SCARA
Syndicat des Compagnies AéRiennes Autonomes

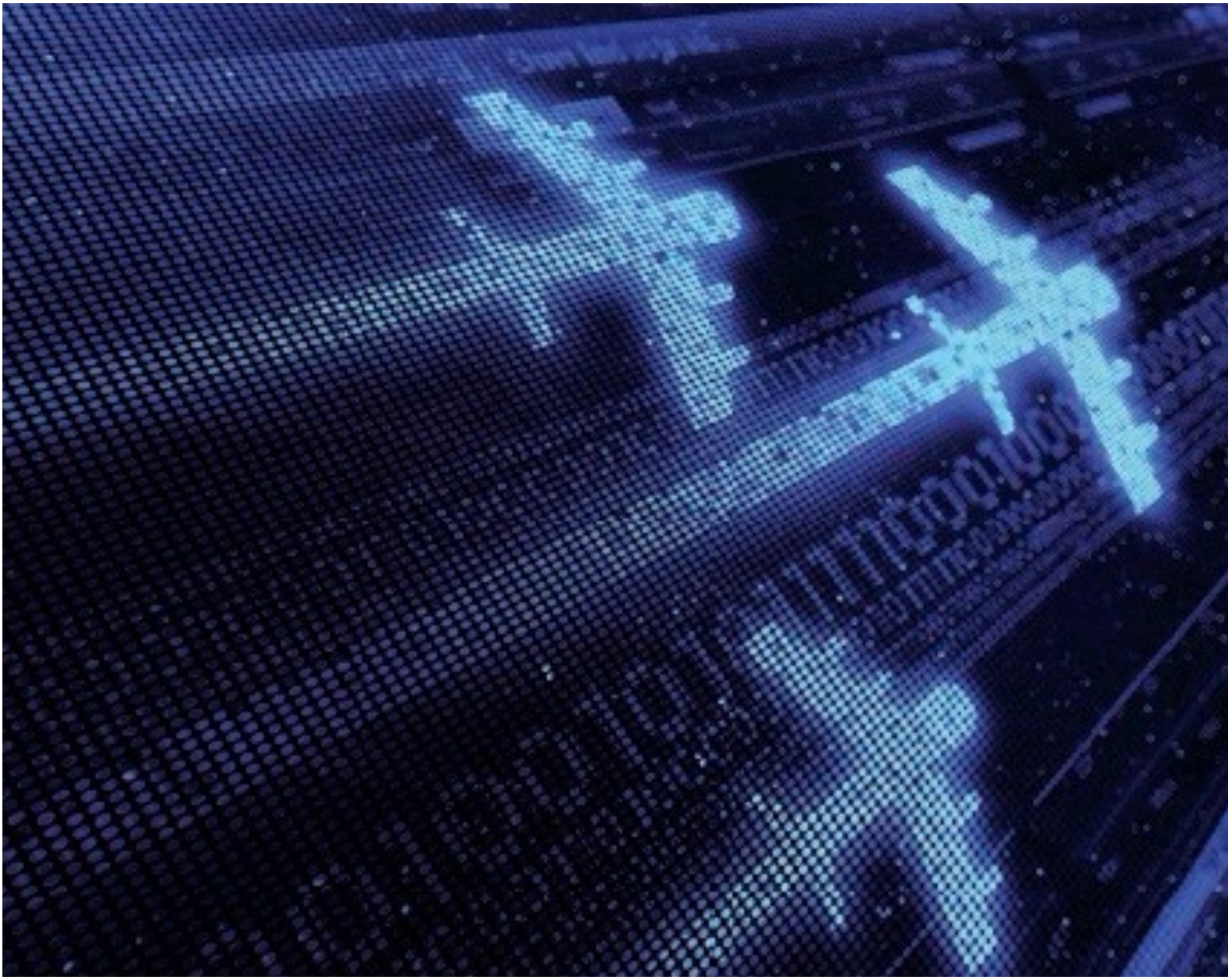
esta
Chambre Syndicale du Transport Aérien

Analyse économique de la régulation des redevances aéroportuaires

une étude

d' Estelle Malavoti

Enseignant-Chercheur à l'ENAC, équipe Données, Économie et Visualisation Interactive et chercheur à TSE-R, Toulouse Sciences Economiques



Analyse économique de la régulation des redevances aéroportuaires

Estelle Malavolti

Février 2017

Résumé

Un débat agite actuellement le monde du transport aérien concernant la définition du périmètre de régulation des redevances aéroportuaires. Ce débat porte sur le périmètre des activités aéroportuaires qui doivent être soumises à une régulation tarifaire. Les représentants des aéroports les plus importants sont favorables au mécanisme de "double caisse" dans lequel le régulateur ne considère que les coûts et les recettes directement liés à l'activité aéronautique, laissant l'exploitant aéroportuaire entièrement libre de gérer à sa guise les activités commerciales et d'encaisser les profits en résultant. Ils mettent en avant l'évolution de la concurrence dans leur secteur qui ne permettrait plus une régulation portant sur l'ensemble de leurs activités aéronautique et commerciale.

La rentabilité financière des plates-formes françaises les plus actives, l'importance de leur taux de marge et l'effet de levier de l'activité commerciale sur les profits, tendent au contraire à suggérer que leur activité est profitable et que la concurrence entre aéroports est trop marginale pour avoir un effet sur leurs décisions tarifaires. En outre, le prix de vente moyen des billets d'avion est en baisse alors que les redevances aéroportuaires augmentent, entamant la rentabilité financière des compagnies aériennes.

Dans ce contexte, la question de la régulation optimale des activités aéroportuaires se pose avec acuité. Nous montrons, en nous appuyant sur la formalisation du modèle d'affaires de l'aéroport, qu'une régulation en caisse unique est la régulation optimale pour protéger l'intérêt général car elle permet, d'une part, d'optimiser la prise en compte de l'externalité positive unilatérale de l'activité aéronautique vers l'activité commerciale. D'autre part, elle permet de mieux gérer les problèmes d'affectation de coûts (variables et fixes) et d'optimiser les décisions d'investissement. Ces conclusions sont renforcées si l'on prend en compte la difficulté d'accès à l'information (problème d'affectation des coûts entre les différentes catégories d'activités, collecte de données par le régulateur).

Une régulation en double caisse ou double caisse aménagée sera plus coûteuse pour la collectivité puisqu'il faut déployer des mécanismes pour révéler l'information sur les coûts et les affectations de recettes et charges. Elle est également moins efficace dans la prise en compte des externalités puisque l'aéroport ne maximise pas le profit joint des deux activités aéronautique et commerciale. Elle conduit enfin à une structure de prix moins favorable aux compagnies aériennes, qui se répercute sur les passagers, en définitive consommateurs finaux.

Table des matières

1 Introduction **3**

2 Contexte économique et régulation de l'aéroport **4**

2.1 Secteur du transport aérien : chiffres principaux et retombées économiques 4

2.2 La part croissante des activités commerciales dans l'économie des aéroports . . . 8

2.3 Un secteur dont la régulation évolue 16

3 Construction d'un modèle d'affaires spécifique à l'activité aéroportuaire **20**

4 Impact de la régulation et recommandations principales **24**

A Annexe : le monopole naturel et sa régulation optimale **30**

B Annexe : Le modèle d'affaires de l'aéroport **33**

B.1 Revue de la littérature 33

B.2 Ingrédients principaux du modèle 35

1 Introduction

La définition du périmètre des recettes à prendre en compte pour la régulation des redevances aéroportuaires donne lieu à débat entre acteurs du transport aérien. En France, les représentants des gestionnaires d'aéroports prônent l'adoption de la "double caisse" (ou de sa variante dénommée "caisse aménagée"), consistant à cantonner le périmètre de régulation de l'aéroport aux seules activités aéronautiques. Ils mettent en avant l'évolution de leur situation qui rendrait nécessaire une modification des modalités de leur régulation. Ils considèrent que le principe de la "caisse unique", dans lequel les redevances aéroportuaires sont régulées au vu de l'ensemble des recettes aéroportuaires, aéronautiques et extra-aéronautiques, n'est plus adapté [1].

Il est donc légitime de se demander s'il est dans l'intérêt général d'accepter une modification du périmètre de régulation.

Nous proposons dans ce rapport d'aborder cette question en procédant à une analyse approfondie des effets de la régulation sur les décisions de tarifications des plates-formes aéroportuaires en matière de redevances aéroportuaires et sur les décisions d'investissements dans les infrastructures. Cette analyse repose sur le développement d'un modèle d'affaires original, qui fait sens par rapport à la fois au contexte économique et à la littérature économique. Ce modèle permet notamment d'évaluer les effets de la régulation sur les différentes parties prenantes à l'activité aéroportuaires (compagnies aériennes, gestionnaires d'aéroports, passagers) et ainsi de pouvoir dégager des recommandations en matière de prise en compte de l'intérêt général. Une analyse étendue de ce modèle, prenant notamment en compte les effets de la concurrence ou de la congestion aéroportuaire est également proposée.

Le plan de notre étude s'articule autour de trois sections : la première section présente les principales caractéristiques du secteur du transport aérien qui sont pertinentes pour l'analyse. La deuxième section présente le modèle d'affaires de l'aéroport et en donne les principaux enseignements. La troisième section examine la question de la régulation optimale au regard du modèle d'affaires retenu et formule les recommandations principales.

1. Cf. constat dressé au point 4 de la communication de la Commission Européenne du 4 avril 2014 sur les lignes directrices sur les aides d'État aux aéroports et aux compagnies aériennes [25] : "Bien que leurs propriétaires et gestionnaires appartiennent toujours essentiellement au secteur public, les aéroports de l'Union enregistrent actuellement une participation croissante du secteur privé."

2 Contexte économique et régulation de l'aéroport

2.1 Secteur du transport aérien : chiffres principaux et retombées économiques

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE CETTE SECTION

Les aéroports français ont connu un important développement de leurs activités au cours des dernières années. Le marché est en expansion, avec de nouvelles relations proposées et des fréquences plus importantes pour les relations déjà desservies.

L'impact des retombées économiques du développement du secteur de l'aérien sur la région, l'emploi, les passagers est positif et souvent très élevé quand il est quantifié par la méthode ACI [a].

a. L'Airport Council International propose une méthodologie d'analyse de l'impact économique des aéroports, dernière version 2016.

Le transport aérien est un secteur en expansion. Il a connu une croissance soutenue depuis de nombreuses années ; certaines relations sont encore mal ou peu desservies et des marchés nouveaux sont encore à développer et exploiter [2].

Plus précisément, le marché du transport aérien français a été en croissance en 2015 par rapport à 2014. Les mouvements d'avions ainsi que le nombre de passagers transportés on été effectivement en hausse entre ces deux années de respectivement 0,8% pour les mouvements d'avions et 3,7% pour les passagers transportés. Cette croissance a été plus soutenue que la croissance observée au cours des cinq précédentes années : elle s'est élevée à 2,7% par an pour la période 2011-2015 concernant les passagers et à -0,6% par an pour la période 2011-2015 concernant les mouvements d'avions. On a ainsi assisté à une reprise de la croissance des mouvements d'avions et une accélération de la croissance passagers [3].

Une part importante de cette croissance est due à la croissance du trafic des compagnies low-cost. La part du trafic passagers s'élève à 41,1% pour les low-cost sur les aéroports régionaux français [4] , et le trafic est en croissance de 9,4% entre 2014 et 2015.

2. La croissance dans le secteur du transport aérien s'explique à la fois par l'ouverture de lignes, surtout dans les marchés émergents, et plus généralement par le développement des économies, qui permettent ainsi aux passagers de voyager.

3. Cette dernière a été cependant en-deçà de la croissance moyenne européenne qui se situe à 5,2%.

4. La part du trafic low-cost était de 28,1% en 2009 et 38,7% en 2014, source Union des Aéroports Français [46].

FIGURE 1 – Activité des grands aéroports français et évolution

City/Airport	Total terminal Passengers 2015	Variation 2015/2014 (%)	Variation average 2015/2011 (%)	Total Movements 2,015	Variation 2015/2014 (%)	Variation average 2015/2011 (%)
ADP	95,371,041	2.98%	2.02%	700,452	1.03%	-1.21%
NICE	12,014,696	3.06%	3.66%	157,769	0.25%	0.18%
LYON	8,635,817	2.78%	0.94%	105,619	0.33%	-2.73%
MARSEILLE	8,191,641	0.78%	3.19%	90,648	-1.42%	-1.40%
TOULOUSE	7,629,832	2.12%	2.49%	80,526	-0.54%	-1.24%
BALE MULHOUSE	7,032,705	8.13%	8.77%	73,298	2.39%	2.40%
BORDEAUX	5,289,638	7.63%	7.08%	52,836	5.72%	0.95%
NANTES	4,308,549	5.58%	8.08%	49,250	2.51%	2.00%
MONTPELLIER	1,507,944	4.42%	3.61%	16,803	1.92%	0.53%
STRASBOURG	1,183,355	2.06%	2.65%	21,030	1.85%	-4.28%
LA REUNION	2,057,431	3.37%	-0.32%	12,139	-1.00%	-4.40%
POINTE A PITRE	2,005,015	2.38%	0.68%	28,967	6.02%	0.92%
MARTINIQUE	1,634,444	0.61%	0.21%	20,313	3.64%	-1.41%

Comme le montrent les chiffres du tableau de la Figure 1, la croissance dynamique du trafic passagers a touché toutes les plates-formes françaises, en métropole et outre-mer. Ces chiffres montrent également la concentration du trafic au niveau des plates-formes parisiennes (61% des passagers transportés des grands aéroports français). Cette croissance s'est accélérée en 2015 par rapport à la croissance moyenne des 5 dernières années.

La croissance la plus forte a été observée pour les aéroports de Bâle-Mulhouse (8,13% en 2015 par rapport à 2014), bien qu'en-deçà de la croissance moyenne sur les 5 dernières années et pour Bordeaux (7,63% en 2015 par rapport à 2014), croissance supérieure à celle des 5 années précédentes. Nantes a connu également une croissance importante (5,58%) du nombre de passagers transportés, même si cette croissance est en ralentissement par rapport à la moyenne des 5 dernières années. Enfin, l'aéroport de Marseille, bien qu'ayant une croissance positive en 2015 par rapport à 2014 (0,78%), a enregistré une croissance plus faible que sa croissance moyenne des 5 dernières années. Ces bons chiffres de croissance s'expliquent surtout par la consolidation et le développement du trafic low-cost au sein de ces plates-formes.

Les aéroports d'outre-mer ont connu un trafic en reprise avec des chiffres de croissance positifs et nettement supérieurs à ceux de la moyenne des 5 dernières années pour les plates-formes de La Réunion (3,37% pour 2015, alors que la moyenne est à -0,32% sur les 5 dernières années) et Pointe-à-Pitre (2,38% en 2015, pour une moyenne de 0,68% sur les 5 dernières années). L'aéroport de la Martinique a été en reprise en 2015 (0,61%), sa croissance étant 3 fois supérieure à celle de sa moyenne des 5 dernières années, tout en restant limitée.

Les mouvements d'avions ont repris leur croissance, alors que la tendance des 5 dernières années était plutôt à la diminution. Toutes les évolutions 2015 par rapport à 2014 sont en effet supérieures à celles des tendances des 5 années précédentes. Les écarts les plus importants sont observés pour les aéroports de Strasbourg (6,13 pts d'écart), de Bordeaux (4,77 pts d'écart) et les aéroports d'outre-mer : Pointe-à-Pitre et la Martinique ont 5 points de différence avec la

tendance des 5 dernières années, La Réunion 3,4 pts. Cette tendance à la reprise de croissance des mouvements d'avions reflète notamment une amélioration de la qualité du service de transport aérien et la limite de la stratégie de volume : le taux de remplissage des avions est en effet meilleur et la croissance des mouvements d'avions reflète à la fois le fait que chaque origine-destination est mieux desservie (plus de fréquences) et également le fait que de nouvelles relations sont offertes. La reprise a été néanmoins plus faible que pour celle des passagers, toujours dans une optique de remplissage des avions. À noter que la capacité moyenne de chaque avion a également augmenté, signe de bonne santé du secteur.

L'impact économique du transport aérien, mesuré au niveau de l'aéroport, peut être évalué par les méthodes proposées par l'Airport Council International (1993), "The Economic Impact Study Kit". Cette méthodologie a pour objet d'évaluer les effets directs, indirects et induits de l'activité aéroportuaire sur une zone géographique donnée, hors impact des passagers résidant dans la région. Cet impact est mesuré en termes d'emplois créés et de contribution à la valeur ajoutée locale :

- Impact direct : Il s'agit des emplois créés et des flux financiers (salaires, taxes, investissement, consommations...) générés par les entreprises liées directement au fonctionnement ou à l'exploitation de l'infrastructure (concessionnaires, services de l'Etat, sous-traitants, compagnies aériennes, services aux compagnies aériennes, commerces /services dans l'aérogare ou à proximité, transitaires et opérateurs de fret [5])
- Impact indirect : Il s'agit des dépenses moyennes des passagers hors résidents ayant passé au moins une nuit sur le territoire. Les dépenses comptabilisées sont celles effectuées hors plate-forme aéroportuaire.
- Impact induit : Il s'agit de l'effet multiplicateur des dépenses successives que réalisent les bénéficiaires des impacts directs et indirects et qui profitent à l'économie du territoire. La mesure de cet impact induit est largement subjective. Elle résulte d'évaluations effectuées par des "experts du secteur".

La méthodologie repose sur des enquêtes effectuées auprès des passagers et des entreprises de la région.

5. Définition ACI.

Exemple de l'impact des aéroports de la Région Aquitaine (2015) [a]

- Impact direct : environ 9.000 emplois sur les 4 aéroports aquitains et 709 millions d'euro de flux financiers ;
- Impact indirect : 972 millions d'euros avec une dépense moyenne journalière du passager non-résident de 85€ à Mérignac et 140€ à Pau ;
- Impact induit : coefficient multiplicateur de 3,6 pour un total de 5.980 Millions d'euro

→ impact total : 7,7 milliards d'euro.

a. D'après une étude de la Chambre du Commerce et de l'Industrie Aquitaine, [15].

Exemple de l'impact des aéroports de la région Languedoc-Roussillon (2012) [a]

- Impact direct : environ 7.450 emplois sur les 5 aéroports de la région et 289 millions d'euro de flux financiers ;
- Impact indirect : 519 millions d'euro avec une dépense moyenne journalière du passager non résident variant de 48€ à Béziers et 261€ à Montpellier ;
- Impact induit : coefficient multiplicateur unitaire , pour un total de 809 millions d'euro

→ impact total : 1.618 millions d'euro.

a. D'après une étude du BIPE [10].

Exemple de l'impact de l'aéroport de Nantes (2012) [a]

- Impact direct : environ 2.000 emplois et 155 millions d'euro de flux financiers ;
- Impact indirect : 205,5 millions d'euros avec une dépense moyenne journalière du passager non résident de 86€ ;
- Impact induit : coefficient multiplicateur de deux, pour un total de 721 millions d'euro

→ impact total : 1.081 millions d'euro.

a. D'après une étude de la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Nantes, [16].

Ces études permettent une première évaluation des politiques publiques à destination des aéroports, de leur connectivité avec les régions et de l'aérien plus généralement [6]. Le transport

6. Ces méthodes pourraient être améliorées notamment dans le calcul de l'impact induit par des méthodes statistiques plus poussées. Le calcul actuel est trop subjectif.

aérien amène à l'économie locale des ressources importantes, en termes de flux financiers et d'emplois. L'intérêt principal de ces méthodes est qu'elles proposent un calcul de l'impact du système transport aérien sur l'intérêt général d'une région géographique. Ainsi, l'activité des aéroports va être soutenue par les régions puisque cela accroît leur connectivité et leur attractivité vis-à-vis des touristes. Ces études peuvent néanmoins pousser à maintenir/conserver/développer des plates-formes puisque les retombées économiques semblent positives. Cependant, ces études ne permettent pas d'évaluer la profitabilité au niveau de l'aéroport. Or, ce devrait être un des éléments fondamentaux pris en compte dans la décision des régions. La section suivante propose une analyse de la profitabilité des infrastructures aéroportuaires, afin de mieux comprendre le fonctionnement des aéroports et plus précisément, d'identifier quels sont les paramètres pertinents qui génèrent du profit sur une plate-forme aéroportuaire.

2.2 La part croissante des activités commerciales dans l'économie des aéroports

Principaux éléments de cette section

La profitabilité est liée à l'activité : un trafic minimum de 1,5 millions de passagers semble un seuil de rentabilité raisonnable (chiffres ECA [23] et analyse personnelle DGAC [18]).

L'analyse financière des aéroports français montre une grande disparité entre les plates-formes quant aux profits réalisés : les petites plates-formes ont des difficultés à dégager du profit. En revanche, l'analyse financière des grands aéroports français réalisent des profits conséquents. On observe également une part grandissante et très élevée des recettes hors coeur de métier, i.e. des recettes commerciales. La tendance est la même concernant les profits : l'EBE est plus élevé côté activités commerciales qu'aéronautiques, comme l'indiquent l'analyse de la situation d'ADP et les chiffres disponibles pour les grandes plates-formes européennes. Ainsi, les profits sont plus impactés par les recettes commerciales qu'aéronautiques : l'activité commerciale au niveau de la plate-forme rapporte plus de profit pour chaque euro investi.

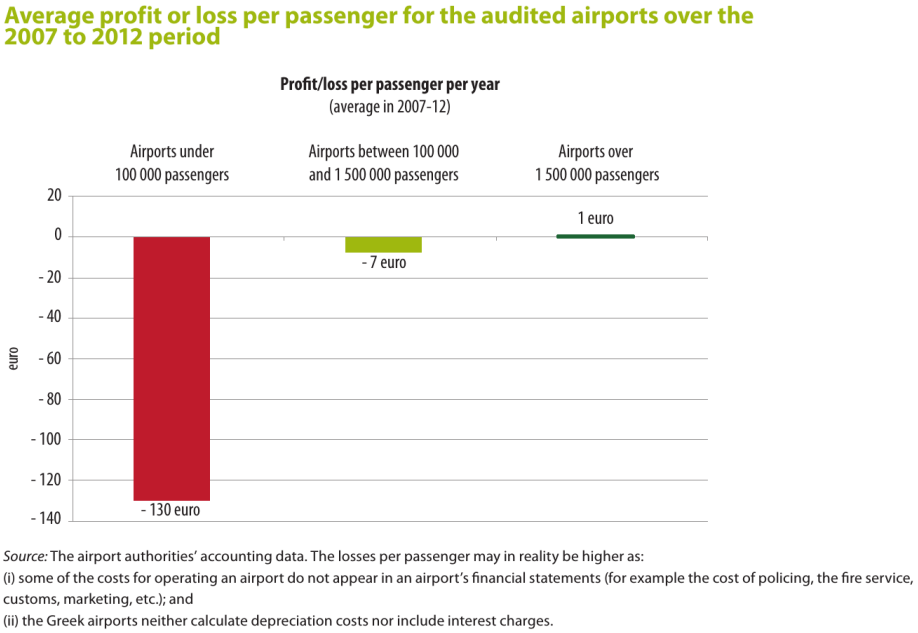
Cette répartition du profit amène à se poser la question à la fois de l'affectation des coûts aux différentes activités, notamment quand il s'agit de coûts fixes ; et, à budget constant, de la qualité de service proposée pour les services aéronautiques qui finalement, au moins en apparence, ne semblent pas rapporter le plus de bénéfices aux plates-formes aéroportuaires.

L'étude de la profitabilité des aéroports français montre qu'il existe une grande disparité entre les plates-formes. Les plates-formes profitables, peu nombreuses, sont celles qui et concentrent la

majeure part du trafic.

Au niveau européen, une étude de la Cour des Comptes Européenne (European Court of Auditors, ECA) réalisée en 2014 [23] auprès de quelques 20 plates-formes européennes, fait ressortir l'importance du volume d'activité comme critère de profitabilité : seules les plates-formes ayant un trafic supérieur à 1,5 millions de passagers par an peuvent espérer dégager du profit [7]. Les plates-formes les moins actives supportent quant à elles, des pertes plus ou moins élevées [8]. La Figure 2 illustre ce constat [9].

FIGURE 2 – Profitabilité des aéroports européens



Source: The airport authorities' accounting data. The losses per passenger may in reality be higher as:
(i) some of the costs for operating an airport do not appear in an airport's financial statements (for example the cost of policing, the fire service, customs, marketing, etc.); and
(ii) the Greek airports neither calculate depreciation costs nor include interest charges.

Les pertes subies par les petites plates-formes aéroportuaires (moins de 100.000 passagers par an) sont importantes (-130€ par passager). Les plates-formes moyennes s'en sortent mieux mais perdent en moyenne 7€ par passager sur la période 2007-2012. La profitabilité est liée au volume d'activité [10] : plus le nombre de passagers transportés est élevée et plus la profitabilité est améliorée.

Il est possible de compléter cette étude à l'aide du rapport de la DGAC sur l'activité des aéroports français (2013), [18] [11]. Le tableau suivant (Figure 3) est réalisé à partir des données de ce rapport. Y figurent les valeurs du chiffre d'affaires (CA), de l'Excédent Brut d'Exploitation

7. Parmi les plates-formes auditées, il s'agit de Tallin, Gdansk, Catania et Naples.
8. Elles sont sept plates-formes dans l'analyse de l'ECA.
9. Figure issue du rapport de la Cour des Comptes Européenne [23].
10. Même s'il ne s'agit pas de la seule explication, on peut observer que l'existence de capacités inutilisées, liée à des investissements trop importants, génère des coûts fixes élevés. Ces coûts sont d'autant mieux amortis que l'activité est élevée.
11. Nous analysons l'année 2012 pour bénéficier des données pour les grands aéroports français et utilisons les données homogènes les plus récentes disponibles pour ces plates-formes.

(EBE) et du taux de marge, égal au rapport EBE sur CA. Figurent également les évolutions 2012 par rapport à 2011.

FIGURE 3 – Profitabilité des grands aéroports français - 2012

Aéroports	CA 2012 (k€)	Croissance CA 2011-2012 (%)	EBE 2012 (k€)	Croissance EBE 2011-2012 (%)	EBE/CA 2012
ADP	2 606 800	5,4%	991 200	3,6%	38,02%
NICE	204 804	8,1%	82 805	10,1%	40,43%
LYON	152 871	4,1%	49 430	0,7%	32,33%
MARSEILLE	123 469	15,8%	36 388	13,7%	29,47%
TOULOUSE	114 864	9,4%	36 648	15,5%	31,91%
BALE-MULHOUSE	106 514	5,2%	41 626	-4,3%	39,08%
BORDEAUX	59 001	6,0%	19 779	6,3%	33,52%
NANTES	54 757	12,6%	22 882	19,5%	41,79%
MONTPELLIER	23 246	4,1%	5 579	8,3%	24,00%
STRASBOURG	21 730	0,2%	3 887	-2,5%	17,89%
LA REUNION	50 872	7,6%	15 673	7,3%	30,81%
POINTE-A-PITRE	45 176	-2,7%	7 676	-35,6%	16,99%
MARTINIQUE	41 006	-0,2%	10 569	-10,8%	25,77%
TOTAL	**3 605 110**	**5.82%**	**1 324 142**	**2.45%**	36,73%

Alors que le groupe ADP (plates-formes d'Orly et de Roissy Charles de Gaulle) représente en 2012 61% du trafic des grands aéroports français, il réalise 72% du chiffre d'affaires total. L'activité (mesurée en nombres de passagers ou mouvements d'avions et également en terme de recettes) est donc très concentrée sur les plates-formes parisiennes. Le chiffre d'affaires de Nice vient en second, mais ne représente que 5,7% du chiffre d'affaires total alors qu'il dépasse lui-même de 25% celui de Lyon qui vient en troisième. Ceci montre la concentration des recettes sur ADP et Nice. Par ailleurs, il y a corrélation entre les chiffres d'affaires et le nombre de passagers sur la plate-forme. Une exception à cela toutefois : à nombre de passagers à peu près égal, le chiffre d'affaires de Montpellier est bien plus faible qu'à la Martinique. Le chiffre d'affaires est en effet corrélé au volume de passagers transportés mais également à la nature du trafic lui-même : l'aéroport de Montpellier gère du trafic à majorité court courrier, alors que l'aéroport de la Martinique gère du trafic long courrier. À trafic équivalent, les recettes aéronautiques sont nettement plus faibles pour du trafic court courrier. En revanche, l'analyse de la rentabilité montre que le taux de marge de l'aéroport de Montpellier est quasiment équivalent à celui de la Martinique.

Les chiffres d'affaires des plates-formes de Marseille et de Nantes sont ceux qui augmentent le plus entre 2011 et 2012 avec des croissances respectives de 15,8% et 12,6%. Les autres plates-formes connaissent des croissances du chiffre d'affaires élevées au regard de l'inflation, sauf Strasbourg, où la croissance est quasi-nulle ainsi que les plates-formes de Pointe-à-Pitre et de la Martinique, où le chiffre d'affaires est en recul entre 2011 et 2012.

L'EBE mesure le résultat d'exploitation et représente donc une approximation du profit opérationnel de l'infrastructure [12]. Il est en très forte croissance pour les plates-formes de Toulouse,

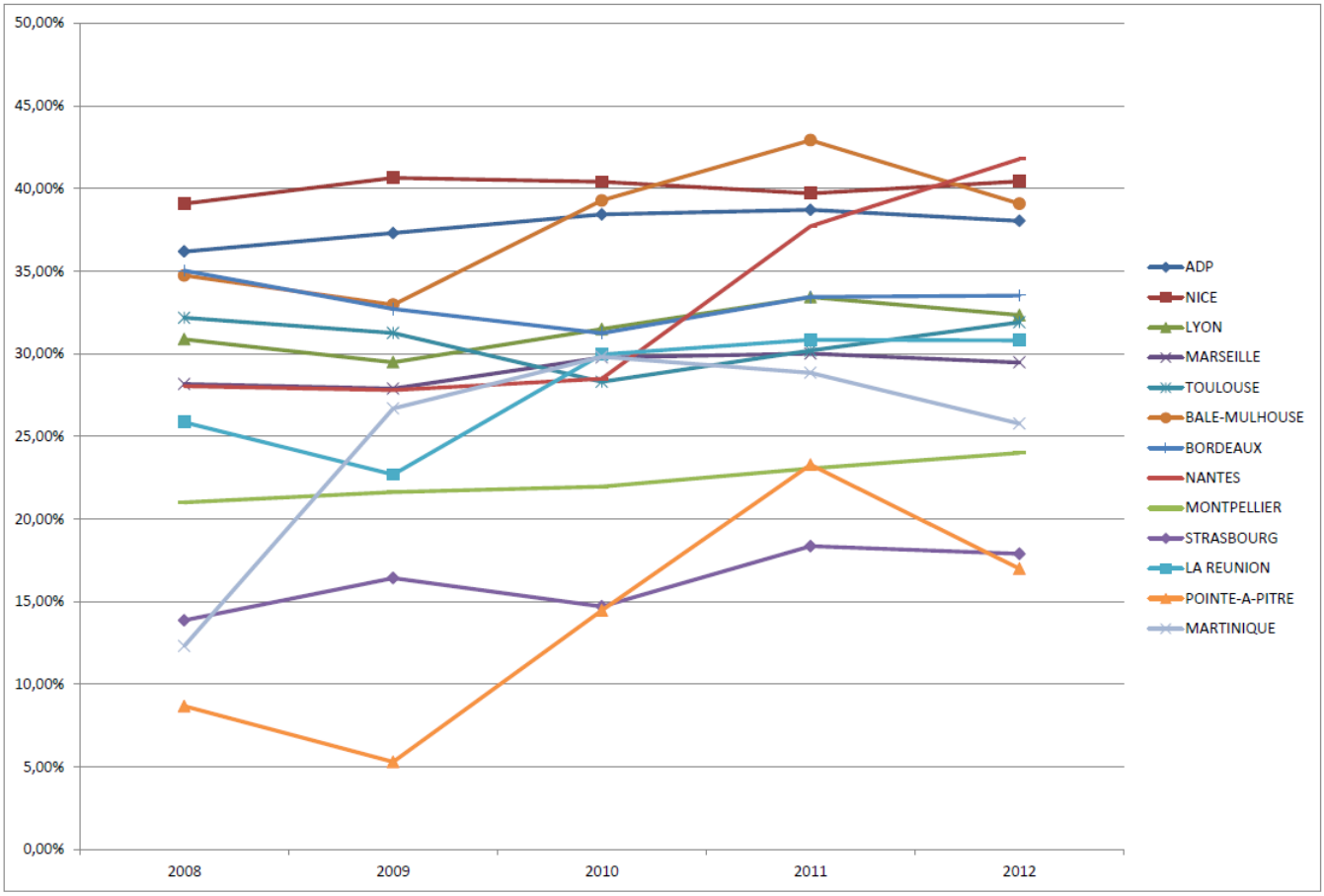
12. Un EBE négatif ou faible par rapport aux ventes est signe de mauvaise santé pour l'entreprise, cf. Langlois et Mollet [36].

Nantes et Marseille, mais en très net recul pour Pointe-à-Pitre et la Martinique. Strasbourg et Bâle-Mulhouse ont des EBE qui sont en recul en 2012 par rapport à 2011, mais plus légèrement.

Le ratio EBE/CA est une mesure de la marge dégagée par l'entreprise. Ce ratio est, pour la majeure partie des plates-formes étudiées, situé entre 24 et 32% (7 plates-formes en tout). Quatre infrastructures dégagent une marge élevée (entre 33,5% pour Bordeaux et 42% pour Nantes). Enfin, deux plates-formes ont des taux plus faibles, de l'ordre de 17% : il s'agit de Pointe-à-Pitre et Strasbourg.

Le graphique de la Figure 4 illustre l'évolution du taux de marge pour les grands aéroports français sur la période 2008-2012.

FIGURE 4 – Taux de marge (EBE/CA) des grands aéroports français



On peut remarquer que certains aéroports ont un taux de marge relativement stable entre 2008 et 2012 (Lyon, Nice, Marseille), à des niveaux élevés compris entre 30 et 40% [13]. Les autres

13. Les taux de marge des compagnies aériennes sont bien moins élevés, et l'ont toujours été. Les taux les plus élevés sont ceux de Ryanair avec une marge nette en 2015 de 19%. Pour le même exercice, IATA (International Air Transport Association), qui regroupe 242 compagnies aériennes réalisant 84% du trafic mondial, fait état d'un taux de marge moyen de 2,4% pour 2015. Enfin, le rapport sur les comptes de transports français établi par le ministère de l'écologie et du développement durable fait état un taux de marge de 0,5% pour les compagnies aériennes de transport aérien en 2013, avec une diminution forte de l'EBE de 53,3% en 2015 par rapport à 2014,

aéroports ont des taux de marge qui ont plutôt une tendance positive excepté les aéroports de Bâle-Mulhouse, de Pointe-à-Pitre, de Martinique et, dans une moindre mesure de Lyon. On observe une grande disparité dans les niveaux de marge en 2008, de 8% à 39%, qui tend à diminuer au cours des années (en 2012, un écart du simple au double, entre 18% et 42%). Nice et ADP ont les taux de marge en moyenne sur 2008-2012 les plus élevés et stables. Deux plates-formes ont connu de fortes croissances : il s'agit de Bâle-Mulhouse et de Nantes, même si le taux de marge de Bâle-Mulhouse connaît une baisse entre 2011 et 2012.

La profitabilité des grands aéroports français s'améliore globalement depuis 2008, les taux de marge se stabilisent et se resserrent.

Le tableau de la Figure 5 permet d'analyser la provenance des recettes composant le chiffre d'affaires des plates-formes aéroportuaires françaises.

FIGURE 5 – Répartition des recettes

Aéroports	Recettes aéronautiques (hors taxe d'aéroport)		Taxe d'aéroport		Recettes extra-aéronautiques		Chiffre d'affaire	
	2012 en k€	*par pax*	2012 en k€	*par pax*	2012 en k€	*par pax*	2012 en k€	*par pax*
ADP	1 285 600	*14.49*	492 500	*5.55*	828 700	*9.34*	2 606 800	*29.39*
NICE	69 543	*6.21*	46 203	*4.13*	89 058	*7.95*	204 804	*18.29*
LYON	54 883	*6.49*	35 092	*4.15*	62 896	*7.43*	152 871	*18.06*
MARSEILLE	35 309	*4.26*	35 151	*4.24*	53 009	*6.39*	123 469	*14.88*
TOULOUSE	40 727	*5.39*	28 494	*3.77*	45 643	*6.04*	114 864	*15.19*
BALE-MULHOUSE	31 066	*5.81*	18 350	*3.43*	57 098	*10.67*	106 514	*19.91*
BORDEAUX	16 857	*3.81*	15 305	*3.46*	26 839	*6.06*	59 001	*13.32*
NANTES	19 269	*5.28*	13 543	*3.71*	21 945	*6.01*	54 757	*15.00*
MONTPELLIER	4 845	*3.76*	9 726	*7.55*	8 674	*6.73*	23 246	*18.05*
STRASBOURG	6 561	*5.63*	6 639	*5.69*	8 530	*7.31*	21 730	*18.63*
LA REUNION	23 250	*11.24*	11 336	*5.48*	16 286	*7.88*	50 872	*24.60*
POINTE-A-PITRE	20 281	*10.17*	12 452	*6.24*	12 443	*6.24*	45 176	*22.65*
MARTINIQUE	15 608	*9.52*	14 731	*8.98*	10 667	*6.51*	41 006	*25.01*

Ce tableau distingue les trois sources d'alimentation du chiffre d'affaires : taxe d'aéroport, recettes aéronautiques et recettes non aéronautiques. La taxe d'aéroport [14] assure le financement des mesures de sécurité et de sûreté. Elle est acquittée par chaque passager en partance. Les recettes aéronautiques comprennent les produits directement liés à l'activité aéronautique tels que les redevances aéronautiques, les redevances spécialisées, les prestations industrielles et l'assistance aéroportuaire. Les recettes non aéronautiques comprennent les recettes des activités commerciales telles que les parcs et accès, distribution et recettes locatives. Les chiffres en violet sont obtenus en divisant le montant de la recette ou taxe par le nombre de passagers (départ et arrivée inclus, transit compté une fois) [15]. La taxe d'aéroport est la plus faible à Bâle, la plus

[38].

14. Article 136 de la loi de finances pour 1999, codifié à l'article 1609 quatervicies du code général des impôts.
15. Par souci d'homogénéité avec les autres colonnes, nous avons conservé ce ratio pour la taxe d'aéroport même

élevée à la Martinique. L'écart maximum est très élevé, de 3,43 € et 8,98 € . Le calcul de cette taxe est basé sur les données transmises par les aéroports à la DGAC concernant les coûts afférents aux opérations de sécurité. Le montant de la taxe est fixé de manière à couvrir ces coûts. Cette taxe entre dans le coût total du trajet pour le passager, à travers les coûts des compagnies aériennes [16].

Les recettes aéronautiques se répartissent en trois groupes : ADP a les recettes les plus élevées, à hauteur de 15€ par passager ; les grands aéroports d'outre-mer ont des recettes aux alentours de 10€ par passager ; les autres ont des recettes qui s'établissent entre 3,8 et 6,5 €par passager. Cela représente une grande disparité.

Les recettes non aéronautiques ont une structure en comparaison complètement différente [17] : le groupe d'aéroports qui bénéficie des recettes non aéronautiques les plus élevées par passager comprend Bâle (10,67€ par pax), ADP, Nice et la Réunion. Un deuxième groupe, composé de Nantes, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Pointe-à-Pitre, se situe autour de 6€ par passager. Enfin, le dernier groupe se situe à un niveau intermédiaire (environ 7€par passager).

Le niveau des recettes non aéronautiques par passager est plus élevé que celui des recettes non aéronautiques dans la majorité des aéroports. Seuls les grands aéroports d'outre-mer et ADP ont un chiffre d'affaires où la part des recettes aéronautiques est plus élevée que celle des recettes commerciales. Les recettes aéronautiques par passager sont plus élevées dans ces aéroports que dans les autres plates-formes. Dans le détail, tous les aéroports hors outre-mer ont au moins 4 points d'écart entre la part des recettes aéronautiques et non aéronautiques dans le CA en 2012. Pour 4 plates-formes, cet écart se monte à 11 points au moins. Ainsi, la part des recettes non aéronautiques est plus élevée dans la majorité des grands aéroports régionaux français.

En moyenne sur toutes les plates-formes considérées, les recettes aéronautiques représentent 35,07% du chiffre d'affaires, contre 37,48% pour les recettes non aéronautiques [18].

Le graphique suivant (Figure 6) donne l'évolution dans le temps de la part des recettes non aéronautiques dans le chiffre d'affaires des différents aéroports régionaux.

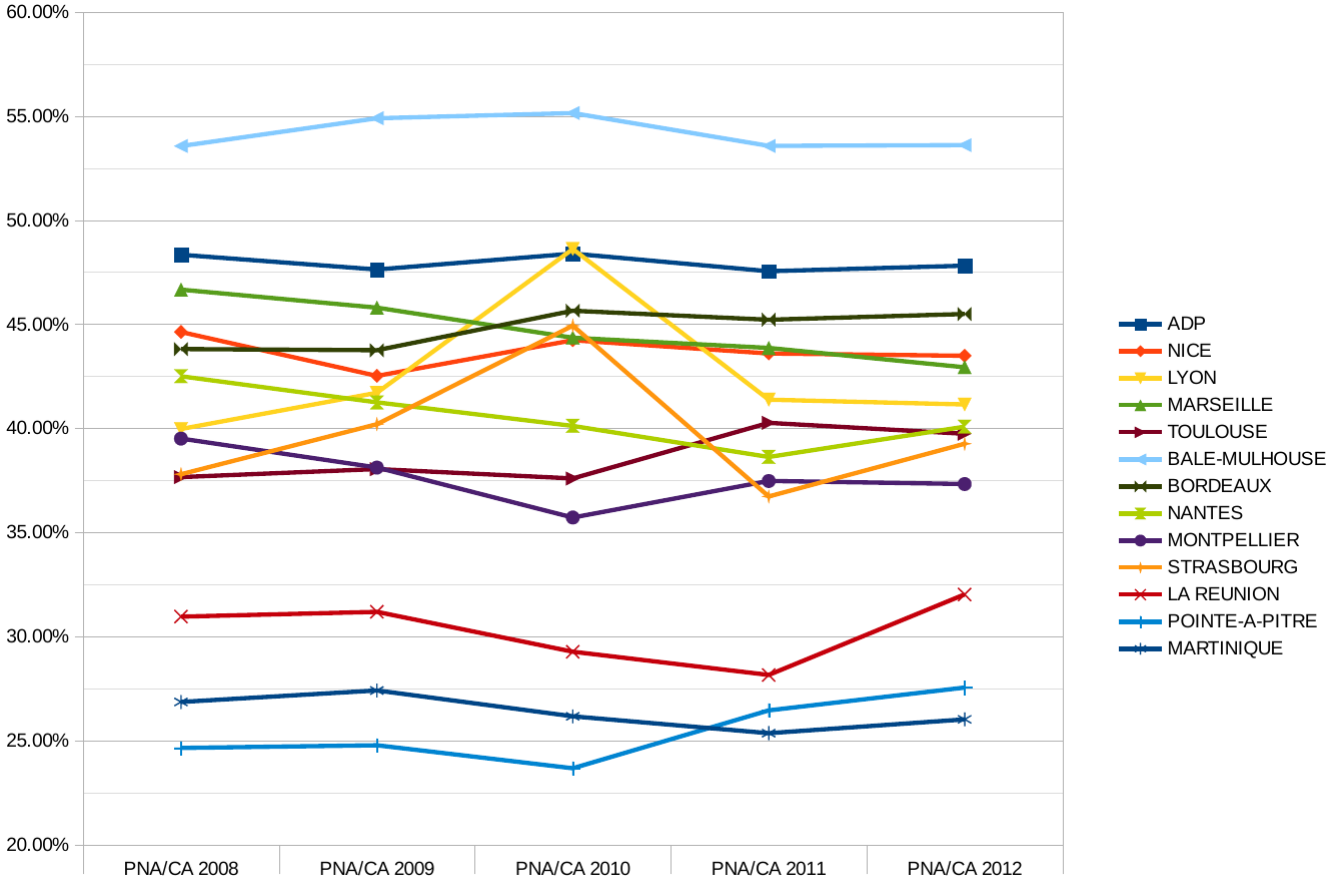
si celle-ci n'est en fait acquitée que par les passagers en partance.

16. La charge de la sûreté en France est supportée par les compagnies aériennes. La taxe d'aéroport ne fait pas l'objet d'un échange formel en commission consultative économique (CoCoEco) du fait de sa nature. Elle fait parfois l'objet d'un simple échange de vues lors de cette Commission. À noter également que cette taxe, bien qu'ayant une nature fiscale, est assujettie à la TVA, ce qui en renchérit le coût.

17. À l'exception de ADP.

18. Cette moyenne est la moyenne des pourcentages entre les différentes plates-formes, peu importe l'activité de ces dernières.

FIGURE 6 – Évolution des recettes non aéronautiques en % du CA (PNA/CA)



En 2012, la part des produits non aéronautiques dans le chiffre d'affaires total dépasse 50% pour Bâle-Mulhouse. Il se situe entre 23% et 32% pour les grands aéroports d'outre-mer. Il est compris entre 35 et 50% pour toutes les autres infrastructures. Ces pourcentages élevés montrent l'importance financières pour les aéroports des activités autres que leur coeur de métier.

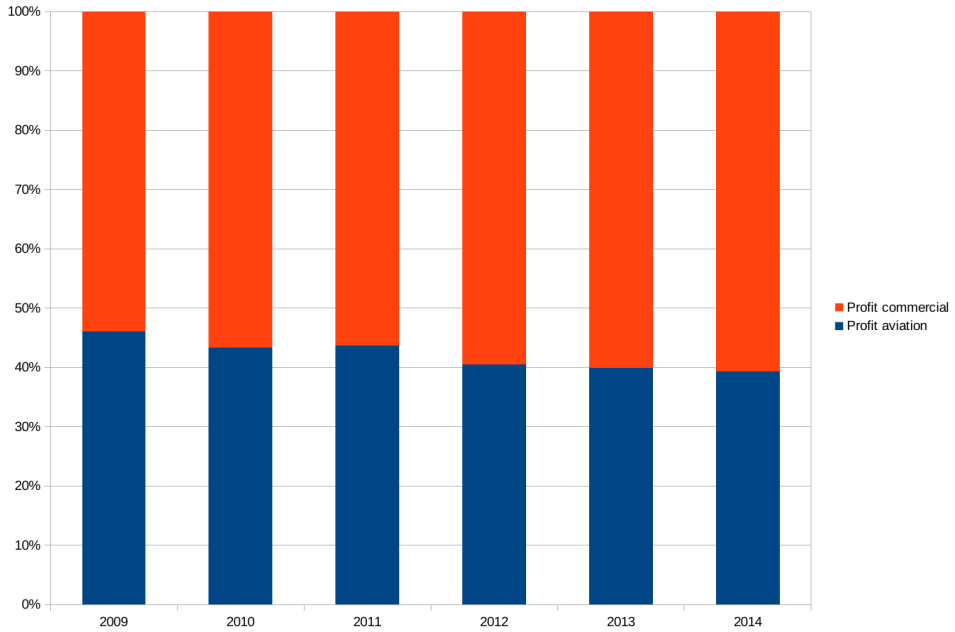
Dans la plupart des aéroports, la part des recettes non aéronautiques dans le chiffre d'affaires augmente dans le temps. Les plates-formes de Montpellier, Bâle-Mulhouse et ADP conservent la même structure mais avec des taux élevés pour ADP (environ 48%) et Bâle-Mulhouse (environ 53%). Les aéroports de Lyon et Strasbourg ont connu un pic en 2010 (resp. 48% et 45%). La part des recettes non aéronautiques dans leur chiffre d'affaires semble repartir à la hausse cependant.

Il serait intéressant de mener la même analyse sur les profits qui sont générés à partir de l'activité aéronautique et non aéronautique. Cependant, les données financières disponibles auprès des plates-formes ne nous permettent pas de réaliser une telle analyse pour l'ensemble des aéroports. Au niveau européen, FRAPORT, l'aéroport de Francfort, annonçait en 2010 réaliser 40% de recettes non aéronautiques pour 60% des profits dégagés. Pour Schiphol, en 2007, le résultat opérationnel provenant de l'activité commerciale se montait à 34%.

Une étude approfondie de l'évolution de la nature des profits d'ADP est cependant possible d'après les documents financiers communiqués chaque année par cet opérateur, [2]. Le profit

est mesuré par l'EBITDA (équivalent de l'EBE) et nous avons considéré seulement l'EBITDA provenant des activités commerciales et aéronautiques. Le graphique de la Figure 7 présente les résultats.

FIGURE 7 – Répartition du profit entre aviation et commercial (ADP)



La répartition du résultat opérationnel d'ADP entre activités aéronautiques et commerciales est en faveur des activités commerciales : plus de 60% des profits proviennent des activités commerciales en 2014. Ce pourcentage n'a cessé de s'accroître depuis 2009 (54%), montrant bien l'importance des activités commerciales comme génératrices de profit au sein de l'infrastructure aéroportuaire.

Lorsque l'on met en regard les recettes des deux types d'activité et les profits générés, on observe que l'effet de levier des activités commerciales est bien plus important que celui des activités aéronautiques : en 2012 par exemple, les recettes commerciales constituent 48% des recettes totales d'ADP, alors que les profits commerciaux représentent 60% des profits totaux. La différence de rentabilité provient d'une différence de coûts entre les deux activités. Les coûts affectés à l'activité commerciale sont plus faibles que ceux pesant sur l'activité aéronautique, conduisant de ce fait, à une meilleure rentabilité. Il est donc primordial de s'attacher à la répartition de ces coûts au niveau de la plate-forme aéroportuaire et de comprendre l'implication de la régulation pour gérer cette affectation. Ceci est d'autant plus important que les décisions d'investissement des aéroports vont également être impactés : comme il est plus rentable d'investir dans l'activité commerciale que dans l'activité aéronautique, les services proposés par l'aéroport risque d'être influencé. Les sections 3 et 4 proposent une analyse de cette situation.

2.3 Un secteur dont la régulation évolue

Principaux éléments de cette section

Selon le droit européen, les activités aéronautiques des aéroports doivent faire l'objet d'une régulation tarifaire si leur trafic dépasse 5 millions de passagers par an. En France, cette régulation est assurée depuis peu par une Autorité de Supervision Indépendante. Il n'existe pas de régulation des activités commerciales, bien que l'aéroport soit en situation de monopole sur ces activités.

La régulation actuelle par limitation de l'évolution du prix plafond [a] présente un caractère incitatif pour l'exploitant d'infrastructure aéroportuaire car elle lui permet de conserver le profit qu'il réalise lorsqu'il maximise l'écart entre le coût de production et le prix du service. Certes, cela peut conduire à une augmentation du prix, mais cette augmentation sera en principe contrôlée par l'autorité indépendante. En revanche, la réduction du coût de production aura un effet positif, puisque les gains d'efficacité pourront être conservés par l'exploitant.

La régulation optimale doit être en outre telle que l'aéroport tienne compte des intérêts de toutes les parties prenantes (intérêt général) : le surplus généré par les activités commerciales au sein de l'aéroport doit donc être intégré au périmètre de régulation pour s'approcher d'une régulation optimale.

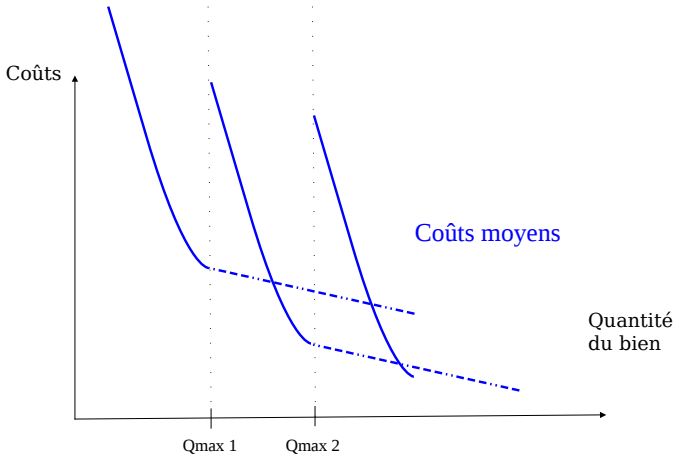
a. Le prix du service aéronautique n'est en effet pas régulé en soi. C'est son augmentation au cours du temps qui est fixée par l'ASI. Le cas échéant, cette évolution s'inscrit dans le cadre de contrats de régulation économique (5 ans), conclus entre l'aéroport et le ministre chargé des transports.

Les aéroports assurent deux types d'activités : les services aéronautiques d'une part, qui représentent leur coeur de métier, et les activités commerciales qui se développent de plus en plus et sont une source grandissante de profit, notamment sur les plates-formes les plus importantes, de plus en plus de profits. Or, l'aéroport est considéré comme un monopole naturel [19] concernant son activité aéronautique seule. Économiquement, cela signifie que l'activité aéronautique engage des investissements importants que seul un volume suffisant d'activité permet d'amortir. Plus l'activité est grande, plus le coût à produire chaque unité supplémentaire diminue. Il est alors socialement optimal de faire produire à une seule entreprise car elle est la plus efficace. Dans le cas des aéroports, l'activité aéronautique nécessite des investissements qui dimensionnent la capacité (avions, passagers) et ces investissements peuvent être faits de manière séquentielle. L'allure de la courbe de coûts moyens [20] en fonction de la quantité de bien (nombre de mouvements d'avions ou passagers) peut être représentée de la manière suivante (Figure 8).

19. Voir par exemple les travaux initiaux de Boiteux [11].

20. Les coûts moyens correspondent aux coûts unitaires de production. Ils correspondent à la division des coûts totaux par la quantité de bien produite.

FIGURE 8 – Allure de la courbe de coûts moyens de production d'un aéroport avec phases successives d'amélioration de la capacité



Les coûts moyens de l'aéroport sont représentés par le trait continu bleu. Plus la quantité de biens à produire, mesurée dans le cas de l'aéroport par le nombre de mouvements d'avions ou le nombre total de passagers transportés, est élevée et plus le coût moyen décroît. Cependant, l'augmentation de l'activité peut se heurter à une capacité maximale, par exemple lorsque les équipements d'une infrastructure ne permettent pas de dépasser un certain nombre d'avions pris en charge pour des raisons de qualité de service et/ou de sécurité. Anticipant ce fait, l'aéroport peut décider d'engager des investissements supplémentaires qui, au départ, vont faire remonter le coût unitaire de production et détériorer son efficacité mais à terme, permettre d'atteindre un coût unitaire plus faible si l'activité continue à croître.

Avoir un seul aéroport, et de fait éviter la duplication des infrastructures, pour concentrer l'activité est donc bien la façon la plus efficace d'organiser le transport des passagers. Cependant, si l'aéroport est en situation de monopole, il peut abuser de son pouvoir de marché et pratiquer un prix de monopole, bien plus élevé que le prix qui maximise l'intérêt général [21]. Il en résulte une quantité plus faible échangée à l'équilibre : moins de passagers seront transportés par rapport à une situation qui maximise l'intérêt général.

Par ailleurs, cet effet est potentiellement très important au niveau des aéroports puisque la capacité de l'aéroport à pratiquer un prix plus élevé va dépendre du comportement de sa demande : si la demande des passagers, au travers de celles des compagnies aériennes, est peu sensible au prix des services aéronautiques [22], alors l'effet est d'autant plus important (prix plus

21. Le prix qui maximise l'intérêt général, défini comme la somme de tous les surplus des agents qui composent l'économie considérée, est celui de concurrence pure et parfaite. Il se fixe au niveau du coût marginal de production, c'est-à-dire, au niveau du coût à produire la dernière unité, étant donné toutes les unités de bien déjà produites.

22. Perrot [40] précise que l'élasticité de la demande de services aéroportuaires est faible et située entre -0.01 et -0.1. En d'autres termes, la quantité de services aéroportuaires demandés (par les compagnies pour effectuer

élevé, quantité restreinte). Or, c'est ce que l'on observe dans le secteur du transport aérien. L'aéroport est également une facilité essentielle [23] et changer d'aéroport pour une compagnie aérienne est extrêmement coûteux, voire impossible (par exemple dans le cas d'un aéroport choisi pour être un hub), en termes d'organisation de l'offre et de satisfaction de la demande finale des passagers. Les compagnies aériennes sont dans une position de dépendance qui les rend fragiles par rapport aux conditions d'exercice du pouvoir de monopole des aéroports, même lorsque cet exercice est régulé.

Une plate-forme non régulée se comporte en monopole sur son marché et applique un taux de marge, reflétant sa capacité à pratiquer un prix au-dessus du coût de la dernière unité produite [24], d'autant plus élevé que la demande des consommateurs est moins sensible au prix. Un aéroport en situation de monopole non régulé va donc pratiquer des redevances aéronautiques d'autant plus élevées que la sensibilité au prix de la demande des compagnies aériennes est faible [25].

La régulation pratiquée à l'égard des aéroports définit la variation maximale de prix plafond appliqué aux tarifs des services aéronautiques rendus par la plate-forme aux compagnies aériennes. Cette variation maximale doit en principe être déterminée de façon à correspondre au mieux au niveau du coût moyen de la plate-forme. En effet, c'est le moyen le plus efficace de s'assurer que l'aéroport produise, car ses coûts sont couverts et, dans le même temps, d'assurer le surplus des consommateurs le plus élevé possible étant donné cette contrainte de non négativité des profits de l'infrastructure. Il est cependant important de noter que cette solution suppose que le prix retenu soit le plus proche possible des coûts réels de la plate-forme. Or, cette information sur les coûts n'est pas nécessairement facile à obtenir [26]. De plus, dans la mesure où l'aéroport juxtapose des activités régulées (services aéronautiques) et des activités non régulées (activités commerciales), il n'est pas nécessairement aisé de répartir les coûts entre ces deux catégories d'activités [27].

La régulation par prix plafond (ou variation d'un prix plafond) est une régulation incitative en ce sens qu'elle permet à l'aéroport de conserver le profit qu'il peut réaliser s'il accroît son efficacité en contrôlant mieux ses coûts. Les progrès techniques et les investissements sont ainsi

des trajets) diminue de 0,1% à 1% maximum si le prix du service augmente de 10%.

23. On parle de facilité essentielle pour signaler l'importance essentielle que peuvent avoir certains inputs de production dans la production du bien final (Rey et Tirole [41]). Un aéroport est un input essentiel dans le sens où une compagnie aérienne est contrainte d'utiliser un aéroport pour organiser le transport de passagers. Cette notion pourrait éventuellement être mise en question si l'on considère que les aéroports sont en concurrence. Voir la section 4 infra qui traite de cette question.

24. Autrement appelé en économie, coût marginal.

25. Les études économiques empiriques sur le sujet se focalisent sur la demande passagers et l'étude de sa sensibilité au prix. Les travaux de Oum, Waters et Yong [39] font une bonne synthèse de ces estimations et les travaux plus récents de Brons, Pels, Nijkamp et Rietveld [13] pour une réflexion sur la méthodologie d'estimation. Voir par ailleurs les études de praticiens réalisés par Intervista [29] ou IATA [27] sur le sujet.

26. Ces informations seront d'autant plus difficiles à obtenir que les entreprises sont contrôlées par des capitaux privés et non plus par des entités publiques, ce qui recouvre l'évolution en cours en France et dans d'autres pays de l'Union Européenne.

27. L'affectation de tout ou partie des coûts fixes est notamment problématique au sein d'un aéroport en ce qu'il est difficile de pouvoir les rattacher de manière univoque à une activité aéronautique ou commerciale.

mieux pris en compte.

La régulation des services aéronautiques va cependant poser une autre question, concernant le fait que l'aéroport gère également des activités commerciales. Comme on l'a vu à la section 2.2, ces activités commerciales génèrent des profits importants et de plus en plus élevés au sein des plates-formes aéroportuaires. Ces activités et les profits qui en découlent ne peuvent cependant pas exister sans la présence de passagers à l'aéroport pour consommer ces activités (parking, achats de biens et services...). Pour autant, les activités commerciales ne sont pas régulées. Or, les deux activités prennent place au sein de la même infrastructure, rendant l'allocation des coûts fixes complexe et potentiellement arbitraire.

En pratique, il existe plusieurs situations. Certains aéroports ne sont pas du tout régulés. Dans l'Union Européenne, la directive 2009/12/CE du 11 mars 2009 [24] oblige les États membres à mettre en place des mécanismes de régulation tarifaire pour les redevances aéroportuaires dans tous les aéroports de plus de 5 millions de passagers [28]. Les recettes prises en compte par ces mécanismes de régulation peuvent porter sur des périmètres variables : caisse unique, double caisse ou caisse aménagée [29].

La régulation en caisse unique est assise sur un périmètre de rrecettes incluant l'ensemble des activités de l'aéroport. Ainsi, ce sont l'ensemble des coûts et recettes de l'infrastructure qui sont considérés pour définir le prix plafond (ou la variation de prix maximale) pour les services aéronautiques. Ce mode de régulation est recommandé par l'OACI dans son document sur les redevances d'aéroport [28]. Au Royaume-Uni, les aéroports de Heathrow, Gatwick et Stanstead sont régulés en caisse unique, après que l'autorité de régulation a effectué un test pour établir leur pouvoir de marché [30].

La double caisse cantonne strictement la régulation aux activités aéronautiques : entrent dans le périmètre de régulation uniquement les activités directement rattachables à l'activité aéronautique. Sont alors exclus les recettes tirées des activités commerciales. Les exemples de régulation en double caisse "pure" sont cependant difficiles à trouver en Europe. La régulation à l'aéroport de Zaventem en Belgique tend à devenir une régulation en double caisse étanche à l'horizon 2026. Les aéroports australiens et néo-zélandais sont régulés en double caisse.

C'est peut-être en France que l'on trouve les exemples les plus fréquents de séparation entre les catégories d'activités gérées par l'aéroport, avec le développement d'une régulation en "caisse aménagée". La régulation en double caisse aménagée retient un périmètre de régulation centré sur

28. En outre, la directive prévoit que, dans chaque État membre, l'aéroport enregistrant le plus grand nombre de mouvements de passagers doit également être régulé, même s'il n'atteint pas un trafic annuel dépassant 5 millions de passagers.

29. En France, l'Autorité de Supervision Indépendante instituée par le décret 2016-825 du 23 juin 2016 régule l'augmentation des tarifs de redevances aéroportuaires en émettant un avis conforme sur les contrats de régulation valables 5 ans. Les aéroports de Paris (Roissy CDG et Orly), Nice, Toulouse et Lyon sont concernés par ce principe de régulation (aéroports de plus de 5 Millions de passagers annuels). Pour les aéroports de moins de 5 millions de passagers annuels, et qui sont des aéroports d'État, la DGAC, à travers sa Direction du Transport Aérien régule les augmentations de tarifs. Enfin, c'est le préfet qui contrôle le respect de la procédure pour les structures plus petites.

30. Ce test est effectué par la Civil Aviation Authority.

les activités aéronautiques, comme la double caisse, mais inclut une partie des recettes tirées des activités non aéronautiques, sur la base d'une négociation entre les aéroports et le régulateur. Ainsi, dans le document de consultation publique [1] concernant la proposition de contrat de régulation de Nice, les activités commerciales sont exclues du périmètre de régulation mais il est prévu une contribution plus ou moins discrétionnaire d'une partie des activités non aéronautiques (notamment les profits des commerces et du foncier). Un autre exemple est celui d'ADP, pour lequel le contrat de régulation prévoit un aménagement de l'affectation des recettes et coûts générés par les activités commerciales, notamment des parkings.

3 Construction d'un modèle d'affaires spécifique à l'activité aéroportuaire

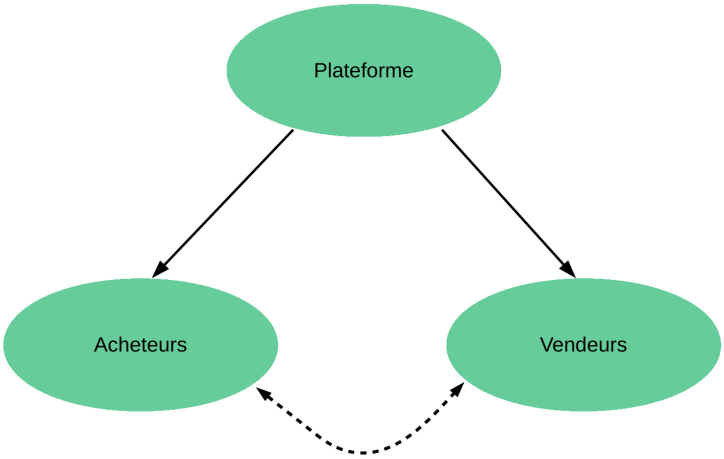
Principaux éléments de cette section
Le bien-être général est plus élevé si l'aéroport prend en compte les externalités positives générées par l'activité aéronautique sur l'activité commerciale.
La régulation en caisse unique oblige l'aéroport à prendre simultanément en compte les deux activités aéronautique et commerciale afin d'exploiter au mieux les effets externes positifs. L'intérêt général est ainsi mieux garanti.

La présente section a pour but la construction d'un modèle d'affaires spécifique à l'aéroport, dans lequel la régulation est incluse [31].

Il résulte de l'analyse des faits réalisée dans la section précédente qu'une des caractéristiques majeures des activités gérées par un aéroport est que les deux catégories d'activités, aéronautique et commerciale, sont étroitement liées. Ce lien est unilatéral, en cela que l'activité commerciale n'existerait pas sans l'activité aéronautique. L'aéroport joue le rôle d'un catalyseur dans la mise en relation des vendeurs (boutiques, loueurs automobiles, concessions de parkings...) et des acheteurs (les passagers des compagnies aériennes). La théorie économique pertinente pour aborder ce problème est celle des marchés bifaces.

31. Les détails techniques du modèle sont présentés en annexe B ci-après.

FIGURE 9 – Marché biface : la plate-forme est un catalyseur



La littérature sur les marchés bifaces s'est développée dans les années 2000, dans un souci de mieux appréhender le rôle des intermédiaires, notamment dans le domaine de la finance ou des médias [32]. Cette méthodologie est désormais employée pour l'analyse des plates-formes d'échange internet, de transactions, ou du fonctionnement du marché de la presse. Il s'agit de modéliser une situation dans laquelle la plate-forme d'intermédiation vend des produits ou services différents sur chacun des deux côtés du marché. Dans le cas des activités aéroportuaires, l'aéroport vend des services aux compagnies aériennes, pour l'usage des infrastructures (piste d'atterrissage, aérogares). En matière d'activité commerciale, l'aéroport loue aux boutiques des locaux dans l'aérogare, des espaces de parking aux loueurs de voiture, etc. La plate-forme biface permet aux deux groupes d'agents de se réunir et de réaliser des échanges [33]. L'aéroport permet, par exemple, aux passagers d'avoir accès aux produits des boutiques et aux boutiques d'avoir accès à des clients potentiels.

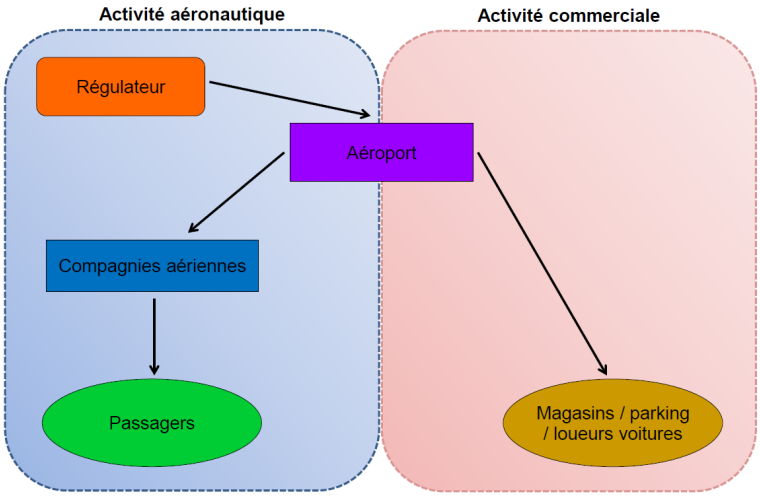
La spécificité des marchés bifaces est l'existence d'externalités entre les deux catégories d'activité distinctes réalisées sur la plate-forme. Une externalité survient lorsque la consommation ou la production d'un bien a un impact non désiré sur d'autres agents de l'économie (Buchanan et Stubblebine [14], Laffont [32]) sur l'un ou l'autre des deux côtés du marché [34]. Cet impact peut être aussi bien positif que négatif et son signe dépend des situations envisagées. Typiquement, les profits réalisés d'un côté du marché vont dépendre du nombre de participants de l'autre côté du marché. Dans le cas de l'aéroport, **les externalités présentes sont positives et unilatérales** : les profits des activités commerciales vont dépendre positivement du nombre de passagers présents dans l'aéroport et du temps que ces derniers y passent. Ces externalités ont été démontrées empiriquement par Ivaldi, Sokullu et Toru [30]. Torres, Dominguez, Valdes et Aza [45] montrent par ailleurs qu'il existe une corrélation positive entre le temps d'attente que les passagers passent

32. Voir les travaux de Armstrong [5], Rochet, Tirole [42], [43].
33. Il s'agit bien ici de jouer un rôle de catalyseur d'activité, comme mis en avant par Evans et Schmalensee [22].
34. Voir la définition fournie par Hagiu et Wright [31].

dans l'aéroport et le montant des achats qu'ils y réalisent.

La Figure 10 illustre l'application de la méthodologie des marchés bifaces au cas de l'aéroport.

FIGURE 10 – L'aéroport, une plate-forme biface



D'un côté du marché, à gauche sur la Figure 10, l'aéroport vend des services aux compagnies aériennes qui vont proposer des billets d'avion à la vente avec un certain prix et un niveau de qualité donnée [35]. Les passagers finals vont être sensibles au prix du billet (négativement) ainsi qu'à la qualité proposée (positivement).

De l'autre côté du marché, l'aéroport loue des espaces de vente à des entreprises qui sont sensibles à la fois au prix de la location (négativement) et au nombre de passagers, ainsi qu'au temps que ceux-ci passent dans l'aérogare [36]. C'est ici qu'apparaît la prise en compte, dans la modélisation, de l'externalité positive exercée par l'activité aéronautique sur les activités commerciales.

Le régulateur fixe un prix maximum des services aéronautiques achetés par les compagnies aériennes [37]. Plusieurs cas de régulation sont envisageables : dans le mécanisme de caisse unique, toutes les recettes de l'exploitant aéroportuaire sont incluses dans le calcul de ce prix maximum et, dans le mécanisme de double caisse, seules les recettes tirées de l'activité aéronautique sont prises en compte.

Les principaux résultats du modèle développé en annexe B sont les suivants :

35. La qualité du service transport est mesurée dans le modèle par le temps que les passagers passent dans l'aérogare avant de prendre leur avion. Il s'agit d'une variable que peuvent influencer les compagnies aériennes en choisissant par exemple des temps de connexion entre deux avions.

36. Plus le temps d'attente est élevé, et plus la demande de biens et services adressée aux magasins est importante.

37. Dans la réalité, comme on l'a vu dans la section précédente, le régulateur fixe une variation maximum au-dessus d'un prix déjà établi et non rediscuté. C'est en fait exactement la même chose, en théorie du moins, puisque la variation peut être négative et revenir à diminuer le niveau du prix final. Les résultats du modèle ne sont donc pas impactés par cette modélisation.

- Le surplus général (somme des profits et surplus des différentes parties prenantes) obtenu avec régulation en caisse unique est plus élevé que celui en double caisse. La régulation en caisse unique permet la prise en compte des effets de l'externalité positive exercée par l'activité aéronautique sur l'activité commerciale. Ainsi, un plus grand nombre de passagers sont transportés et les profits de l'infrastructure aéroportuaire sont également augmentés.
- La prise en compte de l'externalité positive exercée par l'activité aéronautique sur l'activité commerciale a une influence sur la structure de prix d'équilibre. Ainsi, les compagnies aériennes pourront payer un prix des services aéronautiques moins élevé, puisque l'aéroport récupère du profit du côté commercial du fait de l'externalité positive unilatérale. Les passagers vont payer un prix du billet plus faible, puisque le coût des compagnies aériennes a diminué, et pourront bénéficier d'une qualité de service plus élevée. Enfin, les magasins vont payer des redevances plus élevées, puisque le nombre de passagers dans l'aéroport sera plus important et leurs recettes commerciales seront plus fortes.

L'effet des externalités sur le profit de l'aéroport est double : l'aéroport a intérêt à faire venir le plus de passagers possibles pour satisfaire la demande des magasins. Dans le même temps, il a également intérêt à allonger leur attente, puisque c'est également un élément valorisé par les magasins. Cependant, si le temps d'attente est trop long, la qualité perçue par le passager se dégrade et le nombre de passagers venant sur la structure est de fait plus faible. Il y a donc un arbitrage qui va dépendre de la force des deux effets l'un par rapport à l'autre [38].

La présence de l'externalité positive exercée par l'activité de transport des passagers sur l'activité commerciale pousse l'aéroport, quand il est régulé en caisse unique, à diminuer le prix du service aéronautique. Les profits aéronautiques baissent, mais l'aéroport attire ainsi plus de passagers sur la plate-forme et voit alors ses profits commerciaux augmenter. Tout se passe comme si les passagers étaient compensés pour l'externalité positive qu'ils exercent sur les magasins en payant un prix du billet plus faible. De la même façon, du fait de l'externalité, l'aéroport peut accroître ses recettes de mise à disposition de surfaces commerciales et ainsi récupérer plus de profit.

Adopter une régulation en caisse unique permet donc à l'aéroport de prendre en compte le lien positif et unilatéral, i.e. qui existe entre l'activité aéronautique et l'activité commerciale, entre les deux activités et de prendre des décisions allant dans le sens de l'intérêt général.

Dans le cas d'une régulation en double caisse, l'aéroport gère de manière séparée les activités aéronautique et commerciale. Il optimise son profit aéronautique et son profit commercial séparémment. Il n'y a pas, dans ce cas, d'internalisation des effets positifs de la présence des passagers sur le profit commercial. Le prix des services aéronautiques est alors plus élevé. En conséquence, les compagnies aériennes augmentent les prix de leurs billets et moins de passagers

38. Avec des hypothèses simples qui a priori donnent la même importance aux deux effets, la résolution amène une redevance aéronautique plus faible en caisse unique. Ce résultat est conservé et donc robuste, si on considère des fonctions de demande et de coûts aux propriétés classiques (demande monotone, décroissante avec le prix ; coûts croissants et convexes).

voyagent. La somme des profits des deux activités est alors plus faible.

4 Impact de la régulation et recommandations principales

Principaux éléments de cette section

La régulation en caisse unique permet :

- ...de créer les bonnes conditions pour que l'aéroport gère les deux activités conjointement, en tant que catalyseur ;
- ... d'aligner les intérêts des différents acteurs, dans le sens de l'intérêt général ;
- ... de limiter les effets des problèmes d'accès à l'information.

Les problèmes de congestion peuvent être gérés par la régulation en caisse unique si un coût de congestion est pris en compte, aux côtés des externalités positives de l'activité aéronautique sur l'activité commerciale.

La concurrence entre aéroports ne concerne pas tous les aéroports. La régulation en caisse unique permet des redevances aéronautiques plus faibles et accroît la compétitivité des aéroports servant de base pour attirer le trafic. La concurrence entre aéroports finals pour attirer des passagers est très liée à l'offre des compagnies aériennes et aux préférences des passagers. Il n'y a pas d'influence particulière de la régulation sur ce type de concurrence. Enfin, la concurrence est très limitée dans le domaine des activités commerciales car le passager est captif de l'aéroport.

Nous avons vu que la régulation en caisse unique permet de s'assurer que l'aéroport intègre les externalités puisque cela l'oblige à maximiser la somme des profits des deux activités et à jouer pleinement son rôle de catalyseur [39].

La caisse unique permet d'atteindre un bien-être le plus élevé possible puisque le système intègre les externalités positives de l'activité aéronautique sur l'activité commerciale. Le surplus généré par l'activité commerciale est en effet pris en compte dans la fixation du prix du service aéronautique [40].

Par ailleurs, si la régulation a lieu en double caisse, c'est-à-dire que les deux activités commerciale et aéronautique sont traitées par la régulation de manière séparée, des coûts supplémentaires apparaissent. En effet, l'affectation des coûts de l'infrastructure à l'une ou l'autre des activités est complexe à la fois par la nature des coûts (importance des coûts fixes) et par le fait que certains coûts variables sont difficiles à allouer. L'exemple des passerelles d'accès aux avions est éclairant : a priori, les coûts d'investissement et de fonctionnement relèvent de la "caisse aéronautique". Toutefois, dans la mesure où ces passerelles servent de supports publicitaires, il faut affecter une partie de leurs coûts à la "caisse commerciale". Le choix d'une ou plusieurs clés de

39. Evans et Schmalensee [22].

40. Ou de manière équivalente, dans la fixation de la variation du prix plafond autorisée.

répartition pour affecter ces coûts entre les deux "caisses" est donc complexe [41].

Les conclusions en faveur d'une régulation en caisse unique sont renforcées dès lors que l'on considère les difficultés d'accès à l'information [42]. Le régulateur a en effet moins d'information sur les coûts de l'aéroport que le gestionnaire d'infrastructure et, s'il veut obtenir ces informations, cela génère un coût. La théorie économique sur le sujet [43] prédit que des coûts supplémentaires nécessaires à la production de l'information viendront diminuer le bien-être global. Le régulateur aura plus de mal à fixer le prix maximum socialement optimal car il n'aura que difficilement accès à l'information.

La régulation en caisse unique permet au régulateur de se contenter de l'accès à l'information globale de l'infrastructure. Elle permet de ne pas poser la question supplémentaire de la définition du périmètre de régulation au vu de la difficulté de l'affectation des coûts de par leur nature. La régulation en double caisse confère un pouvoir discrétionnaire à l'aéroport en ce qu'il peut sélectionner quelles dépenses il inclut dans le périmètre de régulation. La régulation en double caisse est socialement plus coûteuse à cet égard.

Il est donc préférable de réguler l'ensemble des activités pour éviter toute affectation arbitraire des coûts à l'une ou l'autre des activités [44].

La régulation en caisse unique permet d'aligner les objectifs des différentes parties prenantes de l'activité aéronautique. L'aéroport tient compte de l'externalité positive des passagers sur l'activité commerciale lorsqu'il maximise son profit. Les compagnies aériennes contribuent au développement de la stratégie commerciale de la plate-forme.

Un argument invoqué en faveur de la double caisse concerne la gestion des problèmes de congestion au sein des infrastructures aéroportuaires. L'idée principale est que la régulation en double caisse limite l'activité aéronautique par rapport à la régulation en caisse unique. Il y a donc moins de risque que l'aéroport soit confronté à des problèmes de congestion. La congestion au niveau de l'aéroport s'entend comme un rationnement de la demande des services aéronautiques [45]. En effet, le prix des services aéronautiques devrait pouvoir s'ajuster pour équilibrer la demande et l'offre de services aéronautiques. Mais si le prix maximum fixé par la régulation est trop faible, des problèmes de congestion peuvent apparaître. Comme le prix plafond de régula-

41. A Schiphol, il existe plus de 3000 paramètres d'affectation des coûts opérationnels, des investissements et des actifs.

42. Par exemple si les entités, gestionnaires des plates-formes sont contrôlées par des capitaux privés et non par des opérateurs publics.

43. Théorie du Principal-Agent développée notamment par Laffont et Martimort [34] qui consiste à analyser les relations entre 2 catégories d'agents, l'un ayant le pouvoir de décision (principal) et l'autre celui d'exécuter la tâche demandée (agent). Cette théorie montre que le principal, afin d'extraire l'information, doit laisser une rente informationnelle à l'agent, ce qui est coûteux socialement. Dans notre situation, le principal est le régulateur et l'agent, l'aéroport. Le système de régulation optimal est celui qui permet de prendre la décision à moindre coût.

44. À noter que même si l'information est symétrique, lorsque l'affectation des coûts est difficile, ce qui est nécessairement le cas pour les coûts fixes, la régulation optimale s'approche de celle en caisse unique puisque c'est celle qui intègre tous les effets présents.

45. Trois sources de congestion peuvent être distinguées : la congestion concernant la capacité d'accueil des passagers de l'aérogare, la congestion concernant le nombre de créneaux disponibles pour les avions et la congestion inhérente à des politiques contraignant le nombre de vols (par exemple, pas de vols la nuit).

tion a plus de chances d'être plus élevé dans le cas d'une régulation en double caisse, le prix du service aéronautique pourrait alors mieux s'ajuster [46].

Cependant cet argument appelle réflexion : tout d'abord, rares sont les plates-formes aéroportuaires qui se trouvent en situation de congestion du fait de l'insuffisance des infrastructures par rapport à la demande des compagnies aériennes (chaque jour, toute la journée) [47]. Un système de taxation approprié pourrait être mis en place pour permettre de réguler la demande entre les périodes de congestion et hors congestion [48]. Du point de vue de la régulation, une régulation en caisse unique avec prise en compte d'un coût de congestion (évalué à hauteur de l'impact de l'externalité négative de l'activité aéronautique sur elle-même que représente la congestion) serait plus performante qu'une régulation en double caisse sans coût de congestion et serait équivalente à une régulation en double caisse avec prise en compte du même niveau de congestion. Ensuite, les problèmes de congestion dépendent de décisions d'investissement pour améliorer la capacité (aérogare ou piste), quand c'est possible. Or c'est bien la régulation en caisse unique qui permet d'obtenir des niveaux d'investissement optimaux dans ce cas. Enfin, la régulation en caisse unique est la seule qui permet de tenir compte de l'externalité positive unilatérale de l'activité aéronautique sur l'activité commerciale et de prendre en considération tous les effets sur le bien-être total.

En conclusion, la régulation en double caisse pourrait permettre de régler partiellement les problèmes de congestion mais ne correspondrait pas à une régulation optimale. Une régulation en caisse unique seule à prendre en compte l'ensemble des effets sur les parties prenantes est donc bien la plus efficace.

La qualification d'infrastructure essentielle est parfois remise en question par les aéroports. Par exemple, lorsque les compagnies aériennes utilisent une base pour développer ou exploiter une relation origine-destination et qu'elles pourraient avoir le choix entre plusieurs bases différentes. La question se pose alors de savoir si les infrastructures sont réellement en concurrence et quelles sont les implications en matière de régulation [49].

Tout d'abord, les résultats financiers des plates-formes les plus actives sont très positifs, avec des taux de marge très élevés et en croissance (voir Figure 4 supra pour les grands aéroports français). Seuls les résultats des petites plates-formes sont délicats (ECA [23]). Ces constats ne suggèrent pas qu'il faille remettre en cause le constat selon lequel les aéroports sont, sauf exception, en position dominante sur le marché de l'offre de services aux compagnies aériennes.

Ensuite, la concurrence entre aéroports pour attirer les passagers ne concerne pas pour toutes les infrastructures. La concurrence, lorsqu'elle existe, peut concerner deux éléments : la concurrence sur les possibilités de trajet et la concurrence entre les points finaux de destination. Dans le premier cas, il s'agit de l'emploi de bases différentes pour acheminer les passagers d'une origine

46. Comme le suggère l'intervention de Perrot [40].

47. Les aéroports de Londres Heathrow ou Tokyo Narita pourraient être considérés dans cette situation. En France, l'aéroport de Nice peut être considéré comme congestionné à certaines périodes de l'année, à cause de la place limitée disponible pour le stationnement d'avions.

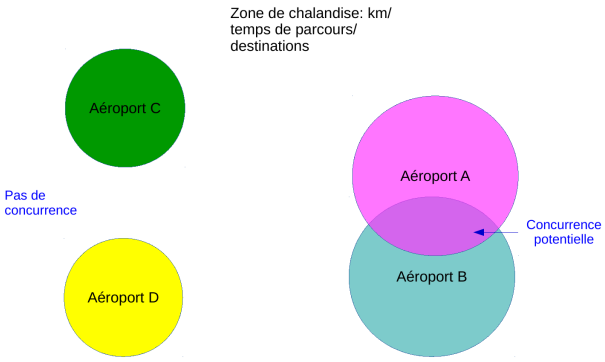
48. Voir par exemple les travaux de Dana [21].

49. Voir la revue des travaux réalisée par Czerny et Zhang [48] pour complément.

donnée à une destination finale. Cette concurrence est facilitée par le développement d'internet et l'amélioration de la capacité des passagers à pouvoir comparer des trajets différents. Cette concurrence est cependant très dépendante de la concurrence entre compagnies aériennes (réseaux, alliances...). En effet, les compagnies choisissent un aéroport comme base d'activité et établissent leur réseau d'offre en fonction de ce choix. Les coûts de changement de base sont très élevés et on imagine mal les compagnies porte-drapeau quitter leur hub historique. Ensuite, l'élasticité de la demande de services aéronautiques est faible : elle varie selon Perrot [40], entre -0.01 et -0.1. En d'autres termes, la quantité de services aéroportuaires demandés (par les compagnies pour effectuer des trajets) diminue de 0,1% à 1% maximum si le prix du service augmente de 10%. Peut-on mesurer l'impact de la régulation sur cette concurrence ? Les résultats sont en faveur de la régulation en caisse unique puisque c'est celle qui donne un prix des services aéronautiques plus faible, ce qui augmente la compétitivité des compagnies aériennes. L'intérêt général en est amélioré.

Le deuxième type de concurrence envisageable pour certaines plates-formes aéroportuaires concerne la concurrence spatiale. Il s'agit alors de définir une zone d'attraction des passagers, qui représente une surface géographique dans laquelle vont être quantifiées les demandes, et les effets sur l'activité [50].

FIGURE 11 – Définition de la concurrence spatiale entre aéroports



La concurrence potentielle est limitée et ne concerne pas toute la demande de transport adressée à l'aéroport. Elle ne concerne que les aéroports dont les zones d'attraction se recouvrent [51]. Par ailleurs, cette concurrence est une concurrence en biens différenciés [52]. La concurrence est alors moins forte que pour des biens homogènes. Les causes de la différenciation peuvent provenir d'une action des firmes, comme par exemple un investissement en qualité. Ceci signifie que pour un même prix proposé pour le bien de qualité élevée et faible, tous les consommateurs achètent

50. La notion de zone de chalandise est employée par les autorités de concurrence afin d'évaluer la concurrence locale entre magasins par exemple. Voir l'étude thématique réalisée par l'Autorité de la concurrence française [6]. Forsyght, Müller et Niemeier [26] expliquent que cette concurrence est difficile à mesurer et évaluer dans le cas des aéroports. Elle dépend de la densité de population, plus que des offres de destinations proposées.

51. Voir la carte proposée par le CGET du recouvrement des aires d'attraction des aéroports français et frontaliers, [17].

52. Belleflamme et Peitz [8].

le bien de qualité haute [53]. La firme qui propose le produit de qualité haute peut alors pratiquer un prix plus élevé. L'aéroport de Toulouse et de Carcassonne, ou l'aéroport de Montpellier et de Nîmes, peuvent être considérés comme concurrents sur certaines destinations, par exemple l'Angleterre ou l'Allemagne. Les services apportés aux compagnies et aux passagers sont cependant différents et la concurrence n'est que marginale.

La deuxième source de différenciation provient du fait que les consommateurs n'ont pas tous les mêmes préférences pour le bien transport [54]. Cette hétérogénéité est exploitable par les compagnies quand elles proposent des billets aux caractéristiques différentes (dates flexibles, possibilité de remboursement avant/après départ, différentes classes de voyage dans l'avion...), afin de distinguer par exemple des voyageurs d'affaires et des voyageurs loisirs. Dans ce cas, les différences entre les services de transport relèvent essentiellement des décisions commerciales prises par les compagnies aériennes. La concurrence est donc plutôt une concurrence entre compagnies aériennes dans leurs offres (relations, fréquence) sur des éléments qui ne sont pas maîtrisés par les aéroports.

En conclusion, cette concurrence n'est qu'une concurrence marginale qui n'affecte que faiblement le pouvoir de marché de l'aéroport [55]. Le type de régulation n'a pas réellement d'impact et ne va certainement pas nuire à cette concurrence.

Une dernière question se pose concernant la concurrence potentielle sur les activités commerciales. Cette concurrence existe avec les compagnies aériennes pour les produits qui sont mis en vente dans l'avion (parfums, accessoires...). L'ordre dans lequel se prennent les décisions d'achat joue cependant en faveur des aéroports puisque les passagers passent d'abord du temps dans l'aéroport avant d'embarquer. Par ailleurs, on ne peut pas parler de concurrence entre aéroports pour les activités commerciales puisqu'une fois rendu dans l'aéroport, le passager est captif (s'il achète, c'est dans l'aéroport). Enfin, le passager ne choisit pas une plate-forme aéroportuaire (pour autant qu'il la choisisse) à raison des achats potentiels qu'il pourra y effectuer. Son premier but est de réaliser un voyage, dont l'aéroport n'est qu'une étape.

Le fait que les entités gestionnaires des aéroports puissent être contrôlées, en tout ou partie, par des entreprises du secteur privé ne modifie en rien nos résultats. Les aéroports vont maximiser leur profit telles des entreprises privées classiques, mais seront soumis, au moins en Europe et pour une activité supérieure à 5 millions de passagers par an, à une régulation des activités aéronautiques. Les mécanismes de régulation en prix plafond, ou variation d'un prix plafond donné des services aéronautiques, sont suffisamment incitatifs pour qu'ils ne privent pas les aéroports des incitations à réaliser des gains d'efficacité économique. Ceci est déjà le cas pour les aéroports français régulés par contrats de régulation. Par ailleurs, Bel et Fageda [7] étudient l'évolution des tarifs de redevances aéronautiques sur 100 aéroports européens. Ils montrent, à l'aide d'études en coupes transversales, que les redevances sont significativement plus élevées dans

53. On parle alors de différenciation verticale.

54. Il s'agit ici de différenciation horizontale.

55. Bracaglia, D'Alfonso et Nastasi [12] montrent que si les aéroports offrent des produits commerciaux, comme le parking, la location de voiture, etc., au moment de la vente des billets d'avion, la concurrence entre les plates-formes par rapport à ces offres engendrent des prix de services aéronautiques plus faibles.

les aéroports privés non régulés [56]. Ces travaux montrent l'utilité de la régulation par rapport à la modération et la pertinence des niveaux des tarifs des services aéronautiques.

56. Bilotkach et Polk [9] montrent cependant la difficulté de définir un marché pertinent pour les aéroports et de définir la concurrence. Les effets de la dérégulation, liés à la prise de participation privée sont alors difficiles à mesurer et l'impact sur les charges aéronautiques également.

A Annexe : le monopole naturel et sa régulation optimale

La justification économique de l'introduction d'une régulation tarifaire est la structure des coûts du secteur. En effet, en présence de coûts fixes importants, comme c'est le cas lorsque l'activité considérée nécessite des investissements élevés, le coût unitaire devient décroissant. Ainsi, il est plus efficace de concentrer la production de biens ou services dans les mains d'une seule entreprise qui produira à un coût total moindre. Les figures suivantes illustrent les économies d'échelle décrites c'est-à-dire la forme des coûts moyens décroissants, reflétant le fait que des investissements lourds sont mieux amortis lorsque les quantités de biens produites sont plus élevées ou, de manière similaire, les coûts à produire une quantité donnée (2Q dans notre exemple) sont plus élevés si deux entreprises produisent plutôt qu'une seule.

FIGURE 12 – Coût total si une seule entreprise produit le niveau 2Q de production

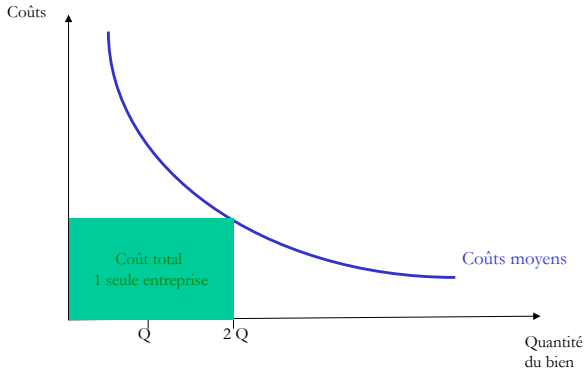
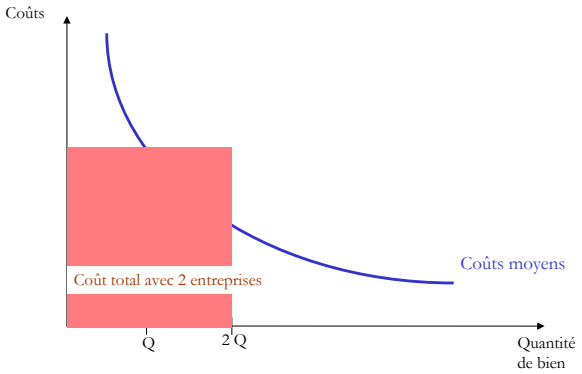


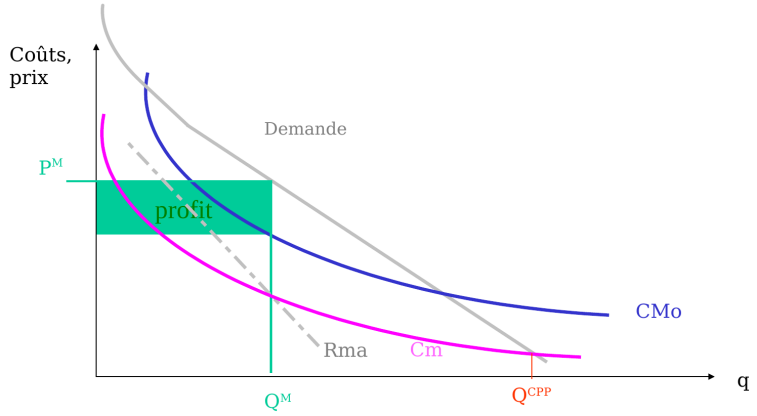
FIGURE 13 – Coût total si deux entreprises identiques produisent le niveau 2Q de production



L'inconvénient de n'avoir qu'une seule entreprise qui fournit un marché est que cette dernière

possède un pouvoir de marché : elle peut pratiquer un prix supérieur à son coût marginal, c'est-à-dire la tarification qui maximise l'intérêt général.

FIGURE 14 – Profit de l'entreprise si elle se comporte en monopole



La courbe bleue représente le coût moyen, la courbe rose, le coût marginal. La courbe grise représente une demande de marché, c'est une donnée pour le monopole [57]. La maximisation du profit conduit l'entreprise à chercher l'écart le plus grand entre ses recettes et ses coûts totaux. Ce niveau est atteint lorsque ce que rapporte la dernière unité vendue (notée Rma sur la figure) égalise ce que coûte cette dernière unité à produire, c'est-à-dire le coût marginal de cette unité, noté Cm sur la figure. Le calcul économique du monopole nous donne une quantité produite Q^M et un prix de vente P^M correspondant. Nous avons représenté en vert graphiquement le profit correspondant du monopole. Pour information, le niveau de production obtenu en cas de concurrence parfaite se situe en Q^{CPP}.

Ainsi, si une seule entreprise produit sans régulation, la quantité échangée à l'équilibre Q^M sera bien moindre et vendue à prix plus élevé que la quantité de concurrence pure et parfaite, maximisant l'intérêt général Q^{CPP}. La capacité du monopole à pratiquer un prix élevé va dépendre de la réaction des consommateurs à cette hausse des prix : si la demande des consommateurs diminue fortement en cas de hausse des prix faible [58], cela réduira la capacité du monopole à abuser de son pouvoir de marché. Si, en revanche, la demande ne réagit pas fortement au prix, alors le taux de marge du monopole, i.e. sa capacité à pratiquer un prix élevé, sera d'autant plus haut.

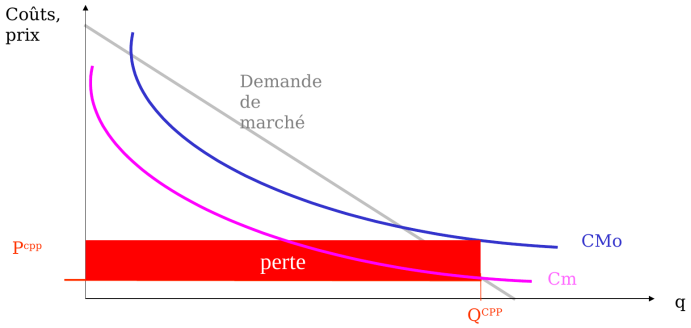
Quelle est alors la régulation optimale ? La réponse naturelle est d'imposer au monopole de tarifer au prix de concurrence pure et parfaite. Mais du fait de la présence d'économies d'échelle induites par les coûts fixes importants, la structure fait des pertes. La Figure 15 illustre ce propos.

L'État va être obligé de compenser les pertes du monopole sinon celui-ci ne produira pas.

57. La demande de marché est considéré comme décroissante par rapport au prix, ce qui est une hypothèse généralement admise. Par la suite et pour des raisons de facilité d'exposition des résultats, on fera l'hypothèse du demande linéairement décroissante. Les résultats sont robustes quelle que soit la fonction de demande décroissante par rapport au prix direct du bien.

58. La demande est alors dite élastique au prix.

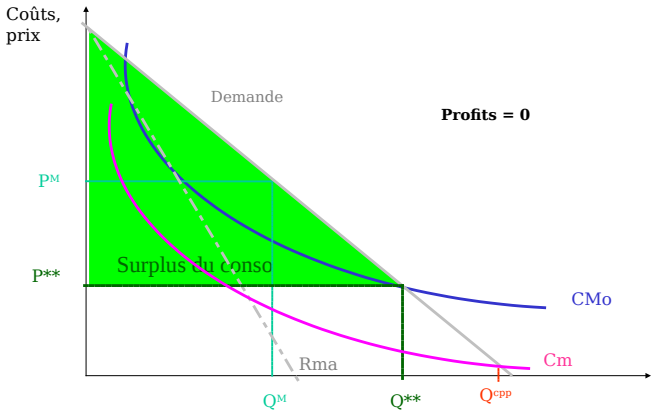
FIGURE 15 – Perte du monopole s'il tarifie au prix de CPP



Cette situation n'est pas optimale d'un point du vue social puisqu'il faut financer cette compensation, ce qui va créer des distorsions (taxes, impôts qui modifient le comportement économique des agents) et être coûteux [59]. Par ailleurs, comme il s'agit d'un financement basé sur les coûts déclarés du monopole, il existe des incitations pour le monopole à surévaluer ses coûts. Enfin, la régulation portant sur le refinancement des coûts, aucune incitation n'est fournie au monopole pour qu'il investisse dans du progrès technique pour améliorer son efficacité.

La régulation optimale par défaut [60] est alors d'obtenir que le monopole fournisse le marché, i.e. s'assurer qu'il couvre ses coûts fixes, tout en maintenant un surplus des consommateurs le plus grand possible. Cette tarification revient à maximiser l'intérêt général sous la contrainte que le monopole ait au moins un profit non négatif. La Figure 16 illustre cette solution.

FIGURE 16 – Tarification au coût moyen



A l'équilibre (P^{**},Q^{**}), le profit du monopole est nul et le surplus des consommateurs est représenté par l'aire du triangle vert. On remarque aisément que plus de consommateurs sont servis avec cette solution par rapport à la solution de monopole non régulé. L'intérêt général est

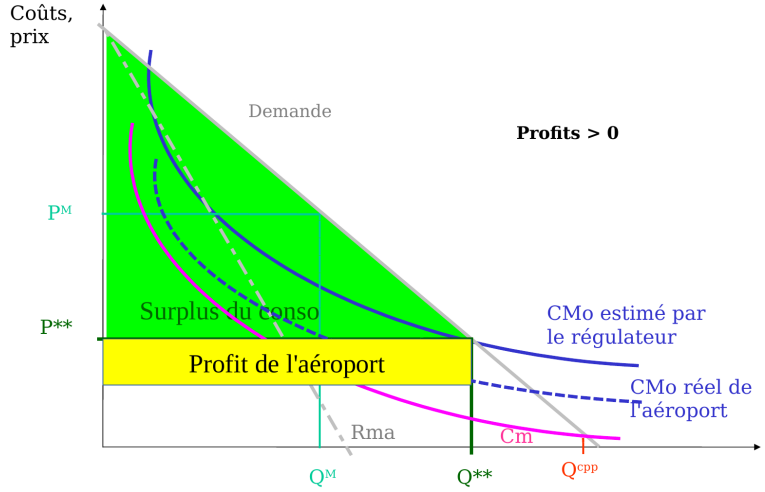
59. Voir Boiteux [11] et Laffont et Tirole [33].
60. Les économistes parlent d'optimum de second rang.

donc mieux pris en compte.

L'inconvénient principal de cette solution concerne le manque d'incitations fournies au monopole pour réduire ses coûts. En effet, tous les coûts sont couverts en l'état, n'incitant pas à rechercher une efficience accrue par l'incorporation de progrès technique.

Une manière de mettre en oeuvre cette solution, notamment lorsque les informations sur les coûts sont difficiles à vérifier, est de proposer un prix plafond de tarification au monopole. Ce prix sera fixé exactement au niveau du coût moyen estimé et si l'entreprise arrive à réaliser des économies de coûts, elle sera alors en mesure de conserver le profit ainsi dégagé. C'est pour cette raison que la régulation est dite "incitative" car elle permet à l'infrastructure régulée de conserver des incitations à réduire ses coûts et améliorer sa rentabilité. La figure 17 fournit une illustration de cette solution.

FIGURE 17 – Régulation par prix plafond, information asymétrique



Le surplus des consommateurs est repéré en vert, il s'agit de la mesure de la différence entre le prix qu'ils étaient prêts à payer (déterminé par leur demande, courbe grise sur la figure 17) et le prix réellement payé (prix repéré P^{**} sur la figure 17) et ce pour chaque unité achetée . Il est inchangé par rapport à la situation précédente. En jaune apparaît le profit du monopole régulé, profit qu'il arrive à dégager car son coût moyen réel (courbe pointillée bleu sur la figure 17) se trouve en dessous du coût moyen qui a servi de référence au choix du niveau du prix plafond.

B Annexe : Le modèle d'affaires de l'aéroport

B.1 Revue de la littérature

Notre modèle repose sur la littérature désormais fournie concernant les marchés bifaces. Les papiers fondateurs sur le sujet sont par exemple ceux de Rochet et Tirole [42], [43] et de Armstrong [5]. Ces papiers portent sur l'analyse du rôle d' intermédiaire joué par les organismes de cartes bancaires, ou s'intéressent au secteur des médias. L'idée principale est de comprendre

l'impact sur la structure du prix de la prise en compte d'externalités existantes entre les différentes activités gérées par un ou plusieurs intermédiaires.

Nous mettons l'accent sur le rôle de catalyseur joué par l'aéroport comme mentionné dans Evans et Schmalensee [22], tout en introduisant une analyse de bien-être, comme proposé par Anderson et Coate [4] dans un cadre général de marché biface. Nous supposons que les aéroports sont en position de monopole sur les deux côtés du marché, aéronautique et commercial [61]. L'aéroport est en monopole sur les activités aéronautiques par sa place incontournable dans la fourniture des services aéronautiques. Il fournit un input essentiel et, au vu des économies d'échelle présentes, est en position de monopole naturel pour la fourniture de ces services. La position de monopole sur les activités commerciales provient du caractère captif de la demande des consommateurs pour les magasins, parking, location : une fois les passagers dans l'aéroport, ils ne peuvent pas aller faire leurs achats ailleurs dans la même unité de temps.

Nous introduisons également dans le modèle un régulateur bienveillant [62], qui va considérer l'ensemble des gains réalisés dans l'économie, en suivant les travaux de Weyl [47].

Les modèles bifaces reposent sur la présence d'externalités sur un ou les deux côtés du marché (Hagiu et Wright [31]). Ces externalités, positives, sont par nature liées au nombre de participants aux activités gérées par la plate-forme. Dans notre modèle, qui se veut le plus proche du fonctionnement d'une infrastructure aéroportuaire, les externalités pertinentes à considérer sont les externalités positives exercées par la présence de passagers dans l'aérogare sur les activités commerciales. Ces externalités ont été démontrées empiriquement par Ivaldi, Sokullu et Toru [30]. Elles sont également présentes dans les analyses de Perrot [40], mais sans modélisation. Nous faisons l'hypothèse que les externalités sont liées non seulement au nombre de passagers présents mais également au temps que les passagers passent dans l'aérogare avant de prendre leur avion, ci-après appelé "temps d'attente". Torres, Dominguez, Valdes et Aza [45] montrent qu'il existe une corrélation positive entre le temps d'attente dans l'aéroport et le montant des achats réalisés par les passagers.

Notre modèle est également relié à la littérature spécifique sur les aéroports et leur régulation. Par exemple, Starkie [44] et Gillen [35] se focalisent sur les effets de la régulation sur les incitations à investir des aéroports. Ils concluent que les incitations sont meilleures dans le cas où la plate-forme est privatisée et imputent les résultats aux faibles incitations procurées par une régulation basée sur les coûts. Or, la privatisation n'a pas d'effet en soi si la régulation est incitative comme cela a été montré par Laffont et Tirole [33]. Une régulation incitative, par exemple en imposant un prix plafond, permet à la plate-forme de conserver les gains d'efficacité qu'elle pourrait réaliser et ainsi l'incite à réduire ses coûts. Nous introduisons une régulation par prix plafond pour être au plus proche de la régulation réelle. Cette régulation est incitative puisqu'elle permet à l'aéroport de conserver les profits supplémentaires qu'il aurait réalisés par l'amélioration de ses coûts par rapport au prix plafond considéré. La différence entre caisse unique et double caisse porte sur la prise en compte ou non des externalités. Par ailleurs, nous analysons les effets sur le bien-être

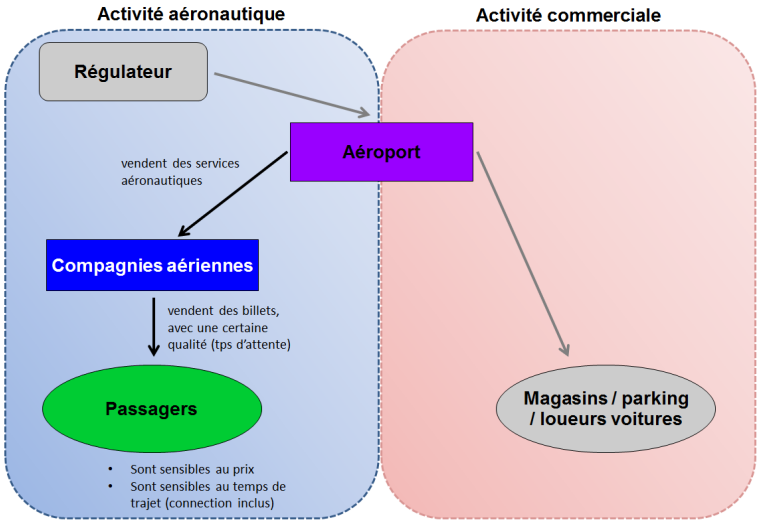
61. Une discussion sur les effets potentiels de la concurrence au niveau des plates-formes est faite en section 4.
62. c'est-à-dire qui cherche à maximiser le bien-être collectif.

général. Les travaux de Czerny [19] et Czerny et Zhang [20] montrent que la régulation en caisse unique fournit de meilleurs résultats en terme de bien-être général. Nous retrouvons ce résultat dans le cadre d'un modèle biface avec externalités.

B.2 Ingrédients principaux du modèle

L'aéroport est un catalyseur dans le sens où il met en relation des passagers avec des magasins, ou plus généralement des services commerciaux. Les passagers sont présents à l'aéroport uniquement à cause de l'activité première qu'exerce l'aéroport : rendre des services aéronautiques aux compagnies aériennes pour que ces dernières puissent réaliser le transport des passagers. Le modèle d'affaires présenté ici tient compte de cette relation particulière entre les deux activités et plus précisément du sens de dépendance entre les deux activités : sans activité aéronautique, il n'y aurait pas possibilité de développer d'activité commerciale sur la plate-forme. Enfin, nous modélisons la présence d'un régulateur, qui va réguler le prix du service aéronautique et réfléchissons au périmètre de la régulation.

FIGURE 18 – Activité aéronautique de l'aéroport



Commençons par la description de la modélisation de l'activité aéronautique. Dans la chaîne de production du service transport, l'aéroport vend des services aéronautiques au prix a par passager aux compagnies aériennes, supposées être en situation de concurrence vis-à-vis de l'aéroport et prendre ce prix comme une donnée [63]. Les compagnies aériennes vendent des services de transport aux passagers finals au prix p et avec un certain niveau de qualité, fonction inverse du temps d'attente noté t [64]. Ce temps d'attente correspond au temps passé par le passager dans

63. L'hypothèse retenue est que les compagnies n'ont pas d'influence particulière sur l'établissement du prix des services aéronautiques.

64. On considère par simplicité que les compagnies se comportent en monopole sur leur demande adressée. Elles vont donc choisir un prix du billet et un niveau de qualité de service (mesuré par le temps d'attente) de façon à maximiser leur profit. Cette hypothèse est faite pour capturer les effets induits du comportement de l'aéroport

l'aérogare avant de prendre son avion. Ce peut être un temps de connexion, mais également inclure le temps nécessaire pour pouvoir embarquer dans l'avion (garer sa voiture au parking, s'enregistrer sur le vol, passer les portails de sécurité...). La demande des passagers, notée $N(p,t)$, est atomistique c'est-à-dire que les passagers n'ont pas d'influence direct sur le prix ou la qualité ; cette demande est sensible au prix direct du service : plus le prix est élevé et moins la demande est forte et au temps d'attente : plus le temps d'attente est élevé et moins le nombre de passagers est important. Par ailleurs, nous faisons l'hypothèse que :

$$\frac{\delta^2 N(p,t)}{\delta p \delta t} < 0$$

Cette hypothèse représente le fait que le temps d'attente et le prix du billet sont des substituts pour le passager : il acceptera de payer plus cher si le temps d'attente est plus faible, car le voyage sera considéré de meilleure qualité ; en contrepartie, le passager pourra accepter un temps d'attente plus long s'il paie effectivement moins cher.

Les compagnies aériennes vont réaliser leur calcul économique et choisir le prix du billet et la qualité du service qui rendent maximal leur profit. Les compagnies aériennes ont un coût opérationnel du service de transport noté $C(N,t)$. Ce coût de production du service de transport est supposé croissant en fonction du nombre de passagers $\frac{C(N,t)}{\delta N} \geq 0$: plus le nombre de passagers est important et plus les coûts à opérer les vols sont élevés. En outre, le coût opérationnel est également croissant avec le niveau de qualité, autrement dit décroissant avec le temps d'attente $\frac{C(N,t)}{\delta t} \leq 0$. En effet, cela coûte plus cher à la compagnie aérienne de proposer un service de qualité plus élevé, correspondant dans notre modèle à un temps d'attente plus faible.

Les conditions de premier ordre [65] nous donnent l'équation implicite suivante à satisfaire par les variables de décision des compagnies aériennes p et t :

$$p = \epsilon_{N/p}(-\frac{\frac{\delta C(N,t)}{\delta t}}{\frac{\delta N(p,t)}{\delta t}})$$

Les compagnies aériennes vont choisir un prix d'autant plus élevé que l'élasticité prix direct notée $\epsilon_{N/p}$ de la demande des passagers est faible [66]. Cependant, ce niveau de prix est modéré par la comparaison avec l'économie de coût qu'amène le choix d'un temps d'attente plus élevé, mesuré par $\frac{\delta C(N,t)}{\delta t}$. Ceci est comparé à la perte de passagers due à la baisse de qualité de service de transport, à prix égal, mesuré par $\frac{\delta N(p,t)}{\delta t}$ [67].

Le couple solution de cette équation (p,t) est paramétré par le coût du service aéronautique a que choisira l'aéroport. L'aéroport peut donc influencer par son choix de niveau de tarif des services aéronautiques les résultats en termes de passagers transportés.

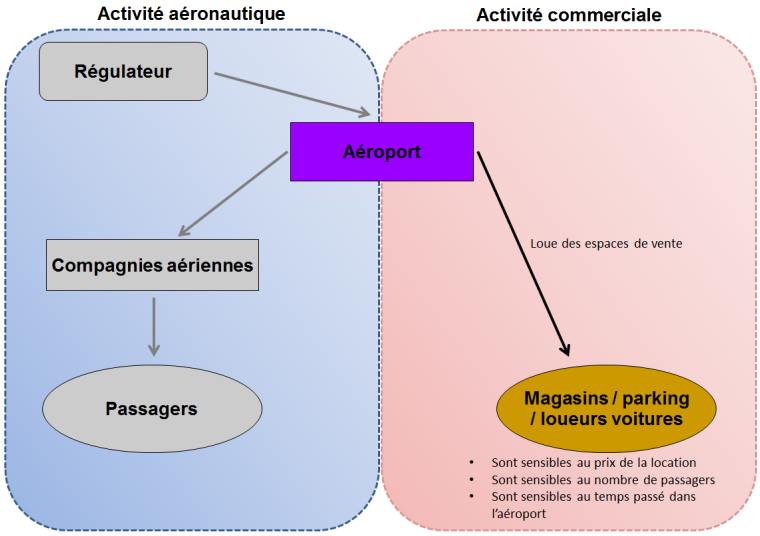
lorsque les compagnies ont aussi de l'influence sur le marché aval, i.e. les passagers.

65. Voir Malavolti [37] pour une étude détaillée des conditions d'optimalité et l'établissement complet des preuves.

66. L'élasticité est définie comme la sensibilité relative de la quantité demandée à une variation du prix du bien.

67. Une forme explicite est donnée dans Malavolti [37] pour des formes de fonction de demande spécifique.

FIGURE 19 – Activité commerciale de l'aéroport



L'aéroport gère également des activités commerciales. Les magasins sont supposés n'avoir aucune influence sur le prix que l'aéroport leur propose pour la location d'espace commercial, noté r. Cette demande, notée $s(.)$, est fonction négative du prix r et, positive, à la fois, du nombre de passagers présents à l'aéroport car ils représentent les clients potentiels, et également du temps que chaque passager va passer en moyenne dans l'aéroport. C'est ici qu'intervient **l'externalité exercée par l'activité aéronautique sur l'activité commerciale**. Cette externalité positive résulte de la présence des passagers dans l'aérogare et du temps qu'ils attendent avant de prendre leur avion. La demande des magasins s'écrit $s(r, N, t)$ avec

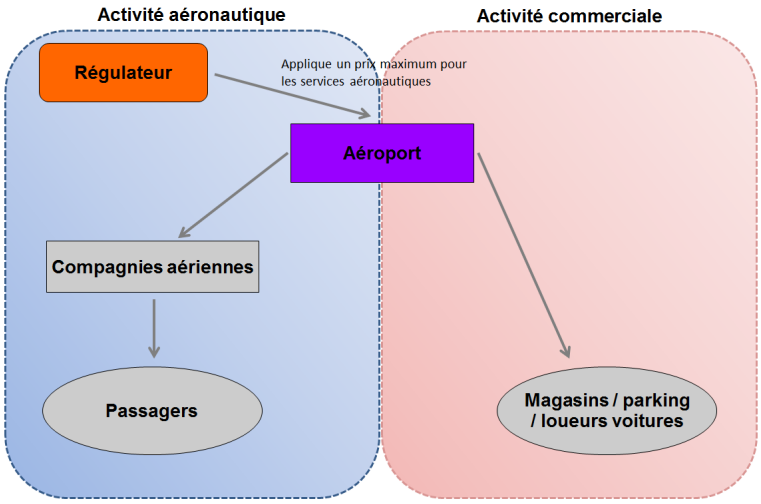
$$\begin{array}{lcll} \frac{\delta s(r,N,t)}{\delta r} & < & 0 & (1) \\ \frac{\delta s(r,N,t)}{\delta N} & \geq & 0 & (2) \\ \frac{\delta s(r,N,t)}{\delta t} & \geq & 0 & (3). \end{array}$$

La demande de location d'espace commercial est d'autant plus forte que le prix de la location d'espace est faible, comme présenté en (1). Les conditions (2) et (3) représentent les externalités positives exercées par la présence des passagers dans l'aérogare.

L'aéroport détermine un prix du service aéronautique a et un prix de la location d'espaces r de manière à rendre maximal son profit. Ce dernier est composé des recettes de la location d'espace commercial $rs(r, N, t)$ et des recettes aéronautiques $aN(p, t)$. Il est également composé de coûts fixes notés CF, qui conditionnent la rentabilité de la structure s'ils sont très élevés, et de coûts variables, notés $\gamma N(p, t)$, proportionnels au nombre de passagers. Ces coûts sont considérés comme non imputables directement à l'une ou l'autre des activités, pour tenir compte de la difficulté rencontrée en pratique dans l'affectation de ces coûts. Il est en effet difficile d'imputer les coûts au niveau de la plate-forme, tant les coûts fixes que les coûts variables. Par exemple, les coûts d'investissement dans une nouvelle passerelle sont imputables à l'activité aéronautique, mais si des publicités sont placées dans le couloir, alors une part de l'investissement devra être

imputée à l'activité commerciale. S'agissant de coûts fixes, la clé de répartition peut être délicate à définir.

FIGURE 20 – Régulation par prix plafond des services aéronautiques



L'aéroport, en raison d'une position de monopole naturel, va être régulé sur son activité aéronautique. On fait l'hypothèse que le régulateur impose un prix maximum au tarif des services aéronautiques pratiqués par la plate-forme [68].

Deux systèmes de régulation sont envisagés : un premier système, appelé caisse unique, qui inclut dans le périmètre de régulation toutes les activités de l'aéroport, et un deuxième système, appelé double caisse, dans lequel seules l'activité aéronautique est incluse. Concrètement, le régulateur fixe $\bar{a}$ en considérant l'ensemble des profits de la structure lorsqu'il régule en caisse unique. Il ne considère que le profit issu de l'activité aéronautique lorsqu'il régule en caisse double.

Si l'aéroport est régulé en caisse unique, cela le pousse à maximiser le profit joint, c'est-à-dire la somme des profits aéronautique et commercial. En conséquence, il tient compte des externalités positives exercées par l'activité aéronautique sur l'activité commerciale. Si, en revanche, l'aéroport est régulé en double caisse, il maximise alors les profits séparément, oubliant l'effet négatif que le choix du niveau du prix du service aéronautique peut avoir sur le nombre de passagers présents. En conséquence, le nombre de passagers sur la plate-forme est moindre, engendrant moins de profits du côté de l'activité commerciale. Le niveau de qualité de service va également être affecté négativement : le temps d'attente devient plus long pour compenser l'augmentation des coûts subis par les compagnies aériennes.

La structure de prix est également impactée par la prise en compte des externalités positives de l'activité aéronautique sur l'activité commerciale dans le cas de la caisse unique : le tarif du service aéronautique est plus faible [69], entraînant un prix du billet plus faible et donc plus de

68. Le modèle est un modèle statique dans lequel le choix du niveau de prix équivaut au choix d'une variation de prix par rapport à une période antérieure, non modélisée ici.

69. Lorsque l'on spécifie les fonctions de demandes des passagers et de magasins, voir Malavolti [37].

passagers transportés à l'équilibre. Par ailleurs, la qualité est également plus élevée. Enfin, le prix de la location est toujours déterminé de la même façon (prix de monopole), mais s'établit à un niveau supérieur [70] puisque la demande de location d'espace commercial est plus forte, du fait de la présence de plus de passagers dans l'aérogare.

Le bien-être de l'économie est supérieur dans le cas de la régulation en caisse unique puisque les externalités positives sont prises en compte : plus d'échanges sont réalisés à l'équilibre et le profit joint de l'aéroport est également supérieur.

Si on rajoute dans ce modèle des asymétries d'information sur le niveau des coûts de l'aéroport, alors les résultats en faveur d'une régulation en caisse unique se trouvent renforcés, puisque c'est le moyen le plus efficace d'obtenir de l'information de la part de l'aéroport et de limiter la rente informationnelle versée à ce dernier [71].

Tableau récapitulatif des notations du modèle :

Notation	Signification
a	prix du service aéronautique
p	prix du billet d'avion
t	temps d'attente du passager à l'aéroport
$N(p,t)$	demande des passagers en fonction du prix du billet et d'un niveau de qualité
$C(N,t)$	coûts de production du service de transport pour la compagnie aérienne en fonction du nombre de pax et du niveau de qualité retenue
$\epsilon_{N/p}$	élasticité prix direct de la demande pax
r	prix de la location d'un espace commercial dans l'aéroport
$s(r,N,t)$	demande de location d'espace commercial en fonction du prix de la location, du nombre de pax et du temps passé dans l'aérogare
$\bar{a}$	prix plafond du service aéronautique
γ	paramètre de coût opérationnel de l'aéroport

70. Comparé à une situation dans laquelle les externalités sont ignorées.
71. Cf les travaux plus généraux sur le sujet de Laffont et Tirole [33] et Laffont et Martimort [34].

Références

[1] Aéroports de la Côte d'Azur, 2016, "Contrat de régulation économique 2017/2021", document soumis à consultation publique.

[2] Aéroports de Paris, 2010-2015, "Financial report".

[3] Airport Council International, ACRP report, 2016, "Airport Economic Impact Methods and Models", Transportation Research Board.

[4] Anderson, S. and S. Coate, 2005, "Market provision of Public goods : The case of broadcasting", Review of Economic Studies, 72 (4), pp. 947-972.

[5] Armstrong, M. , 2006, "Competition in Two-Sided Markets", RAND journal of economics, The RAND Corporation, vol. 37(3), pages 668-691, Autumn.

[6] Autorité de la Concurrence française, 2013, "Étude thématique : les marchés locaux".

[7] Bel, G. et X. Fageda, 2010, "Privatization, regulation and airport pricing : an empirical analysis for Europe", Journal of Regulatory Economics, 37, pp. 142-161.

[8] Belleflamme, P. et M. Peitz, 2010, "Industrial Organization : Markets and Strategies", Cambridge University Press. sont

[9] Bilotkach, V. et A. Polk, 2011, "The assesment of Market Power of Airports", mimeo.

[10] BIPE, 2013, "études des retombées socio-économiques du transport aérien en région Languedoc-Roussillon".

[11] Boiteux, M., 1956, "Sur la gestion des Monopoles Publics astreints à l'équilibre budgétaire", Econometrica, Vol 24(1) pp. 22-40.

[12] Bracaglia, V., T. D'Alfonso et A. Nastasi, 2015, "Competition between multiproduct airports", Economics of Transportation 3, pp.270-281.

[13] Brons, M., E. Pels, P. Nijkamp and P. Rietveld, 2002, "Price elasticities of demand for passenger air travel : a meta-analysis", Journal of Air Transport Management Vol. 8, Issue 3, pp. 165–175.

[14] Buchanan, J. , and W.C. Stubblebine, 1962, "externality", Economica, 29 (116).

[15] Chambre du Commerce et de l'Industrie Aquitaine, 2015, " Étude d'impact économique des aéroports".

[16] Chambre du Commerce et de l'Industrie de Nantes, 2013, " Études des retombées économiques de l'aéroport de Nantes".

[17] Commissariat Général à l'Égalité des Territoires, 2015, "Recouvrement des aires d'attraction des aéroports français et frontaliers".

[18] Direction Générale de l'Aviation Civile, Sous-Direction des aéroports, 2009-2013, "Rapport d'activité des aéroports français".

[19] Czerny, A., 2006, "Price-cap regulation of airports : single-till versus dual-till", Journal of Regulatory Economics, Vol. 30, pp. 85-97.

[20] Czerny, A., et A. Zhang, 2015, "Single-Till versus Dual-Till Regulation of Airports ", Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2015-049/VIII.

[21] Dana, J., 1999, "Using Yield Management to Shift Demand When the Peak Time is Unknown", The Rand Journal of Economics, Vol. 30, No. 3, pp. 456-474.

[22] Evans, D. and R. Schmalensee, 2007, "Catalyst Code", Havard Business School Press.

[23] European Court of Auditors, 2014, "EU-funded airport infrastructures : poor value for money", special report.

[24] European Commission, directive 2009/12/CE sur les redevances aéroportuaires.

[25] European Commission, "Lignes directrices sur les aides d'État aux aéroports et aux compagnies aériennes", 2014/C 99/03, communication du 4 avril 2014.

[26] Forsyght, P., J. Müller et H-M. Niemeier, 2016, "Airport structure, strategy and performance : a review", The Routledge Companion to Network Industries, Matthias Finger, Christian Jaag editors.

[27] IATA, 2008, "Air Travel Demand", IATA economic briefings number 9.

[28] ICAO, 2012, "ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services", document 9082.

[29] Intervistas, 2007, "Estimating Air Travel Demand Elasticities", final report.

[30] Ivaldi M., S. Sokullu and T. Toru, 2012, "Are Airports Two-Sided Platforms ? : A Methodological Approach", in Advances in Airline Economics, Ken Turner and Klaus Von Heusinger editors.

[31] Hagiu, A and J. Wright, 2015, "Multi-sided platforms", International Journal of Industrial Organization, vol. 43, pp. 162-174.

[32] Laffont, J-J., 2008, "Externalities", The New Palgrave Dictionary of Economics, E. Blume and Steven N. Durlauf, 2nd edition, Palgrave Macmillan.

[33] Laffont, J-J. and J. Tirole, 1993, "A theory of incentives and procurement", MIT Press.

[34] Laffont, J-J. and D. Martimort, 2001, "The Theory of Incentives : The Principal-Agent Model", Princeton University Press.

[35] Gillen, D., 2011, "Airport governance and regulation : the evolution over three decades of aviation system reform", in De Palma, A., Lindsey, R., Quinet, E., Vickerman, R.(Eds.), A Handbook of Transport Economics. Edward Elgar, United Kingdom, pp. 779-796.

[36] Langlois, G. et M. Mollet, 2000, "Gestion Financière", Ed. Fouchet.

[37] Malavolti, E., 2016, "Single Till or Dual Till at airports : a two-sided analysis", Transportation Research Procedia, vol. 14, pp. 3696–3703.

[38] Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Commissariat général au développement durable – Service de l'observation et des statistiques, 2014, 2016 " Les comptes des transports en 2013, en 2015".

[39] Oum, T., W. G. Waters II and J-S. Yong, 1992, "Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates : An Interpretative Survey", Journal of Transport Economics and Policy, vol. 26, issue 2, pp. 139-154.

[40] Perrot, A., 2014, "Problèmes de concurrence liés au fonctionnement des aéroports : approche économique", séminaire Philippe Nasse, Autorité de la Concurrence.

[41] Rey, P. and J. Tirole, 2006, "A primer on foreclosure", Handbook of Industrial Organization III, M. Armstrong and R. Porter editors.

[42] Rochet, J-C. et J. Tirole, 2003, "Platform Competition in Two-Sided Markets", Journal of European Economic Association, 1(4), pages 990-1029.

[43] Rochet, J-C. and J. Tirole, 2006, "Two-Sided Markets : A Progress Report", Rand Journal of Economics,The RAND Corporation, Vol. 37, pages 645-667.

[44] Starkie, D., 2001, "Reforming UK airport regulation", Journal of Transport Economics, Vol. 35, pp 119-135.

[45] Torres, E., J.S. Dominguez, L. Valdes et P. Aza, 2005, "Passenger waiting time in an airport and expenditure carried out in the commercial area", Journal of Air Transport Management, Vol. 11, Issue 6, pp. 355-462.

[46] Union des Aéroports Français, 2016, "Résultats d'activité des aéroports français 2015".

[47] Weyl, E. G., 2010, "A price theory of multi-sided platforms", The American Economic Review, Vol. 100, No 4, pp. 1642-1672(31).

[48] Zhang, A., A. Czerny, 2012, "Airports and airlines economics and policy : An interpretive review of recent research", Economics of Transportation, 1, pp. 15-34.

Nous remercions pour leur contribution :

— Maître Rémi Sermier , avocat associé au cabinet Carlara ;
— Guy Tardieu, Délégué Général de la CSTA ;
— Jean-Pierre Bès, Secrétaire Général du SCARA ;
— Georges-Marie Baurens, expert au SCARA.