable qu'elle sera plus élevée par vol pour les vols long-courriers que pour les vols court-courriers. Cette disparité affecte son impact sur les tarifs et la valeur des créneaux.

La Figure 4 illustre le propos. Elle pose en hypothèse que deux types de vols font l'objet de la demande représentée par les courbes D_1 et D_2 , que les marchés aériens sont concurrentiels, que la demande agrégée d'utilisation de l'aéroport peut être représentée par la courbe D et que le prix est égal à P_1 . Le prélèvement d'une taxe t sur le carbone sur les seuls vols de type 1 ramène la courbe de la demande au niveau D_1^1 . La nouvelle courbe agrégée de la demande est représentée par la droite D^1 : le

fléchissement est inférieur à t et le nouveau prix d'équilibre se situe au niveau P_2 . La valeur d'un créneau diminue, mais d'un montant inférieur à la valeur de la taxe sur le carbone. Le tarif des vols de type 1 va augmenter et celui des vols de type 2 baisser. L'aéroport accueillera plus de vols de type 2 et moins de vols de type 1. La diminution de la valeur des créneaux et la baisse des tarifs sont sources de bénéfice pour les passagers des compagnies de type 2, mais de perte pour les compagnies, alors même qu'elles n'ont pas dû acquitter de taxe. A l'inverse, les passagers des vols de type 1 vont y perdre, tandis que les compagnies vont limiter leur perte, parce qu'elles pourront se défaire d'une partie de la taxe sur le carbone. Il convient aussi de constater que la perte de valeur des créneaux est inférieure à la taxe sur le carbone.

Figure 4.



Ce scénario peut être réaliste dans un contexte européen. Les vols long-courriers devront sans doute acquitter des taxes sur le carbone plus élevées que les vols court-courriers intra-européens. Les compagnies historiques, notamment British Airways et Lufthansa, détiennent, et exploitent à fond, des créneaux sur les grands aéroports très encombrés tels que Londres Heathrow ou Francfort. Leurs concurrents bon marché s'en tiennent plutôt aux aéroports moins encombrés et répercutent intégralement la taxe sur le carbone qui les frappe sur leurs passagers. Si les vols court et long-courriers qui passent par les aéroports encombrés doivent tous acquitter la taxe sur le carbone, la valeur des créneaux diminuera d'un montant supérieur à celui de la taxe acquittée sur les vols court-courriers. Comme le surcoût du passage par les aéroports de préférence va disparaître, le coût des vols court-courriers assurés par les compagnies historiques va se réduire et cette réduction sera, sur

un marché concurrentiel, répercutée en aval. Les compagnies seront pénalisées par la dépréciation des créneaux, tandis que les tarifs des compagnies historiques vont baisser et que ceux de leurs concurrents bon marché vont augmenter.

6. IMPACT DE LA GRATUITÉ DES PERMIS SUR LA CONCURRENCE, LES TARIFS ET LES PROFITS

6.1. Maximisation du profit

L'attribution gratuite de permis d'émission aux compagnies aériennes a sur la concurrence, les tarifs et les profits, le même impact que celui qui a été évoqué ci-dessus si les compagnies cherchent à maximiser leur profit. Comme ces permis ont une valeur et peuvent être achetés et vendus, il faut s'attendre à ce que les compagnies prennent leurs décisions en tenant compte du prix de marché de ces permis. Il faut absolument que l'attribution gratuite des permis n'influe en rien sur la structure des coûts ou le comportement des compagnies. Tel serait cependant le cas si les permis étaient attribués à titre définitif sur la base de la production antérieure et si les compagnies ne pouvaient rien faire pour redéfinir leurs droits à permis dans le futur.

A long terme, les tarifs aériens vont augmenter et le profit des compagnies va évoluer dans le même sens dans la mesure où les permis leur sont délivrés gratuitement sur des marchés concurrentiels ou oligopolistiques. Il n'en est pas de même si le marché est monopolistique, parce que les compagnies ne sont pas en mesure de relever sur un tel marché leurs tarifs dans des proportions égales à la valeur de leurs permis. Une compagnie desservant une route monopolistique qui obtient gratuitement tous les permis dont elle a besoin se trouvera moins bien qu'avant l'instauration du système de permis. Elle opérera, quand elle aura cerné la valeur de marché du permis, un choix prix/quantité qu'elle avait rejeté précédemment et gagnera donc moins qu'auparavant. La différence entre les marchés concurrentiels et oligopolistiques, d'une part, et les marchés monopolistiques, d'autre part, réside dans le fait que dans ce dernier cas, l'obligation d'acquisition de permis permet aux compagnies de relever leurs tarifs, ce qu'elles ne peuvent normalement pas faire sur un marché concurrentiel. Le monopoleur est en revanche libre de pratiquer les tarifs qui lui plaisent, qu'il soit ou ne soit pas tenu de détenir des permis.

Ceci est dû au fait que les compagnies ne sont pas en mesure de peser sur la définition de leurs quotas futurs de permis. Il pourrait cependant en être autrement. Il est ainsi permis d'imaginer que la délivrance des permis soit subordonnée à une participation effective à la desserte d'une route particulière ou que les permis soient délivrés pour une année aux compagnies présentes sur le marché en cause. Si les permis sont délivrés à titre définitif, les compagnies qui envisagent de quitter un marché peuvent tirer avantage des permis qui leur ont été délivrés gratuitement en les vendant ou en les utilisant sur d'autres marchés. S'ils sont délivrés année par année, les compagnies peuvent réaliser des bénéfices en restant sur le marché, parce que la rente dégagée par le permis excède les pertes d'exploitation. La sortie du marché fait perdre la rente liée à la gratuité des permis et les compagnies ne le quitteront donc pas, alors que des compagnies comparables qui auraient dû acheter leurs permis opteraient pour la sortie. Certains États envisagent d'ailleurs d'user de cet effet d'enfermement pour

prévenir la délocalisation d'entreprises exportatrices désireuses de se soustraire aux effets de l'entrée en vigueur d'un système d'échange de permis d'émission (Ministère australien du Changement Climatique, 2008).

L'effet d'enfermement devrait dissuader des entreprises marginales de se retirer de marchés oligopolistiques. La concurrence sera de ce fait plus intense et les tarifs plus bas que si les compagnies devaient acheter leurs permis. Les compagnies seront en effet contraintes de partager une partie de la rente liée aux permis avec leurs passagers. Le même effet pourrait s'observer à long terme en situation de concurrence. Les permis gratuits peuvent induire une baisse des tarifs aériens même si toutes les compagnies cherchent à maximiser leur profit.

Il est envisageable de subordonner la délivrance des permis gratuits à l'exploitation d'une route particulière, si la compagnie n'opère que sur une des quelques routes qui établissent une liaison avec un pays qui s'est doté d'un système d'échange de permis d'émission. La délivrance des permis est toutefois le plus souvent fonction de la production totale des compagnies aériennes plutôt que de leur présence sur un marché particulier (le retrait d'une compagnie d'un marché pourrait cependant réduire sa production totale et restreindre d'autant son droit à l'obtention future de permis). L'effet d'enfermement discernable dans un tel scénario incite les compagnies à se maintenir dans le secteur.

Si le droit des compagnies à l'obtention future de permis gratuits dépend de leur production totale, leurs fonctions de coûts s'en trouveront affectées. Le propos peut s'expliquer en partant d'une situation dans laquelle les coûts marginaux des compagnies peuvent être représentés par la courbe LAC de la Figure 1 et les coûts marginaux majorés des coûts d'opportunité des permis par la courbe LMC+t. Si les compagnies acquièrent un droit à un plus grand nombre de permis gratuits en augmentant leur production, la valeur de ces permis doit être déduite du coût marginal pour obtenir le coût marginal effectif. Ce coût marginal effectif se situe donc entre les courbes LMC et LMC+t de la Figure 1. Sur des marchés concurrentiels, les compagnies fixeront leurs tarifs à un niveau inférieur à LMC+t et partagent certains des avantages procurés par les permis gratuits avec leurs passagers. Sur des marchés oligopolistiques, l'entreprise marginale inclinera d'autant plus à se maintenir sur le marché que les coûts marginaux et moyens des compagnies opérant sur ce marché sont réduits. Les retraits du marché y sont peu vraisemblables et la concurrence plus intense y fera baisser les tarifs et les profits.

Compagnies en place et nouveaux entrants

Il est aussi possible d'imaginer un scénario dans lequel les compagnies en place, c'est-à-dire les compagnies qui effectuent déjà du transport aérien ou desservent une route, reçoivent des permis gratuitement alors que la gratuité est refusée aux nouveaux entrants. Si les compagnies aériennes cherchent à maximiser leur profit et ne manquent pas de capitaux, ce genre de situation ne devrait pas affecter la concurrence entre les compagnies en place et les nouveaux entrants en ce sens que ces derniers feront moins de bénéfices que les compagnies en place, mais que les prix des facteurs seront les mêmes pour les uns que pour les autres. Les permis gratuits seront une espèce d'aide unique aux compagnies en place. Les conditions de délivrance des permis peuvent néanmoins, comme il l'a déjà été souligné, avoir une incidence sur la concurrence. L'octroi des permis sous condition de maintien sur le marché pourrait ainsi inciter la compagnie en place à s'y maintenir plus longtemps qu'elle n'aurait autrement intérêt à le faire. L'arrivée d'un nouvel entrant peut empêcher la compagnie en place de réaliser des bénéfices et cette dernière devrait donc se retirer du marché, mais l'aide unique l'incitera à rester. La concurrence sera plus intense et les tarifs seront plus bas que si les permis n'étaient pas gratuits.

La concurrence peut aussi devenir excessive si les nouveaux entrants obtiennent des permis gratuits à la condition de desservir effectivement le marché. Un nouvel entrant peut dans ce cas être porté à entrer sur le marché, alors qu'il ne lui serait autrement pas possible de réaliser des bénéfices parce qu'il peut ce faisant obtenir une aide. Les aides peuvent multiplier à l'excès les entrées sur des marchés oligopolistiques.

Si les permis gratuits sont accordés pour plusieurs années et que les compagnies ne doivent pas se les disputer, l'une ou l'autre d'entre elles peut se retirer du marché et vendre ses permis. L'effet d'enfermement ou d'encouragement à l'accès s'atténuera si les permis pluriannuels peuvent être vendus.

Tout cela se passera même si toutes les compagnies aériennes cherchent à maximiser leur profit. En outre, si les compagnies en place obtiennent des permis gratuitement et si cette gratuité est refusée aux nouveaux entrants, elles auront la possibilité de soutenir leurs routes marginalement déficitaires par les bénéfices tirés d'autres activités. Les nouveaux entrants en sont conscients et inclineront moins à accéder au marché même s'ils peuvent y faire figure de concurrents viables.

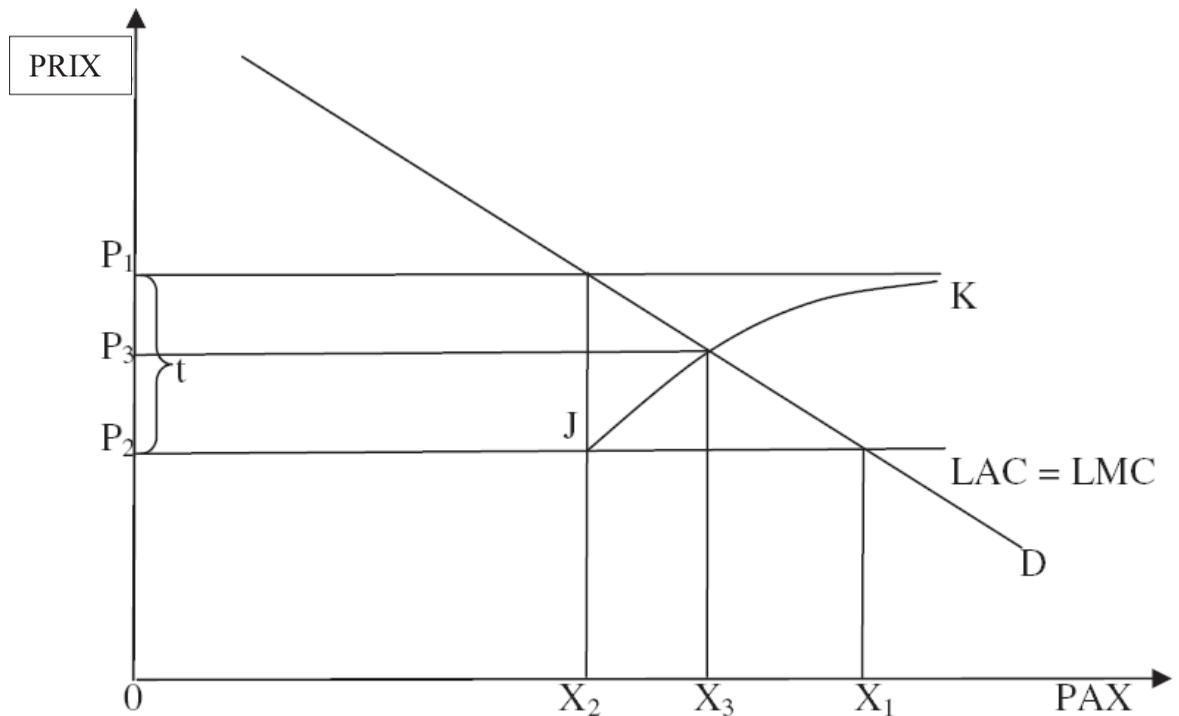
6.2. Compagnies prêtes à ne pas maximiser leur profit : tarification au coût marginal

L'analyse a jusqu'ici posé en hypothèse que les compagnies aériennes cherchent à maximiser leur profit, mais il est concevable aussi qu'elles ne se comportent pas de la sorte. Elles pourraient ainsi ne pas accorder de valeur aux permis et ne pas prendre leur coût d'opportunité en compte quand elles décident des routes à desservir et fixent leurs tarifs. Elles pourraient se contenter de couvrir leurs coûts et ne pas chercher à tirer profit de leurs permis gratuits. Elles pourraient donc pratiquer des tarifs modérés sur les routes qui relèvent d'un système d'échange de permis d'émission ou, à l'inverse, pratiquer des tarifs fixés dans le respect des lois du marché sur ces routes, y réaliser ainsi des bénéfices et affecter une partie de ces bénéfices à la couverture du déficit enregistré sur d'autres routes.

Les compagnies pourraient aussi simplement chercher à récupérer auprès de leurs passagers le coût moyen de leurs vols couverts par le système d'échange de permis d'émission. Ce coût est donné par la somme du coût d'exploitation et du coût des permis qu'elles doivent acheter si elles n'obtiennent pas tous les permis dont elles ont besoin gratuitement. Les implications de ce scénario ont été étudiées par Scheelhase et Grimme (2007). L'analyse ci-dessous s'étend sur le cas des compagnies exposées au jeu de la concurrence qui desservent des aéroports où les créneaux ne manquent pas.

Ce cas, illustré dans la Figure 5, postule la mise en œuvre d'un système de permis carbone de valeur $P_2 - P_1$, l'ouverture du secteur au jeu de la concurrence, l'obtention par une compagnie représentative de OX_2 permis et la pratique par cette compagnie d'un tarif P_2 générateur d'un profit maximum induisant une production X_2 . Cette compagnie est rentable, mais elle pourrait aussi choisir de tarifier ses services au coût moyen. Si elle produit plus que X_2 , elle verra son coût moyen augmenter, puisqu'elle devra acheter d'autant plus de permis que sa production augmente. Le coût moyen passera à J et obligera à porter le tarif au niveau P_2 . Un tarif P_3 et une production X_3 permettent à la compagnie de tout juste couvrir ses coûts.

Figure 5.



L'impact sur les prix et la réduction de la production sont donc moindres qu'en cas de maximisation du profit. En fait, la production est irrationnellement grande, parce que le coût marginal social peut être dit égal à P_2 (si le prix des permis carbone a été fixé à un niveau optimal) et que le tarif effectivement pratiqué lui est inférieur. Si les avantages générés par les permis carbone sont répercutés sur les passagers, ces permis deviennent un outil relativement inefficace de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La taxe sur le carbone ou les permis payants sont pour cette raison préférables, parce qu'ils sont automatiquement répercutés sur les passagers.

La détermination de l'impact probable de l'inclusion des compagnies aériennes dans le champ d'application d'un système d'échange de permis d'émission dépend grandement de la mesure dans laquelle ces compagnies cherchent à maximiser leur profit ou tarifient au coût moyen (pour maximiser leurs ventes), parce que cet impact varie de beaucoup selon que les tarifs visent à maximiser le profit ou les ventes. Une taxation lourde du carbone peut aller de pair avec de faibles modifications des coûts moyens (Morrell, 2006 ; Scheelhase et Grimme, 2007). L'impact sur les émissions de gaz à effet de serre diffère donc aussi nettement.

6.3. Comportement des compagnies bénéficiaires de permis gratuits

Les compagnies aériennes sont coutumières de l'utilisation de ressources obtenues à des prix inférieurs à ceux du marché. Les créneaux aéroportuaires sont là pour le prouver, puisque les compagnies les ont pour la plupart acquis au fil du temps sans bourse délier. Beaucoup de compagnies achètent en outre aujourd'hui leur carburant à des prix très inférieurs à ceux du marché en application de contrats de couverture. Ces contrats n'assurent pas l'accès à long terme à une ressource gratuite ou

subventionnée et la couverture a un prix à payer, mais il n'empêche que beaucoup de compagnies achètent actuellement leur carburant à un prix très inférieur à ceux du marché. Le comportement adopté par les compagnies à l'égard de ces ressources pourrait laisser augurer du traitement qu'elles réserveront aux permis d'émissions gratuits.

Si les compagnies cherchent à maximiser leur profit, il semblerait normal que leurs décisions et leurs tarifs tiennent compte du prix de marché de leurs ressources, notamment de leurs créneaux. Il est permis de s'attendre à ce que des compagnies telles que British Airways, BMI ou Lufthansa détentrices de nombreux créneaux sur des aéroports très encombrés tels que Londres Heathrow et Francfort engrangent de très grands profits. Les créneaux de Francfort ne font pas l'objet de nombreuses transactions, mais ceux d'Heathrow valent très cher, puisque des paires de créneaux quotidiens y ont été vendues récemment à 25 millions GBP.

Ce qu'il en est de la rente que les créneaux représentent pour les compagnies n'a jamais été clairement expliqué. Eu égard à la valeur des créneaux d'Heathrow, il semblerait logique que des compagnies telles que BMI réalisent de plus gros bénéfices que ceux qu'elles engrangent effectivement. BMI détient 11 pour cent des créneaux d'Heathrow, mais n'a réalisé que 15.5 millions de livres de bénéfice en 2007, soit moins que la valeur d'une seule paire de créneaux. Même son bénéfice record, de 29.7 millions de livres, de 2006 n'excède que de peu la valeur d'une paire de créneaux. Il est possible que les compagnies ne tiennent pas pleinement compte du coût d'opportunité des créneaux qu'elles détiennent quand elles décident de passer par Heathrow et que beaucoup de vols sur Heathrow ne couvrent pas le coût des créneaux qu'ils mobilisent. Il se pourrait par ailleurs que les bénéfices réalisés sur des routes passant par Heathrow servent à couvrir les déficits enregistrés sur d'autres routes.

Les réactions des compagnies aux fluctuations du prix du carburant donnent également une idée de leur comportement. La couverture de ce prix procure un avantage à court terme à quelques-unes d'entre elles. Certaines compagnies ont signé des contrats de couverture très avantageux qui leur permettent de couvrir aujourd'hui une large part de leurs besoins en carburant à des prix nettement inférieurs à ceux du marché. Les compagnies ont, d'une part, sans doute peine à répercuter à court terme la totalité des hausses du prix du carburant sur leurs passagers pour les raisons exposées dans le contexte des hausses de coût entraînées par la lutte contre le changement climatique. Les compagnies qui n'ont pas de couverture pourraient donc fort bien être déficitaires, et beaucoup le sont d'ailleurs. Les compagnies, d'autre part, qui doivent à leur couverture de bénéficier de prix peu élevés doivent pouvoir réaliser des bénéfices, si elles sont capables de relever leurs tarifs dans des proportions supérieures à celles que justifie le prix auquel elles paient effectivement leur carburant (mais inférieures à celles que justifieraient l'achat du carburant aux prix du marché). Certaines compagnies protégées par une couverture solide, Qantas par exemple, réalisent des bénéfices records malgré le ralentissement actuel de l'activité.

Il n'est pas possible de savoir si toutes les compagnies aériennes convertissent la valeur de leur couverture en profit. Certaines compagnies bien couvertes peuvent décider d'user de leur avantage pour élargir leur part de marché, pratiquant ainsi une politique dont la rentabilité reste cependant à prouver. Il est impossible, sans analyse plus approfondie, de déterminer si les compagnies bien couvertes tirent un avantage maximum de leur position (ces compagnies pourraient aussi être celles qui cherchent le plus à maximiser leur profit). L'analyse de la politique tarifaire et de la rentabilité des compagnies, avec prise en compte de la couverture, dans le contexte des hausses récentes du prix des carburants devrait jeter un éclairage utile sur la capacité qu'ont les compagnies de se défaire de leurs coûts à court terme et d'exploiter utilement des avantages inattendus semblables à ceux que la couverture procure.

6.4. Résumé : permis gratuits et stratégie tarifaire des compagnies

Si les permis sont attribués gratuitement aux compagnies, il est à craindre que leur valeur ne soit pas intégralement répercutée sur les passagers. Les compagnies aériennes peuvent chercher à maximiser leur profit, mais l'attribution de permis peut inciter davantage de compagnies qu'il n'est rationnel à se maintenir sur le marché et pousser, partant, les tarifs à la baisse. Les compagnies peuvent aussi ne pas chercher à maximiser leur profit et répercuter une partie de la valeur de leurs permis gratuits sur leurs passagers, maintenant ainsi leurs tarifs à un niveau plus bas dans le but d'élargir leur part de marché. Les tarifs seront alors inférieurs aux coûts marginaux sociaux calculés en tenant compte du coût d'externalités telles que les émissions. Le système d'échange des permis d'émission met les compagnies face au coût marginal de leurs émissions et les incite à les réduire, mais ne met pas les passagers face au coût marginal de leur mobilité. Le système d'échange de permis d'émission sera moins efficace et efficient qu'il le serait si les permis n'étaient pas gratuits.

7. CONCURRENCE ET MARCHÉS INTERNATIONAUX

La taxation du carbone ou la mise en place d'un système d'échange de permis d'émission se conçoit le mieux sur un marché intérieur ou sur le marché d'un groupe de pays (par exemple celui des vols internationaux entre États membres de l'Union Européenne), mais peut se concevoir aussi sur le marché de l'ensemble des vols au départ ou à destination d'un pays ou d'un groupe de pays. Les conditions de mise en œuvre de ces mesures peuvent influencer sur la concurrence qui s'exerce sur le marché des transports aériens internationaux.

7.1. Taxes ou permis payants sur les marchés autres qu'internationaux

L'Australie et la Nouvelle-Zélande envisagent d'instaurer un système d'échange de permis payants d'émission applicable à leurs seuls transports aériens intérieurs. Ce système aura pour effet vraisemblable de raboter à court terme les profits engrangés par leurs compagnies aériennes sur leur marché intérieur, mais le retour à la rentabilité semble assuré à plus long terme. L'incidence sur la concurrence qui s'exerce sur les marchés internationaux sera nulle, si les compagnies aériennes cherchent à maximiser leur profit et n'ont pas de problèmes de capitaux. Si les compagnies ne réalisaient pas auparavant de bénéfice sur certaines routes, internationales ou intérieures, l'érosion de leur profit pourrait les porter à se dégager des routes déficitaires. Un léger fléchissement de la concurrence pourrait s'en suivre sur les routes tant internationales qu'intérieures, mais l'impact ne devrait pas être considérable à long terme.

7.2. Permis gratuits sur les marchés autres qu'internationaux

Les permis gratuits ajoutent à la rentabilité des compagnies nationales, surtout à long terme à la faveur de la hausse des tarifs. Si les compagnies aériennes cherchent à maximiser leur profit et n'ont pas de problèmes de capitaux, l'impact sur les marchés internationaux devrait être nul. Les

compagnies pourront affecter le bénéfice de leurs services internationaux au soutien de leurs services intérieurs ou vice-versa si elles le souhaitent (au détriment de leur rentabilité globale) et leurs problèmes initiaux éventuels de capitaux s'atténueront. Elles pourront donc continuer à exploiter des routes marginalement déficitaires ou se risquer à se lancer sur des nouvelles routes. La concurrence pourra donc s'intensifier sur les routes internationales et mettre, partant, la pression sur les tarifs et la rentabilité des compagnies étrangères volant sur les routes internationales desservies par la compagnie nationale.

7.3. Taxes ou permis payants sur l'ensemble des marchés

Un pays pourrait taxer tous les vols effectués, par des compagnies nationales ou étrangères, à destination ou au départ de ses grands aéroports ainsi qu'à l'intérieur de ses frontières. Une telle politique aurait pour effet de transférer des revenus de passagers et de compagnies étrangers vers le pays en cause et a peu de chance d'être acceptée par les partenaires aériens de ce pays. Les accords internationaux peuvent limiter les possibilités de mise en œuvre d'une telle pratique, mais il faut partir du principe, aux fins de la présente étude, qu'elle peut l'être. Si un pays agit de la sorte, il ne devrait pas y avoir d'incidence sur les marchés internationaux, puisque toutes les compagnies aériennes seraient traitées de façon identique. Les conditions de mise en œuvre des mesures pourraient soulever des problèmes de neutralité entre les vols qui suivent des itinéraires différents. Si les permis requis sont octroyés sur la base de la longueur de la première partie du vol accomplie au départ du pays d'immatriculation, les itinéraires indirects seront avantagés par rapport aux itinéraires directs : un vol Singapour-Paris transitant par Dubaï payera moins qu'un vol Singapour-Paris direct.

7.4. Permis gratuits sur l'ensemble des marchés

Un pays peut obtenir l'accord de ses partenaires sur la distribution gratuite de permis à ses compagnies nationales et aux compagnies étrangères qui exploitent des routes internationales. Les compagnies étrangères y gagneraient, tandis que les passagers étrangers y perdraient. Comme toutes les compagnies tant étrangères que nationales seraient traitées de façon identique, il ne devrait pas y avoir de problème de neutralité concurrentielle. Certains vols seraient plus touchés que d'autres. Les compagnies tireraient plus de profit des longs vols directs pour lesquels elles reçoivent davantage de permis gratuits, tandis que les passagers préféreraient les vols indirects dont les tarifs augmenteraient moins, ce qui pourrait influencer la concurrence qui s'exerce sur ces marchés. Les permis gratuits devraient poser de nombreux problèmes pratiques d'attribution dont l'un par exemple est de savoir si un changement d'itinéraire à destination ou en provenance d'un aéroport donné affecte l'attribution des permis à la compagnie en cause.

7.5. Neutralité concurrentielle et émissions indirectes

Le traitement réservé aux émissions indirectes a un impact sur la concurrence entre les compagnies nationales et étrangères, que le transport aérien international soit ou ne soit pas régi par un système d'échange de permis d'émission. En effet, une compagnie aérienne établie dans un pays qui a instauré un système général d'échange de permis d'émission devra y payer ses intrants plus cher, parce que les émissions qu'elle produit indirectement devront être couvertes par des permis. Le coût de ses intrants va donc augmenter, même si les permis sont gratuits. Ses concurrents étrangers ne seront affectés qu'à la marge, puisqu'ils n'achèteront pas beaucoup de leurs intrants dans le pays où le

système d'échange a été mis en place. Les compagnies de ce dernier pays souffriront donc d'un handicap concurrentiel, qui, à vrai dire, ne sera pas nécessairement important (de 0.5 à 1 pour cent, si les permis coûtent 20 euros par tonne, comme il est prévu ci-dessus).

Un système d'échange de permis d'émission rend toutes les exportations d'un pays moins compétitives sur les marchés internationaux et fera donc baisser quelque peu son taux de change. Ceci contrebalancera l'effet négatif évoqué précédemment, mais l'ampleur de cet effet est difficile à cerner. La compensation du fléchissement du taux de change sera toutefois faible, si les pays s'appliquent, comme l'Australie tente de le faire (Ministère australien du Changement Climatique, 2008), à préserver leurs entreprises exportatrices des effets de leur système d'échange de permis d'émission.

8. CONCLUSIONS

Plusieurs pays s'apprêtent à mettre en œuvre des mesures d'atténuation du changement climatique dont le champ d'application s'étend aux transports aériens. La plupart des ces mesures, et plus particulièrement les taxes sur le carbone et les systèmes d'échange de permis d'émission, vont pousser les coûts des compagnies aériennes à la hausse, mais l'impact de ces systèmes sur les coûts est ambigu si les permis sont gratuits.

Les taxes sur le carbone et les permis payants vont faire augmenter les coûts des compagnies qui vont tenter de sauvegarder leur rentabilité en répercutant les surcoûts sur leurs passagers. Leur aptitude à agir de la sorte dépend de l'impact sur la concurrence. A court terme, quelle que soit la structure du marché, il est vraisemblable que l'incidence sur la concurrence (et le nombre d'entreprises) sera faible, que les tarifs n'augmenteront pas assez pour couvrir la hausse des coûts et que, partant, la rentabilité des compagnies aériennes va faiblir. A long terme, sur les marchés concurrentiels et oligopolistiques, il est possible que l'une ou l'autre compagnie aérienne abandonne certaines routes et que cette atténuation de la concurrence mette les compagnies restantes en mesure de relever leurs tarifs et de renouer avec la rentabilité. La hausse des coûts pourra donc être répercutée intégralement ou quasi intégralement en aval. Tel ne sera pas le cas sur les marchés souffrant d'une pénurie de créneaux aéroportuaires ou soumis à une limitation des capacités imposée par des accords de trafic aérien, même si les compagnies aériennes sont, sur ces marchés, mieux à même de relever leurs tarifs qu'on ne le pense.

La gratuité des permis soulève des questions intéressantes en matière de concurrence entre compagnies aériennes. Les règles d'attribution des permis ont des répercussions sur le jeu de la concurrence. Si les compagnies cherchent à maximiser leur profit et si les conditions d'attribution des permis sont neutres et n'affectent pas le comportement des compagnies, les permis gratuits auront, comme des permis payants, pour effet de pousser les tarifs à la hausse et de donner l'occasion aux compagnies aériennes d'en tirer profit. Les permis gratuits peuvent toutefois, compte tenu de leurs conditions d'attribution, inciter des compagnies à se maintenir sur le marché ou à y pénétrer et modifier la structure des coûts des compagnies. Si tel est le cas, la concurrence deviendra plus intense que si les permis étaient payants, les tarifs baisseront et une fraction de la valeur des permis gratuits sera répercutée sur les passagers, même si les compagnies cherchent à maximiser leur profit. En outre, les tarifs seront plus bas et les profits moindres si les compagnies aériennes ne prennent pas la totalité du coût d'opportunité des permis en compte dans leurs décisions et préfèrent affecter une partie des

bénéfices qu'elles réalisent à la couverture des coûts de leurs routes déficitaires. Si la gratuité des permis a ce genre d'effet, les tarifs des compagnies seront inférieurs aux coûts marginaux sociaux et le système d'échange de permis d'émission donnera de moins bons résultats que si les permis n'étaient pas gratuits.

La taxation du carbone ou la mise en place d'un système d'échange de permis d'émission pourrait, que les permis soient ou ne soient pas gratuits, avoir des répercussions sur la concurrence qui s'exerce sur les marchés internationaux, même si ces marchés sont directement exclus du champ d'application des mesures mises en œuvre. Ces mesures pourraient affecter, de façon sans doute peu appuyée, l'équilibre concurrentiel entre les compagnies internationales.

BIBLIOGRAPHIE

- Adams, P, M Horridge et G Wittwer (2003) *MMRF-GREEN: A Dynamic Multi-Regional Applied General Equilibrium Model of the Australian Economy, based on MMR and MONASH Models*, Centre of Policy Studies, Monash University, General Working Paper G140, octobre.
- Bureau of Transport and Regional Economics (2002a) *Greenhouse Policy Options for Transport, Report 105*, BTRE Canberra.
- CE Delft (2007a) *Allocation of allowances for aviation in the EU ETS, Final Report*, Delft, juin.
- CE Delft (2007b) *The Impact of the Use of Different Benchmarking Methodologies on the Initial Allocation of Emission Trading Scheme Permits to Airlines; Final Report to DfT Aviation Environmental Division and the Environment Agency*, juillet, CE Delft and Manchester Metropolitan University.
- Commission des Communautés Européennes (2006) *Document de travail des services de la Commission, Résumé de l'analyse d'impact: intégration de l'aviation dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (SCEQE)*, Bruxelles, décembre.
- Commission des Communautés Européennes (2006) *Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen 2006/0304 (COD)*, Bruxelles, 22 avril.
- Ernst et Young et York Aviation (2007) *Analysis of the EC proposal to Include Aviation in the Emissions Trading Scheme*, juin.
- Forsyth, P, L Dwyer et R Spurr (2007) *Climate Change Policies and Australian Tourism A Scoping Study of the Economic Aspects*, Sustainable Tourism Cooperative Research Centre Gold Coast Qld www.crctourism.com.au.
- Forsyth, P S Hoque, L Dwyer, R Spurr, T V Ho et D Pambudi (2008) *The Carbon Footprint of Australian Tourism*, Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, Centre for Economics and Policy, Gold Coast Qld www.crctourism.com.au.
- Forsyth, P (2008) "Airport Slots: Perspectives and Policies", in P Forsyth, D Gillen et H-M Niemeier (eds) *Airport Slots: International Experiences and Options for Reform*, Aldershot, Ashgate, pp 379-405.
- Frontier Economics (2006) *Economic Consideration of extending the EU ETS to include aviation: A Report Prepared for the European Low Fares Airline Association (ELFAA)*, Londres, mars.

- Hodgkinson, D, A Coram et R Garner (2007) *Strategies for Airlines and Aircraft Emissions and Climate Change: Sustainable, Long-Term Solutions*, Hodgkinson Group Working Paper No 2 juin.
- International Air Transport Association, (2006a) *IATA Industry-wide strategy to address climate change*, IATA, Genève.
- International Air Transport Association, (2006b) *Economics Briefing Impact of the Rise in UK Air Passenger Duty*, IATA, Genève, décembre.
- Macintosh, A et C Downie (2007) *A Flight Risk? Aviation and Climate Change in Australia*, Australia Institute No 94, mai.
- Ministère australien du Changement Climatique (2008) *Carbon Pollution Reduction Scheme Green Paper*, Canberra, juillet www.climatechange.gov.au.
- Ministère néo-zélandais de l'Environnement (2007), *Emissions Trading and Transport, Factsheet 6*, Wellington, septembre www.mfe.govt.nz.
- Morrell, P (2006) “*An evaluation of possible EU air transport emissions trading scheme allocation methods*”, Air Transport Research Society, 10th Annual World Conference, Nagoya, Japon, mai.
- OXERA (2003) *Assessment of the Financial Impact of Airlines of integration into the EU Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme*, Report for BAA External Emissions Trading Steering Group.
- Scheelhaase, J et W Grimme (2007) “*Emissions Trading for International Aviation- an Estimation of the Economic Impact on Selected European Airlines*”, Journal of Air Transport Management, avril.
- Sentance, A (2007) “*Aviation and the environment-the challenge of climate change*”, 10th Hamburg Aviation Conference, Hambourg, février.
- Suzumura K. et K. Kiyono (1987) “*Entry Barriers and Economic Welfare*”, Review of Economic Studies, 54, pp 157-167.
- Thompson, D (2007) “*International Aviation's Role in Productivity Growth and Climate Change: Can we resolve the dilemma?*” 10th Hamburg Aviation Conference, Hambourg, février.

INCIDENCE DE L'ACCESSIBILITÉ SUR LE CHOIX DES AÉROPORTS

Marco KOUWENHOVEN
Significance
LA HAYE
PAYS-BAS

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	143
	1.1. Développement des aéroports régionaux	143
	1.2. Implications pour les décideurs	145
	1.3. But de l'étude	145
2.	DÉFINITION DE L'ACCESSIBILITÉ	146
3.	CHOIX DU MODE D'ACCÈS	147
	3.1. Part de marché des différents modes d'accès	147
	3.2. Déterminants du choix du mode d'accès	150
	3.3. Modélisation du choix du mode d'accès	151
4.	CHOIX DE L'AÉROPORT	152
	4.1. Déterminants du choix de l'aéroport	152
	4.2. Modélisation du choix de l'aéroport	153
5.	ÉTUDE DE CAS : IMPACT DE L'OUVERTURE DE NOUVELLES LIAISONS FERROVAIRES	154
	5.1. Introduction	154
	5.2. London Heathrow Express	156
	5.3. Gatwick Express	158
	5.4. Flytoget d'Oslo Gardermoen	159
	5.5. Arlanda Express de Stockholm	160
	5.6. Conclusions	161
6.	ÉTUDE DE CAS : TAXATION DES BILLETS AUX PAYS-BAS	163
	6.1. Introduction	163
	6.2. Modèle AEOLUS	163
	6.3. Taxation des billets	167
	6.4. Impact par segment	170
	6.5. Mise en œuvre finale	171
	6.6. Conclusion	172
7.	CONCLUSIONS GÉNÉRALES	172

NOTES 174

BIBLIOGRAPHIE..... 175

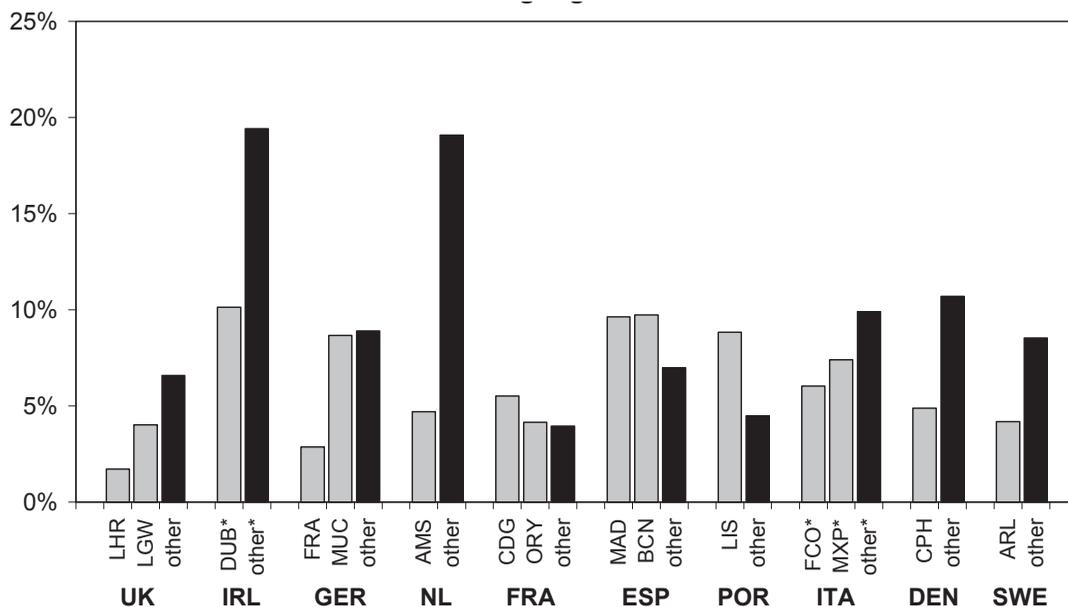
La Haye, août 2008

1. INTRODUCTION

1.1. Développement des aéroports régionaux

Le choix d'un aéroport était jusqu'il y a deux décennies un exercice relativement simple pour les passagers. Ils ne trouvaient en effet, dans un rayon raisonnable, généralement qu'un seul aéroport assurant des vols vers leurs destinations de prédilection, alors qu'ils ont aujourd'hui le choix entre plusieurs aéroports pour organiser leurs voyages. Les aéroports régionaux se sont développés très rapidement au cours de la (des) dernière(s) décennie(s) et assurent aujourd'hui des vols vers de nombreuses destinations. Le taux de croissance (du nombre tant de passagers que de vols) des « petits » aéroports des pays du Nord-Ouest de l'Europe est généralement supérieur à celui de leurs grands aéroports (les Figures 1 et 2 illustrent les taux de croissance moyens des 5 dernières années).

Figure 1. **Taux de croissance annuelle du nombre de passagers (moyennes calculées sur les années 2003 à 2007) du (des) plus grand(s) aéroport(s) et des autres aéroports de plusieurs pays d'Europe occidentale**

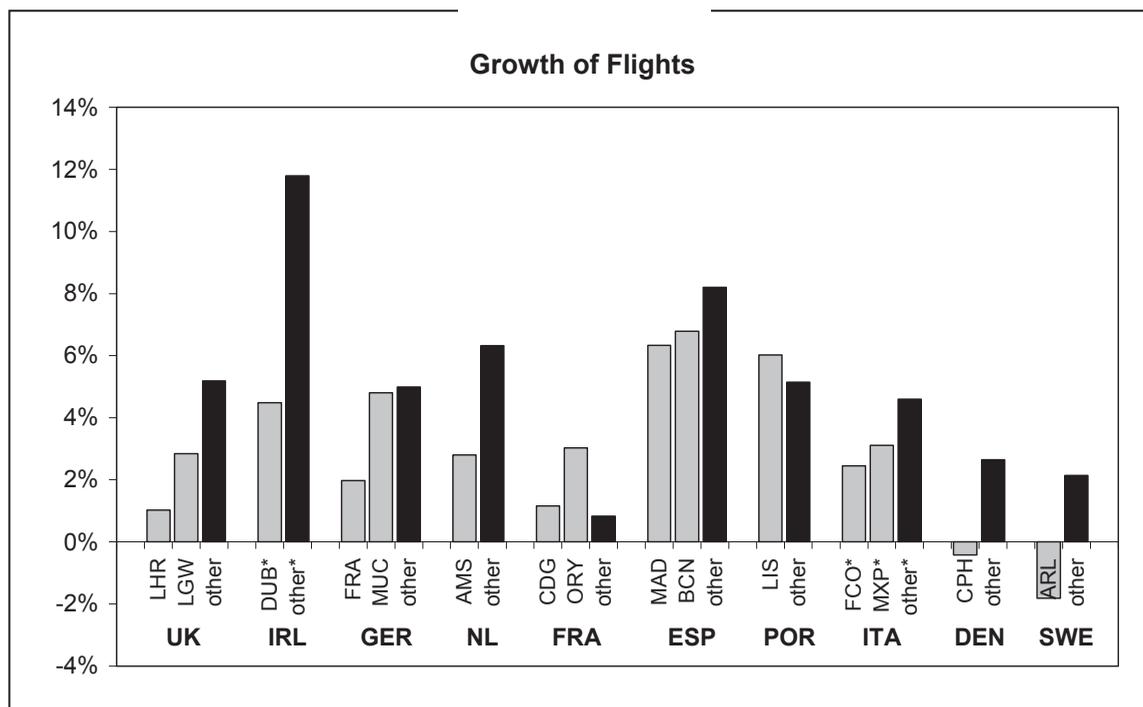


Note : l'astérisque indique que les moyennes sont calculées sur les années 2003 à 2006.

Source : Eurostat 2008. Les données concernent les aéroports londoniens d'Heathrow (LHR) et de Gatwick (LGW) pour le Royaume-Uni, de Dublin (DUB) pour l'Irlande, de Francfort (FRA) et Munich (MUN) pour l'Allemagne, d'Amsterdam (AMS) pour les Pays-Bas, de Paris Charles de Gaulle (CDG) et Paris Orly (ORY) pour la France, de Madrid (MAD) et Barcelone (BCN) pour l'Espagne, de Lisbonne (LIS) pour le Portugal, de Rome (FCO) et Milan Malpensa (MXP) pour l'Italie, de Copenhague (CPH) pour le Danemark et de Stockholm Arlanda (ARL) pour la Suède.

Figure 2. Taux de croissance annuelle du nombre de vols de passagers (moyennes calculées sur les années 2003 à 2007) du (des) plus grand(s) aéroport(s) et des autres aéroports de plusieurs pays d'Europe occidentale

Note : l'astérisque indique que les moyennes sont calculées sur les années 2003 à 2006.



Source : Eurostat 2008. Les abréviations ont la même signification que dans la Figure 1.

Ce développement accéléré des aéroports régionaux s'explique de toute évidence par la croissance des compagnies à bas prix qui concentrent leurs activités sur ce genre d'aéroports. Ces aéroports peuvent être plus éloignés du domicile des passagers, mais le coût moins élevé des billets qu'ils s'y procurent les incitent à fréquenter ces aéroports (tant au départ qu'à l'arrivée).

Le développement d'Internet contribue également au développement des compagnies à bas prix et, partant, des aéroports régionaux. Les voyageurs peuvent désormais réserver un voyage depuis leur domicile et faire eux-mêmes leur choix entre plusieurs voyages possibles au lieu d'opter pour celui qui paraît le plus évident. Les moteurs de recherche capables de trouver des vols bon marché identifient également les différents aéroports de départ possibles. L'aggravation des problèmes de capacité de certains aéroports joue également un rôle en ce sens qu'elle porte les compagnies et les aéroports à faire migrer une partie de leurs services vers d'autres aéroports. D'autres facteurs sont également envisageables (nouveaux aéroports, conversion d'aéroports militaires en aéroports civils, augmentation du nombre de voitures, congestion croissante des infrastructures de transports terrestres proches des grands aéroports due au fait que la croissance va au-delà de ce que le renforcement de ces infrastructures permet d'absorber, etc.).

1.2. Implications pour les décideurs

Le choix de l'aéroport est devenu un sujet de préoccupation majeur pour les responsables politiques. Plusieurs aéroports européens commencent à flirter avec les limites de leur capacité (limites physiques tracées par les dimensions de leurs pistes ou leurs capacités de traitement et limites environnementales fixées par les normes de production de bruit ou d'émission de gaz et de particules). Les responsables politiques peuvent en de telles circonstances :

- ne rien faire ;
- réduire la demande de transport aérien (en promouvant par exemple les modes alternatifs) ;
- pousser à l'optimisation de l'utilisation de la capacité existante ;
- renforcer les capacités (en construisant des nouvelles pistes ou des nouveaux terminaux) ou assouplir les normes d'émission.

Étant donné toutefois que la construction de nouvelles pistes et/ou de nouveaux terminaux exige d'importants investissements et que l'espace nécessaire n'est pas toujours disponible, il convient d'envisager aussi d'autres solutions, par exemple :

- de construire un nouvel aéroport ailleurs ;
- d'orienter davantage de trafic vers les aéroports voisins en leur amenant des (nouvelles) compagnies, en les amenant à coopérer entre eux ou en leur attribuant certains vols ;
- d'améliorer l'accessibilité des autres aéroports (nouvelles routes, amélioration des transports publics, liaison au réseau des lignes de chemin de fer à grande vitesse).

La compréhension du processus de choix des passagers aériens conditionne la détermination du degré d'efficacité de ces différentes options.

L'accessibilité est une autre question importante pour les responsables politiques. La plupart des aéroports sont proches de grandes villes ou métropoles. L'augmentation du trafic terrestre élève la congestion et, partant, l'accessibilité (et la compétitivité) des aéroports au rang de questions d'importance majeure. L'amélioration de l'accessibilité des aéroports (par renforcement des infrastructures existantes ou mise en place de nouveaux moyens d'accès tels que des liaisons au réseau des lignes de chemin de fer à grande vitesse) pourrait être une option envisageable pour les responsables politiques, mais sa mise en œuvre oblige à comprendre le processus de choix des passagers.

1.3. But de l'étude

La présente étude donne un aperçu des connaissances acquises en matière d'incidence de l'accessibilité sur le choix des passagers et s'applique plus particulièrement à déterminer l'impact d'une modification de l'accessibilité d'un aéroport sur son trafic passagers. Les deux facteurs manifestement importants sont:

1. les possibilités de choix entre les modes ; et
2. les possibilités de choix entre les aéroports.

L'étude se focalise sur ces deux possibilités de choix. Son chapitre 2 traite de la notion d'accessibilité, le chapitre 3 du choix du mode d'accès par les passagers, le chapitre 4 du choix de l'aéroport et le chapitre 5 de l'impact de la mise en place de nouveaux modes d'accès sur le choix du mode d'accès. Le chapitre 6 analyse, au départ d'une étude de cas, l'impact d'une taxe locale sur le choix de l'aéroport et le chapitre 7 rassemble, enfin, les conclusions.

Les déplacements aériens peuvent être directs ou indirects. S'ils sont indirects, le passager a le choix entre plusieurs aéroports de correspondance (pour les vols Allemagne-États-Unis, les passagers peuvent changer d'avion à Francfort, Paris, Londres, Amsterdam, etc.). Cette dernière possibilité de choix n'est pas analysée dans la présente étude, parce que l'accessibilité terrestre ne l'influence pas.

L'étude ne traite pas de ce que font les passagers qui quittent un aéroport. La raison en est qu'il est plus simple de rassembler des données sur les passagers qui embarquent (après avoir accompli un déplacement d'accès à l'aéroport) que sur ceux qui débarquent et que les modalités d'accès aux aéroports sont donc mieux connues. Étant donné toutefois que beaucoup de passagers empruntent le même mode de transport pour rejoindre l'aéroport que pour le quitter, bon nombre des observations sont valables aussi pour les transports terrestres au départ de l'aéroport.

2. DÉFINITION DE L'ACCESSIBILITÉ

La notion d'accessibilité se définit souvent de façon intuitive, mais il n'est pourtant pas inepte de quantifier cette variable. Les définitions sont nombreuses, dont certaines sont simples et d'autres plus complexes. Elles peuvent se ranger en trois catégories :

1. Les définitions qui ne tiennent compte que de la seule durée des déplacements. Telles sont celles qui :
 - mesurent le temps qu'il faut pour rejoindre un aéroport ; ou
 - tracent les contours de la zone qui englobe tous les lieux d'où il est possible de rejoindre l'aéroport en un laps de temps donné.

Ces définitions simples ne rendent toutefois compte que d'une des dimensions de l'accessibilité.

2. Les définitions qui tiennent compte d'autres paramètres tels que le coût des déplacements, le coût du stationnement, la fiabilité des temps de déplacements et le niveau de service. La plupart de ces définitions monétisent la valeur du temps de déplacement, de la fiabilité, du niveau de services et d'autres paramètres. Cette monétisation permet de faire la somme de tous les paramètres pris en compte. Cette somme est appelée « coût généralisé de déplacement ».

3. Les définitions qui font entrer plusieurs modes en ligne de compte. Les définitions précédentes ne prennent qu'un seul mode, qui est généralement la voiture, en considération. Celles qui font entrer plusieurs modes (voiture, train, bus, etc.) en ligne de compte doivent pondérer l'accessibilité de chacun d'eux, ce qui peut se faire en utilisant la somme logarithmique comme mesure de l'accessibilité (voir par exemple Ben-Akiva et Lerman, 1985) :

$$LogSum = \log \left(\sum_{i=mode} e^{-\beta \cdot GenCost(i) + X} \right) \quad (1)$$

équation dans laquelle la somme est calculée sur l'ensemble des modes disponibles et X désigne tous les autres facteurs inclus dans la fonction d'utilité.

Cette somme logarithmique est une espèce d'impédance inverse du déplacement : sa valeur est d'autant plus élevée (et l'accessibilité d'autant meilleure) qu'il y a de modes possibles de déplacement. Les modes rapides et bon marché apportent davantage que les modes lents et chers. Cette somme logarithmique a l'avantage de faciliter considérablement les comparaisons relatives (c'est-à-dire la comparaison de l'accessibilité de plusieurs lieux différents) et de permettre de calculer la modification de la rente du consommateur pour les besoins des analyses coûts-avantages des projets de transport (de Jong *et al.*, 2007). Elle pêche toutefois par le fait que la valeur absolue n'a pas en soi de signification intuitive.

3. CHOIX DU MODE D'ACCÈS

3.1. Part de marché des différents modes d'accès

L'analyse du choix du mode d'accès opéré par les usagers peut s'appuyer sur une simple observation de la situation qui règne dans ce domaine dans quelques grands aéroports. Il apparaît ainsi que la part de la voiture va de 7.5 pour cent à Hong Kong (politique anti-automobile, congestion grave et existence de routes à péage) à 79 pour cent (taxis compris) à Chicago O'Hare (stationnement bon marché et faible présence des transports publics), que la part du rail va de 4 pour cent à Chicago avec la CTA Blue Line (métro) à 40 pour cent à Tokyo (congestion routière, limitation des possibilités de stationnement et cherté des taxis) et même 41 pour cent à Oslo grâce au train à grande vitesse Flytoget, que la part des taxis va de 6 pour cent à Oslo (l'éloignement de l'aéroport fait grimper le prix du taxi) à 27 pour cent à Paris Orly et que la part de l'autobus oscille entre 6 pour cent à Francfort et 47 pour cent à Hong Kong.

Le Tableau 1 montre que la voiture, le taxi, le train et le bus sont des modes d'accès importants pour tous les aéroports examinés. Il s'agit d'aéroports internationaux proches de grandes villes et métropoles qui ne peuvent donc pas être considérés comme représentatifs de tous les aéroports, mais la variabilité des parts de marché des différents modes témoigne du fait que le choix des passagers diffère considérablement d'un aéroport à l'autre.

Tableau 1. Mode d'accès à différents aéroports

	Hong Kong HKG (2004)	Tokyo Narita NRT (2003)	Oslo Gardermoen OSL (2005)	Stockholm Arlanda ARL (2003)	Londres Heathrow LHR (2004)	Paris Orly ORY (2002)	Amsterdam Schiphol AMS (2002)	Francfort FRA (2002)	Londres Gatwick LGW (2004)	New York JFK JFK (2004)	Chicago O'Hare ORD (1998)
Voiture personnelle de location	7.5 %		34 % 32 %	35 %	37.8 % 35.0 %	43 %	45.3 %	46 % 41 %	53.8 % 51.4 %	56.2 %	
Taxi	12.9 %	17.6 %	2 %		2.8 %			5 %	2.4 %		79 %
Train	23.4 % 23.4 %	40.8 %	6 %	21 %	25.9 %	27 %	9.3 %	19 %	14.6 %	20.7 %	
TGV régional local			40 % 33 % 7 %	19 % 19 %	23.5 % 9.3 %	13 %	34.7 %	27 % 8 % 8 % 12 %	24.6 %	12.1 %	4 %
Bus	47.4 %	41.6 %	19 %	19 %	14.2 %	16 %	8.9 %	6 %	6.8 %	10.9 %	17 %
Autre			2 %	4 %	0.3 %		1.8 %	2 %	0.2 %		

Source : *HKG : Tam et al. (2004).*

NRT : Hirota (2004).

OSL : Avinor (2006), TOI (2005).

ARL : Luftfartsverket (2006).

LHR : Civil Aviation Authority (2006), LeBlond (1999).

ORY : chiffres du Air Transport Action Group (ATAG) publiés dans RPB(2005).

AMS : Mott MacDonald (2003).

FRA : Scherz (2000).

LGW : Civil Aviation Authority (2006).

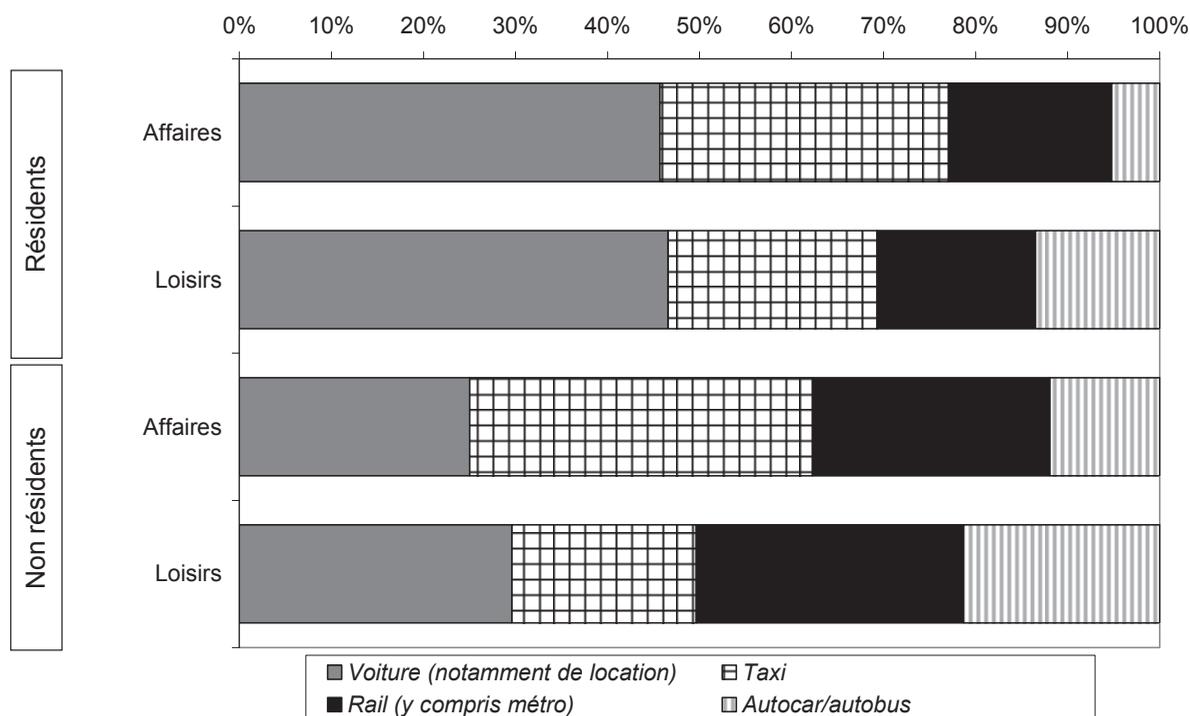
JFK : Port Authority of NY & NJ (2006).

ORD : (TCRP (2000)).

La répartition modale des déplacements d'accès varie considérablement, non seulement d'un aéroport à l'autre, mais aussi à l'intérieur d'un même aéroport en fonction des passagers et des vols. La Figure 3 illustre les variations de la répartition modale des accès à l'aéroport d'Heathrow en fonction du lieu de résidence des passagers (sur le territoire/en dehors du territoire du Royaume-Uni) et du motif du déplacement (affaires ou loisirs). Les passagers qui ne résident pas au Royaume-Uni utilisent beaucoup moins la voiture, ce qui n'est que logique, puisqu'ils ne peuvent généralement pas prendre leur propre voiture et empruntent donc davantage les transports publics. Les passagers qui se déplacent pour affaires donnent la préférence au taxi, parce qu'ils sont disposés à payer pour ce mode plus coûteux, afin de perdre moins de temps pour accéder à l'aéroport et d'éviter les transferts.

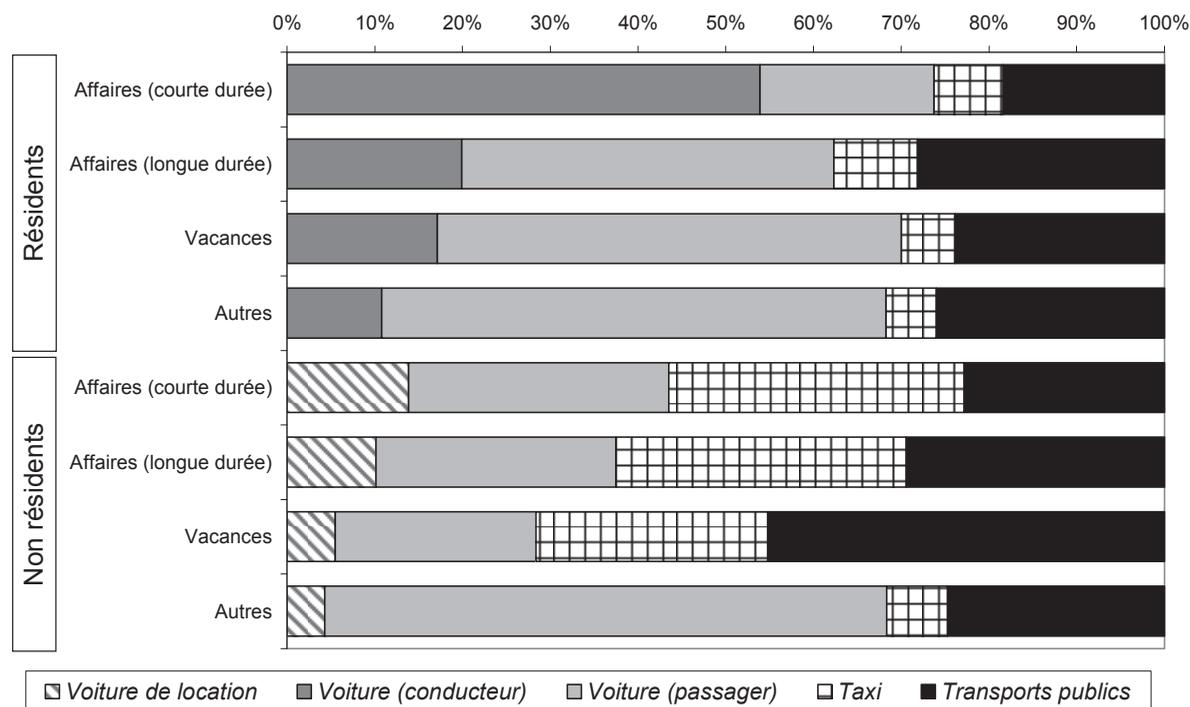
La Figure 4 montre que la situation est comparable à Amsterdam. Elle révèle, en dissociant les voyages d'affaires de courte durée (moins de 3 jours) des autres, que les résidents qui accomplissent un voyage d'affaires de courte durée préfèrent de loin utiliser leur propre voiture pour se rendre à l'aéroport, mais que ceux qui partent plus longtemps préfèrent se faire conduire à l'aéroport par un membre de leur famille. Le mode d'accès des non-résidents à l'aéroport ne varie guère pour les voyages d'affaires de courte et de longue durée.

Figure 3. **Mode d'accès des passagers à l'aéroport de Londres Heathrow (2001)**



Source : Mott McDonald 2003.

Figure 4. Mode d'accès des passagers à l'aéroport d'Amsterdam Schiphol (1991)



Source : Hague Consulting Group 1998.

3.2. Déterminants du choix du mode d'accès

Après avoir montré, dans la section précédente, combien le choix du mode d'accès peut varier d'une catégorie de passagers et d'un aéroport à l'autre, il convient maintenant de mieux comprendre les raisons qui sous-tendent ce choix.

L'exercice débute par l'établissement d'une liste raisonnée des déterminants possibles de ce choix pour vérifier ensuite s'ils correspondent à ce qu'en disent les ouvrages spécialisés.

Le choix du mode d'accès pourrait être déterminé par des questions de :

- disponibilité (Quels sont les modes d'accès disponibles ? Le voyageur possède-t-il une voiture ? A-t-il des parents ou des amis disposés à le conduire à l'aéroport ? Peut-il emprunter des transports publics pour rejoindre l'aéroport ou le quitter après débarquement ?) ;
- temps d'accès (Combien de temps faut-il pour se rendre à l'aéroport ? Ce temps doit inclure le temps de recherche d'une place de stationnement (éventuelle) et le temps nécessaire pour aller de la place de stationnement au terminal de l'aéroport) ;
- coût de l'accès (Que coûte le déplacement jusqu'à l'aéroport ? Ce coût doit inclure, le cas échéant, le coût du stationnement) ;

- fréquence des services de transport public (Quelle est la fréquence des services ? De combien le temps d'accès s'allonge-t-il, si l'on vient tout juste de rater un train ou un bus ?) ;
- confort des transports publics (Peuvent-ils s'emprunter facilement ? Quel est le nombre de correspondances nécessaires ? Est-il facile de trouver une place assise ? Est-il possible d'enregistrer les bagages à la gare ? Est-il possible d'emporter un surcroît de bagages ?) ;
- fiabilité (Quel est le degré de fiabilité des temps de parcours ? Quel est le degré de fiabilité des correspondances (si le voyageur emprunte des transports publics) ? Combien de temps faut-il partir à l'avance pour être raisonnablement sûr de ne pas rater le vol ?).

3.3. Modélisation du choix du mode d'accès

Gosling (2008) analyse les modèles de choix existants, c'est-à-dire les modèles qu'il a trouvés dans les ouvrages spécialisés et auxquels il a ajouté ceux qu'il a tirés d'une vaste enquête menée auprès d'autorités aéroportuaires, d'organisations métropolitaines de planification, de bureaux de consultants, d'organismes de recherche et de diverses administrations publiques compétentes en la matière. Il a ainsi identifié neuf modèles (récents) de choix du mode d'accès par les passagers aériens (Atlanta, Boston, Chicago, Miami, Oakland, Portland, San José, Toronto, Sud-Est du Royaume-Uni et Est de l'Angleterre). Ces modèles se fondent sur des choix soit observés (préférences révélées), soit hypothétiques (préférences déclarées des interviewés invités à choisir, parmi deux ou plusieurs modes envisageables, celui auquel ils donneraient la préférence dans certaines circonstances données), soit encore observés et hypothétiques.

Tous les modèles prennent comme variables explicatives, non seulement la disponibilité, mais aussi le temps d'accès et le coût de l'accès. La variable temps est généralement subdivisée en ses diverses composantes (temps passé à bord du véhicule ventilé par mode, temps d'attente, temps de marche, etc.). Le nombre de correspondances entre modes de transport public est prise en compte par le biais du temps moyen d'attente. Certains modèles incluent des variables qui concernent le nombre de correspondances (pénalités imputables aux transferts, etc.) ou des variables qui concernent les services bagages. Aucun modèle n'inclut des variables représentatives de la fiabilité des temps de parcours assurée par les différents modes.

Les modes disponibles diffèrent tant par la durée que par le coût du déplacement. Certains voyageurs préfèrent un mode plus cher, mais plus rapide, tandis que d'autres choisissent un mode moins cher, mais plus lent. L'indicateur de ce comportement de choix le plus souvent utilisé est la valeur du temps (ou du raccourcissement de la durée du déplacement), c'est-à-dire le rapport du coefficient du temps de déplacement au coefficient de coût du modèle de choix du mode d'accès. Ce rapport représente le montant (maximum) que le voyageur moyen est disposé à dépenser pour abréger la durée de son déplacement de par exemple une heure. La valeur du temps ainsi calculée diffère considérablement d'un modèle à l'autre : elle va de quelque 10 USD par heure à Atlanta à 78 USD par heure à Miami (moyenne calculée sur toutes les catégories de passagers).

Gosling conclut que l'accord reste à faire sur la nature des variables explicatives à prendre en compte ainsi que sur les modalités d'intégration des modes et sous-modes dans le modèle. Plusieurs questions, dont celles de la prise en compte de l'utilisation de voitures de location et de l'incidence des revenus des voyageurs, restent en attente de réponse et il ne lui semble en conséquence pas possible d'appliquer ces modèles à des aéroports pour lesquels ils n'ont pas été spécifiquement conçus.

4. CHOIX DE L'AÉROPORT

4.1. Déterminants du choix de l'aéroport

L'exercice débute une fois de plus par l'établissement d'une liste raisonnée des déterminants possibles du choix de l'aéroport pour vérifier ensuite s'ils correspondent à ce qu'en disent les ouvrages spécialisés.

Le choix de l'aéroport pourrait être déterminé par des questions :

relatives aux vols et aux compagnies aériennes :

- existence de vols vers la destination choisie ;
- existence de vols opérés par la compagnie préférée (programmes de fidélisation) ;
- fréquence des vols (l'augmentation de la fréquence des vols permet de choisir entre un plus grand nombre d'heures de départ et d'arrivée) ;
- prix des billets ;
- durée des vols (les vols avec correspondance sont plus longs et ont pour effet, en imposant un changement d'avion dans un aéroport intermédiaire, d'allonger les temps d'attente et de faire naître le risque de rater la correspondance. Les transferts sont de ce fait peu appréciés des voyageurs) ;
- qualité des vols (service à bord, ponctualité) ;

relatives à l'aéroport :

- procédures d'enregistrement (notamment temps courant entre l'arrivée à l'aéroport et le passage de la porte d'embarquement) ;
- présence de boutiques, salons et autres restaurants ;
- procédures de traitement des bagages et de passage de la douane et des services de l'immigration ;
- accessibilité de l'aéroport (temps d'accès, coût de l'accès et autres facteurs analysés dans le chapitre précédent, possibilité de garage d'une voiture dans un endroit acceptable en termes de coût, de distance par rapport à l'aéroport, de sécurité, etc.).

4.2. Modélisation du choix de l'aéroport

Un des premiers modèles de Skinner (1976) utilisé pour la région de Baltimore-Washington DC (trois aéroports) attribue des coefficients élevés à la fréquence des vols et à l'accessibilité. Windle et Dresner (1995) attribuent des effets significatifs à la fréquence des vols et au temps d'accès à l'aéroport, mais constatent aussi l'existence d'un effet d'inertie important : le voyageur est d'autant plus enclin à rester fidèle à un aéroport qu'est grand le nombre de voyages qu'il effectue chaque année au départ de cet aéroport.

Innes et Doucet (1990) ont constaté, en utilisant un modèle de choix de l'aéroport valable pour le Canada, que le type d'avion peut aussi jouer un rôle en ce sens que les voyageurs préfèrent les avions à réaction qu'à turbopropulseurs. Thomas et Caves (1993) observent, dans leur étude du choix des aéroports en Grande-Bretagne, que le nombre de sièges de l'avion (qui pourrait être un indicateur du confort) a un effet important.

Les études qui s'appuient sur des préférences révélées n'attribuent généralement pas de coefficients significatifs au prix des billets, mais les informations fournies par ces préférences révélées ne sont pas toujours complètes, parce qu'elles ne disent en général rien de l'éventail des aéroports entre lesquels les voyageurs ont opéré leur choix, ni plus particulièrement du prix des billets dans les autres aéroports (au moment de l'achat des billets). Les études fondées sur des préférences déclarées attribuent généralement un effet significatif au prix des billets (voir Bradley (1998) et analyse ci-après).

Les études fondées sur des préférences déclarées ne cernent cependant pour la plupart pas toute la complexité du processus de choix des passagers aériens. Collins *et al.* (2007) ont mis au point une nouvelle méthode de collecte des préférences déclarées qui présente les options entre lesquelles le choix doit s'opérer dans un format comparable à celui des sites Internet de réservation des vols en ligne. Les interviewés sont ainsi placés dans une situation de choix plus réaliste, puisque les options proposées et leurs caractéristiques sont beaucoup plus nombreuses.

L'impact de la qualité du service proposé par les compagnies (service à bord, ponctualité, etc.) reste mal connu. Cette qualité est au mieux intégrée dans une constante propre à la compagnie. Le niveau de qualité de l'aéroport (procédures d'enregistrement, boutiques, etc.) est de même généralement incorporé dans une constante propre à l'aéroport. Il n'est donc pas (encore) possible d'isoler l'impact de ces facteurs sur les choix des passagers.

4.2.1. Cas d'une étude fondée sur des préférences déclarées : Amsterdam Schiphol

Bradley (1998) a rassemblé quelque 12 000 choix de préférences déclarées binaires auprès de 1 000 interviewés et trouvé des coefficients significatifs pour les prix, la fréquence, le temps d'accès et la durée des correspondances ainsi qu'une constante significative pour ces correspondances. Un modèle bâti avec un logarithme du prix des billets est, pour les statistiques, préférable à un modèle avec une courbe linéaire de ces prix, parce qu'il montre que les voyageurs sont moins sensibles à une légère augmentation des prix quand les prix sont élevés que quand ils sont bas. Un logarithme de la fréquence est aussi plus instructif qu'une courbe linéaire. D'autres modèles qui utilisent la fréquence des vols comme « variable d'attraction » logarithmique vont dans le même sens.

Bradley constate l'existence d'une certaine « loyauté » aéroportuaire : la résistance au changement d'aéroport est d'autant plus forte que le nombre de voyages effectués par l'intéressé au cours de l'année précédente est élevé. Cette loyauté aéroportuaire pourrait cependant aussi être considérée comme un reflet de la loyauté à l'égard des compagnies présentes sur l'aéroport en cause. Les étudiants, les retraités et les travailleurs à temps partiel sont un peu plus sensibles aux prix que les travailleurs à temps plein. Les passagers voyageant en classe touriste sont plus sensibles aux prix que ceux qui voyagent en première classe ou en classe affaires.

4.2.2. Recherche des meilleurs modèles de choix : région de la Baie de San Francisco

La région de la Baie de San Francisco est desservie par trois grands aéroports, à savoir San Francisco International (environ 15 mpa¹), San Francisco (environ 4 mpa) et Oakland International (env. 8 mpa). Plusieurs chercheurs, servis par la qualité des données disponibles, ont pu étudier les choix d'aéroport effectués dans cette région. Ces données leur ont permis d'étudier, non seulement les déterminants de ces choix, mais aussi les modèles qui décrivent le plus fidèlement le processus de choix des passagers (modèle logit multinomial, modèle logit imbriqué, etc.).

Harvey (1987) a trouvé, en utilisant un modèle logit multinomial, des coefficients significatifs tant pour la fréquence des vols que pour le temps d'accès. Les deux facteurs ont été ajoutés à la fonction d'utilité de façon non linéaire pour illustrer la diminution de l'utilité marginale.

Il convient de souligner que les passagers ne se bornent pas à choisir un mode d'accès et un aéroport, mais choisissent aussi une compagnie aérienne. Pels *et al.* (2001) arrivent à la conclusion, en utilisant des modèles logit imbriqués pour le choix de l'aéroport et de la compagnie, que les passagers qui effectuent des voyages d'affaires ou de loisirs choisissent l'aéroport de départ d'abord et la compagnie ensuite, ce qui implique qu'ils risquent plus de changer de compagnie que d'aéroport.

Hess et Polak (2005 a, b) se sont interrogés sur l'existence d'une hétérogénéité aléatoire dans les choix des passagers. Ils ont trouvé que cette hétérogénéité est significative pour les coefficients du temps d'accès passé à bord du véhicule, du coût de l'accès et de la fréquence des vols. La prise en compte de cette hétérogénéité évite de biaiser les taux d'arbitrage obtenus en utilisant des coefficients fixes pour tous les passagers : la valeur du temps des passagers diminue et le taux d'arbitrage entre la fréquence des vols et la partie du temps d'accès passée à bord du véhicule augmente.

5. ÉTUDE DE CAS : IMPACT DE L'OUVERTURE DE NOUVELLES LIAISONS FERROVIAIRES

5.1. Introduction

Les liaisons rail-aéroport sont de plus en plus souvent considérées comme un moyen qui permet de transporter rapidement et confortablement un grand nombre de voyageurs entre les aéroports et les agglomérations qui leur apportent leur clientèle. Quelque 58 (39 pour cent) des 150 plus grands aéroports en nombre de passagers² ont une liaison directe au réseau ferroviaire et 18 autres (12 pour

cent) en sont à une phase avancée de planification ou de construction d'une telle liaison (informations tirées en 2006 par l'auteur et des collègues des sites Internet des autorités ferroviaires et aéroportuaires).

Le Tableau 2 montre que 64 pour cent des aéroports européens classés parmi les 150 les plus grands ont déjà une liaison rail–aéroport et que 9 pour cent s'activent à en créer une alors que 22 pour cent seulement des aéroports Nord-américains en ont une. La situation varie nettement d'un pays à l'autre dans une même région. C'est ainsi que les 8 aéroports japonais classés parmi les 150 les plus grands ont une liaison rail–aéroport, tandis qu'un seul aéroport chinois (Shanghai Pudong) sur les 8 de la même liste (hors Hong Kong) en a une. Il convient toutefois de souligner que trois autres aéroports chinois ont mis une liaison rail–aéroport en chantier.

**Tableau 2. Liaisons rail–aéroport par continent
(150 plus grands aéroports en nombre de passagers)**

Continent	En service		En projet		Nombre d'aéroports	
Océanie	2	(40.0 %)	0	(0.0 %)	5	(3.3 %)
Asie	14	(40.0 %)	8	(22.9 %)	35	(23.3 %)
Europe	29	(64.4 %)	4	(8.9 %)	45	(30.0 %)
Amérique du Nord	12	(20.3 %)	6	(10.2 %)	59	(39.3 %)
Amérique du Sud	0	(0.0 %)	0	(0.0 %)	4	(2.7 %)
Afrique	0	(0.0 %)	0	(0.0 %)	2	(1.3 %)
Total	58	(38.7 %)	18	(12.0 %)	150	(100.0 %)

Source : Informations tirées en 2006 par l'auteur et des collègues des sites Internet des autorités ferroviaires et aéroportuaires).

La nature des liaisons rail–aéroport n'est pas partout la même, puisqu'elles vont des liaisons spécifiques à grande vitesse comme à Stockholm Arlanda et Oslo Gardermoen aux liaisons régionales prolongeant le réseau ferroviaire de banlieue (Sydney et Minneapolis/St Paul) ou le réseau de métro (Francfort/Main et Chicago O'Hare). Le Tableau 3 montre que les liaisons régionales au réseau ferroviaire sont les plus répandues. Les liaisons spécifiques à grande vitesse se multiplient toutefois notamment en Europe et en Asie. Aucune de ces liaisons spécifiques à grande vitesse n'existait encore dans sa forme actuelle il y a 10 ans et la plupart d'entre elles (notamment celles de Stockholm Arlanda, d'Oslo Gardermoen et de Shanghai Pudong) ont nécessité d'importants investissements en infrastructures et en matériel roulant.

Tableau 3. Ventilation des liaisons rail–aéroport par type et par continent

Continent	Liaison spécifique à grande vitesse		Liaison régionale		Métro	
Océanie	0	(0.0 %)	2	(5.6 %)	0	(0.0 %)
Asie	2	(28.6 %)	6	(16.7 %)	5	(35.7 %)
Europe	5	(71.4 %)	20	(55.6 %)	5	(35.7 %)
Amérique du Nord	0	(0.0 %)	8	(22.2 %)	4	(28.6 %)
Amérique du Sud	0	(0.0 %)	0	(0.0 %)	0	(0.0 %)
Afrique	0	(0.0 %)	0	(0.0 %)	0	(0.0 %)
Total	7	(100.0 %)	36	(100.0%)	14	(10.0 %)

Source : Informations tirées en 2006 par l'auteur et des collègues des sites Internet des autorités ferroviaires et aéroportuaires).

La suite de la présente section s'appesantira sur quatre liaisons rail–aéroport récemment mises en service ou modernisées. Le but de l'exercice est d'évaluer l'impact de la création ou de l'amélioration d'un mode d'accès sur le choix du mode d'accès en se demandant en particulier ce que ces infrastructures peuvent apporter à la part de marché du mode en question et quels sont les facteurs de réussite. Il serait bien de pouvoir aussi analyser l'impact sur le choix de l'aéroport, mais les données nécessaires font défaut.

5.2. London Heathrow Express

L'aéroport d'Heathrow est, avec ses 67.7 mpa (2005), le plus grand des cinq aéroports londoniens. La première liaison ferroviaire avec l'aéroport d'Heathrow est le prolongement de la ligne de Piccadilly jusqu'aux terminaux 1, 2 et 3 qui a été mis en service en 1977. Cette liaison a été complétée en 1986 par une boucle qui dessert le terminal 4 en passant sous l'aéroport. Cette liaison est facile et empruntée par de nombreux passagers et membres du personnel de l'aéroport, mais plusieurs études ont mis en évidence la nécessité d'une liaison plus rapide. Le projet de construction de ce qui s'appelle aujourd'hui l'Heathrow Express a été approuvé en 1993. Mise en service en 1998, la ligne suit la ligne à grande vitesse du Great Western sur 18 kilomètres depuis la gare londonienne de Paddington et bifurque ensuite pour atteindre l'aéroport après 7 autres kilomètres de ligne nouvelle (souterraine pour sa plus grande partie) dessinant une boucle sous l'aéroport.

L'Heathrow Express fait l'objet d'une campagne très active de promotion qui vante la rapidité, la fiabilité et le confort de la liaison qu'il assure entre le centre de Londres et l'aéroport. Les trains se distinguent par la qualité de leur aménagement intérieur et mettent leur image en valeur dans toutes leurs gares. Cadencés au quart d'heure, ils permettent d'atteindre les terminaux 1, 2 et 3 en 15 minutes (22 minutes pour le terminal 4). La ligne de Piccadilly du métro de Londres est parcourue par du matériel standard, mais les voitures offrent la possibilité de déposer des bagages de grande dimension près des portières et diffusent des informations sur les terminaux d'où les vols décollent. Les rames se suivent à 5 minutes d'intervalle et rejoignent le centre de Londres en 49 minutes.

L'Heathrow Express est beaucoup plus cher que le métro (14.50 GBP contre 3.50 GBP, en prix de 2006), mais cette différence de prix ne paraît pas dissuasive au regard des 30 minutes au moins que l'Express permet de gagner. Ce gain de temps ne paraît toutefois pas être la seule clé du succès de l'Heathrow Express et il semble bien que son moindre congestionnement (moindre que celui du métro) et son plus grand espace de rangement des bagages y sont aussi pour quelque chose.

La *Civil Aviation Authority* relève en continu les trois derniers modes d'accès des passagers à l'aéroport d'Heathrow. Le Tableau 4 donne les chiffres rassemblés jusqu'en 2004 (année dont datent les relevés les plus récents). La ventilation par mode a été effectuée par Le Blond pour les années d'après 1996 et les prévisions de 2003 avaient été établies par la *Civil Aviation Authority* avant l'entrée en service de l'Heathrow Express en 1998.

Tableau 4. Accès à l'aéroport d'Heathrow (répartition modale, en pourcentages)

Mode	1996	2001	2002	2003		2004
				Prévisions	Chiffres réels	
Voiture personnelle	43	35.0	36.0	44	35.9	35.0
Voiture de location	24	3.2	3.2	16	3.1	2.8
Taxi	16	26.5	26.1	10	25.3	25.9
Métro	-	13.1	13.3	19	14.0	14.2
Heathrow Express	-	8.4	8.8	19	8.9	9.3
Autobus/autocar	17	13.1	12.3	11	12.6	12.4
Autres	-	0.7	0.3	-	0.3	0.3
Total	100	100	100	100	100	100

Source : Enquêtes de la *Civil Aviation Authority* et *Le Blond* (1999).

Les prévisions établies par la *Civil Aviation Authority* pour 2003 avant l'entrée en service de l'Heathrow Express attribuaient à la voiture une part de marché nettement plus grande que celle qu'elle a eue dans les faits (44 pour cent contre 36 pour cent) et — ce qui est en fait plus critiquable — promettaient à l'Heathrow Express 19 pour cent du marché, alors qu'il n'en a en réalité conquis que 8.9 pour cent en 2003. Le déficit est substantiel, mais n'est pas unique en son genre : le taux de pénétration du marché du service express d'Arlanda est lui aussi resté loin en deçà de ce qui avait été prévu. La comparaison des chiffres prévisionnels et effectifs révèle que les prévisions ont surestimé la sensibilité au temps (et sous-estimé la sensibilité aux coûts) des usagers du métro qui n'ont pas migré vers l'Heathrow Express en aussi grands nombres que prévu. La conquête de la clientèle des taxis a elle aussi été inférieure à ce qui avait été prévu, sans doute parce qu'on n'a pas tenu compte du fait qu'il est plus pénible de rejoindre Paddington en traînant des bagages que de prendre un taxi pour aller

directement d'un point quelconque de Londres jusqu'à Heathrow. Il ressort de ce qui précède que les adeptes du taxi ne sont pas hypersensibles aux prix ou au temps et font prévaloir le confort d'un service direct sur la gêne d'un déplacement imposant un changement de mode de transport à Londres. Le taxi peut en outre être moins coûteux pour des groupes de 2 ou 3 personnes.

5.3. Gatwick Express

L'aéroport de Gatwick est le deuxième aéroport londonien en importance après Heathrow (32.7 mpa en 2005). Il a pu ouvrir sa première liaison ferroviaire dès 1959, parce qu'il est longé par la ligne Nord–Sud très fréquentée de Londres à Brighton, sur la côte Sud. Le Gatwick Express date quant à lui de 1984. En 2000-2001, le matériel roulant très désuet a été remplacé par du matériel tout neuf, la campagne de promotion du service s'est faite beaucoup plus incisive tant dans les trains qu'à l'aéroport et à la gare Victoria et des investissements importants ont été réalisés pour vendre le service aux passagers aériens. Le Gatwick Express a ainsi acquis une aura de service rapide haut de gamme comparable à celle de l'Heathrow Express.

Il est difficile de déterminer la part de marché des différents services ferroviaires, et celle du Gatwick Express en particulier. Les informations fournies par la *Civil Aviation Authority* (2006) et la BAA (2005) permettent de penser qu'en 2004, le Gatwick Express a véhiculé 15 environ des 24.6 pour cent de voyageurs qui ont emprunté le rail pour se rendre à Gatwick.

Le nouveau Gatwick Express passe pour être une des liaisons rail–aéroport les plus performantes. Il est en concurrence avec des trains régionaux plus lents qui ne partent toutefois pas directement de l'aéroport, mais viennent de plus loin au Sud de Londres et peuvent donc être déjà très encombrés pendant les heures de pointe du matin quand ils s'arrêtent à l'aéroport pour embarquer des passagers qui se rendent à Londres. L'effet dissuasif exercé sur les passagers aériens est clairement mis en lumière par le fait que le Gatwick Express attire à lui 80 pour cent du trafic ferroviaire à destination des quartiers Ouest de Londres, alors que ses billets coûtent moitié plus cher que ceux de la Southern et qu'il ne fait gagner que 3 minutes sur le trajet.

Le Gatwick Express a pour avantage :

- d'être servi par des campagnes publicitaires incisives et d'avoir du matériel roulant de haute qualité ;
- d'avoir en quasi permanence des trains à quai (ce qui évite les attentes debout sur les quais) ;
- d'utiliser du matériel roulant spécifique offrant de vastes espaces d'entreposage des bagages ;
- de ne pas être encombré pendant la plus grande partie de la journée.

Il a pour principal inconvénient de ne pas être beaucoup plus rapide que les services ferroviaires concurrents (tous les services ferroviaires sont néanmoins beaucoup plus rapides que les modes routiers concurrents). La raison en est qu'il ne circule pas sur une ligne à grande vitesse qui lui est réservée et doit se mêler à des omnibus circulant sur des voies saturées, sinon sursaturées. Sa part du marché ferroviaire devrait vraisemblablement s'élargir, s'il pouvait améliorer ses services et offrir des temps de parcours plus courts que ceux de ses concurrents ferroviaires. Il serait risqué de pronostiquer l'ampleur de cet élargissement et de dire au détriment de quel mode il pourrait s'effectuer, mais il est

vraisemblable, étant donné que les transports publics assurent déjà une grande partie (plus de 70 pour cent) des déplacements à destination de Londres et que le rail est plus avantageux en termes de temps, qu'un service plus rapide ne ferait qu'enlever du trafic aux modes ferroviaires concurrents.

5.4. Flytoget d'Oslo Gardermoen

L'aéroport d'Oslo Gardermoen a été ouvert en octobre 1998 pour remplacer celui de Fornebu qui, arrivé à saturation, ne pouvait plus être agrandi, parce qu'il était trop proche de la ville. Le Flytoget est une ligne réservée aux trains à grande vitesse qui relie le centre d'Oslo au nouvel aéroport situé à une cinquantaine de kilomètres au Nord-Est de la ville. Les trains, cadencés aux 10 minutes pendant la plus grande partie de la journée, accomplissent le trajet en 19 minutes. Un aller simple au départ du centre d'Oslo coûte 160 NOK (20 euros).

Le Flytoget détient une part de marché très importante depuis l'ouverture de Gardermoen, bien qu'elle se soit quelque peu contractée après les premiers jours (Tableau 5). Cette part de marché oscille depuis 2001 entre 31 et 35 pour cent, ce qui donne à penser que le niveau élevé atteint pendant la première année était dû à plusieurs facteurs externes générés par la mise en service de l'aéroport et de la liaison ferroviaire.

Tableau 5. Accès à l'aéroport d'Oslo Gardermoen, par mode

Mode	1999	2005	Évolution
Taxi	4	6	+ 2
Voiture de location	2	2	0
Voiture personnelle (laissée au parking)	14	18	+ 4
Voiture personnelle (conduite par un membre de la famille)	7	14	+ 7
Autocar/autobus	21	19	-2
Flytoget	41	33	-8
Autres trains (NSB)	5	7	+ 2
Autres	7	2	-5
Total	100	100	0

Source : Avinor (2006) et TOI (2005).

Le Flytoget est une des liaisons rail–aéroport les plus performantes en termes de part de marché au monde. Il le doit au fait :

- que l'aéroport est loin de la ville et qu'une liaison ferroviaire à grande vitesse est partant intrinsèquement plus viable (parce qu'elle est permet d'abrèger les temps de parcours beaucoup plus que les modes concurrents) ;
- qu'il assure des services très fréquents, fiables et rapides entre l'aéroport et le centre de la ville (il est près de deux fois plus rapide que n'importe quel autre mode) ;
- que ses tarifs ne sont certes pas bon marché, mais ne sont qu'à peine supérieurs à ceux des autobus ;
- qu'il est soutenu par une stratégie active de commercialisation et de promotion de son image de marque. La société Flytoget AS a beaucoup investi dans la promotion du service, dans son élévation au rang de moyen le meilleur, le plus rapide et le plus sûr de liaison entre Oslo et l'aéroport. Elle appuie ses campagnes publicitaires sur des études de marché menées régulièrement auprès des passagers dans le but de quantifier différents paramètres de ses services. La marque « Flytoget » est l'une des marques les mieux connues et les plus appréciées en Norvège. Les enquêtes réalisées à bord des trains ont montré que 94 pour cent des passagers admettent que le Flytoget est le moyen le plus rapide, facile et efficace de rejoindre l'aéroport d'Oslo ou de le quitter (Flytoget AS, 2005).

5.5. Arlanda Express de Stockholm

Arlanda est le plus grand des quatre aéroports commerciaux de la région de Stockholm. Cet aéroport, qui traite la majorité des vols tant intérieurs qu'internationaux, a été construit à 43 kilomètres au Nord de Stockholm, dans une zone verte située aux deux tiers du chemin entre Stockholm et Uppsala, la quatrième ville du pays. L'Arlanda Express est un train à grande vitesse reliant le centre de Stockholm à l'aéroport.

La fréquentation et la part de marché de l'Arlanda Express sont restées loin en deçà des prévisions. Il a ainsi transporté 2.865 millions de voyageurs en 2004, alors qu'il avait été prévu qu'il en transporterait 5.10 millions en 2005.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer pourquoi la fréquentation est restée à ce point inférieure à ce qui avait été prévu. Le recul du trafic aérien observé après les événements du 11 septembre 2001, l'épidémie de SRAS et diverses attaques terroristes plus récentes ont eu un impact négatif sur la croissance du trafic d'Arlanda. Par ailleurs, l'intensification de la concurrence d'autres aéroports de la région, notamment ceux d'Oslo Gardermoen et de Copenhague Kastrup, et des compagnies aériennes à bas prix opérant au départ d'autres aéroports de la région de Stockholm a également bridé la croissance du trafic passagers. Les autres causes de cette faiblesse de la fréquentation pourraient devoir être recherchées du côté d'une politique tarifaire qui porte le prix du service ferroviaire à un niveau beaucoup plus élevé que celui des concurrents, notamment les autocars « Flybussarna » qui proposent des fréquences de desserte identiques, prennent deux fois plus de temps pour accomplir le trajet, mais coûtent deux fois moins cher.

L'Arlanda Express a beaucoup de points communs avec le Flytoget d'Oslo en ce sens que ce sont deux trains à grande vitesse circulant sur des lignes qui leur sont réservées dans leur plus grande partie pour parcourir les 40 à 50 kilomètres qui séparent l'aéroport de sa ville. Ils diffèrent en revanche par la part du marché qu'ils détiennent (31 pour cent à Oslo contre 19 pour cent à Stockholm), leur mode de financement (le Flytoget d'Oslo était et reste entièrement public) et leur rentabilité (le Flytoget d'Oslo a toujours dégagé un bénéfice d'exploitation, sauf une seule année).

La comparaison du sort de l'Arlanda Express avec la réussite relative du Flytoget d'Oslo apprend :

- qu'un service ferroviaire rapide de haute qualité n'est pas à lui seul garant de rentabilité et de part de marché élevée ;
- que la comparaison avec les tarifs des modes concurrents est un déterminant important de la demande, notamment de celle qui émane des passagers qui effectuent un voyage d'agrément. S'il est vrai que les hommes d'affaires restent un des segments clés de la clientèle (et un facteur essentiel de la rentabilité) de ces services, l'apport fourni (à un moindre coût marginal) par les autres passagers semble bien être un autre facteur important de rentabilité ;
- que la modulation des tarifs ne donne pas toujours de bons résultats, surtout si elle donne aux usagers potentiels l'impression que le service est coûteux et les dissuade donc de simplement envisager l'option ferroviaire. Les tarifs d'Oslo sont très simples et n'ont guère évolué depuis l'ouverture du service, tandis que ceux de l'Arlanda Express sont complexes et changent continuellement ;
- que l'intégration dans le réseau général de transport est plus difficile en régime de partenariat public/privé, comme c'est le cas avec l'Arlanda Express, parce que la liaison ferroviaire est verticalement intégrée entre les mains du prestataire de services privé.

5.6. Conclusions

Les cas analysés ont clairement montré qu'une nouvelle liaison ferroviaire peut se créer une part de marché substantielle (celle du Flytoget d'Oslo excède les 30 pour cent). La réussite ou l'échec des systèmes ferroviaires peut s'expliquer par plusieurs facteurs dont les principaux sont, par ordre décroissant d'importance :

- *la brièveté relative du temps de parcours*
Cette brièveté relative est, avec la fiabilité relative des temps de parcours annoncés par le rail et les modes concurrents, un facteur hautement significatif, parce que les passagers aériens attribuent une grande valeur au temps ;
- *l'accès direct au centre de la ville*
L'accès direct au centre permet d'éviter les transferts ;
- *l'étendue de la zone à partir de laquelle le rail assure un accès direct*
L'existence de services directs au départ de cette zone revêt une importance déterminante ;
- *le positionnement du produit*

Le positionnement du produit contribue de façon déterminante à l'implanter dans les esprits et lui donne la possibilité de conserver sa part de marché, alors que son prix est supérieur à celui de la concurrence. Toutes les liaisons ferroviaires qui détiennent une part de marché importante se commercialisent en tant que produit haut de gamme, ont une marque propre et consacrent beaucoup d'argent à la commercialisation de leur produit ;

- *la composition du trafic passagers des aéroports*
L'important est à chercher du côté de la proportion des passagers qui voyagent pour affaires (et sont sans doute plus disposés à payer le prix d'un service rapide de qualité) et des passagers locaux (qui sont plus susceptibles de disposer d'une voiture ou de se faire amener en voiture à l'aéroport) ;
- *les tarifs*
Il ressort clairement de diverses sources d'informations que les passagers aériens sont moins sensibles aux prix que les voyageurs qui empruntent d'autres moyens de transport. Le surpris par rapport aux autres modes doit toutefois se doubler d'une réduction des temps de parcours et d'un bon positionnement du produit. Les faits prouvent qu'il y a une limite aux tarifs qui peuvent être pratiqués : le Flytoget d'Oslo coûte environ 30 pour cent plus cher que le bus, mais détient quand même une part de marché importante, alors que les Arlanda et Heathrow Express coûtent plus de deux fois plus chers que le mode le moins cher (en l'occurrence le bus et le métro) et doivent donc laisser les passagers sensibles aux prix à leurs concurrents ;
- *l'accès aux terminaux*
L'intégration de la (des) gare(s) de chemin de fer de l'aéroport dans son terminal (ses terminaux) revêt une importance qui est reconnue par tous.

Parmi les autres facteurs qui n'ont pas été évoqués explicitement ci-dessus, l'*information* en est un dont l'importance est évidente, surtout en cas de perturbation des services. Les services haut de gamme sont pour la plupart, comme le positionnement de leur produit permet de s'y attendre, plus performants dans ce domaine comme dans celui du service général à la clientèle. Les possibilités d'*enregistrement des bagages* à distance ont indubitablement aussi leur importance, même si les passagers semblent leur attacher moins de prix. La plupart des opérateurs ferroviaires haut de gamme qui avaient installé dans le passé un service d'enregistrement des bagages dans leur gare du centre-ville l'ont fermé par la suite, parce qu'il était peu sollicité, était coûteux en termes de personnel et occupait beaucoup d'espace. Le Flytoget d'Oslo n'a jamais organisé de service d'enregistrement des bagages dans ses gares de la ville et a choisi plutôt d'aménager de vastes espaces de rangement des bagages dans ses trains, de mettre des chariots à bagages à la disposition de sa clientèle et de soigner l'accessibilité de ses quais dans ses gares de la ville et de l'aéroport.

6. ÉTUDE DE CAS : TAXATION DES BILLETS AUX PAYS-BAS

6.1. Introduction

Le Gouvernement néerlandais a décidé en 2007 de prélever une taxe sur les billets d'avion qui devrait rapporter 350 millions d'euros par an. Les modalités de mise en œuvre de cette décision sont encore en cours de discussion et il reste ainsi à décider qui devra et qui ne devra pas acquitter la taxe. Quelque seize régimes différents de mise en œuvre ont été proposés dont le modèle AEOLUS a calculé l'impact sur le nombre de passagers. Le chapitre ci-après s'étend sur cinq de ces régimes dans le but d'évaluer l'impact d'une modification de l'accessibilité (taxe sur les billets) sur le choix de l'aéroport.

6.2. Modèle AEOLUS

Les Pays-Bas laissent croître le trafic aérien dans les strictes limites permises par la sécurité et la protection de l'environnement. Soucieux d'évaluer l'impact de diverses nouvelles mesures sur le développement de l'aéroport de Schiphol, le Ministère des Transports, des Travaux Publics et de la Gestion de l'Eau a élaboré un modèle qui lui permet de pronostiquer l'évolution de la demande de transport aérien dans une large gamme de scénarios. Ce modèle, mis au point entre 2004 et 2007 et appelé au départ « *Airport Catchment area and Competition Model* » (modèle d'identification de l'aire de chalandise des aéroports et de leur aire de concurrence) (voir Kouwenhoven *et al.*, 2006), a été amélioré en 2008 et rebaptisé AEOLUS, du nom du dieu grec des vents.

Le modèle prend en compte les flux mondiaux de trafic (départs, arrivées et transit) des aéroports situés dans l'aire de chalandise de l'aéroport de Schiphol, c'est-à-dire les aéroports des Pays-Bas, de Belgique, du Nord de la France et de l'Ouest de l'Allemagne (voir Figure 5). Il couvre ainsi les flux de trafic à destination et en provenance de 56 zones du monde. Ces zones sont relativement restreintes dans l'aire de chalandise de l'aéroport de Schiphol, plus agrégées dans le reste de l'Europe et très grandes dans le reste du monde.

Le système de simulation se compose de deux modules dont l'un sert à pronostiquer les choix des passagers et l'autre le choix des compagnies aériennes (voir Figure 6). Le modèle commence par simuler tous les flux de trafic pendant l'année de référence (2006). Le module du choix des passagers calcule le nombre de voyages (allers) que les passagers effectuent entre une zone d'origine et une zone de destination pendant une année donnée et répartit ces voyages entre les différentes options envisageables. Les parts de marché des différentes options sont déterminées en simulant les choix des passagers à un, deux et trois niveaux (Figure 7), à savoir le choix du mode principal (voiture, train ou avion), le choix de l'itinéraire (aéroport de départ, compagnie et type de vol, direct ou indirect avec transfert dans un aéroport intermédiaire) et choix du mode d'accès à l'aéroport (voiture ou train). Les choix des passagers sont définis à l'aide de modèles logit d'utilité aléatoire (Ben-Akiva et Lerman, 1985). La durée des voyages, la durée des transferts, les coûts de transport et la fréquence des services sont les principaux déterminants des fonctions d'utilité. Le module oblige à compter régulièrement les

passagers et à mesurer les niveaux de service pour déterminer les préférences accordées par les passagers aux options existantes pendant l'année de référence (Kroes *et al.*, 2005, expliquent en détail comment établir une matrice OD complète au départ d'observations partielles).

Le module du choix de la compagnie convertit le nombre de passagers en nombre de vols annuels, ventilés par type d'avion et heure de la journée. Les facteurs de calibrage ont été définis de telle sorte que les nombres calculés de passagers et de vols correspondent aux chiffres observés.

Figure 5. Aéroports situés dans l'hinterland de l'aéroport de Schiphol

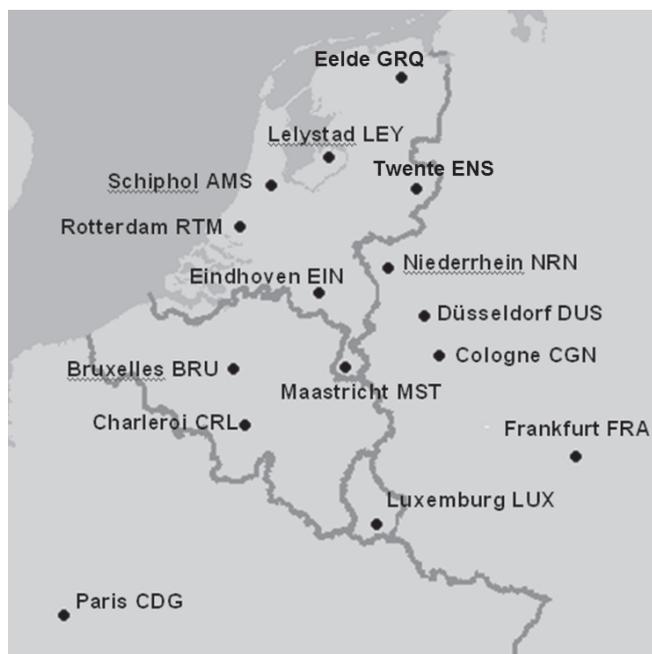
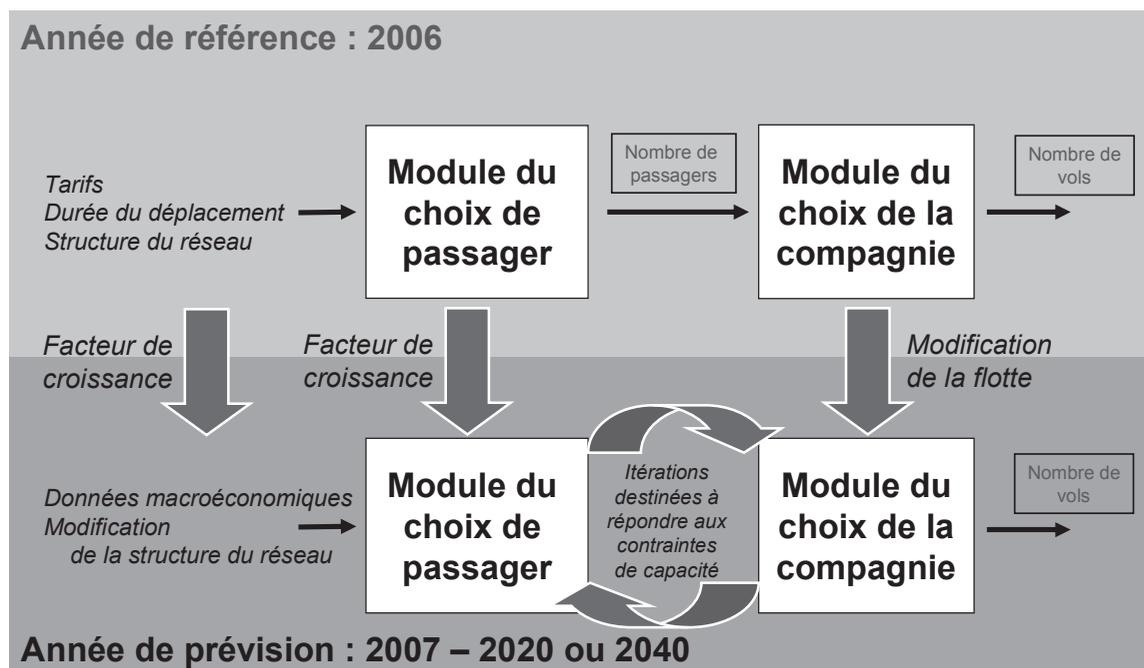
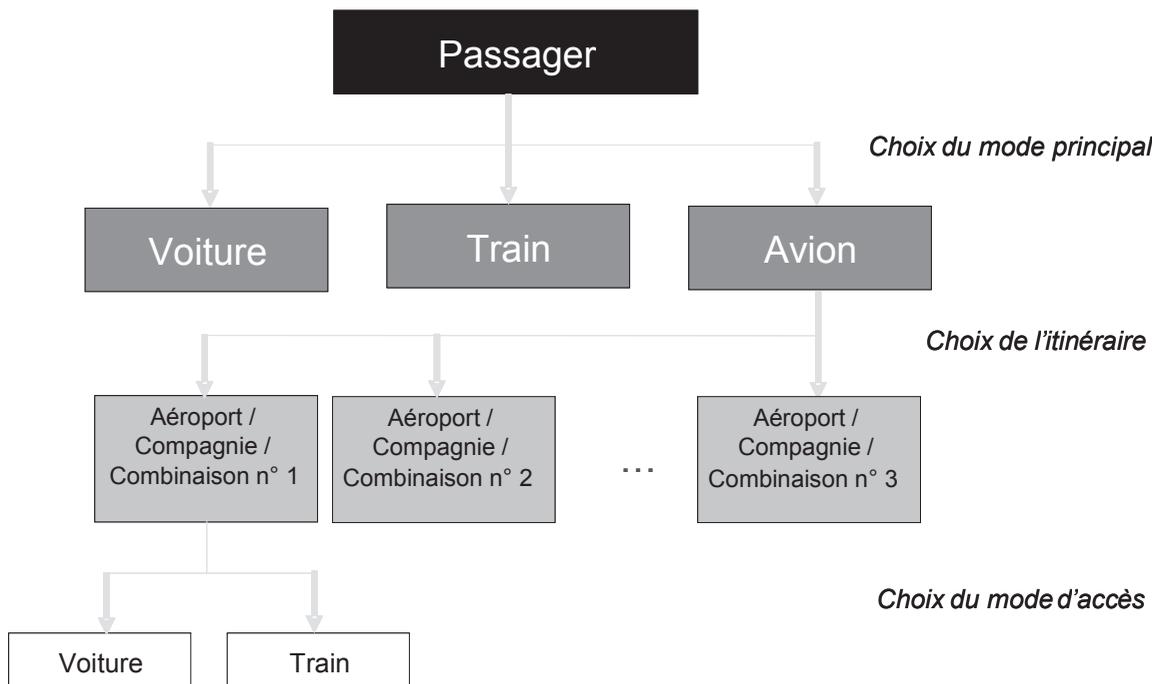


Figure 6. Structure du modèle AEOLUS



Pour chaque flux de trafic, le nombre de passagers de l'année de référence est extrapolé sur l'année de prévision (jusqu'en 2040) en tablant sur un facteur de croissance qui dépend de la conjoncture et de l'évolution des prix. La répartition entre les options existantes au cours de l'année de prévision est calculée, dans le module du choix des passagers, en tenant compte du niveau de service qu'elles devraient atteindre au cours de cette année. Le dépassement des limites de capacité entraîne l'addition de coûts de rareté (pour les passagers et les compagnies) dans une boucle itérative, afin de réduire la demande et de redistribuer les flux de passagers de telle sorte que le nombre total de vols et le volume de bruit n'excèdent pas les limites fixées.

Figure 7. Structure du module du choix des passagers



6.2.1. Choix du mode d'accès

Les deux modes d'accès possibles sont la voiture et le train. Les coûts généralisés de la voiture sont donnés par addition du coût du carburant, du coût du stationnement et du temps de déplacement. Le temps de déplacement est monétisé en étant multiplié par une valeur théorique du temps qui varie selon le motif du déplacement (affaires ou autre qu'affaires). Les coûts généralisés du train font la somme du coût du billet de train et de la valeur attribuée au temps passé dans le train. Le coût du billet et le temps passé dans le train sont tirés d'une base de données qui donne des informations sur les niveaux de service

Le même modèle est utilisé pour modéliser le mode choisi pour se rendre de l'aéroport vers une destination située dans sa zone de chalandise.

6.2.2. Choix de l'itinéraire

Les options sont définies par compagnie (Skyteam, Star Alliance, OneWorld, compagnies à bas prix, autres compagnies), par plate-forme (vol direct ou un des 64 aéroports internationaux possibles) et par aéroport de départ/d'arrivée (uniquement si le lieu d'origine ou de destination se situe en dehors de l'aire de chalandise). L'utilité de chaque option est donnée par la somme du logarithme du nombre hebdomadaire de vols, d'un terme représentant le coût généralisé (déterminé par un prix théorique du billet et la durée du vol -- avec pénalité en cas de vol indirect) et d'un terme représentant l'accessibilité de l'aéroport (uniquement dans l'aire de chalandise). Ce dernier terme est donné par la somme logarithmique du modèle du choix du mode d'accès.

6.2.3. *Choix du mode d'accès*

Le choix du mode d'accès n'est pris en compte que si le lieu d'origine se situe dans l'aire de chalandise de Schiphol et le lieu de destination ailleurs en Europe (ou inversement). Les trois options possibles sont la voiture, le train et l'avion. L'utilité des deux premières est déterminée par le coût du déplacement (carburant ou billet de train) et celle de la troisième par la somme logarithmique du modèle du choix de l'itinéraire.

6.3. Taxation des billets

La taxation des billets a été étudiée en seize formules qui diffèrent par le montant de la taxe perçue sur chacun des segments (passagers partants, passagers en transit, fret), mais dont chacune « produit » 350 millions d'euros par an. Cinq de ces formules sont analysées dans les paragraphes qui suivent. Étant donné que la présente étude se limite au choix des passagers, les seules formules retenues sont celles qui ne taxent pas le fret (Tableau 6). Les noms donnés à ces formules sont ceux qu'elles portent dans le rapport original (Significance et SEO, 2007). Les simulations ont été effectuées avec la troisième version du modèle ACCM en 2007 et les résultats ont été confirmés par des nouvelles simulations effectuées avec le modèle AEOLUS.

Le modèle AEOLUS simule l'impact de la taxation des billets en majorant le prix du billet d'avion dès l'année où la taxe est appliquée (soit 2008) dans chacun des quatre scénarios macroéconomiques. Ces scénarios, mis au point par le Bureau néerlandais d'analyse économique (de Mooij et Tang, 2005), diffèrent par le rythme (rapide ou lent) de la croissance économique et le degré (faible ou élevé) de mondialisation qu'ils postulent.

L'analyse de l'impact de la taxation des billets s'est opérée en distinguant les voyageurs partants des voyageurs en transit. Les arrivants ne paient pas de taxe. Étant donné toutefois que la plupart des passagers achètent un billet aller-retour, il a été considéré que la moitié de la taxe frappe l'aller et l'autre moitié le retour. L'impact sur les passagers arrivants est donc identique dans le modèle à celui qui s'exerce sur les partants. Il convient de souligner que les passagers en transit doivent acquitter la taxe deux fois, puisqu'ils changent d'avion tant à l'aller qu'au retour.

6.3.1. *Formule 1 : paiement de la taxe par les seuls passagers partants*

Comme tous les passagers partant d'un aéroport néerlandais (à l'exception des passagers en transit) doivent acquitter une taxe de 23 euros, le nombre de ceux qui choisiront de partir d'un aéroport néerlandais va diminuer. Le nombre de passagers diminuera à Schiphol de 10 à 12 pour cent en 2011 selon le scénario macroéconomique retenu (voir Tableau 6). Le nombre de vols diminuera également, au détriment des passagers qui auront moins de possibilités de passer par Amsterdam. Le nombre de passagers en transit y diminuera par conséquent de 5 à 8 pour cent.

L'augmentation du billet d'avion est plus forte en valeur relative pour les destinations européennes que pour les autres et la diminution du nombre de passagers partant de Schiphol sera donc plus forte sur les destinations européennes que sur les destinations intercontinentales (15 à 16 pour cent contre 8 à 9 pour cent). Les aéroports régionaux néerlandais souffriront plus que Schiphol, parce qu'ils traitent surtout des vols européens et n'ont pas de passagers en transit exemptés de la taxe (le nombre total de passagers diminue de 18 à 20 pour cent dans les aéroports régionaux, mais de 10 à 12 pour cent seulement à Schiphol).

6.3.2. Formule 1 E : différenciation des vols européens et intercontinentaux

Dans cette formule, les passagers doivent acquitter une taxe de 12.50 euros s'ils partent pour une destination européenne et de 37.50 euros s'ils partent vers un autre continent. Les marchés européen et intercontinental de Schiphol se contractent dans ce cas dans des proportions comparables (environ 12 pour cent).

6.3.3. Formule 1 E-B : différenciation plus poussée des vols européens et intercontinentaux

Dans cette formule, les passagers doivent acquitter une taxe de 12.50 euros s'ils partent pour une destination européenne et de 47.50 euros s'ils partent vers un autre continent. La contraction du marché européen de Schiphol est dans ce cas moindre que celle de son marché intercontinental (9 à 10 pour cent contre 14 à 18 pour cent). Les aéroports régionaux souffrent moins qu'avec les formules 1 et 1 E : ils perdent au total à peu près autant de passagers que Schiphol (11 à 13 pour cent pour les aéroports régionaux et 8 à 10 pour cent pour Schiphol).

6.3.4. Formule 2 : paiement de la taxe par les passagers partants et les passagers en transit

Les passagers en transit paient la même taxe que les passagers partants. Cette taxe doit s'élever à 13.75 euros pour générer 350 millions d'euros par an. Le nombre total de passagers en transit diminue fortement (37 à 39 pour cent), parce qu'ils doivent payer deux fois la taxe (à l'aller et au retour) étant donné qu'ils changent d'avion à l'aller et au retour. Ces passagers disposent en outre de très bonnes solutions de remplacement, puisqu'ils peuvent transiter par Londres Heathrow, Francfort ou Paris Charles de Gaulle sans devoir payer cette taxe et sans devoir faire de détour.

6.3.5. Formule 2 E : différenciation des vols européens et intercontinentaux

La formule diffère de la précédente par le fait que la taxe varie selon la destination (la taxe est environ 2.25 fois plus élevée pour les destinations intercontinentales que pour les destinations européennes). L'impact sur les passagers en transit est encore plus marqué (parce que la majorité de ces passagers ont un autre continent pour origine ou destination). La diminution du nombre total de passagers oscille entre 20 et 26 pour cent à Schiphol, mais se limite à 9 ou 12 pour cent dans les aéroports régionaux.

Tableau 6. Impact de la taxation des billets (2011)

	<i>Formule 1</i>	<i>Formule 1E</i>	<i>Formule 1E-B</i>	<i>Formule 2</i>	<i>Formule 2E</i>
Taxe au départ					
Destination européenne	23.00 €	16.67 €	12.50 €	13.75 €	9.50 €
Destination intercontinentale	23.00 €	37.50 €	47.50 €	13.75 €	21.38 €
Taxe en transit					
Europe-Europe	-	-	-	13.75 €	9.50 €
Europe-autre continent	-	-	-	13.75 €	15.44 €
Europe-autre continent	-	-	-	13.75 €	21.38 €
Schiphol					
Nombre total de passagers	-10 à -12 %	-8 à -11 %	-8 à -10 %	-19 à -22 %	-20 à -26 %
<i>Nombre total de départs</i>	<i>-13 à -14 %</i>	<i>-11 à -12 %</i>	<i>-10 à -11 %</i>	<i>.-10 % env.</i>	<i>-9 % env.</i>
<i>Départs vers l'Europe</i>	<i>-15 à -16 %</i>	<i>.-12 % env.</i>	<i>-9 à -10 %</i>	<i>-11 à -12 %</i>	<i>-9 % env.</i>
<i>Départs vers d'autres continents</i>	<i>-8 à -9 %</i>	<i>-11 à -14 %</i>	<i>-14 à -18 %</i>	<i>-6 à -7 %</i>	<i>-9 à -10 %</i>
<i>Transits</i>	<i>-5 à -8 %</i>	<i>-5 à -7 %</i>	<i>-4 à -8 %</i>	<i>-37 à -39 %</i>	<i>-44 à -48 %</i>
Nombre total de vols	-9 à -12 %	-8 à -9 %	-8 à -9 %	-17 à -20 %	-17 à -23%
Aéroports régionaux néerlandais					
Départs	-18 à -20 %	-14 à -16 %	-11 à -13 %	-13 à -15 %	-9 à -12 %
Émissions (Schiphol)					
Bruit (dBA)	-0.3 env.	-0.2 à -0.3 %	-0.2 à -0.3	-0.7 à -0.8	-0.9 à -1.0
Particules	-5 à -10 %	-5 à -9 %	-3 à -9 %	-14 à -19 %	-17 à -23 %

6.4. Impact par segment

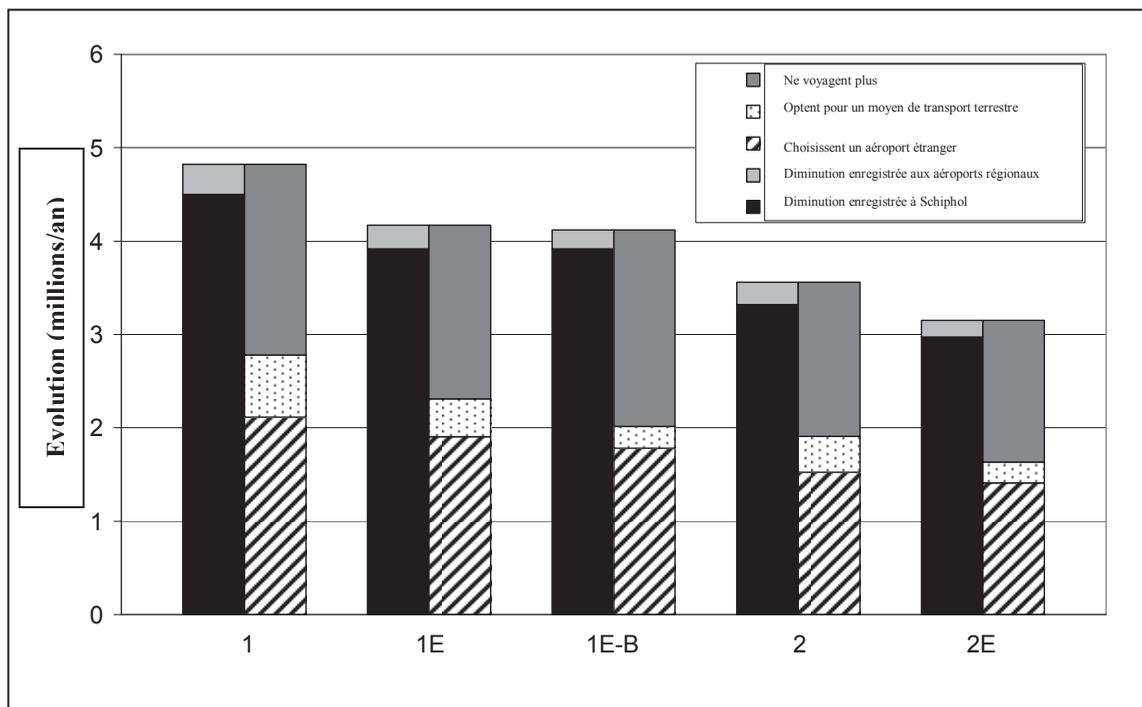
6.4.1. Passagers partants

Le nombre de passagers partant d'un aéroport néerlandais diminue dans toutes les formules. Certains vont en effet :

- partir d'un aéroport étranger où ils ne doivent pas acquitter la taxe ;
- emprunter un autre mode de transport (train ou voiture), s'ils voyagent en Europe ;
- renoncer à faire le voyage.

La Figure 8 illustre le nombre de passagers (nombre absolu obtenu en faisant la moyenne des nombres donnés par les quatre scénarios macroéconomiques) qui modifient leur mode de mobilité en réaction aux différentes formules de taxation des billets (passagers partants et arrivants). Le nombre total de passagers qui ne partent plus d'un aéroport néerlandais (Schiphol ou un aéroport régional) ou n'y atterrissent plus est égal au nombre de passagers qui, soit partent d'un aéroport étranger ou y atterrissent (45 pour cent environ), soit optent pour un autre mode de transport (10 pour cent environ), soit encore renoncent à voyager (45 pour cent environ).

Figure 8. Impact de la taxation des billets sur le nombre de départs et d'arrivées enregistrés dans les aéroports néerlandais (2011)



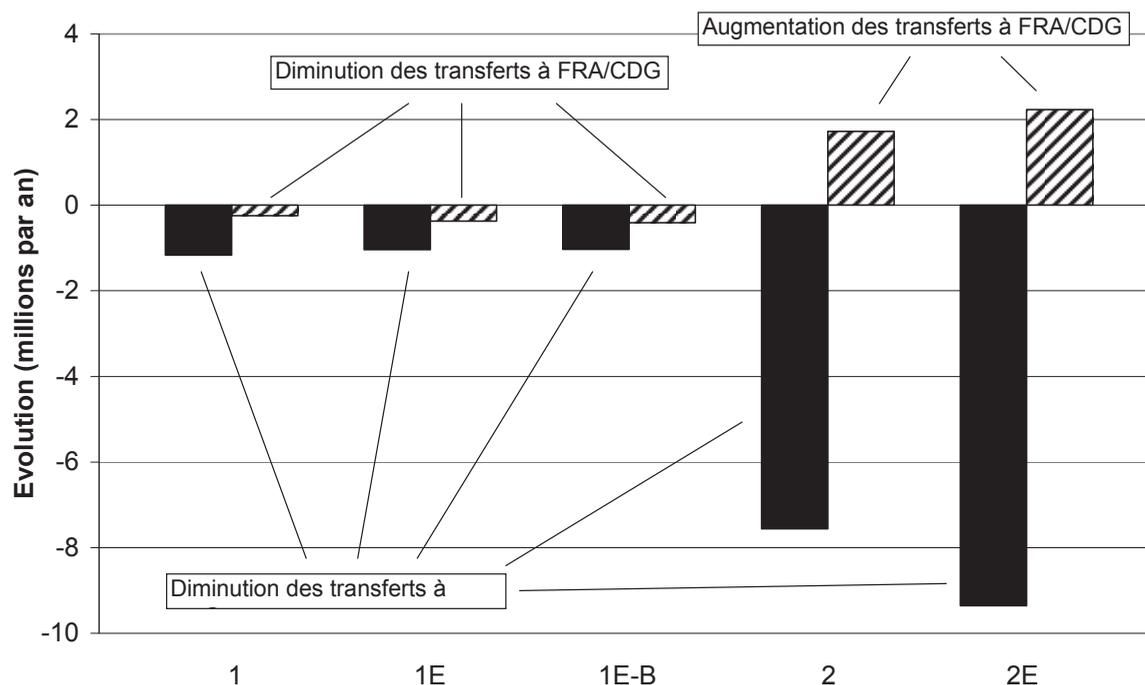
6.4.2. Transit

Les passagers qui ne transitent plus par Schiphol en réaction à la taxation des billets :

- transitent par un autre aéroport ;
- optent pour un vol direct ; ou
- renoncent à effectuer le voyage.

La Figure 9 illustre l'impact de la taxation sur le nombre de passagers transitant par les aéroports de Schiphol, Francfort et Paris Charles de Gaulle. Elle montre que le nombre de passagers transitant par Francfort et Paris Charles de Gaulle diminue aussi avec les formules 1, 1E et 1E-B. Il s'agit des passagers qui auraient décollé d'un aéroport néerlandais et auraient transité à Francfort ou Paris Charles de Gaulle même s'il n'y avait pas eu de taxation des billets. Le nombre de passagers transitant par Francfort et Paris Charles de Gaulle diminue avec les formules 2 et 2E. Il s'agit des passagers qui ont changé d'itinéraire en réaction à la perception d'une taxe sur les billets à l'aéroport de Schiphol.

Figure 9. Impact de la taxation des billets sur le nombre de passagers transitant par l'aéroport de Schiphol à Amsterdam (2001)



6.5. Mise en œuvre finale

Soucieux de tempérer l'impact de la taxation des billets sur les compagnies et les aéroports (en particulier les aéroports régionaux néerlandais), le Gouvernement a décidé d'appliquer une formule très proche de la formule 1 E-B. Il a ainsi décidé de fixer le montant de la taxe à 11.25 € pour toutes

les destinations éloignées de moins de 2 500 kilomètres (soit tous les États membres de l'Union Européenne) et à 45 € pour les autres. La taxe la plus basse est également due pour les pays où les destinations se situent de part et d'autre de la ligne des 2 500 kilomètres, à condition toutefois qu'elles ne se trouvent pas à plus de 3 500 kilomètres.

La taxe est entrée en vigueur le 1er juillet 2008 et a déjà des conséquences perceptibles. Le nombre de passagers partant d'aéroports étrangers augmente d'après les agences de voyages, dont l'une (D-reizen) fait état d'une augmentation de 350 pour cent (Volkskrant, 2008a). L'aéroport de Schiphol s'attend à une stagnation de la croissance de son trafic passagers (NRC, 2008) et KLM compte qu'elle perdra de 500 000 à 1 million de passagers en 2008 (Volkskrant 2008b).

6.6. Conclusion

La modification de l'accessibilité d'un aéroport (ou groupe d'aéroports) peut influencer profondément sur le choix de l'aéroport par les passagers, surtout s'ils disposent de bonnes solutions de remplacement. Dans cette situation particulière, le coût moyen d'un billet valable pour un voyage effectué au départ ou à destination d'un aéroport néerlandais augmente d'environ 5 pour cent. Comme le nombre de passagers partant des aéroports néerlandais ou y atterrissant diminue d'environ 10 pour cent, l'élasticité de la demande est d'environ -2 (dont une moitié environ peut être imputée au passage vers d'autres aéroports et l'autre moitié aux renoncements au voyage).

7. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Il est impossible à qui ne comprend pas le processus de choix des passagers aériens de déterminer l'efficacité d'une politique de développement des aéroports. Les deux éléments importants de ce processus sont le choix du mode d'accès et le choix de l'aéroport.

Le choix du mode d'accès a fait l'objet de nombreuses études. Plusieurs modèles existent, mais il reste encore à se mettre clairement d'accord sur les variables explicatives à y intégrer ainsi que sur les modes et sous-modes à prendre en compte (Gosling, 2008). Il est pour cette raison impossible d'appliquer ces modèles à des aéroports pour lesquels ils n'ont pas été explicitement conçus.

La modification des paramètres d'un mode d'accès peut influencer profondément sur le choix du mode d'accès par les passagers. Les principaux déterminants de ce choix sont le temps d'accès et le coût de l'accès. Certains voyageurs préfèrent un mode moins cher, mais plus lent, tandis que d'autres (notamment ceux qui se déplacent pour affaires) donnent la préférence à un mode plus coûteux, mais plus rapide. Plusieurs autres facteurs, dont la fiabilité des temps de parcours et la prévisibilité des heures d'arrivée, pourraient aussi jouer un rôle dans le processus, mais n'ont pas encore été étudiés de façon aussi approfondie.

La création d'un nouveau mode d'accès (par exemple une ligne de chemin de fer à grande vitesse) peut modifier considérablement la répartition modale du marché. Ce nouveau mode doit, pour pouvoir s'imposer, proposer non seulement des temps de parcours nettement plus courts que ceux des modes concurrents, mais aussi des tarifs alignés sur les gains de temps réalisables et le positionnement du produit.

L'amélioration de l'accessibilité d'un aéroport par rapport à un autre peut influencer profondément sur le choix de l'aéroport par les passagers. L'étude de cas consacrée à la taxe néerlandaise sur les billets a conclu à une forte élasticité tant de la demande totale que du changement d'aéroport. L'élasticité de la demande totale (sur tous les aéroports) mise en lumière par l'étude de cas est plus ou moins égale à -1 (une augmentation de 1 pour cent du prix du billet se traduit par une réduction de 1 pour cent du nombre de passagers partants et arrivants). L'élasticité de changement d'aéroport est elle aussi plus ou moins égale à -1 (une augmentation de 1 pour cent du prix du billet amène 1 pour cent de passagers à changer d'aéroport).

Il paraît vraisemblable, même si la question n'a pas encore été étudiée en profondeur, qu'une détérioration des possibilités d'accès en voiture entraînée par une aggravation de la congestion peut avoir des répercussions profondes sur le choix de l'aéroport. Cette détérioration a pour effet non seulement d'allonger la durée d'accès, mais aussi de dégrader la fiabilité (c'est-à-dire la prévisibilité des heures d'arrivée) et pourrait donc, surtout dans les régions qui possèdent plusieurs aéroports, modifier de façon substantielle les parts de marché de chacun d'eux. Les parts de marché des aéroports pourraient encore dépendre d'autres facteurs, tels que la facilité et le coût du stationnement ou la facilité et le coût des déplacements à l'intérieur du terminal, dont l'impact n'a encore intéressé que peu de chercheurs.

Il reste nécessaire de pousser les recherches quantitatives plus avant pour bien comprendre les choix des passagers aériens. Il est essentiel, eu égard à l'énormité des investissements que réclament l'amélioration de l'accessibilité et le renforcement de la capacité des aéroports, que l'analyse soit objective. Les nouvelles techniques d'identification des préférences déclarées permettent de proposer un éventail réaliste d'options aux interviewés et d'obtenir ainsi des résultats de meilleure qualité. Plusieurs autres facteurs jusqu'ici inexplorés, tels que la fiabilité ou l'impact de la congestion autour des aéroports, doivent également être pris en compte dans ces études.

NOTES

1. mpa = million de passagers par an.
2. Le nombre de passagers inclut les passagers en transit, bien qu'ils ne génèrent pas de mouvements de transport terrestres. Les 150 plus grands aéroports rassemblent ceux qui traitent plus de 6.4 millions de passagers par an. Les chiffres sont de 2004.

BIBLIOGRAPHIE

- Avinor (2006) "Trafikk", www.avinor.no/, consulté en août 2006.
- BAA (2005) BAA submission to Competition Committee Enquiry on National Express Group and Thameslink and Great Northern franchise merger inquiry.
- Ben-Akiva, M. & Lerman, S.R. (1985) *Discrete Choice Analysis, Theory and Application to Travel Demand*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Civil Aviation Authority (2006) *Departing Passenger Survey Reports*, accessible sur: www.caa.co.uk/, consulté en août 2006.
- Collins, A., Hess, S. et Rose, J. (2007) *Stated Preference survey design in air travel choice behaviour modelling*, rapport présenté à la European Transport Conference, Noordwijk, octobre 2007.
- Eurostat (2008) base de données Eurostat, accessible sur: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>, consultée le 30 juin 2008.
- Flytoget AS (2005) *Rapport annuel*.
- Gosling, G.D. (2008) *Airport Ground Access Mode Choice Models, a synthesis of airport practice, Airport Cooperative Research Program synthesis 5*, Transport Research Board, accessible sur http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_syn_005.pdf.
- Hague Consulting Group (1998) *ILCM documentation*, Hague Consulting Group report 7048.
- Harvey, G. (1987) *Airport choice in a multiple airport region*, Transportation Research, 21A(6), pp. 439-449.
- Hess, S. & Polak, J.W. (2005a), *Accounting for random taste heterogeneity in airport-choice modelling*, Transportation Research Record, 1915, pp. 36-43.
- Hess, S. & Polak J.W. (2005b), *Mixed Logit modelling of airport choice in multi-airport regions*, Journal of Air Transport Management, 11(2), pp. 59-68.
- Hirota, R. (2004) *Air-Rail Links in Japan: Present Situation and Future Trends*, Japan Railway & Transport Review, 39 juillet 2004.
- Innes, J. D. et Doucet, D. H. (1990) *Effects of access distance and level of service on airport choice*, Journal of Transportation Engineering, 116, pp. 507-516.

- de Jong, G., Daly, A., Pieters, M., van der Hoorn, T. (2007) *The logsum as an evaluation measure: Review of the literature and new results*. Transportation Research Part A: Policy and Practice 41(9), pp. 874-889.
- Kouwenhoven, M., Kroes, E. et Veldhuis, J. (2006) *Welfare effects of capacity constraints at Schiphol airport – a new model to forecast air demand*, rapport présenté à la European Transport Conference, Strasbourg, septembre 2006.
- Kouwenhoven, M., Kroes, E. et Veldhuis, J. (2008) *Forecasting the impact of a ticket tax in the Netherlands*, rapport destiné à être présenté à la European Transport Conference, Noordwijk, octobre 2008 (en préparation).
- Kroes, E., Lierens, A., et Kouwenhoven, M. (2005) *The airport Network and Catchment area Competition Model ERSA conference series*, accessible sur www.ersa.org/ersaconfs/ersa05/papers/521.pdf.
- Le Blond, P. (1999) *Heathrow Express*, Japan Railway & Transport Review 19, mars 1999.
- Lufftartsverket (2006) *Swedish Airports and Air Navigation Services*, www.lfv.se/, consulté en août 2006.
- Mooij, R. de, et Tang, P. *Four futures of Europe*, CPB special publication nr. 49, accessible sur <http://www.cpb.nl/nl/pub/cpbreeksen/bijzonder/49/download.html>.
- Mott MacDonald (2003) *Key European Hubs – Comparison of Aviation Policy*, report for the House of Commons - Transport Committee, accessible sur: www.parliament.uk/documents/upload/TransportAP03.pdf.
- NRC (2008) *Schiphol verwacht stagnatie door vliegbelasting*, article de journal publié le 4 janvier 2008 (uniquement en langue néerlandaise), accessible sur [www.nrc.nl/economie/article881801.ece/Schiphol verwacht stagnatie door vliegbelasting](http://www.nrc.nl/economie/article881801.ece/Schiphol_verwacht_stagnatie_door_vliegbelasting).
- Pels, E., Nijkamp, P., et Rietveld, P. (2001) *Airport and airline choice in a multi-airport regio: an empirical analysis for the San Francisco bay area*. Regional Studies. 35, pp. 1-9.
- Port Authority of NY & NJ (2006) *AirTrain JFK*, www.panynj.gov/airtrain/, consulté en août 2006.
- RPB (2005) *Atlas of Airports in Northwest Europe*, Ruimtelijk Planbureau, La Haye.
- Scherz, S. (2000) *Intermodality at Frankfurt Airport*, ICT Seminar, Londres.
- Significance, SEO Economisch Onderzoek (2007) *Effecten van verschillende heffingsvarianten op de Nederlandse Luchtvaart, Significance report 07014*, accessible sur www.significance.nl/reports/2007-MINFIN-07014.pdf (uniquement en langue néerlandaise).
- Skinner, R. E. Jr. (1976) *Airport choice: an empirical study*, Transportation Engineering Journal, 10, pp. 871-883.
- Tam, M. E., Tam, M. L. et Lam, W. H. K. (2005) *Analysis of Airport Access Mode Choice: A Case Study of Hong Kong*, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6.

- TCRP (2000) *Improving Public Transportation Access to Large Airports*, Transit Cooperative Research Program, TCRP Report 62, Washington.
- Thompson, A. et Caves, R. (1993) *The projected market share for a new small airport in the south of England*, *Regional Studies*, 27, pp. 137-147.
- TOI (2005) *Reisevanor med fly 2005* (2005 Norwegian Air Travel Survey), TOI rapport 828/2006, Transportøkonomisk institutt, Norvège.
- Volkscrant (2008a) *Duur Schiphol verkeert in crisis*, article de journal publié le 3 juillet 2008 (uniquement en langue néerlandaise), accessible sur http://www.volkscrant.nl/economie/article1039362.ece/Duur_Schiphol_verkeert_in_crisis.
- Volkscrant (2008b) *Vliegtaks kost KLM 'miljoen passagiers'*, article de journal publié le 17 juillet 2008 (uniquement en langue néerlandaise), accessible sur www.volkscrant.nl/economie/article1043932.ece/Vliegtaks_kost_KLM_miljoen_passagiers.
- Windle, R. et Dresner, M. (1995) *Airport choice in multi-airport regions*, *Journal of Transportation Engineering*, 121, pp. 332-337.

**LES EFFETS ÉCONOMIQUES DE L'INVESTISSEMENT
DANS LE RAIL À GRANDE VITESSE**

Ginés DE RUS*
Université de Las Palmas
ESPAGNE

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	183
1. INTRODUCTION.....	183
2. COÛTS ET AVANTAGES D'UNE NOUVELLE LIGNE À GRANDE VITESSE (LGV).....	186
2.1. Coût total de construction et d'exploitation d'une LGV.....	186
2.2. Quelques données de base relatives au rail à grande vitesse.....	188
2.3. D'où viennent les avantages du rail à grande vitesse ?.....	189
2.4. Le rail à grande vitesse et ses effets sur les inégalités régionales.....	191
3. L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DE L'INVESTISSEMENT DANS LE RAIL À GRANDE VITESSE.....	193
3.1. Un modèle simple d'analyse coûts-avantages pour l'évaluation d'un projet de TGV.....	193
4. EFFETS INTERMODAUX.....	196
4.1. Les effets intermodaux en tant qu'avantages sur le marché primaire.....	196
4.2. Effets sur les marchés secondaires.....	198
5. TARIFICATION.....	200
5.1. Les comptes des transports – rail, route et aérien.....	200
5.2. Tarification optimale, investissement et partage modale.....	201
5.3. L'effet à long terme de la tarification.....	205
6. CONCLUSIONS.....	206
NOTES.....	208
BIBLIOGRAPHIE.....	209
TABLEAUX ET FIGURES.....	213

Las Palmas, août 2008

* L'auteur tient à manifester sa gratitude à MM. Chris Nash, Roger Vickerman, Jorge Valido et Eduardo Dávila pour leurs observations fécondes sur les versions préliminaires de ce rapport.

RÉSUMÉ

La répartition du trafic entre les différents modes de transport résulte des décisions prises par les usagers des transports, lesquelles dépendent du coût généralisé des déplacements que supposent les différentes solutions possibles. L'investissement dans le train à grande vitesse (TGV) est une décision qui relève des pouvoirs publics et produit des effets notables sur le coût généralisé du transport ferroviaire ; il influe par conséquent aussi sur le partage modal dans les corridors où des opérateurs privés rivalisent pour circuler et pratiquent des prix proches du coût total de production (infrastructures comprises).

Les raisons qui justifient l'investissement dans le TGV ne diffèrent pas des arguments invoqués pour toute autre décision d'investissement public. Il y a lieu d'affecter des fonds publics à ce mode de transport, si l'on prévoit qu'il procurera à la collectivité un avantage net plus important que la meilleure solution de rechange. L'examen des données sur les coûts et la demande révèle que le volume du trafic existant là où les nouvelles lignes sont construites ; les gains de temps escomptés, le trafic généré et le consentement à payer des usagers éventuels considéré en moyenne ; le dégagement de capacités dans les infrastructures routières, aéroportuaires et ferroviaires classiques sujettes à congestion ; ainsi que la réduction nette des effets externes sont autant d'aspects déterminants qui conditionnent l'investissement dans le TGV.

Le présent document analyse, en appliquant la méthode coûts-avantages, dans quelles conditions les retombées favorables attendues du report de trafic (auquel s'ajoute la création de trafic), l'atténuation d'autres effets externes et les avantages indirects justifient l'investissement dans des projets de TGV. Il s'intéresse tout particulièrement aux conséquences intermodales et à la tarification.

MOTS CLÉS : Analyse coûts-avantages, investissement en infrastructures, rail à grande vitesse, concurrence intermodale.

1. INTRODUCTION

Le choix d'investir dans le rail à grande vitesse est une décision essentielle de planification. L'État décide d'adopter une nouvelle technologie ferroviaire permettant aux trains de circuler à une vitesse de 300-350 kilomètres à l'heure (la vitesse commerciale moyenne est toutefois sensiblement inférieure à la vitesse qu'il est techniquement possible d'atteindre). Au début de 2008, on dénombrait au niveau mondial environ 10 000 kilomètres de nouvelles lignes à grande vitesse et, au total (compte tenu des voies ferrées classiques mises à niveau), plus de 20 000 kilomètres de réseau dédiés à des services à grande vitesse (Campos *et al.*, 2006).

Cette technologie ferroviaire est particulièrement prisée dans l'Union Européenne. Les projets d'investissement dans le train à grande vitesse (TGV) des États membres bénéficient d'aides financières de la Commission Européenne. « Revitaliser le rail » (Commission Européenne, 2001a) est la nouvelle devise de la politique européenne des transports : elle signifie à la fois l'ouverture à la concurrence dans le secteur ferroviaire et la priorité accordée à l'investissement public dans le réseau ferroviaire.¹

L'investissement dans le rail à grande vitesse est l'une de priorités premières de l'action visant à revitaliser le chemin de fer. A terme, l'objectif est de modifier la répartition modale du trafic voyageurs, afin de réduire la congestion, les accidents et les externalités environnementales. On considère que c'est une option optimale de second rang pour faire évoluer le partage modal au profit du chemin de fer.²

Les trains à grande vitesse nécessitent une infrastructure spécifique, dont les nouvelles voies dédiées qu'il faut construire ont un coût très supérieur à celui des lignes ferroviaires classiques. Le coût d'entretien de l'infrastructure est comparable à celui du chemin de fer classique, mais les coûts d'acquisition, d'exploitation et d'entretien du matériel roulant en font un choix onéreux. En tout état de cause, le coût du TGV n'est pas la question. La difficulté, du point de vue économique, tient aux avantages pour la collectivité et à la question de savoir s'ils sont suffisants pour contrebalancer les coûts d'infrastructure et d'exploitation de cette nouvelle solution de transport. Même dans l'affirmative, il convient d'étudier les autres solutions envisageables et de les comparer à l'investissement dans le TGV.

Le TGV rivalise avec les transports aérien et routier dans la limite de certaines distances très précises, et on estime également qu'il peut se substituer à des services aériens d'appoint desservant les grands aéroports-pivots (Banister et Givoni, 2006). Quoi qu'il en soit, les défenseurs du financement public de la construction de lignes à grande vitesse (LGV) soutiennent que c'est un investissement public souhaitable du point de vue de la collectivité, parce qu'il s'accompagne de plusieurs types d'avantages : entre autres, il fait gagner du temps aux voyageurs, améliore le confort, génère de nouveaux déplacements, réduit la congestion et les retards sur les routes ou dans les aéroports, fait baisser le nombre d'accidents, atténue les externalités environnementales, libère de la capacité nécessaire dans les aéroports et sur les lignes ferroviaires classiques, et produit des retombées économiques favorables plus générales, notamment le développement de régions moins avancées.

Dresser la liste des avantages que le TGV procure à la collectivité, même assortis parfois d'estimations chiffrées, est aussi vain que de démontrer combien la technologie nouvelle est coûteuse. En termes économiques, c'est le bilan net qui compte réellement, et l'on ne saurait obtenir de résultats nets sans étudier sérieusement un ensemble de scénarios de référence, mis en regard de différents « projets » envisageables pour résoudre le « problème de transport » qui fait l'objet de l'évaluation. Le TGV est une option dont il faut comparer les avantages nets à ceux que d'autres initiatives produisent, par exemple la construction ou la modernisation d'une ligne ferroviaire classique, la construction de nouveaux aéroports ou d'une nouvelle capacité routière, ou bien l'instauration de la tarification de la congestion, seule ou associée à différents programmes d'investissement.

La rentabilité sociale du TGV est, à l'évidence, très sensible au prix total que les voyageurs doivent acquitter, lorsqu'ils choisissent entre différentes solutions de transport. La répartition modale est à l'équilibre, lorsque l'utilisateur, après avoir comparé les coûts généralisés de déplacement par les divers moyens qui s'offrent à lui, fait son choix en fonction de ces coûts et de son propre consentement à payer. Avant l'apparition du TGV, les voyageurs empruntaient la route ou l'avion dans des proportions clairement déterminées par la distance. L'investissement dans le rail à grande

vitesse modifie cette donne, parce que le TGV rivalise avec la voiture sur des distances inférieures ou égales à 300 kilomètres, et avec le mode aérien sur des distances comprises entre 300 et 600 kilomètres. Ces distances sont des repères approximatifs, car certaines conditions d'accessibilité (temps d'accès et de sortie, conditions de stationnement, contrôles de sûreté, etc.) sont souvent plus déterminantes que le temps de trajet proprement dit.

Le tarif moyen est un élément important du coût généralisé du déplacement. Les coûts pour le producteur (infrastructure et exploitation) entrent, pour l'essentiel, dans le coût généralisé de l'usage de la voiture ou du déplacement en avion, ce qui n'est pas toujours le cas quand il s'agit du TGV. Les sociétés de chemin de fer sont loin de parvenir à récupérer les dépenses engagées quand le coût de l'infrastructure est pris en compte. Par conséquent, le choix du principe à suivre pour calculer les tarifs ferroviaires est véritablement d'une importance cruciale. Étant donné la forte proportion de coûts fixes associés à l'option TGV, la décision de percevoir un tarif fondé sur le coût marginal à court terme ou sur une formule qui le rapproche du coût moyen peut faire varier radicalement le volume de la demande de transport ferroviaire dans le partage modal prévu : c'est inévitable et il en découle, bien entendu, un effet marquant sur le bénéfice net escompté de l'investissement total.

Ce rapport analyse, en adoptant pour cadre la méthode coûts-avantages, dans quelles conditions les retombées favorables attendues du report de trafic (auquel s'ajoute la création de trafic), ainsi que d'autres avantages externes et indirects, justifient l'investissement dans le TGV. Le bien fondé de l'opération est très tributaire du volume du trafic là où sont construites les nouvelles lignes ; des gains de temps, du trafic généré et du consentement à payer des voyageurs, considéré en moyenne ; de la capacité libérée dans les axes routiers, les aéroports et les lignes de chemin de fer classiques sujets à congestion ; ainsi que de la réduction des effets externes. L'importance du volume du trafic et des transferts modaux dépend dans une large mesure du mode de financement retenu pour les coûts d'infrastructure, soit en les intégrant à la tarification, soit par l'impôt. Si les redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires sont basées sur le coût marginal à court terme, les décisions d'investir des fonds publics dans le TGV auront un effet spectaculaire sur la substitution intermodale. Dans ce cas, l'analyse coûts-avantages *ex ante* de l'investissement dans le TGV constitue, plus que jamais, un élément clé de la politique des transports.

L'évaluation économique de l'investissement dans le TGV a été traitée sous différents angles. On peut en trouver des évaluations générales dans Nash (1991), Vickerman (1997), Martin (1997), de Rus et Nombela (2007). Des analyses coûts-avantages concernant des lignes existantes ou prévues ont été effectuées par de Rus et Inglada (1993, 1997) ; Beria (2008) pour le TGV Madrid-Séville ; Levinson *et al.* (1997) pour la liaison Los Angeles-San Francisco ; Steer Davies Gleave (2004), Atkins (2004) pour le Royaume-Uni ; de Rus et Nombela (2007), de Rus et Nash (2007) pour l'Union Européenne. Les effets de l'investissement dans le TGV qui se font sentir au niveau régional sont étudiés par Vickerman (1995, 2006) ; Blum, Haynes et Karlsson (1997) ; Plassard (1994) ; Haynes (1997) ; Preston et Wall (2007) ; ainsi que par Puga (2002) dans un contexte plus large.

Le présent rapport s'efforce d'apporter quelques éclaircissements sur la dimension économique de la décision d'investir dans le TGV, décision qui n'a pas des effets sur le secteur des transports seulement, mais aussi des répercussions notables sur l'affectation des ressources. La Commission Européenne a opté avec enthousiasme pour cette technologie ; parallèlement, des pays comme le Royaume-Uni ou les États-Unis se sont récemment montrés réticents à financer sur fonds publics la construction d'un réseau ferroviaire à grande vitesse, alors que c'est une priorité dans l'Union Européenne. Pourquoi certains pays, comme la France ou l'Espagne, sont en train d'affecter une forte proportion de crédits publics à la construction de nouvelles lignes, tandis que d'autres en restent au chemin de fer classique ? Certes, le TGV est très efficace pour attirer les voyageurs en les détournant

des autres modes de transport, mais la question pertinente à se poser est celle de savoir si la somme des avantages nets actualisés pendant toute la durée de vie de l'infrastructure justifie le coût de l'investissement.

La section 2 décrit les coûts et les avantages des lignes à grande vitesse (LGV), en présentant certaines données chiffrées sur les coûts moyens fixes et variables par voyageur d'une ligne standard, afin de les comparer aux autres cas de figure. Elle retrace aussi les origines des avantages du TGV. Dans la section 3 figurent l'analyse économique de l'investissement dans le TGV et la présentation d'un modèle simple permettant de calculer la valeur pour la collectivité de cet investissement public. Quant à la section 4, elle porte, d'une part, sur les conséquences en termes de report intermodal du trafic et, d'autre part, sur l'impact produit sur les marchés secondaires. La tarification est un facteur fondamental pour expliquer les résultats économiques du TGV. Le prix détermine le volume de la demande, les avantages pour la collectivité et le résultat financier. Dans la section 5, la réflexion s'attache aux conséquences économiques de la tarification des services à grande vitesse selon différents principes économiques, ainsi qu'à quelques-unes de ses répercussions à long terme.

2. COÛTS ET AVANTAGES D'UNE NOUVELLE LIGNE À GRANDE VITESSE (LGV)

2.1. Coût total de construction et d'exploitation d'une LGV

Le coût total pour la collectivité de la construction et de l'exploitation d'une LGV se compose des coûts pour le producteur, des coûts pour l'utilisateur et des coûts externes. Les principaux *coûts pour l'utilisateur* sont surtout liés au coût total en temps, dont le temps investi dans l'accès, la sortie, l'attente et le déplacement lui-même ; à la fiabilité ; à la probabilité d'accident et au confort. Les *coûts pour le producteur* sont essentiellement de deux types : le coût d'infrastructure et le coût d'exploitation. Les *coûts externes* sont associés à la construction (effet de coupure et intrusion visuelle, par exemple) et à l'exploitation (bruit, pollution et contribution au réchauffement de la planète, notamment). Nous nous intéressons particulièrement dans cette section aux coûts pour le producteur et aux coûts externes.³ Les coûts pour l'utilisateur sont examinés à la section 2.3.

2.1.1. Coûts d'infrastructure

Un aspect marquant des coûts de construction d'une nouvelle ligne de TGV tient à la difficulté à surmonter les problèmes techniques qui empêchent d'atteindre une vitesse supérieure à 300 km/h, tels les passages à niveau, les arrêts fréquents ou les courbes de petit rayon, les nouveaux mécanismes de signalisation et les systèmes d'électrification plus puissants. Les coûts de construction d'une nouvelle infrastructure de LGV entrent dans trois grandes catégories : coûts de la planification et des opérations foncières, coûts de construction de l'infrastructure et coûts de la superstructure (UIC, 2005).

Les études de faisabilité, la conception technique, l'acquisition des terrains, les frais juridiques et administratifs, les licences, les permis, etc. font partie des *coûts de la planification et des opérations foncières*, qui peuvent atteindre 10 pour cent du coût total de l'infrastructure, lorsque la construction de la nouvelle ligne ferroviaire oblige à procéder à des expropriations de terrains onéreuses. Les *coûts de construction de l'infrastructure* concernent la préparation du terrain et la construction de la

plate-forme. Selon les caractéristiques du terrain et la nécessité ou non d'ouvrages tels que viaducs, ponts ou tunnels, ces coûts peuvent se situer entre 15 pour cent et 50 pour cent de l'investissement total. Enfin, ce que l'on dénomme *coûts de superstructure* recouvre les éléments spécifiques à ce mode, par exemple les voies, les systèmes de signalisation, les caténaires, l'électrification, les équipements de communications et de sécurité ou les installations.

En outre, les infrastructures ferroviaires ne peuvent se passer de gares. On considère parfois que le coût de construction des gares ferroviaires -- bâtiments singuliers de conception architecturale onéreuse -- dépasse le minimum requis pour leur fonctionnement technique, mais ce sont des actifs qui font partie du système, et les services associés qui y sont assurés influent sur le coût généralisé des déplacements (la qualité du service dans les gares, par exemple, réduit la désutilité du temps d'attente).

Sur la base du coût effectif de construction (hors planification, opérations foncières et construction des gares principales) de 45 LGV en service, ou encore en chantier, le coût moyen par kilomètre d'une LGV varie entre 9 et 40 millions EUR, la moyenne étant de 18 millions EUR. Les valeurs plus élevées s'expliquent par la difficulté des conditions du terrain ou la traversée d'agglomérations très denses.

2.1.2. Coûts d'exploitation

L'exploitation des services de TGV fait intervenir deux types de coûts : les coûts d'entretien et d'exploitation de l'infrastructure, et les coûts liés à la prestation de services de transport qui l'utilisent. Les *coûts d'exploitation de l'infrastructure* comprennent les coûts de main-d'œuvre, de l'énergie et des matériaux employés pour l'entretien et l'utilisation des voies, des terminaux et des gares, ainsi que des systèmes d'alimentation électrique, de signalisation, de gestion du trafic et de sécurité.

Certains de ces coûts sont fixes, et liés aux activités courantes exécutées conformément aux normes techniques et de sécurité. D'autres, comme celui de l'entretien des voies, dépendent de l'intensité du trafic ; le coût d'entretien des installations de traction électrique et des caténaires est fonction lui aussi du nombre de trains circulant sur l'infrastructure.

D'après les données correspondantes concernant cinq pays européens (Belgique, Espagne, France, Italie et Pays-Bas), les coûts d'entretien de l'infrastructure *par kilomètre de simple voie* se chiffrent, en moyenne, à 30 000 EUR par an.

Les coûts d'exploitation des services de TGV (exploitation des trains, entretien du matériel roulant et des équipements, énergie, ainsi que ventes et administration) diffèrent d'un opérateur ferroviaire à l'autre en fonction de la technologie ferroviaire utilisée et du volume du trafic. En Europe, presque tous les pays ont leur spécificité technologique ; chaque train possède des caractéristiques techniques différentes s'agissant de la longueur, de la composition, du nombre de sièges, du poids, de la puissance, de la traction, du fait qu'il soit pendulaire ou non, etc. Le coût estimé d'acquisition du matériel roulant, exprimé par siège, oscille entre 33 000 EUR et 65 000 EUR.

Le coût de fonctionnement des trains par siège peut représenter de 41 000 EUR à 72 000 EUR, et le coût d'entretien du matériel roulant de 3 000 EUR à 8 000 EUR. Si l'on additionne les coûts d'exploitation et d'entretien, compte tenu du fait qu'un train parcourt de 300 000 à 500 000 kilomètres par an, et du nombre de sièges par train qui peut aller de 330 à 630, le coût par siège-kilomètre peut varier du simple au double d'un pays à l'autre.

2.1.3. Coûts externes

Selon une opinion courante, la mise en place de services de TGV réduit les externalités négatives dans le corridor concerné, grâce au report du trafic qui délaïsse des modes de transport plus dommageables pour l'environnement. Néanmoins, les effets externes du TGV ne sont pas uniquement liés aux services qu'il assure.

La construction d'une ligne à grande vitesse (LGV) et la circulation des trains entraînent des coûts environnementaux en termes d'emprise, d'effets de coupure, d'intrusion visuelle, de bruit, de pollution atmosphérique et de contribution au réchauffement de la planète. Les quatre premières incidences de cette liste se font probablement davantage sentir, lorsque les trains traversent des zones très peuplées. Comme les TGV sont à traction électrique, ils polluent l'atmosphère et ajoutent au réchauffement de la planète, lorsque les principales sources d'énergie utilisées pour produire l'électricité qu'ils consomment sont le charbon, le pétrole et le gaz.

Les effets préjudiciables sur l'environnement de la construction d'une nouvelle LGV doivent être mis en regard de la réduction des externalités des transports routiers et aériens lorsque les voyageurs opèrent un transfert modal vers le TGV. Le bilan final est subordonné à plusieurs facteurs (cette question est analysée de façon plus théorique à la section 4), mais fondamentalement, l'effet net dépend de l'ampleur des externalités négatives du TGV par rapport au mode auquel il se substitue, du volume du report de trafic, de l'internalisation ou non du coût externe, et du degré auquel ce dernier est internalisé.

Dans la mesure où la tarification de l'usage de l'infrastructure dans ces autres modes ne couvre pas le coût marginal social du trafic concerné, ce report de trafic générera des avantages, dont l'estimation nécessite une évaluation des coûts marginaux de la congestion, du bruit, de la pollution de l'air, du réchauffement planétaire et des coûts externes des accidents, lesquels doivent ensuite faire l'objet d'une comparaison avec les taxes et les redevances.

Dans INFRAS/IWW (2000), sont présentées des estimations des coûts externes marginaux (coût des accidents et coûts environnementaux compris, mais non coûts de la congestion) par voyageur-kilomètre dans deux corridors européens. Les résultats de l'étude révèlent que les coûts externes du TGV entre Paris et Bruxelles sont inférieurs au quart de ceux du transport automobile ou aérien. Il est intéressant d'analyser, non seulement les valeurs relatives, mais aussi les valeurs absolues. Sur la LGV Paris-Bruxelles, les coûts externes imputables à 1 000 voyageurs-kilomètres se montent à 10.4 EUR (43.6 EUR pour la voiture et 47.5 EUR pour le transport aérien). Ces coûts sont très étroitement liés au taux de remplissage des trains. Sur de grandes distances, l'avantage du TGV sur le transport aérien se réduit, car ce sont le décollage et l'atterrissage des avions qui sont à l'origine d'une grande part des coûts environnementaux du mode aérien.

2.2. Quelques données de base relatives aux coûts du rail à grande vitesse

Essayons de nous faire une idée de coût moyen pour le producteur d'un déplacement de voyageur sur une nouvelle ligne de TGV. La longueur de la ligne ferroviaire, appelée Nord-Sud, est de 500 kilomètres. Le coût moyen de construction par kilomètre de cette ligne hypothétique est égal à 18 millions EUR, soit le coût moyen en Europe. Le coût des opérations foncières et de la planification majeure de 10 pour cent le coût de construction. Pour simplifier, nous ne tiendrons pas compte du coût

de construction des gares (qui varie dans une large fourchette et peut atteindre des sommes considérables) : en partant de ces hypothèses, le coût total de construction est égal à 9 900 millions EUR.

Supposons que l'infrastructure ne se déprécie pas si elle est correctement entretenue et retenons un taux d'actualisation pour la collectivité de 5 pour cent, le coût d'opportunité annuel de cet actif représente alors 495 millions EUR. A ce coût fixe, il faut ajouter le coût d'entretien, c'est-à-dire 30 millions EUR par an, compte tenu du fait que le coût moyen d'entretien d'une infrastructure à voie unique est égal à 30 000 EUR par kilomètre et par an.

Pour calculer le coût variable total, distinguons trois éléments : le matériel roulant, les coûts d'exploitation et l'entretien des trains. Le coût moyen d'un train de 330 sièges est de 30 millions EUR. Chaque train parcourt 500 000 kilomètres par an. Si par hypothèse le taux de remplissage moyen atteint 80 pour cent, chaque train offre 132 millions de sièges-kilomètres. Pour une durée de vie prévue de 20 ans et une valeur résiduelle nulle, le coût annuel d'un train est égal à 2.4 millions EUR. Les coûts d'exploitation par train et par an représentent 25 millions EUR. L'entretien du matériel roulant coûte 1.5 million EUR par train et par an.

Le volume de la demande est une donnée nécessaire pour calculer le coût par déplacement de voyageur sur la ligne de TGV Nord-Sud. Si nous tablons sur 5 millions de déplacements de voyageurs dans la première année d'exploitation, et sur une longueur moyenne du déplacement de 500 kilomètres (hypothèse très favorable), le coût fixe moyen (construction et entretien de l'infrastructure) est égal à 210 EUR. Le coût variable moyen par trajet aller-retour s'élève à 218 EUR. Le coût total d'un trajet aller-retour par voyageur dans la première année d'exploitation atteint donc 428 euros. Il va sans dire que ce coût moyen par trajet aller-retour est très sensible au volume de la demande et à la longueur moyenne du déplacement.

2.3. D'où viennent les avantages du rail à grande vitesse ?

L'investissement dans l'infrastructure du TGV est associé à une réduction de la durée totale du déplacement, à plus de confort et de fiabilité, à une moindre probabilité d'accident et, parfois, à l'allègement de la congestion dans les autres modes de transport en raison de la capacité supplémentaire libérée. Enfin et surtout, deux autres arguments sont avancés en sa faveur : il atténue l'impact net des transports sur l'environnement et stimule le développement régional.

Nous avons déjà démontré que les avantages du TGV pour l'environnement ne sont pas si importants, et qu'ils dépendent beaucoup, en tout état de cause, du report de trafic qui se détourne d'autres modes plus préjudiciables à l'environnement, de la source d'énergie utilisée pour produire l'électricité qu'il consomme et de la densité des zones urbaines traversées. En ce qui concerne les effets sur le développement régional, ils donnent également lieu à controverse et sont examinés dans la section 2.4.

Il ressort de l'observation des LGV existantes que les avantages pour l'utilisateur méritent un examen approfondi. Prenons, pour commencer, la durée totale du déplacement. Le temps investi par l'utilisateur dans un déplacement aller-retour comprend le temps d'accès et de sortie, le temps d'attente et le temps passé dans le véhicule. Les gains de temps pour l'utilisateur dépendront, tout compte fait, du mode de transport emprunté auparavant. Des études de cas sur la mise en service du TGV dans sept pays révèlent que le lancement de ces services a permis de gagner 45-50 minutes sur une distance

comprise entre 350 et 400 kilomètres quand le mode remplacé était le chemin de fer classique roulant à une vitesse opérationnelle de 130 km/h, exemple représentatif de nombre de lignes en Europe. Si le train classique circule à 100 km/h, le gain de temps potentiel atteint une heure ou plus, mais à une vitesse opérationnelle de 160 km/h, l'usager gagne environ une demi-heure sur une distance de 450 kilomètres (Steer Davies Gleave, 2004). Le temps d'accès, de sortie et d'attente est pratiquement le même.

La différence est spectaculaire quand le voyageur passe des modes routier ou aérien au rail à grande vitesse. Pour ce qui est du transport routier quand la distance à parcourir avoisine 500 kilomètres, les voyageurs gagnent du temps pendant le trajet en TGV, mais en perdent à l'accès, à la sortie et en attente. Les avantages sont plus importants que les coûts si la distance est assez longue car le TGV roule, en moyenne, deux fois plus vite qu'une voiture. Néanmoins, l'avantage du TGV diminue avec la distance, dès lors que la part relative du « temps passé dans le véhicule » se réduit en regard du temps d'accès, de sortie et d'attente.

Le transport aérien est, en quelque sorte, à l'opposé du transport routier. L'augmentation de la distance fait baisser la part de marché du TGV. Pour un trajet de 2 000 kilomètres (et des distances moindres), l'avantage concurrentiel du TGV disparaît. Qu'en est-il cependant de la distance moyenne (500 kilomètres) sur laquelle la part de marché du TGV est si élevée ? Lorsque la ligne à grande vitesse standard s'étend sur 500-600 kilomètres, le « temps passé dans le véhicule » est plus court en transport aérien. L'avantage que présente le TGV tient au temps d'accès, de sortie et d'attente, ainsi qu'à la gêne occasionnée par les contrôles de sûreté dans les aéroports.

L'avantage net pour l'usager du transfert modal de l'aérien vers le TGV peut même être positif si la durée totale du déplacement est plus longue. Ce serait le cas si la valeur du temps d'accès, de sortie et d'attente était assez grande pour compenser l'allongement du « temps passé dans le véhicule ». L'avantage du TGV sur le transport aérien est très sensible aux différences de valeur du temps, valeur qui n'est pas sans rapport avec le vécu concret de l'attente, des queues et du passage aux points de contrôle de sûreté des aéroports.

Le coût généralisé du transport aérien est sérieusement pénalisé par les formalités de contrôle de sûreté auxquelles il faut se soumettre dans les aéroports, ce qui confère plus d'attrait au TGV. Pour expliquer les causes de l'affaiblissement du consentement sous-jacent à payer des passagers dans le transport aérien, il est intéressant d'analyser comment le renforcement de la sûreté a modifié le produit offert par les compagnies aériennes, en obligeant les passagers à avancer leur arrivée à l'aéroport. Si ceux-ci doivent désormais se rendre une heure et demie plus tôt qu'auparavant à leur aéroport de départ, il est possible que les déplacements en avion diminuent de 7 pour cent (une fourchette de 3 pour cent-11 pour cent serait plausible), compte tenu d'hypothèses réalistes concernant les paramètres à prendre en compte (Morrison et Winston, 2005).

Le trafic généré procure également des avantages. Dans la méthode classique d'évaluation chiffrée des retombées bénéfiques de la génération de trafic, on considère que l'avantage de l'usager inframarginal est égal à la différence de coût généralisé du déplacement, selon que ce dernier comporte ou non un maillon TGV. Le dernier usager du projet ne fait pas de différence entre ces deux possibilités : dès lors, l'avantage pour lui est nul. Dans l'hypothèse d'une fonction linéaire de la demande, l'avantage total pour l'usager résultant de la demande générée est égal à la moitié de la différence de coût généralisé du déplacement.

Lorsqu'un réseau ferroviaire classique est encombré ou que les aéroports concernés opèrent à la limite presque de leur capacité, la construction d'une nouvelle ligne de TGV est avantageuse en ce qu'elle contribue à résorber la congestion dans les services suburbains ou régionaux de transport de voyageurs ou de marchandises. Dans les aéroports, la capacité supplémentaire peut servir à réduire la congestion ou à remédier à la pénurie. Quel que soit le cas de figure, la mise en place du TGV entraînerait cet avantage complémentaire.

2.4. Le rail à grande vitesse et ses effets sur les inégalités régionales

L'évaluation de l'impact des projets d'infrastructures de transport sur le développement régional ne s'inscrit pas dans le cadre de l'analyse coûts-avantages classique. Puga (2002) avance qu'il peut être justifié de se centrer sur le marché primaire et sur tel ou tel marché secondaire connexe, sous réserve que deux conditions soient remplies : en premier lieu, que les distorsions et les défaillances du marché ne soient pas importantes et n'obligent pas à se préoccuper des effets indirects du projet ; et deuxièmement, que les variations du niveau d'activité induites par le projet cessent assez rapidement au fur et à mesure que se terminent les activités qui y sont plus directement liées. Il est toutefois fréquent que ces conditions ne soient pas satisfaites. Les économistes ont progressivement pris conscience du fait que les défaillances du marché et les distorsions peuvent avoir des effets sur un large éventail d'activités économiques. De plus, le type de mécanismes de cause à effet en cascade modélisés selon les principes de la nouvelle économie géographique risque de se traduire par des effets qui, en se propageant à travers l'économie, s'amplifient au lieu de s'atténuer (Puga, 2002).

Devons-nous prendre en considération ces avantages économiques plus larges dans le cas de l'investissement dans le TGV ? Puga (2002), Duranton et Puga (2001), Vickerman (1995, 2006), ainsi que Vives (2001) laissent entendre que l'infrastructure du rail à grande vitesse n'aurait pas, selon les prévisions, des retombées favorables supplémentaires très importantes. La raison en est que le transport de marchandises ne tire pas profit de la grande vitesse, c'est pourquoi le TGV n'influe pas sur les choix du lieu d'implantation des activités industrielles. Quant au secteur tertiaire, il se peut que le rail à grande vitesse favorise la concentration de l'activité économique au cœur des agglomérations.

D'après des recherches récentes (Graham, 2007), pour des secteurs comme celui des services financiers, l'agglomération peut être plus avantageuse que pour le secteur manufacturier. Ce constat importe du point de vue des déplacements pendulaires urbains, mais on peut soutenir qu'il a également du poids dans le cas de certains services de TGV (par exemple ceux du réseau Nord-européen qui relie plusieurs grands pôles financiers entre eux et qui peut servir à des migrations alternantes hebdomadaires). On aurait tort de conclure que les économies d'échelle et d'agglomération (incidences sur la productivité) ne sont réalisables que dans le secteur manufacturier et le transport de marchandises.

Les partisans de l'investissement dans le TGV ou dans d'autres infrastructures de transport font valoir que c'est un moyen d'atténuer les disparités régionales. S'il est difficile de définir l'égalité des droits au plan individuel, cerner la dimension spatiale de l'équité l'est encore plus. Les fonds régionaux européens ont pour but de réduire les inégalités entre régions, mais l'essentiel est de fixer des objectifs clairs, qui permettent de comparer les résultats de différentes politiques.

Il est malaisé de cerner les répercussions de l'investissement en infrastructures qui se font sentir au bout du compte au niveau régional ; de plus, elles varient en fonction du type de projet envisagé et d'autres facteurs, notamment les rigidités salariales ou les migrations interrégionales. Le rôle des forces opposées qui agissent sur l'équilibre entre agglomération et dispersion présente certaines ambiguïtés. *A priori*, l'effet final est difficile à prévoir.

Puga (2002) résume remarquablement les principales conclusions à tirer concernant les effets de l'investissement infrastructurel et les inégalités régionales : il affirme que les entreprises opérant là où d'autres entreprises sont implantées en nombre relativement grand sont exposées à une plus forte concurrence sur les marchés locaux des produits et des facteurs. De ce fait, les activités ont tendance à se disperser géographiquement. Mais les rendements d'échelle et les coûts des échanges croissants incitent les entreprises à s'installer à proximité des grands marchés, or c'est justement là où opèrent déjà beaucoup d'entreprises pour les mêmes raisons. Ce phénomène crée des externalités pécuniaires qui favorisent l'agglomération des activités économiques.

Les baisses des coûts des échanges ou du transport, dès lors qu'elles touchent à l'équilibre des forces de dispersion et d'agglomération, peuvent exercer une influence décisive sur la localisation géographique des activités économiques. Si les coûts des échanges sont élevés, la nécessité d'approvisionner localement les marchés encourage les entreprises à s'implanter dans des régions différentes. Quand les coûts de transport affichent des valeurs intermédiaires, les incitations à l'autonomie économique s'affaiblissent. Les externalités pécuniaires prennent ensuite le relais, et les entreprises comme les travailleurs se regroupent. Or, les prix des facteurs à l'échelon local et la disponibilité des produits augmentent généralement chaque fois qu'il y a agglomération. S'il en est ainsi et que la mobilité est suffisante, au fur et à mesure que la baisse des coûts des échanges se poursuit, les prix des facteurs en hausse donnent simplement un nouvel élan au mouvement d'agglomération en induisant l'immigration. En revanche, si la mobilité est limitée, de très bas coûts de transport peuvent pousser des entreprises à délocaliser leur activité pour tirer parti des différences de salaires.

Il est difficile de savoir si l'agglomération est excessive ou insuffisante en l'absence d'interventions s'inscrivant dans le cadre des politiques régionales. Le fait que les entreprises et les travailleurs se déplacent sans se soucier des pertes éventuelles qu'auront à subir celles et ceux qui restent laisse supposer que l'agglomération est peut-être excessive. Par contre, il se peut que l'agglomération soit insuffisante lorsque les entreprises et les travailleurs n'ont pas vraiment en vue les avantages qu'ils procurent à d'autres entreprises, ni l'effet de ces retombées bénéfiques sur la croissance globale. Rien n'indique donc, sur un plan général, dans quel sens les pouvoirs publics devraient, à l'aide de leurs politiques régionales, faire avancer les choses dans leur quête d'efficacité. Même du point de vue de l'équité, l'orientation de ces politiques ne va pas de soi. Cela étant, les politiques qui renforcent l'agglomération peuvent tout de même améliorer la situation de ceux qui restent dans les régions plus pauvres, parce qu'elles augmentent l'efficacité de la production et accélèrent la croissance.

Malgré les ambiguïtés que nous venons d'évoquer, l'objectif explicite des politiques régionales européennes est de réduire les disparités entre régions, et l'un des principaux moyens pour y parvenir est l'amélioration des infrastructures de transport. Toutefois, il n'est pas certain que des transports moins coûteux facilitent la convergence : on peut en effet emprunter les liaisons routières et ferroviaires dans les deux sens. Lorsque la connectivité s'améliore entre des régions dont les niveaux de développement sont différents, non seulement les entreprises des régions moins avancées ont plus de possibilités d'accéder aux ressources et aux marchés des régions plus développées, mais les

entreprises implantées dans les régions plus riches peuvent aussi approvisionner plus aisément à distance les régions plus défavorisées, d'où le risque de compromettre les perspectives d'industrialisation des régions moins développées.

Les modèles de la nouvelle économie géographique ne mettent pas uniquement en relief cette ambiguïté potentielle des répercussions des coûts de transport plus faibles sur les régions moins avancées, ils nous font également remarquer que l'effet global dépend de certains aspects du contexte économique (notamment, la mobilité et les rigidités salariales) et des caractéristiques des projets. A cet égard, le réseau transeuropéen de transport améliorera, pour une bonne partie de l'Union Européenne, l'accès aux principaux centres d'activité. L'écart entre les régions centrales et périphériques risque néanmoins de se creuser en termes d'accessibilité relative, parce que les nouvelles infrastructures auront pour effet de conforter le rôle de plaque tournante des transports que jouent les régions centrales. De plus, il est probable que la priorité accordée aux liaisons ferroviaires à grande vitesse favorisera les grands nœuds d'interconnexion du réseau, et non l'apparition de nouveaux centres d'activité aux nœuds d'interconnexion de moindre importance ou entre des nœuds du réseau.

3. L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DE L'INVESTISSEMENT DANS LE RAIL À GRANDE VITESSE

3.1. Un modèle simple d'analyse coûts-avantages pour l'évaluation d'un projet de TGV

Lorsqu'un nouveau projet de TGV est envisagé, la première étape de l'évaluation économique préalable consiste à déterminer en quoi la situation sera différente, si le projet est réalisé – scénario d'action –, et s'il ne l'est pas. Pour être rigoureuse, une évaluation économique devrait comparer plusieurs scénarios d'action possibles avec le scénario de référence : mise à niveau de l'infrastructure classique, mesures de gestion, tarification routière et aéroportuaire, ou même construction de nouvelle capacité routière et aéroportuaire. Nous partons ici de l'hypothèse que les scénarios pertinents ont été dûment pris en compte.

3.1.1. *Le TGV comme amélioration du rail*

On peut envisager l'investissement public dans le rail à grande vitesse comme un moyen de modifier le coût généralisé du transport ferroviaire sur des corridors où le chemin de fer classique, l'aérien et la route se complètent ou peuvent se substituer les uns aux autres. Au lieu de modéliser la construction de lignes à grande vitesse (LGV) comme un nouveau mode de transport, nous considérons cet investissement spécifique comme *une amélioration* de l'un des modes de transport existants, à savoir le chemin de fer. C'est pourquoi il est possible de faire abstraction globalement du consentement à payer et de concentrer l'analyse sur les avantages supplémentaires, ou encore sur les variations des coûts de ressources et du consentement à payer.

Nous appliquons ici une méthode fondée sur le coût des ressources, en faisant abstraction de la distribution des avantages et des coûts (voir la section 5.3.2 pour un bref examen de la question de l'équité), et faisons porter notre analyse sur la variation des avantages et coûts nets, sans tenir compte des transferts.

Pour satisfaire au critère de rentabilité sociale, l'investissement dans un projet de TGV doit remplir la condition suivante :

$$\int_0^T B(H)e^{-(r-g)t} dt > I + \int_0^T C_f e^{-rt} dt + \int_0^T C_q(Q)e^{-(r-g)t} dt, \quad (1)$$

où :

$B(H)$: avantages que le projet procure annuellement à la collectivité.

C_f : coûts annuels fixes de maintenance et d'exploitation.

$C_q(Q)$: coûts annuels de maintenance et d'exploitation variant en fonction de Q .

Q : nombre de déplacements de voyageurs.

I : coûts de l'investissement.

t : durée de vie du projet.

r : taux d'actualisation pour la collectivité.

g : croissance annuelle des avantages et des coûts, qui varie en fonction du niveau des salaires réels et de Q .

$B(H)$ est l'avantage brut annuel que la collectivité tire de la mise en service d'une LGV sur le corridor faisant l'objet de l'évaluation et où est exploité un « mode de transport classique ». Les principaux éléments de $B(H)$ sont : les gains de temps et de coûts induits par le report de trafic, l'amélioration de la qualité, la génération de déplacements, la réduction des externalités et, en général, tout effet indirect pertinent sur les marchés secondaires, notamment sur les autres modes de transport (classiques). Les autres avantages liés à la relocalisation de l'activité économique et aux inégalités régionales ne sont pas pris en compte dans $B(H)$ et ont été examinés dans la section 2.4. La valeur actualisée nette des avantages de l'équation (1) peut être exprimée comme suit :

$$\int_0^T B(H)e^{-(r-g)t} dt = \int_0^T [v(\tau^0 - \tau^1)Q_0 + C_c](1+\alpha)e^{-(r-g)t} dt + \sum_{i=1}^N \int_0^T \delta_i(q_i^1 - q_i^0)e^{-(r-g)t} dt, \quad (2)$$

où :

v : valeur moyenne attribuée au temps (y compris les disparités de qualité de service).

τ^0 : temps moyen de l'utilisateur par déplacement dans le scénario de référence (*sans* la LGV).

τ^1 : temps moyen de l'utilisateur par déplacement si le projet de LGV *est réalisé*.

Q_0 : report de la demande en faveur du TGV pour la première année.

C_c : coût variable annuel du mode de transport classique.

α : proportion de voyageurs induite par la mise en service de la LGV, par rapport à Q_0 .

δ_i : distorsion sur le marché i .

q_i^0 : demande d'équilibre sur le marché i *sans* la LGV.

q_i^1 : demande d'équilibre sur le marché i si le projet de LGV *est réalisé*.

Dans l'équation (2), l'hypothèse de départ est que le point d'équilibre des opérateurs de modes de transport de substitution et le consentement à payer de nouveaux déplacements de voyageurs sont estimés par approximation à $(1 + \alpha)$, (voir de Rus et Nombela, 2007)). En transposant (2) dans (1), et en partant de l'hypothèse que les effets indirects – le dernier terme de l'expression de (2) – sont égaux à zéro, il est possible de calculer le volume de demande initiale nécessaire pour obtenir une valeur actualisée nette positive (de Rus et Nombela, 2007).

Pour justifier un investissement dans une LGV, il faut que la demande atteigne un certain seuil au cours de la première année d'exploitation. Plus la valeur attribuée au temps, le gain de temps moyen par voyageur, la proportion de trafic généré, la croissance des avantages dans le temps, la durée de vie du projet et les économies de coûts réalisées dans les autres modes de transport possibles seront faibles et les coûts d'investissement, de maintenance et d'exploitation et le taux d'actualisation social seront élevés, plus ce seuil de demande nécessaire pour que la valeur actualisée nette soit positive sera élevé.

De Rus et Nombela (2007) et de Rus et Nash (2007) calculent le volume de demande requis au cours de la première année d'exploitation du projet (Q_0) pour différentes hypothèses concernant les principaux paramètres de (1) et (2). Les résultats montrent que si les coûts de construction et d'exploitation, le gain de temps, la valeur attribuée au temps, la croissance annuelle des avantages et le taux d'actualisation pour la collectivité se situent à des niveaux types, la demande seuil nécessaire pour justifier un nouvel investissement dans une LGV sur la base des avantages qu'en tirerait la collectivité serait de l'ordre de 9 millions de déplacements de voyageurs au cours de la première année d'exploitation de la ligne. Ce volume initial correspond à l'hypothèse selon laquelle les avantages proviennent principalement des gains de temps attribuables au report de trafic, du consentement à payer de la demande générée et des coûts évitables liés à la réduction des services dans les autres modes de transport possibles. La conclusion qui s'impose est que l'investissement dans le rail à grande vitesse peut rarement être justifié par des gains de temps.

La justification économique d'investissements publics dans de nouvelles LGV dépend plus de la capacité du projet à atténuer la congestion routière et aéroportuaire, et à dégager une capacité ferroviaire classique lorsqu'elle est à saturation, que d'avantages directs proprement dits qui seraient liés aux gains de temps et de coûts et au consentement à payer net du trafic généré. C'est pourquoi la justification d'un investissement dans le rail à grande vitesse dépend beaucoup des conditions locales concernant la capacité aéroportuaire, la situation des réseaux ferroviaire et routier et les volumes de la demande. C'est en tout cas ce à quoi on pourrait s'attendre. L'évaluation économique d'une nouvelle technologie doit mettre en balance ces conditions locales, qui sont prises en compte dans le scénario de référence, avec le scénario de mise en service d'un nouveau mode de transport de substitution.

3.1.2. *Le choix du calendrier optimal*

La réalisation de la condition (1) n'est pas suffisante. Même en présence d'une valeur actualisée nette positive, il est parfois préférable de reporter la construction d'une nouvelle infrastructure ferroviaire (et cela, même dans l'hypothèse où il n'y a pas d'incertitude et où aucune nouvelle information n'indique que le report du projet serait avantageux). Supposons que le taux de croissance annuel des avantages nets est plus élevé que le taux d'actualisation pour la collectivité ($g > r$) et que la nouvelle infrastructure dure suffisamment longtemps pour que la valeur actualisée nette soit positive. Même si la croissance des avantages nets est extrêmement forte, la question du choix du calendrier optimal demeure. Il vaut la peine d'attendre un an si :

$$\frac{rI}{1+r} + \frac{B_{T+1} - C_{T+1}}{(1+r)^{T+1}} > \frac{B_1 - C_1 + C_{C1}}{1+r}. \quad (3)$$

Sur la base de notre LGV de 500 kilomètres (voir section 2.2) et en faisant abstraction de l'avantage net de T+1 (qui ne serait pas négligeable), il est possible de calculer directement la valeur des avantages qui sera nécessaire au cours de la première année d'exploitation pour que l'investissement soit rentable dès aujourd'hui pour la collectivité (dans l'hypothèse d'une valeur actualisée nette positive) :

$$B_1 > rI + C_1 - C_{C1}. \quad (4)$$

Selon la condition (4), le projet devrait démarrer sans délai si, au cours de la première année, l'avantage brut est plus élevé que le coût social net (coût d'opportunité du capital + coût d'exploitation et de maintenance du nouveau projet - coût évitable du mode de transport classique). Selon les données de la section 2.2, l'avantage, pour un déplacement de voyageur aller-retour, devrait se situer à 290 euros lorsque le volume de la demande de la première année atteint 5 millions de déplacements de voyageurs. Cela signifie que l'avantage par déplacement de voyageurs (dans un sens seulement) devrait être au moins de 145 euros. Si les valeurs sont inférieures, il est préférable de reporter l'investissement à plus tard.

Il convient de préciser que le chiffre de 145 euros indique l'avantage que le projet doit procurer à la collectivité par déplacement de voyageur. Cela veut dire que dans l'hypothèse où les avantages B_1 ne proviennent que d'un gain de temps et du consentement à payer supplémentaire de la demande générée, et compte tenu de la valeur actuellement attribuée au temps en Europe, la réalisation de la condition (4) nécessite un gain de temps considérable sur la ligne projetée en l'absence d'autres avantages supplémentaires. Il convient de souligner que le fait que les voyageurs délaissent le transport aérien en faveur du TGV ne prouvent pas que la condition est remplie, sauf si le voyageur moyen est prêt à payer 290 euros *de plus* par trajet aller-retour que ce qu'il payait pour utiliser le mode de transport classique.

4. EFFETS INTERMODAUX

4.1. Les effets intermodaux en tant qu'avantages sur le marché primaire

La construction d'une nouvelle LGV sur une distance comprise entre 400 et 600 kilomètres a un impact sensible sur le transport aérien. Le partage modal se trouve fondamentalement modifié sur le corridor concerné, car le coût généralisé du rail est inférieur à celui de l'aérien. Comme le montre la ligne AVE Madrid-Barcelone récemment mise en service, l'introduction du TGV sur un corridor de 600 kilomètres de long confère au chemin de fer un rôle que l'on ne pouvait pas imaginer récemment encore, compte tenu des vitesses moyennes des trains classiques. Trois mois après le lancement des services à grande vitesse, les compagnies aériennes, qui transportaient 5 millions de passagers par an

sur la liaison Madrid-Barcelone, perdent du trafic à raison de 1.3 million de déplacements de passagers par an (voir Figure 1 et Tableau 1). Ce volume de trafic, qui est considérable en termes absolus, ne représente que 30 pour cent du marché. Qu'en est-il des autres LGV ?

L'effet intermodal du rail à grande vitesse est plus sensible sur les lignes qui sont en exploitation depuis plus longtemps. Il est très sensible sur les corridors de longueur moyenne où les autres modes de transport étaient auparavant le rail classique, l'automobile et l'avion, comme l'illustrent le Tableau 2 et la Figure 2. La part de marché du TGV est en corrélation avec la vitesse commerciale des trains et, à l'exception de la liaison Madrid-Barcelone (récemment mise en service), sur les lignes où la vitesse moyenne des trains est de 200 km/heure, elle dépasse 80 pour cent.

L'importance de la part de marché du chemin de fer sur ces distances moyennes a été un argument invoqué en faveur d'un investissement dans la technologie TGV. Si les voyageurs décident librement de passer massivement de l'avion au train, on peut en conclure que c'est pour le mieux. Le problème se pose si un voyageur décide de changer de mode de transport, parce que la nouvelle possibilité qui lui est offerte fait baisser le coût généralisé de son déplacement (ce n'est pas le cas pour tout le monde puisque le transport aérien conserve une partie du trafic), ce qui n'implique pas forcément que le changement soit bénéfique pour la collectivité, comme on peut aisément le démontrer.

Les avantages directs sur le corridor où est construite la LGV découlent principalement du report du trafic des modes de transport existants, chemin de fer compris. Ces avantages sont pris en compte dans le terme C_C et dans $v(\tau_1 - \tau_0)Q_0$ de l'équation (2), où le gain de temps $(\tau_1 - \tau_0)$ doit être interprété comme la moyenne de l'avantage le plus important obtenu par le premier usager après le changement, zéro étant la valeur correspondant au dernier usager, pour lequel les deux possibilités sont indifférentes.

Les effets intermodaux mesurés sur le marché primaire englobent les économies de coûts dans le mode conventionnel, la valeur du temps, le gain de temps moyen et le nombre de voyageurs qui délaissent le mode de transport classique au profit du nouveau mode proposé. Ce qui est intéressant ici, c'est que ces valeurs moyennes dissimulent une information utile concernant le comportement des usagers et la compréhension de la concurrence intermodale.

Le gain de temps peut être désagrégé en temps d'accès et de sortie, temps d'attente et temps passé dans le véhicule, chacune de ces catégories ayant une valeur différente. Les voyageurs attribuent en général une plus grande valeur à l'économie de temps d'accès, de sortie et d'attente qu'au temps passé dans le véhicule. Par conséquent, lorsque les usagers passent de la route au TGV, leur gain de « temps passé dans le véhicule » (3 heures dans un TGV pour une distance de 600 kilomètres) est important, mais ils investissent en temps d'accès, d'attente et de sortie, qui annule en partie le gain de temps passé dans le véhicule. De plus, étant donné que ce temps passé dans le véhicule génère moins de désutilité que les autres catégories, les avantages pour l'utilisateur peuvent en définitive être même négatifs.

C'est le contraire qui se passe lorsque les usagers du transport aérien adoptent le TGV. Le gain de temps qu'ils réalisent provient d'une réduction du temps d'accès, d'attente et de sortie, qui ne compense guère l'allongement sensible du temps passé dans le véhicule. Même si le bilan est négatif en termes de gain de temps, l'avantage pour l'utilisateur peut être légèrement positif lorsque les différentes valeurs de temps sont prises en compte (cette comparaison n'englobe pas le prix du billet).

D'après le Tableau 3, il semble évident que le TGV soit moins cher que l'avion, tout au moins sur la base d'un tarif économique sans restrictions. Bien que la comparaison ne soit pas simple, les tarifs de chemin de fer semblent être inférieurs aux tarifs aériens et, comme le montre la section 2.2, les coûts moyens du TGV sont sensiblement supérieurs aux prix des billets TGV, tandis que les compagnies aériennes, qui exercent leur activité sur des marchés concurrentiels, se doivent de couvrir l'ensemble de leurs coûts. Ces faits méritent un examen plus minutieux, car les avantages directs découlant du report de trafic aérien sont exprimés par le terme $v(\tau_1 - \tau_0)Q_0$ dans l'équation (2), et la valeur indiquée entre parenthèses pourrait être très faible lorsque le transport aérien offre un bon service (il faut se rappeler que les prix sont des transferts et ne sont pas considérés comme des avantages pour la collectivité).

En conclusion, l'investissement dans le rail à grande vitesse peut rarement être justifié par des avantages liés au report de trafic du transport aérien. Il semble évident que les avantages pourraient être plus importants pour le report de trafic routier, mais cela est plus difficile sur la fourchette de distances considérées. Les avantages liés au report de trafic routier et aérien sont supérieurs aux avantages directs examinés ci-dessus, car d'autres avantages indirects pourraient être obtenus dans les autres modes de transport dont les volumes de trafic diminuent par suite de la réalisation du projet. Examinons maintenant les conditions requises pour que les marchés secondaires bénéficient d'avantages supplémentaires.

4.2. Effets sur les marchés secondaires

Il convient de souligner que le gain de temps sur le marché primaire procède d'un effet intermodal : c'est l'avantage direct obtenu par les usagers de l'autre mode de transport qui adoptent le TGV. La réduction du trafic dans le mode de transport utilisé auparavant influe sur son coût généralisé, et donc sur le coût de déplacement des voyageurs qui continuent de l'utiliser.

Les modes de transport existants ne sont pas les seuls marchés sur lesquels se font sentir les effets de l'introduction du nouveau mode de transport. De nombreux autres marchés dans l'économie sont également concernés, dans la mesure où leur produit est un complément ou un substitut de l'offre du marché primaire. Le traitement de ces « effets indirects » est analogue pour tout marché secondaire, qu'il s'agisse de celui du transport aérien ou des restaurants des villes desservies par LGV.

Quels effets indirects ou avantages secondaires doivent être pris en compte ? La réponse est donnée par l'expression $\sum_{i=1}^N \int_0^T \delta_i (q_i^1 - q_i^0) e^{-(r-g)t} dt$, qui fait partie de l'équation (2). Il existe N marchés dans l'économie. En outre, le produit TGV et le volume d'équilibre varient dans certains de ces marchés ($q_i^1 - q_i^0$) si le projet est réalisé. Cette variation peut être positive ou négative. Supposons que ces marchés soient concurrentiels ou qu'ils ne subissent pas les effets de taxes ou subventions ou toute autre distorsion, de sorte que $\delta_i = 0$. Dans ces circonstances, il n'y a pas d'avantages supplémentaires. C'est pourquoi, pour que les effets indirects se traduisent en avantages (ou en coûts) supplémentaires, il faut une certaine distorsion sur le marché secondaire (chômage, externalités, taxes, subventions, puissance de marché ou tout autre écart entre le coût social marginal et le consentement à payer en situation d'équilibre).

Une approche analogue peut également être retenue pour l'analyse des effets intermodaux en tant qu'avantages secondaires. L'expression $\sum_{i=1}^N \int_0^T \delta_i (q_i^1 - q_i^0) e^{-(r-g)t} dt$ dans l'équation (2) comprend les marchés des transports routiers et aériens. Pour les besoins de l'analyse des effets intermodaux, séparons de l'ensemble de N marchés subissant les effets de l'investissement dans le rail à grande vitesse, le marché du transport aérien (ou celui du transport routier) et désignons de façon générique n'importe laquelle de ces options de transport « l'autre mode de transport possible A ». L'expression générale traduisant l'effet indirect peut être légèrement modifiée pour l'examen des effets intermodaux.

$$\int_0^T (p_A - cm_A) q_A \varepsilon_{AH} \frac{\Delta p_H}{p_H} e^{-(r-g)t} dt, \quad (5)$$

où :

- p_A : prix intégral ou généralisé de l'autre mode de transport possible (dans le présent document, le transport aérien ou routier).
- cm_A : coût marginal de l'autre mode de transport possible.
- q_A : demande dans ce mode.
- ε_{AH} : élasticité croisée du transport aérien (ou routier) par rapport au coût généralisé du TGV.
- p_H : prix total ou généralisé du TGV.

Selon l'expression (5), les effets intermodaux peuvent être positifs ou négatifs selon les signes de distorsion et l'élasticité croisée ($\frac{\Delta p_H}{p_H}$ est toujours négatif si le projet *est réalisé*). La réduction de la congestion routière et des retards aux aéroports ont été isolés comme des avantages supplémentaires découlant de l'introduction du TGV. L'expression (5) montre que l'existence de ces avantages dépend principalement de l'absence d'une tarification optimale. Lorsque les péages de congestion routière ou aéroportuaire sont optimaux, il n'existe pas d'avantages supplémentaires sur ces marchés.

Supposons par ailleurs qu'il n'y ait pas de tarification de la congestion et que le prix soit par conséquent inférieur au coût marginal. Même dans ce cas, l'existence d'avantages supplémentaires dépend de l'élasticité croisée de la demande dans l'autre mode de transport possible par rapport au coût généralisé du TGV. Cette élasticité croisée est très faible (en termes absolus) pour le transport routier et l'aérien hors de la fourchette de distances moyennes mentionnée ou lorsque la proportion de vols de correspondance par déplacement de voyageur est élevée.

Enfin, il convient de souligner que la distorsion aéroportuaire et routière due à des problèmes de capacité peut être résolue par d'autres stratégies économiques (tarification de la congestion et investissement) qui devraient être prises en compte dans l'évaluation *ex ante* des nouvelles LGV comme autres scénarios d'action pertinents.

5. TARIFICATION

5.1. Les comptes des transports – rail, route et aérien

L'information sur les coûts et les recettes que fournit le projet UNITE permet de comparer les coûts sociaux totaux des transports et les redevances, taxes et recettes correspondantes pour chaque pays examiné dans le cadre de l'étude. La méthode, expliquée dans Link *et al.* (2000), consiste essentiellement à isoler et à estimer les coûts et recettes des transports, par modes, et à désagréger encore l'information par catégories de véhicules et d'usagers. S'agissant des coûts, les comptes distinguent les coûts d'infrastructures, les coûts d'exploitation du fournisseur, les coûts liés aux accidents et les coûts environnementaux. Il est fait également une autre distinction entre coûts internes et externes.

En ce qui concerne les recettes, les comptes distinguent les redevances d'utilisation et les taxes, et le débat est ouvert sur la question de savoir si les taxes sur les carburants doivent être comptabilisées dans les recettes affectées à la route ou dans le cadre de la fiscalité générale, sans aucun lien avec les transports. Les recettes comprennent les redevances d'utilisation et les taxes liées au transport telles que la TVA qui varie par rapport au taux d'imposition standard. Les taxes générales qui ne diffèrent pas du taux standard des impôts indirects sont exclues des comptes, car elles ne sont pas spécifiques au secteur des transports.

Nous avons *grosso modo* simplifié les comptes des transports routiers, ferroviaires et aériens, afin de montrer en termes généraux à quel point les coûts sont loin d'être couverts par les recettes dans chacun des modes. Les Tableaux 4, 5 et 6 montrent cette comparaison pour la France, l'Allemagne, l'Espagne et les Pays-Bas. Le choix de ces pays s'explique uniquement par la qualité des données et l'introduction du TGV.

Les coûts et recettes indiqués dans les Tableaux sont les coûts d'infrastructure, les coûts d'exploitation des fournisseurs, les coûts des accidents (coûts externes), les coûts environnementaux ainsi que les taxes, redevances et subventions. On peut résumer la situation ainsi. Les *coûts d'infrastructure* englobent les coûts du capital (nouveaux investissements et remplacements), et les coûts de maintenance et d'exploitation de l'infrastructure de transport. Les *coûts d'exploitation des fournisseurs* englobent les coûts des véhicules, de personnel et d'administration assumés par les opérateurs de transport ferroviaire pour la prestation des services de transport, bien que l'information finale varie selon les pays, en fonction de la disponibilité des données.

Les *coûts des accidents* ne comprennent que les coûts externes des accidents, de sorte que les coûts internes, comme le coût en temps, sont considérés comme des coûts pour l'utilisateur et ne sont par conséquent pas inclus dans les comptes aux fins du présent document. Les coûts internes et externes des accidents varient selon les pays en fonction des pratiques en matière d'assurances, de la couverture des systèmes nationaux de santé, etc. Lorsque ces coûts ne sont pas assumés par l'utilisateur des transports, ils sont inclus dans les comptes. Tel est le cas des coûts suivants : perte de production

consécutives aux accidents, coûts de réadaptation des victimes d'accident lorsque ces coûts sont couverts par les systèmes de santé nationaux, coûts de police, coûts des dommages matériels à la propriété publique lorsqu'ils ne sont pas couverts par les compagnies d'assurance. Les *coûts environnementaux* comprennent l'impact des transports sur l'environnement, tel que la pollution atmosphérique, le bruit et le réchauffement de la planète.

Étant donné les difficultés que pose la collecte de données pour les comptes UNITE et les différences de qualité des données selon les pays, il n'est pas avisé de pousser trop loin la comparaison des pays et des modes de transport. Néanmoins, un examen rapide des données permet de dégager un certain nombre de renseignements utiles. Les observations qui suivent ne sont pas propres aux pays indiqués dans les Tableaux et peuvent s'appliquer à un large éventail de pays européens.

Le chemin de fer est le mode de transport dont le ratio du coût social couvert par les recettes commerciales ou des taxes spécifiques est le plus faible. Les sociétés ferroviaires tirent des services voyageurs et fret des recettes qui ne sont parfois pas suffisantes pour couvrir leurs coûts d'exploitation. Ce n'est pas le cas dans le transport routier ou aérien, où le ratio recettes/coût social total est pratiquement de 1. Néanmoins, ces modes occasionnent des coûts environnementaux élevés, en particulier le transport aérien. Si l'on fait exception des coûts environnementaux, les recettes des transports routier et aérien font plus que couvrir les coûts d'infrastructure et les coûts d'exploitation.

Le ratio moyen de couverture des coûts n'est pas homogène dans l'ensemble du réseau. En France, par exemple, les redevances d'infrastructure sont sensiblement plus élevées pour les liaisons TGV que pour le réseau classique (de l'ordre de trois à quatre fois le coût marginal). Néanmoins, les subventions croisées ne suffisent pas à couvrir l'ensemble des coûts. Comme l'a montré Crozet (2007), les coûts financiers des LGV ne sont pas pris en compte dans le calcul des coûts. Le gestionnaire français de l'infrastructure paie chaque année plus de 600 million € en coûts financiers, qui sont liés à la construction de nouvelles LGV.⁴

La conclusion qui s'impose à première vue est que l'application du principe selon lequel chaque mode doit couvrir ses propres coûts sociaux aboutirait à une hausse des tarifs ferroviaires qui serait sensiblement plus forte que celle des tarifs aériens et routiers. L'internalisation des externalités affecterait davantage le transport routier de fret que de voyageurs. Deux questions pertinentes se posent ici en ce qui concerne les investissements dans le rail à grande vitesse et la tarification. L'une influe sur les tarifs optimaux à pratiquer sur les lignes TGV déjà en service, l'autre les tarifs qui devraient être envisagés lorsqu'on évalue un projet de construction de nouvelle ligne. Ces deux questions doivent être résolues ensemble et débouchent sur un débat sur les principes de tarification à suivre.

5.2. Tarification optimale, investissement et partage modal

La concurrence intramodale comme la concurrence intermodale nécessitent une politique de tarification saine et clairement définie qui permette à l'utilisateur des transports de choisir la meilleure option (celle qu'il préfère) à l'intérieur d'un même mode ou entre l'aérien, le maritime, le rail et la route. Il semble clair (indépendamment des questions d'équité) que pour que la meilleure option retenue par l'utilisateur soit également la meilleure option pour la collectivité, les tarifs doivent prendre en compte les coûts d'opportunité du choix de l'utilisateur.

Deux dimensions interviennent dans la tarification optimale eu égard aux parts de marché du TGV, de l'aérien et de la route. La première consiste à déterminer le coût d'opportunité lorsqu'une proportion importante des coûts totaux du chemin de fer sont fixes. La seconde concerne les disparités marquées dans la façon dont, en général, les infrastructures et l'exploitation des transports aérien, routier, et ferroviaire à grande vitesse influent sur le coût généralisé des déplacements dans chaque mode de transport.

5.2.1. *Coût marginal à court terme ou à long terme ?*

Supposons que les coûts d'exploitation de l'opérateur, les coûts variables de maintenance et d'exploitation de l'infrastructure, ainsi que les coûts externes soient déjà pris en compte dans le coût généralisé. Est-ce que les coûts d'investissement et les coûts de maintenance et d'exploitation quasi-fixes devraient également intervenir dans le prix total ?

La Commission Européenne propose un système de tarification fondé sur le principe selon lequel chaque mode de transport internalise ses coûts sociaux, de façon à assurer une répartition efficace du trafic entre les différents modes et une concurrence équitable entre les opérateurs.

Que devrait payer un opérateur ferroviaire pour l'utilisation de l'infrastructure à un moment ou dans des conditions de demande données ? En principe, la réponse est le « coût social marginal » de circulation du train dans les conditions en question. Étant donné l'existence d'économies d'échelle, d'importants facteurs indivisibles ainsi que de coûts fixes et conjoints, la tarification au coût social marginal est loin d'être chose facile.

De plus, les pouvoirs publics visent d'autres objectifs que l'efficacité statique à court terme, ce qui rend l'application de ce système de tarification plus compliquée encore. La Commission Européenne s'intéresse particulièrement au développement du transport international à l'intérieur de l'Union, ainsi qu'à l'internalisation des externalités. Les redevances d'infrastructure devraient être différenciées selon le mode de transport et le lieu lorsque les conditions locales varient, mais ne devraient pas être discriminatoires entre les usagers en fonction de leur nationalité ou du lieu. Les principes d'« utilisateur payeur » et de « concurrence équitable » sont également invoqués en faveur de la couverture de l'ensemble des coûts sociaux par chaque mode de transport.

La tarification fondée sur le coût marginal à court terme est incompatible avec la récupération des coûts lorsque le réseau ferroviaire est déjà en place et qu'il y a un excédent de capacité. Selon certains critiques, l'autre solution qui s'impose tout naturellement serait une tarification fondée sur le coût marginal à long terme. Le coût marginal à court terme est égal à la variation des coûts totaux consécutive à un accroissement du trafic, pour une capacité de réseau constante, tandis que le coût marginal à long terme traduit la variation du coût total en prenant en compte un ajustement optimal de la capacité.

Les coûts marginaux à long terme et à court terme sont égaux dans l'hypothèse où les prévisions de la demande et la divisibilité du capital sont parfaites, mais ces deux conditions ne sont pas réalistes dans le secteur des transports et les conséquences du choix d'un principe de tarification ne sont pas sans importance en termes pratiques. S'agissant des investissements dans le train à grande vitesse, la tarification au coût marginal à court terme suppose un prix inférieur aux coûts moyens et par conséquent la nécessité de faire appel aux fonds publics pour couvrir les coûts d'infrastructure.⁵

Compte tenu de la capacité disponible, tout trafic supplémentaire consentant à payer davantage que le coût supplémentaire imposé au système devrait être autorisé à y accéder. Dans le cas extrême où la capacité se situe nettement au-dessus de la demande (erreur de prévision, indivisibilité, ou les deux), le coût marginal à court terme peut être très bas par rapport au coût moyen. La tarification de l'infrastructure ferroviaire devrait-elle être exclusivement fondée sur les coûts marginaux à court terme ? Pas nécessairement.

La tarification fondée sur le coût marginal à court terme, compte tenu des indivisibilités et des économies d'échelle, produit des recettes insuffisantes pour recouvrer les coûts en capital des infrastructures. La taxation supplémentaire nécessaire pour couvrir l'écart a un coût supplémentaire en termes de distorsion imposée au reste de l'économie. Le second problème est lié aux incitations, car un subventionnement a en général pour effet d'amoindrir la motivation à limiter les coûts au minimum. Un autre inconvénient tient à la façon dont les coûts de capacité sont couverts, car les usagers ne paient que les coûts variables, tandis que ce sont les non-usagers qui supportent les coûts de capacité. Indépendamment des considérations d'équité (il est difficile de considérer les voyageurs utilisant le TGV comme un public cible à cet égard), nous nous trouvons en présence d'une question d'efficacité dynamique : est-ce que les usagers sont prêts à payer pour la capacité ? Sur les corridors où tel n'est pas le cas, les pouvoirs publics fourniraient une capacité dépassant le niveau optimal.

Même en supposant que les usagers soient prêts à payer pour la capacité (à des tarifs équivalant au coût marginal à court terme), il est permis de prétendre que la demande reçoit un signal trompeur quant au coût d'expansion de la capacité à long terme. Une structure tarifaire incluant des redevances pour les coûts de remplacement à long terme pourrait bien être associée à un excédent social insuffisant pour justifier l'investissement.

Reconnaître que la norme consiste à s'écarter du coût marginal à court terme n'est pas un argument suffisant en faveur du coût marginal à long terme. Les tarifs ne devraient pas seulement suivre les coûts, mais également tenir compte des considérations relatives à la demande. Dans la tarification de l'utilisation du réseau ferroviaire, les gestionnaires d'infrastructure ferroviaire devraient être guidés par le principe d'efficacité économique, mais l'efficacité a une composante de long terme. Un investissement à long terme doit s'appuyer sur un niveau de recettes suffisant. Cette condition pose un véritable dilemme qui ne peut être résolu que par une tarification qui couvre le coût marginal à court terme et comprenne en plus une redevance pour contribuer aux coûts fixes et communs. Cette redevance supplémentaire devrait être fixée de façon à limiter au minimum les pertes d'efficacité. Pour cela, en principe, il faut appliquer une tarification discriminatoire fondée sur la valeur du service, mais l'acceptabilité politique et les problèmes d'information rendent la tarification de Ramsey difficile à mettre en œuvre.

Confrontée aux problèmes de l'équité ou de la concurrence loyale, l'Union Européenne, dans la fixation des redevances, fait une place plus importante à l'intensité qu'à l'efficacité. La tarification de Ramsey peut être compatible avec l'efficacité économique, mais elle est très difficile à appliquer en pratique lorsque deux opérateurs concurrents sont traités différemment au motif que l'on veut limiter au minimum les recettes en perdant le moins d'efficacité possible. De plus, il est en fait assez difficile d'appliquer la tarification de Ramsey aux sillons ferroviaires, car le gestionnaire d'infrastructures ne possède guère d'informations sur le type de trafic que transporte chacun des trains y circulant ni sur son élasticité.

Malgré certaines contradictions, la Commission semble favoriser une tarification au coût marginal à court terme (Commission Européenne, 1995, 1998, Nash, 2001). On s'attend que la tarification au coût marginal permette de récupérer intégralement le coût en capital, étant donné que

les tarifs pratiqués sur les corridors encombrés et l'internalisation de la congestion et des effets externes produiront des recettes suffisantes pour faire face aux contraintes financières, tout au moins globalement pour tous les modes. Si les recettes sont insuffisantes, la Commission recommande des redevances d'utilisation fixes « non discriminatoires » et « ne causant pas de distorsions » (Commission Européenne, 2001b).

Les conséquences de la tarification au coût marginal à court terme sur l'expansion des LGV sont importantes. Des tarifs bas favorisent le report du trafic des modes concurrents et la génération de trafic supplémentaire, avec un effet en retour sur l'expansion future du réseau. Mais la tarification au coût marginal à court terme laisse une question clé sans réponse : est-ce que les usagers du rail sont prêts à payer pour bénéficier de la nouvelle technologie ? À moins de répondre à cette question avant de prendre des décisions d'investissement, la tarification au coût marginal ne garantira pas une affectation efficace des ressources.

5.2.2. *Congestion routière et aéroportuaire et coût généralisé des déplacements*

Les retards aux aéroports et la congestion routière accroissent le coût généralisé des déplacements. Le rail à grande vitesse est ponctuel et fiable, ce qui n'est pas toujours le cas du transport aérien. La congestion routière est un phénomène omniprésent aux heures de pointe. Les asymétries qui existent entre le TGV et la route sautent aux yeux. L'infrastructure et l'utilisation du réseau routier sont verticalement séparées, tandis que l'infrastructure et l'exploitation des liaisons TGV sont intégrées verticalement dans la pratique. Il existe un seul opérateur de TGV par pays, tandis que, s'agissant de la route, ce sont des milliers d'automobilistes qui accèdent simultanément, et sans aucune planification préalable, à une infrastructure de capacité limitée.

Le traitement standard de la congestion est bien connu dans les ouvrages d'économie : les usagers de la route devraient payer en fonction des coûts qu'ils s'imposent les uns aux autres, pour les internaliser, de sorte qu'ils prennent leurs décisions de déplacements en fonction du coût social marginal. Sur le plan pratique, la mise en œuvre de ce principe consiste à faire payer les usagers pendant les heures de pointe, dans le but de redistribuer ceux qui accordent une moins grande valeur à leurs déplacements vers des itinéraires de substitution ou d'autres périodes de la journée (Walters, 1961 ; Vickrey, 1963).

La demande aéroportuaire approche de la saturation en période de pointe. Face à cette situation, il est possible de s'inspirer des solutions mises en œuvre dans le transport routier : gestion de la demande par la tarification différenciée aux heures de pointe et investissement en capacité.⁶ Néanmoins, le phénomène de congestion n'est pas le même dans les aéroports et sur le réseau routier, tant s'en faut. Ainsi, l'infrastructure aéroportuaire côté piste et côté ville est partagée entre un nombre relativement limité d'agents. Les décisions d'entrée ne sont pas aléatoires, mais sont programmées et contrôlées par un organe de planification. En principe, la congestion aéroportuaire ne devrait être que la conséquence de conditions météorologiques médiocres ou de tout autre facteur imprévisible. Si le planificateur décide du nombre de vols arrivant et partant par heure, les retards devraient être rares, comme pour les services de TGV.

Mais au-delà d'une mauvaise météo et d'autres causes exogènes, il y a d'autres éléments qui interviennent dans la congestion aéroportuaire. En effet, un vol peut ne pas respecter son horaire en raison de problèmes survenus à l'aéroport d'origine, à l'aéroport de destination ou au cours du vol proprement dit. Une combinaison de tous ces facteurs se produit souvent, mais l'explication de ces

retards est assez souvent attribuable à des décisions prises par les compagnies aériennes en ce qui concerne la taille de leur flotte, leur personnel, leur calendrier de maintenance, etc. De plus, les retards peuvent également être la conséquence de la politique de l'administration aéroportuaire.

Lorsque les gestionnaires d'aéroport et les compagnies aériennes prennent des décisions quant aux horaires de vol, ils imposent certains coûts externes à eux-mêmes et aux voyageurs. Les décisions des aéroports concernant l'attribution des créneaux visent habituellement à répondre à une part aussi importante que possible de la demande latente, en faisant abstraction d'une surcharge occasionnelle du système. De la même façon, les compagnies aériennes élaborent leurs horaires de vol, afin de maximiser leur rentabilité, sans tenir compte des coûts externes qu'elles imposent aux voyageurs et s'imposent les unes aux autres, lorsque des perturbations mineures suffisent à compromettre le respect de ces horaires.

On peut investir dans l'accroissement de la capacité pour créer de nouveaux créneaux ou pour réduire les retards, mais c'est une politique qui implique une réduction d'activité et de profits pour le gestionnaire d'aéroport. L'aéroport n'internalise pas l'externalité imposée aux voyageurs qui subissent l'augmentation du coût généralisé du transport aérien.⁷ C'est pourquoi la congestion aéroportuaire ne doit pas être réduite à un problème de tarification en période de pointe. Elle se présente comme une externalité qui n'est pas internalisée, en période de pointe comme pendant les heures creuses. Les agents responsables des retards devraient payer le coût marginal de la congestion. Il serait possible d'internaliser les coûts de congestion en appliquant tout simplement des péages de congestion qui forceraient les compagnies aériennes et les aéroports à s'indemniser les uns et les autres ainsi que les voyageurs pour les coûts de congestion externes imposés par les retards des vols (Nombela, de Rus et Betancor, 2004).

5.3. L'effet à long terme de la tarification

Les prix ont différentes fonctions économiques. Ils servent à maintenir l'équilibre sur les marchés en évitant à la fois l'excès de demande et la sous-utilisation de la capacité. Ils agissent aussi comme des signaux sur les marchés concurrentiels, guidant l'affectation des ressources lorsque le consentement à payer du consommateur est au moins égal au coût d'opportunité de ces ressources ailleurs. Sur ces marchés, l'entrée et la sortie suivent l'ajustement des prix selon que la demande est plus élevée ou plus faible que l'offre.

Les prix pratiqués dans les transports ne sont à cet égard pas différents de ceux qui ont cours dans d'autres secteurs de l'économie. Les marchés concurrentiels des transports se comportent de la même façon. C'est pourquoi, lorsqu'un prix est inférieur ou supérieur aux coûts sociaux marginaux dans un mode de transport donné, le niveau d'activité économique dans ce mode, ainsi que le volume de trafic, se situent en dessous du niveau optimal, à moins d'une compensation sur d'autres marchés entretenant avec le marché primaire des relations de substituabilité ou de complémentarité.

Il est bien connu que lorsqu'un usager des transports choisit un mode de transport donné en un lieu et à une heure donnés, il impose un coût marginal à lui-même (coût pour l'usager et part du coût pour le producteur – infrastructures et véhicules – inclus dans le prix), au reste de la société (coûts externes des accidents et externalités environnementales) ainsi qu'aux contribuables (la part subventionnée du coût pour le producteur). Lorsque le prix généralisé est inférieur au coût social marginal, comme c'est le cas lorsque le fret est transporté par un poids lourd sur une route encombrée, le volume de transport de fret acheminé sur cette route à ce moment donné dépasse le niveau optimal.

La tarification au coût social marginal augmenterait le prix généralisé de cette option de transport, réduisant le volume de trafic routier et induisant des ajustements à long terme, que ce soit un accroissement de la part du transport ferroviaire de fret ou la réduction des besoins de main-d'œuvre spécialisée dans le secteur de la production de pièces de rechange pour les camions.

En quoi la situation est-elle différente lorsque les tarifs TGV ne couvrent pas les coûts d'infrastructure ? On pourrait faire valoir que les économies d'échelle et les importants facteurs indivisibles justifient les déficits, mais la question qui se pose est que les usagers devraient consentir à payer pour l'infrastructure TGV avant la construction de nouvelles lignes. Les tarifs TGV envoient aux usagers des transports une information clé à partir de laquelle ils choisiront leur destination, leur mode de transport, le moment où ils feront leur déplacement, ou décideront peut-être même s'ils se déplacent ou non. Lorsque les coûts d'infrastructure ne sont pas inclus dans les prix des transports, selon la justification du coût social marginal à court terme, le problème qui se pose est que le signal des prix indique aux consommateurs qu'il est efficace de passer de la route ou de l'avion au train, ce qui pourrait être vrai à court terme lorsque les tarifs optimaux ne sont pas affectés par les coûts fixes du réseau TGV existant, mais le monde est dynamique.

Le problème dont il faut tenir compte, c'est que des prix qui ne reflètent pas les coûts d'infrastructure dans un mode de transport lorsque ces coûts dépassant 50 pour cent des coûts totaux pour le producteur agissent comme un signal à long terme pour les consommateurs dans leurs décisions de déplacement et par conséquent dans l'affectation future des ressources entre les différents modes de transport, ou entre les transports, l'éducation ou/et la santé. Un réseau à grande vitesse étendu peut être développé sur la base de prix sous-optimaux fixés par les pouvoirs publics et n'ayant aucun rapport avec le coût d'opportunité de son existence, mais une fois le réseau construit, la page est tournée et il est vain de spéculer sur un autre scénario dans lequel l'allocation des ressources serait différente et son effet sur le bien-être.

L'analyse coûts-avantages est tout à fait pertinente dans ce contexte. Même si l'on accepte que le coût marginal à court terme constitue le fondement d'une bonne politique de tarification, pour justifier un investissement dans une nouvelle LGV, il faut que le consentement à payer pour la capacité soit supérieur au coût des investissements et à tout autre coût indépendant de la demande au cours de la durée de vie de l'infrastructure. Cela ne résout pas les problèmes de compétence équitable entre les différents modes de transport ou la question de l'équité à l'égard des contribuables qui assument les coûts fixes de l'infrastructure TGV, mais au moins on dispose ainsi d'un filtre permettant d'écarter les projets les moins rentables pour la collectivité.

6. CONCLUSIONS

L'investissement dans l'infrastructure du rail à grande vitesse est assumé par les pouvoirs publics et des organismes supranationaux dans le but déclaré de mettre en place un système de transport plus durable. Le rail à grande vitesse est considéré comme plus efficace et moins dommageable pour l'environnement que le transport aérien ou routier. Le bien-fondé de ces deux arguments dépend dans une large mesure du volume de la demande dans les corridors concernés et de plusieurs conditions

locales clés : degré de congestion aéroportuaire ou routière, capacité existante sur le réseau ferroviaire classique, valeur attribuée au temps, distances de déplacement, coûts de construction ou source de production d'électricité et proportion de zones urbaines traversées par les lignes en question.

L'ingénierie du rail à grande vitesse est complexe, mais ses aspects économiques sont très simples. Une proportion élevée de coûts fixes et irrécupérables, des facteurs indivisibles, la longue durée de vie et la spécificité des actifs rendent cet investissement public risqué, et le coût moyen du déplacement de voyageur s'inscrit dans une fourchette très large. La rentabilité sociale de l'investissement de fonds publics dans cette technologie dépend en principe du volume de la demande et de l'avantage supplémentaire que l'utilisateur en tirera par rapport aux autres solutions possibles.

L'absence de participation du secteur privé aux projets de TGV accroît le risque de perte financière ou, plus précisément, de perte des avantages nets liés à la meilleure autre utilisation possible des fonds publics. L'investissement dans une infrastructure à grande vitesse peut convenir sur certains corridors, où il existe des problèmes de capacité sur les réseaux ferroviaires ou de congestion routière et aéroportuaire, mais la pertinence du projet sera étroitement liée aux conditions susmentionnées et au volume de la demande à satisfaire. De plus, même lorsque les conditions sont particulièrement favorables, la valeur actualisée nette d'un investissement dans le rail à grande vitesse doit être mise en balance avec d'autres scénarios d'action : tarification routière ou aéroportuaire et/ou investissements, modernisation des trains classiques, etc. Lorsque le coût de l'investissement dans de nouvelles LGV n'est pas soumis à l'évaluation du marché, et que la visibilité du projet est réduite par la propagande de l'industrie, les intérêts politiques à court terme et les tarifs ferroviaires subventionnés, l'analyse coûts-avantages classique peut aider à distinguer les bons projets des éléphants blancs.

NOTES

1. « Pourtant, le chemin de fer reste encore, près de deux siècles après ses premiers tours de roue, un moyen de transport qui offre des potentialités importantes et de son renouveau dépend le succès du rééquilibrage des modes de transport. Cela suppose des mesures ambitieuses qui ne dépendent pas uniquement des réglementations européennes, mais dont la renaissance doit venir des acteurs du secteur ». Commission Européenne (2001a).
2. « L'intermodalité avec le rail doit permettre des gains importants en termes de capacité en transformant la concurrence entre le train et l'avion par une complémentarité entre ces deux modes pour des connexions entre métropoles qui sont assurées par des trains à grande vitesse. 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. On pourrait ainsi opérer un transfert de capacité vers des axes où n'existe pas de service ferroviaire à grande vitesse ». Commission Européenne (2001a).
3. La description des coûts du TGV fait fond sur les références bibliographiques Campos *et al.* (2005) et de Rus et Nash (2007).
4. Il convient également de souligner que la rentabilité sociale et financière des LGV peut diminuer une fois le projet d'investissement mené à bien sur les principaux corridors. Les tronçons actuellement en exploitation des LGV doivent être distingués de ceux qui entreront en service dans les prochaines années. Ces lignes sont en fait de moins en moins rentables (Paris-Strasbourg, TGV Rhin-Rhône, TGV Bretagne ou Bordeaux). Elles nécessitent des subventions publiques encore plus importantes ou entretiennent ou même augmentent l'endettement du gestionnaire français d'infrastructure (Crozet, 2007).
5. Pour un examen de la tarification au coût marginal dans les transports, voir Rothengatter (2003) et Nash (2003).
6. La tarification du trafic de pointe aux aéroports est traitée dans : Levine, 1969 ; Carlin et Park, 1970 ; Morrison, 1983 ; Fisher, 1989 ; Morrison et Winston, 1989 ; Oum et Zhang, 1990 ; Daniel, 1995, 2001 ; Wolf, 1998 ; Daniel et Pawha, 2000 ; Hansen, 2002 ; Brueckner, 2002a, 2002b.
7. Les passagers aériens sont des agents qui supportent les coûts de congestion, mais qui ne sont indemnisés qu'en de rares occasions, sous forme habituellement de paiements qui leur sont versés par les compagnies aériennes en dédommagement de longs retards ou de correspondances manquées.

BIBLIOGRAPHIE

- Atkins (2004): *High speed line study*. Ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions. Londres.
- Banister, D. et Givoni, M. (2006): '*Airline and railway integration*', *Transport Policy*, 13(4): 386-397.
- Beria P., (2008): *The megaprojects' issue. Evaluation, policies and decision making of large transport infrastructures*, Thèse de doctorat, École polytechnique de Milan.
- Blum, U., Haynes, K. E. et Karlsson, C. (1997): '*Introduction to the special issue The regional and urban effects of high-speed trains*', *The Annals of Regional Science*, 31: 1-20.
- Brueckner, J. K. (2002a): '*Airport congestion when carriers have market power*'. *American Economic Review*, 92 (5): 1357-75.
- Brueckner, J. K. (2002b): '*Internalization of airport congestion*'. *Journal of Air Transport Management*, 8: 141-147.
- Campos, J., de Rus, G. et Barron, I. (2006): *Some stylized facts about high speed rail. A review of HSR experiences around the world*. Actes de la 11ème Conférence mondiale sur la recherche dans les transports, Berkeley (Californie, États-Unis).
- Carlin, A. et Park, R. E. (1970): '*Marginal cost pricing of airport runway capacity*'. *American Economic Review*, 60: 310-319.
- Commission Européenne (1995): *Vers une tarification équitable et efficace dans les transports – Options en matière d'internalisation des coûts externes des transports dans l'Union Européenne*. Livre Vert. Bruxelles.
- Commission Européenne (1998): *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. Bruxelles.
- Commission Européenne (2001a): *La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix*. Livre Blanc. Bruxelles.
- Commission Européenne (2001b): Directive concernant la répartition des capacités d'infrastructure ferroviaire, la tarification de l'infrastructure ferroviaire et la certification en matière de sécurité. Bruxelles.

- Crozet, Y. (2007): *Infrastructure charging within the French railway sector: A new challenge*. Actes de la 11^{ème} Conférence mondiale sur la recherche dans les transports, Berkeley (Californie, États-Unis).
- Daniel, J. I. (1995): 'Congestion pricing and capacity of large hub airports: A bottleneck model with stochastic queues'. *Econometrica*, 63: 327-70.
- Daniel, J. I. (2001): 'Distributional consequences of airport congestion pricing'. *Journal of Urban Economics*, 50: 230-58.
- Daniel, J. I. et Pawha, M. (2000): 'Comparison of three empirical models of airport congestion'. *Journal of Urban Economics*, 47: 1-38.
- de Rus, G. et C.A. Nash (2007): *In what circumstances is investment in high speed rail worthwhile?* Institute for Transport Studies, University of Leeds, Working Paper 590.
- de Rus, G. et Inglada, V. (1993): 'Análisis coste-beneficio del tren de alta velocidad en España', *Economía Aplicada*, 3: 27-48.
- de Rus, G. et Inglada, V. (1997): 'Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain', *The Annals of Regional Science*, 31: 175-188.
- de Rus, G. et Nombela G. (2007), 'Is investment in high speed rail socially profitable?', *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (1): 3-23.
- Duranton, G., et Puga, D. (2001) : *From sectoral to functional urban specialisation*. Discussion Paper 2971, Centre for Economic Policy Research.
- Fisher, J. B. (1989): 'Managing demand to reduce airport congestion and delays', *Transportation Research Record*, 1218: 1-10.
- Graham, J.D. (2007): 'Agglomeration, productivity and transport investment', *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (3): 317-343.
- Hansen, M. (2002) 'Micro-level analysis of airport delay externalities using deterministic queuing models: A case study', *Journal of Air Transport Management*, 8: 73-87.
- Haynes, K.E. (1997): 'Labor markets and regional transportation improvements: the case of high-speed trains: An introduction and review', *The Annals of Regional Science*, 31: 57-76.
- INFRAS/IWW (2000): *External costs of transport*. Zurich/Karlsruhe.
- Levine, M. E. (1969): 'Landing fees and the airport congestion problem'. *Journal of Law and Economics*, 12: 79-108.
- Levinson, D., Mathieu, J.M., Gillen, D. et Kanafani, A. (1997): 'The full cost of high-speed rail: an engineering approach', *The Annals of Regional Science*, 31: 189-215.

- Link, H., Stewart, L., Maibach, M., Sansom, T., et Nellthorp J. (2000): *The accounts approach*. UNITE (Unification of accounts and marginal costs for transport efficiency). Financé par le 5ème programme cadre de RDT. ITS, University of Leeds.
- Martin, F. (1997): '*Justifying a high-speed rail project: social value vs. regional growth*', The Annals of Regional Science, 31: 155-174.
- Morrison, S. A. (1983): '*Estimation of long-run prices and investment levels for airport runways*', Research in Transportation Economics 1: 103-30.
- Morrison, S. A. et Winston, C. (1989): '*Enhancing the performance of the deregulated air transportation system*'. Brookings Papers on Economic Affairs, Microeconomics, 1: 61-123.
- Morrison, S.A. et Winston, C. (2005): *What's wrong with the airline industry? Diagnosis and possible cures*. Audition devant le Subcommittee on Aviation Committee on Transportation and Infrastructure. Chambre des Représentants des États-Unis.
- Nash, C. A. (1991): *The case for high speed rail*. Institute for Transport Studies, The University of Leeds, Working Paper 323.
- Nash, C. A. (2001): '*Pricing European Transport Systems: Recent developments and evidence from case studies*'. Journal of Transport Economics and Policy, vol 35, 3: 363-380.
- Nash, C. A. (2003): '*Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport: a comment*', Transport Policy, 10 (2): 345-348.
- Nombela, G., de Rus, G. et Betancor, O. (2004): '*Airport congestion pricing*'. Utilities Policy, 12, 4 décembre : 323-331.
- Oum, T H et Zhang, Y (1990) '*Airport pricing: congestion tolls, lumpy investment and cost recovery*'. Journal of Public Economics 43: 353-74.
- Plassard, F. (1994): « *Le Transport à grande vitesse et le développement régional* » in Politiques régionales, réseaux de transport et communications. Conférence Européenne des Ministres des transports. Paris.
- Preston J.M. et Wall, G., (2007): *The Impact of High Speed Trains on Socio-Economic Activity*, Actes de la 11ème Conférence mondiale sur la recherche dans les transports, Berkeley (Californie, États-Unis).
- Puga, D. (2002): '*European regional policy in light of recent location theories*'. Journal of Economic Geography 2(4), octobre 2002: 373-406.
- Rothengatter, W. (2003): '*How good is first best? Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport*', Transport Policy, 10 (2): 121-130.
- Steer Davies Gleave (2004): *High speed rail: international comparisons*. Londres.
- UIC (2006): *La grande vitesse - un atout majeur pour la clientèle et la collectivité*. Publications UIC. Paris.

- Vickerman, R. (1995): '*The regional impacts of Trans-European networks*', The Annals of Regional Science, 29: 237-254.
- Vickerman, R. (1997): '*High-speed rail in Europe: Experience and issues for future development*'. The Annals of Regional Science, 31: 21-38.
- Vickerman, R. (2006): *Indirect and wider economic benefits of high speed rail*. Rapport présenté à la 4th Annual Conference on Railroad Industry Structure, Competition and Investment, Madrid, octobre.
- Vickrey, W. (1963): '*Pricing in urban and suburban transportation*'. American Economic Review (Papers and Proceedings) 53: 452-65.
- Vives, X. (2001): '*Globalización y localización*'. In Teresa García Milà (Dir. de publ.) Nuevas fronteras de la política económica, 2000. Barcelona: Centre de Recerca en Economia Internacional, Universitat Pompeu Fabra: 21-76.
- Walters, A. (1961): '*The theory and measurement of private and social cost of highway congestion*'. Econometrica, 29: 676-99.
- Wolf, H. (1998): *Airport regulation: Tackling congestion and environmental problems*. Working Paper 876. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.

TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1. Déplacements de passagers en transport aérien : Madrid-Barcelone (dans les deux sens), 1999-2008

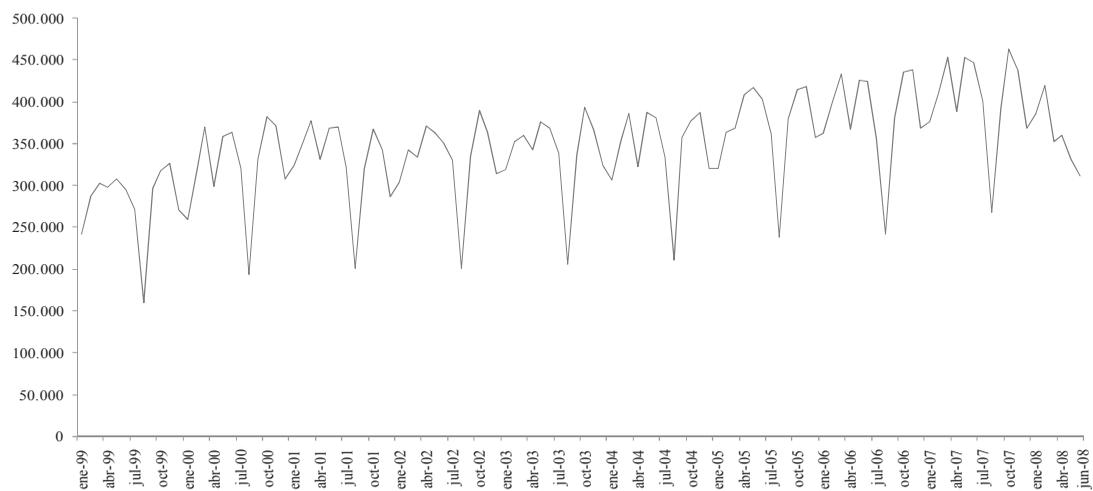


Tableau 1. Effet de la création de la LGV le long de la route aérienne Madrid-Barcelone

Variable	Coefficient	Erreur type	Coefficient t de Student
T	1085.65	50.937**	21.313
D1	1086.35	7772.050	0.140
D2	39493.10	7770.548**	5.082
D3	64280.03	7849.118**	8.190
D4	32043.95	7980.084**	4.0155
D5	67080.93	7843.828**	8.552
D6	58713.39	7841.677**	7.487
D7	18452.35	7973.741**	2.314
D8	-106575.0	7972.277*	-13.368
D9	26849.61	7971.138**	3.368
D10	71301.29	7970.324**	8.946
D11	60510.31	7969.836**	7.592
AVE1	-112882.7	10733.13**	-10.517
AVE2	-53100.49	18080.90**	-2.937
C	259042.1	6410.802**	40.407

R au carré : 0.9283 ; R au carré ajusté : 0.9182 ; Statistique de Durbin-Watson : 1.2859 ;

*,** significatif au niveau 5 ou 1 pour cent.

D1 : janvier, AVE1 : mars, mai et juin, AVE2 : avril.

Tableau 2. Temps de trajet et part de marché sur certaines lignes ferroviaires à grande vitesse

	Longueur (km)	Temps de trajet (h:min)	Vitesse (km/h)	Part de marché (%)	
				Rail	Avion
Madrid-Barcelone	630	2:30	252,00	30	70
Madrid-Séville	471	2:25	194,90	83	17
Paris-Amsterdam (1)	450	4:00	112,50	45	55
Paris-Bruxelles	310	1:25	218,82	95	5
Paris-Londres	444	2:15	197,33	81	19
Paris-Lyon	430	2:00	215,00	90	10
Rome-Bologne (2)	358	2:30	143,20	75	25
Rome-Milan (3)	560	4:30	124,44	35	65
Stockholm-Göteborg (4)	455	3:00	151,67	62	38
Tokyo-Osaka	515	2:25	213,10	85	15

- (1) Grande vitesse sur Paris-Bruxelles seulement.
(2) Grande vitesse sur Rome-Florence seulement.
(3) Grande vitesse sur Rome-Florence seulement.
(4) Ligne classique mise à niveau.

Figure 2. Part de marché et vitesse du TGV

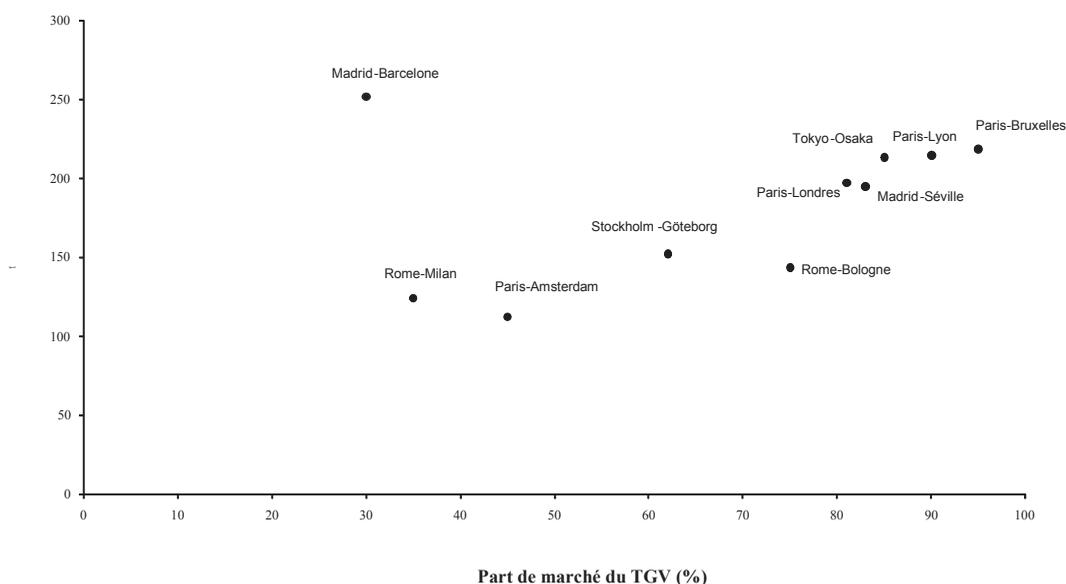


Tableau 3. **Tarifs de transport ferroviaire et aérien (billets aller-retour) dans certains corridors desservis par le TGV**

	Rail		Avion		Ratio (rail/avion)	
	Prix minimum (avec restrictions)	Tarif touriste	Prix minimum (avec restrictions)	Tarif touriste	Prix minimum (avec restrictions)	Tarif touriste
Madrid-Barcelone	211	249	111	421	1.90	0.59
Madrid-Séville	134	149	81	530	1.66	0.28
Paris-Amsterdam	116	210	760	788	0.15	0.27
Paris-Bruxelles	90	164	324	337	0.28	0.49
Paris-Londres	124	435	218	653	0.57	0.67
Paris-Lyon	79	136	225	623	0.35	0.22
Rome-Bologne	78	78	233	517	0.33	0.15
Rome-Milan	110	118	165	652	0.66	0.18
Stockholm- Göteborg	78	155	150	224	0.52	0.69

Tableau 4. **Transport routier : coûts et recettes (millions EUR, 1998)**

	France	Allemagne	Espagne	Pays-Bas
Coûts				
Coûts d'infrastructure	25 520	25 176	6 224	4 411
Coûts des accidents (externes pour l'utilisateur)	1 528	14 549	2 307	1 421
Coûts environnementaux	18 157	18 505	6 506	2 479
Total	45 205	58 230	15 037	8 311
Recettes				
Directement liées à une catégorie précise de coûts	4 167	411	919	91
Taxes sur les véhicules	4 983	7 757	2 174	4 298
Taxe sur les carburants	18 720	28 983	8 428	5 040
TVA	16 146	4 565	1 349	857
Total	44 016	41 716	12 870	10 286

Tableau 5. **Transport ferroviaire : coûts et recettes**
(millions EUR, 1998)

	France	Allemagne	Espagne	Pays-Bas
Coûts				
Coûts d'infrastructure	4 790	12 621	3 500	1 095
Coûts d'exploitation pour le prestataire de services	9 998	7 336	2 013	2 339
Coût (externe) des accidents	3	83	19	59
Coûts environnementaux	129	1 403	296	34
Total	14 920	21 443	5 828	3 527
Recettes				
Recettes voyageurs et fret	7 326	8 614	1 495	1 365
Subventions aux tarifs préférentiels	296	4 244	n.d.	81
Autres recettes spécifiques	504			
Taxe sur le carburant	35	217	n.d.	n.d.
TVA	280	34	n.d.	n.d.
Total	8 441	13 109	1 495	1 446

Tableau 6. **Transport aérien : coûts et recettes**
(millions EUR, 1998)

	France	Allemagne	Espagne	Pays-Bas
Coûts				
Coûts d'infrastructure	1 080	3 488	411	98 ⁽²⁾
Coûts externes des accidents	0	35	4	0.5
Coûts environnementaux	97	874	458	226
Total	1 177⁽¹⁾	4 397	873	325
Recettes				
Recettes aéroportuaires	1 687	3 121	501	224
Recettes du contrôle de la circulation aérienne	1 117	815	341	n.d.
Total	2 804	3 936	842	224

⁽¹⁾ A l'exclusion des coûts du bruit.

⁽²⁾ A l'exclusion des coûts d'exploitation.

LISTE DES PARTICIPANTS

Mr David THOMPSON Chief Economist and Head of TAE Department for Transport Transport Analysis & Economics Directorate 2/29 Great Minster House 76 Marsham Street GB- LONDON SW1P 4DR ROYAUME-UNI	Président
Prof. Tae Hoon OUM UPS Foundation Chair Professor of Transport and Logistics Sauder School of Business University of British Columbia 2053 Main Mall, Henry Angus 452 CND- VANCOUVER, BC, V6T 1Z2 CANADA	Co-Rapporteur
Dr. Xiaowen FU The Hong Kong Polytechnic University Faculty of Business Department of Logistics Hung Hom Kowloon HONG KONG	Co-Rapporteur
Professor Ginés DE RUS Departamento de Análisis Económico Aplicado. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Tafira. E-35017 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA ESPAGNE	Rapporteur
Dr. Marco KOUWENHOVEN Significance Koninginneracht 23 NL- 2514 AB LA HAYE PAYS-BAS	Rapporteur

Dr. David STARKIE
Economics-Plus Ltd
19 Elm Quay
Vauxhall
GB-LONDON SW8 5DE
ROYAUME-UNI

Rapporteur

Professor Peter FORSYTH
Department of Economics
Faculty of Business and Economics
Monash University
PO Box 11E Monash University
AUS-VICTORIA 3800
AUSTRALIE

Rapporteur

Dr. Nicole ADLER
The Hebrew University of Jerusalem
School of Business Administration
Mount Scopus
JERUSALEM 91905
ISRAEL

Monsieur Philippe AYOUN
Sous-Directeur de la prospective, du
développement et de l'environnement à la DAST /
Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)
50 rue Henry-Farman
F-75720 PARIS CEDEX 15
FRANCE

Mrs. Cristina BARBOT
Faculty, Department of Economics
University of Porto
Rua Dr. Roberto Frias
P-4200-464 PORTO
PORTUGAL

Dr. Sean BARRETT
Trinity College
Department of Economics
25 Westland Row
IRL DUBLIN 2
IRLANDE

Dr. Chandra R. BHAT
The University of Texas at Austin
Civil, Architectural and Environmental Engineering Department-TRAN
1 University Station C1761
USA-AUSTIN, TX 78712-0273
ÉTATS-UNIS

Mr. John CLARK
CEO
Jacksonville Aviation Authority
PO Box 18018
USA-JACKSONVILLE, FL 32229
ÉTATS-UNIS

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

Prof. Jaap de WIT
University of Amsterdam
Transport Economics Department
SEO Economisch Onderzoek
Roetersstraat 29
NL-1018 WB AMSTERDAM
PAYS-BAS

Dr. George EADS
Senior Consultant
CRA International
1201 F Street NW
Suite 700
USA-WASHINGTON DC 20004
ÉTATS-UNIS

Mr. Sean ENNIS
Senior Economist
OECD Competition Division
2 rue André-Pascal
75775 PARIS CEDEX 16
FRANCE

Mr. Nick FINCHAM
Civil Aviation Authority
Head, Economic regulation and competition policy
CAA House K4
45-59 Kingsway
GB- LONDON WC2B 6TE
ROYAUME-UNI

Dr. Arina FREITAG-TERPSMA
Fraport AG
Frankfurt Airport Services Worldwide
Traffic & Terminal Management, Airport Expansion
Airport Charges; FBA-WE
Senior Executive Manager
D-60547 FRANKFURT AM MAIN
ALLEMAGNE

Mr. Lasse FRIDSTROM
Managing Director
Institute of Transport Economics (TOI)
Norwegian Centre for Transport Research
Gaustadaleen 21
N-0349 OSLO
NORVEGE

Monsieur Gael GERMANAZ
Planification Stratégique
Air France
45 rue de Paris
F-95747 ROISSY CDG CEDEX
FRANCE

Prof. David GILLEN
YVR Professor of Transportation Policy
Sauder School of Business
University of British Columbia
Office Henry Angus 460
CND- VANCOUVER, BC, V6T 1Z2
CANADA

Mr. Geoffrey David GOSLING
Principal
Aviation System Consulting, LLC
805 Colusa Avenue
USA-BERKELEY, California 94707-1838
ÉTATS-UNIS

Dr. Anne GRAHAM
University of Westminster
35 Marylebone Road
GB- LONDON, NW1 5LS
ROYAUME-UNI

Mr. Cathal GUIOMARD
Commissioner
Commission for Aviation Regulation
3rd floor Alexandra House
Earlsfort Terrace
IRL- DUBLIN 2
IRLANDE

Mr. David HART
Economics Aviation Maritime and International
Department for Transport
2/29 Great Minster House
76 Marsham Street
GB- LONDON SW1P 4DR
ROYAUME-UNI

DR. STEPHANE HESS
Principal Research Fellow
University of Leeds
Institute for Transport Studies
36 University Road
GB- LEEDS, LS2 9JT
ROYAUME-UNI

Dr. Matthew KARLAFTIS
National Technical University of Athens (NTUA)
Dept. of Transportation Engineering
5 Iroon Polytechniou Str.
Zographou Campus
GR-15773 ATHENS
GRÈCE

Mr. Joakim KARLSSON
Professor
Daniel Webster College
20 University Drive
USA-NASHUA, NH 03063-1300
ÉTATS-UNIS

Dr. David MARSH
Manager – Forecasting and Traffic Analysis
EUROCONTROL
96 Rue de la Fusée
B-1130 BRUXELLES
BELGIQUE

Mr. Rob MORSINK
Ministry of Transport, Public Works and Water Management
P O Box 20901
NL-2500 EX LA HAYE
PAYS-BAS

Mr. Gustavo NOMBELA
Director of Research
Applied Economics Research Foundation (FEDEA)
Jorge Juan 46
E-28001 MADRID
ESPAGNE

Dr. Eric PELS
Vrije Universiteit
Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics
Department of Spatial Economics
De Boelelaan 1105
NL-1081 HV AMSTERDAM
PAYS-BAS

Mrs Sara ROSS
Legal Directory, Competition Commission
Victoria House
Southampton Row
GB-LONDON WC1B 4AD
ROYAUME-UNI

Monsieur Jean-Marc SALAGNAC
Planification Stratégique
Air France
45 rue de Paris
F-95747 ROISSY CDG CEDEX
FRANCE

Mr. Andreas SCHÄFER
University Lecturer
The Martin Centre
1 Scroope Terrace
Trumpington Street
GB-CAMBRIDGE CB2 1PX
ROYAUME-UNI

Mr. Miguel URDANOZ
Research Assistant IDEI
Bureau MF401
21 allée de Brienne,
F- 31000 TOULOUSE
FRANCE

Prof. Dr. Warren E. WALKER
Delft University of Technology
Faculty of Technology, Policy and Management
P.O. box 5015
NL-2628 BX DELFT
PAYS-BAS

SECRÉTARIAT FORUM INTERNATIONAL SUR LES TRANSPORTS

CENTRE CONJOINT DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS OCDE/FIT

Mr. Stephen PERKINS
Chef du Centre Conjoint de Recherche sur les Transports

Dr. Kurt VAN DENDER
Administrateur Principal, Centre Conjoint de Recherche sur les Transports

Dr. Michel VIOLLAND
Administrateur, Centre Conjoint de Recherche sur les Transports

Mr. Jari KAUPPILA
Administrateur, Centre Conjoint de Recherche sur les Transports

Ms Françoise ROULLET
Assistante, Centre Conjoint de Recherche sur les Transports

Mrs. Julie PAILLIEZ
Assistante, Centre Conjoint de Recherche sur les Transports

SECRÉTARIAT FORUM INTERNATIONAL SUR LES TRANSPORTS

Mr. Brendan HALLEMAN
Administrateur, ITF

ÉGALEMENT DISPONIBLES

Estimation et évaluation des coûts de transport. Série CEMT – Table Ronde 136ème (2007)
(74 2007 06 2 P1) ISBN 978-92-821-0153-7

Transport, formes urbaines et croissance économique. Série CEMT – Table Ronde 137ème (2007)
(74 2007 07 2 P1) ISBN 978-92-821-0166-7

Biocarburants : Lier les politiques de soutien aux bilans énergétiques et environnementaux. Série FIT – Table Ronde 138ème (2008)
(75 2008 02 2 P1) ISBN 978-92-82-10181-0

Pétrole et transports : La fin des carburants à prix abordable ? Série FIT – Table Ronde 139ème (2008)
(74 2008 03 2 P1) ISBN 978-92-821-10251-0

Bénéfices économiques élargis du secteur des transports : Instruments d'investissement et d'évaluation macro-, méso- et micro-économiques. Série FIT – Table Ronde 140ème (2008)
(74 2008 04 2 P1) ISBN 978-92-821-0184-1

17^{ème} Symposium International sur l'économie des transports et la politique – Tirer parti de la mondialisation : Contribution du secteur des transports et enjeux politiques (2008)
(74 2008 01 2 P) ISBN 978-92-821-0169-8

Privatisation et réglementation des systèmes de transports publics urbains. Série FIT – Table Ronde 141ème (2008)
(74 2008 06 2 P1) ISBN 978-92-821-0201-5

Le coût et l'efficacité des mesures visant à réduire les émissions des véhicules. Série FIT – Table Ronde 142ème (2008)
(74 2009 01 2 P1) ISBN 978-92-821-0214-5

Concurrence entre les ports et les liaisons terrestres avec l'arrière-pays. Série FIT – Table Ronde 143ème (2009)
(74 2009 02 2 P1) ISBN 978-92-821-0226-8

Terrorisme et transport international : Pour une politique de sécurité fondée sur le risque. Série FIT – Table Ronde 144ème (2009)
(74 2009 03 2 P1) ISBN 978-92-821-0233-6

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 le FIT sur www.internationaltransportforum.org

ÉDITIONS OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(74 2009 05 2 P) ISBN 978-92-821-0247-3 – n° 56986 2009

CONCURRENCE ET INTERACTIONS ENTRE AÉROPORTS, SERVICES DE TRANSPORTS AÉRIENS ET FERROVIAIRES

Comment réglementer les aéroports de façon à limiter leur pouvoir de marché ? Ce rapport part du principe que la question préalable à se poser est de savoir s'il est indiqué de réglementer. La réglementation étant imparfaite et coûteuse, les pouvoirs publics devraient chaque fois que c'est possible établir les conditions propices au développement de la concurrence entre aéroports en lieu et place d'une réglementation détaillée.

Lorsque la réglementation économique se justifie, par exemple pour des aéroports très encombrés, le rapport examine les différentes approches réglementaires possibles pour déterminer celle qui est, en définitive, la plus adaptée. Il évalue aussi les stratégies de gestion des émissions de gaz à effet de serre. En intégrant l'aviation aux systèmes ouverts d'échange de droits d'émission, on pourrait réduire efficacement les émissions, mais on ne saurait en attendre des réductions importantes des émissions de CO₂ dans le transport aérien proprement dit.

Enfin, le rapport recense les conditions économiques dans lesquelles le train à grande vitesse peut devenir un substitut concurrentiel de l'avion. Cependant il conclut que le rail offre seulement des possibilités limitées en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur la partie correspondante du marché des transports.



www.internationaltransportforum.org

éditions **OCDE**
www.oecd.org/editions

(74 2009 05 2 P1) ISBN 978-92-821-0247-3



9 789282 102473