

Incertitude stratégique et taille de marché : le cas de l'amendement Wright *

Philippe Gagnepain[†] Stéphane Gauthier[‡]

8 avril 2022

Résumé

Cet article exploite l'abrogation de l'amendement Wright en 2014 aux Etats-Unis pour illustrer les conséquences d'un élargissement du marché pertinent sur la capacité des entreprises à se coordonner sur un équilibre de Nash. A partir de données sur l'industrie du transport aérien, une procédure d'estimation en double-différences met en lumière la baisse de qualité des prévisions des compagnies aériennes sur les marchés de Dallas après que des services longue distance impliquant l'aéroport Love Field ont été autorisés. Ce résultat suggère que les autorités de la concurrence devraient être prudentes lorsqu'elles se réfèrent à l'équilibre de Nash à la suite de réformes d'expansion du marché.

Strategic uncertainty and market size : An illustration on the Wright amendment This paper exploits the repeal of the Wright amendment as a natural experiment in order to contribute to the ongoing discussion on how the enlargement of the relevant market affects the ability of firms to coordinate on a Nash equilibrium. Using data on the U.S. air transportation industry, we present a Difference-

*Nous remercions deux rapporteurs anonymes et Thierry Kamionka, éditeur en charge de notre manuscrit, ainsi que les participants aux Journées de Microéconomie Appliquée (Annecy, 2021), à l'AFSE (Lille, 2021), et au 4th Meeting on Transport Economics and Infrastructure (Barcelone, 2022), pour leurs commentaires. Ce travail a bénéficié du support de l'Agence Nationale pour la Recherche, ANR-12-BSH1-0009-01 et ANR-17-EURE-0001.

[†]Paris School of Economics-Université Paris 1 Panthéon Sorbonne ; 48 bd Jourdan, 75014 Paris, France philippe.gagnepain@univ-paris1.fr

[‡]Paris School of Economics-Université Paris 1 Panthéon Sorbonne et Institute for Fiscal Studies stephane.gauthier@univ-paris1.fr

in-Difference procedure which sheds light on the significant loss of accuracy in airlines' predictions in markets originating in Dallas after the Love Field airport started operating long distance services in 2014. This suggests that competition authorities should be careful when they refer to the Nash equilibrium following market expansion reforms.

JEL classification numbers : C51, D21, L13, L40, L93.

Keywords : Définition de la taille du marché, Equilibre de Nash, Transport aérien.

Keywords : Market definition, Nash equilibrium, airline industry, transportation.

1 INTRODUCTION

L'identification du marché pertinent est une étape cruciale pour les autorités de la concurrence dans leur mission de contrôle des fusions et de répression des pratiques anticoncurrentielles. Elle conditionne en effet souvent très étroitement la mesure du degré de domination d'une entreprise ou d'un groupe d'entreprises (Kaplow, 2010 ; Baker, 2007). Deux entreprises engagées dans un processus de fusion ont tout intérêt à ce que leur cas soit rapporté à un marché très large, sur lequel elles n'exerceront qu'une faible influence. Au contraire, les associations de consommateurs ou des concurrents qui s'estimeraient pénalisés par la fusion plaideront en faveur d'une délimitation plus étroite du marché. Ces positions sont particulièrement claires dans les cas récents de la Federal Trade Commission (FTC) contre Staples en 1997, FTC contre Whole Foods Mkt. Inc. en 2008, États-Unis contre Oracle en 2004, ou bien encore Ziegler SA contre Commission Européenne en 2013.

Le marché pertinent est l'ensemble des biens dont les prix, voire parfois leur qualité ou leur caractère innovant, sont liés les uns aux autres (Davis et Garcés, 2009). Plusieurs méthodes ont été développées pour identifier cet ensemble. L'examen des différences et des corrélations de prix est sans doute la plus évidente. On peut aussi estimer directement le degré de substitution entre un bien et ses substituts potentiels si l'on dispose de données détaillées sur les alternatives offertes aux consommateurs et sur celles qu'ils choisissent finalement. Une troisième approche, celle du monopole hypothétique (SSNIP), fait du marché pertinent le plus petit ensemble des biens qui, s'ils étaient produits par un monopole, veraient leur prix révisés à la hausse. Ce test est aujourd'hui la norme à laquelle se réfèrent les chercheurs ou les tribunaux pour apprécier la concentration (Gaynor et al., 2013 ; Haucap et al., 2021), même s'il suppose une forte passivité des autres entreprises en maintenant les prix fixés en-dehors de l'ensemble candidat.

Belova, Gagnepain et Gauthier [2021] (ci-après BGG) proposent une nouvelle méthode pour identifier le marché pertinent. Elle repose sur l'idée que la coordination sur un équilibre de Nash est compromise en présence d'un grand nombre de produits ou services. La coordination réussit seulement si chaque entreprise présente sur le marché parvient à se faire une représentation exacte de la stratégie suivie par ses concurrents, ce qui est plus difficile à réaliser lorsque les stratégies portent sur un grand nombre de produits différents. BGG construisent un indice basé sur des critères de rationalisabilité qui mesure la plausibilité qu'un équilibre survienne (Guesnerie, 1992). Ils prédisent une coordination réussie lorsque

la valeur prise par cet indice se trouve en-dessous d'un certain seuil. Ils montrent que ce seuil diminue à mesure que la partie non-observée du marché pertinent s'étend, rendant ainsi l'apparition de l'équilibre moins plausible. Aussi, un seuil théorique bas couplé à une importante divergence entre la situation observée et celle qui devrait survenir en un équilibre apparaît comme un symptôme d'un large marché pertinent.

Nous utilisons dans cet article des données sur l'industrie du transport aérien aux États-Unis pour décrire comment une modification de la taille du marché affecte la capacité des entreprises à se coordonner sur l'équilibre. Dans l'industrie du transport aérien, il existe de nombreuses circonstances où les contours du marché pertinent associé à une paire de villes d'origine et de destination manquent de netteté. C'est notamment le cas lorsque les marchés rentrent en contact par les aéroports qu'ils ont en commun, ou si les services sont composés d'éléments différenciés comme les services en classe économique ou en classe affaires, ou bien les services avec ou sans escales. Les produits alternatifs qui impliquent d'autres modes de transport, la voiture ou le chemin de fer par exemple, compliquent encore l'identification du marché. Négliger une partie des services potentiels conduit à sous-estimer la capacité de transport globale que les compagnies aériennes doivent prédire. L'économètre travaillant sur un sous-échantillon de produits pourrait ainsi conclure que la situation qu'il observe correspond à un équilibre de Nash alors que le comportement des entreprises s'en écarte en fait.

Pour tester la prédiction théorique selon laquelle une expansion du marché pertinent rend l'obtention de l'équilibre moins plausible, nous nous appuyons sur l'amendement Wright. L'amendement Wright promulgué en 1979 aux États-Unis a imposé des restrictions très fortes sur le trafic à Dallas Love Field (DAL) pour protéger le nouvel aéroport de Dallas Fort Worth (DFW) de la concurrence (Ciliberto et Tamer [2009]). Il interdisait la plupart des services de transport de passagers entre DAL et des destinations lointaines au-delà du Texas et des États voisins. Il a été partiellement abrogé en 2006, puis entièrement en 2014. L'abrogation affecte la taille de certains marchés des services de Dallas : le marché ne change pas si le service concerne des vols depuis et vers le Texas et les États voisins, mais il s'étend pour ceux qui impliquent une origine ou une destination plus lointaine.

Notre principale contribution est d'utiliser une procédure de type double-différences qui exploite des données du Bureau of Transportation Statistics sur la période 2003 – 2016 afin de prédire l'impact de l'abrogation de l'amendement Wright sur des variables économiques

qui rendent compte de la capacité des compagnies aériennes à atteindre un équilibre de Nash¹. Nous construisons deux groupes d'itinéraires qui nous servent de traitement et de contrôle, suivant que l'itinéraire est concerné par l'abrogation de l'amendement (il implique une distance de vol plus longue) ou non. Nous constatons que l'expansion de la taille du marché pertinent de Dallas après l'abrogation a entraîné une forte augmentation de l'écart entre les volumes de passagers transportés et ceux qui prévalent à l'équilibre de Nash. Nous en concluons que les compagnies aériennes auraient rencontré plus de difficultés à formuler de bonnes prévisions après l'augmentation de la taille de leur marché.

Cet article présente brièvement l'indice de stabilité utilisé dans BGG et son application à l'identification d'un marché pertinent dans la section 2. La section 3 est consacrée à l'histoire de l'amendement Wright. La section 4 décrit les données que nous mobilisons. Enfin, la section 5 présente le modèle empirique et les résultats de l'estimation.

2 INDICE DE STABILITE ET MARCHE PERTINENT

En un équilibre de Nash, chaque entreprise prédit correctement le comportement des autres entreprises. Desgranges et Gauthier [2016] assouplissent cette condition en supposant uniquement que les entreprises savent que chacune d'elle suit une stratégie voisine de sa stratégie d'équilibre. En utilisant un argument de rationalisabilité, ils montrent qu'elles devraient parvenir à se coordonner sur un équilibre de Nash d'un jeu à la Cournot si et seulement si

$$\text{STAB} \equiv \sum_f \frac{R'_f(Q_{-f}^*)}{R'_f(Q_{-f}^*) - 1} < \bar{S}, \quad (1)$$

où $R_f(Q_{-f}^*)$ est la meilleure réponse de l'entreprise f à la production agrégée Q_{-f}^* des entreprises autres que f évaluée à l'équilibre.

Si l'économètre observe l'ensemble du marché pertinent, la valeur du seuil \bar{S} dans la condition (1) est 1. Cette condition peut être vue comme un test qui prédit un faible écart entre la production observée et la production théorique de Nash si l'indice de stabilité STAB est inférieur à 1. L'écart devrait être plus important si STAB est supérieur à 1. BGG

1. BGG se concentrent également sur l'amendement Wright mais ne fournissent que des preuves indirectes de l'effet de l'abrogation de l'amendement sur un nombre limité d'itinéraires.

adaptent ce test au cas particulier de l'industrie aérienne. Ils estiment un modèle structurel pour cette industrie à partir des données trimestrielles du Bureau of Transportation Statistics sur la période 2003 – 2016. Le modèle conduit à une estimation du volume de passagers transportés à l'équilibre de Nash pour chaque route domestique aux Etats-Unis \times compagnie aérienne \times trimestre. Il permet aussi d'obtenir une estimation des pentes des fonctions de meilleure réponse qui interviennent dans la définition de STAB, et finalement la valeur de cet indice pour chaque route \times trimestre dans leur échantillon.

BGG montrent que la corrélation entre l'indice et la différence entre les quantités observées et les quantités de Nash est forte. En outre, l'indice s'avère inférieur à 1 pour environ 90% des marchés, ce qui peut servir de test indirect de l'hypothèse selon laquelle les compagnies aériennes jouent un jeu de Cournot, choisissant des quantités plutôt que des prix. Plusieurs auteurs, notamment Brander et Zhang [1990], Brueckner [2002] ou Basso [2008], ont également vu l'industrie aérienne comme sujette à une concurrence à la Cournot. Les compagnies aérienne se livrent bien sûr à une intense concurrence en prix, mais uniquement après avoir choisi les créneaux horaires qu'elles occuperont dans les aéroports et l'allocation d'une capacité de transport (un type d'avion) à chacun de ces créneaux. Or on sait que la concurrence en prix peut conduire à un équilibre de Cournot si les entreprises choisissent d'abord leur capacité de production (Kreps et Scheinkman [1983]).

Si l'économètre n'observe qu'une partie du marché, il manque des entreprises et des services de transport dans le calcul de l'indice STAB. BGG montrent que l'on peut toutefois se référer encore à cet indice si l'on ajuste le seuil \bar{S} en-dessous de 1. Ils développent une méthode empirique qui permet d'estimer \bar{S} et suggèrent qu'une plus petite valeur de \bar{S} est associée à une part plus élevée de produits non-observés dans l'ensemble des substituts potentiels sur une route. A mesure que ce seuil diminue, il devient plus probable que les stratégies diffèrent de celles prédites par Nash. L'écart correspondant devient ainsi une sorte de révélateur de la taille du marché pertinent que l'on n'observe pas.

3 L'AMENDEMENT WRIGHT

L'amendement Wright étudié dans Ciliberto et Tamer [2009] restreignait les services des compagnies aériennes au départ de l'aéroport Dallas Love (DAL) afin de stimuler l'activité de l'aéroport de Dallas/Fort Worth (DFW). Ces deux aéroports sont des hubs stratégiques

pour deux des plus grandes compagnies américaines, American Airlines (AA) et Southwest (WN). Le siège social d'American Airlines se trouve à DFW ; c'est son hub le plus important (elle y détenait 84% de part de marché en 2015). Le siège social de Southwest est quant à lui situé à DAL. Southwest y occupe aussi une position dominante : en 2020, alors que DAL dispose d'un terminal unique avec 20 portes, seules deux portes ne sont pas occupées par Southwest.

En 1980, l'amendement Wright entre en vigueur et n'autorise les services aériens depuis ou vers DAL qu'à l'intérieur d'une zone étroite autour de Dallas. Cette zone Wright comprend uniquement le Texas lui-même et les États voisins, à savoir, la Louisiane, l'Arkansas, l'Oklahoma, le Nouveau-Mexique, l'Alabama, le Kansas et le Mississippi (cf. Allen [1989] pour une synthèse). Depuis DAL, les compagnies aériennes ne pouvaient pas non plus proposer des vols avec correspondance, qu'ils soient complétés ou non par les services d'une autre compagnie aérienne au-delà de la zone Wright. En octobre 2006, une abrogation partielle autorise les vols sur un même avion avec une escale entre DAL et des destinations en-dehors de la zone Wright. L'abrogation complète de l'amendement a lieu en 2014.

L'abrogation conduit à une modification du marché pertinent des services qui incluent DFW comme lieu d'origine ou de destination, selon que l'autre extrémité de l'itinéraire appartient ou non à la zone Wright. Prenons le cas du marché Dallas-Washington : aucun service n'était autorisé depuis ou en direction de DAL jusqu'en 2014, de sorte que tous les vols devaient passer par DFW ; tous les services du marché pertinent Dallas-Washington étaient donc opérés depuis ou vers DFW. Après l'abrogation de l'amendement, le marché pertinent incluait tous les services aériens de DAL et DFW. Si l'économètre ne dispose que de données sur les services depuis et vers DFW (c'est l'exercice que nous mettons en œuvre ici), il ne souffre d'aucune information manquante tant que l'amendement Wright est actif (auquel cas le seuil \bar{S} est égal à 1). Après l'abrogation, une part importante de l'information est manquante, ce qui devrait se traduire par une baisse du seuil \bar{S} sur les routes qui incluent Dallas, favorisant une plus grande divergence entre le volume de passagers transportés et celui qui prévaut à l'équilibre.

4 LES DONNEES

Notre base combine l'enquête sur l'origine et la destination des compagnies aériennes (DB1B) et des données du Bureau of Transportation Statistics. Le modèle structurel de BGG est estimé pour les vols directs sans escale parce que les données financières disponibles ne renseignent sur les coûts des avions qu'au niveau du segment. Le tableau 1 fournit des statistiques descriptives sur ces vols pour les itinéraires impliquant DFW et les aéroports situés à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone Wright. Nous restreignons notre attention aux itinéraires sur lesquels des services sont offerts avant et après l'abrogation de l'amendement. Nous sélectionnons également les vols avec au moins 1,200 passagers par an. Les vols à l'intérieur de la zone Wright affichent une distance plus courte, et relient Dallas à des villes plus petites que celles qui sont accessibles par des vols long-courriers. Le nombre moyen de passagers transportés par une compagnie aérienne est similaire dans les deux groupes : dans la dernière colonne, le nombre moyen plus élevé des passagers transportés en-dehors de la zone Wright signale un nombre plus élevé de compagnies actives sur ces itinéraires.

Tableau 1: Statistiques descriptives

	distance (km)	Population dans la ville		Nombre moyen de passagers par	
		d'arrivée ou de départ (millions) maximum	minimum	route × trimestre × compagnie	route × trimestre
Routes dans la zone Wright	330	5.18	1.10	162.97	345.78
Routes en-dehors de la zone Wright	970	5.44	3.14	135.27	366.20

Les tableaux 2 et 3 répertorient tous les itinéraires desservis par Southwest et American Airlines. Avant l'abrogation complète de 2014, Southwest ne dessert quasiment aucune destination en-dehors de la zone Wright, alors que ces destinations étaient autorisées depuis DFW. Kansas City est la seule exception en raison d'une exemption spéciale pour le Missouri négociée en 2005. Southwest ne commence à offrir des vols longue distance sans escale entre DFW et les villes en-dehors de la zone Wright qu'après l'abrogation complète.

De son côté, American Airlines utilise DFW pour offrir des services sur des itinéraires de courte distance à l'intérieur de la zone Wright où elle est en concurrence avec Southwest, et sur des itinéraires longue distance en-dehors de cette zone, où elle n'est pas confrontée à Southwest. Les villes indiquées en gras sont celles où à la fois Southwest et American Airlines sont actives pendant au moins un trimestre au cours de la sous-période considérée :

il est clair qu'à l'intérieur de la zone Wright, American Airlines est en concurrence avec Southwest sur la plupart des itinéraires au cours des trois sous-périodes. En-dehors de cette zone, par contre, les deux compagnies ne sont en concurrence sur des vols sans escale plus longs qu'après l'abrogation de l'amendement. La théorie prédit que l'élargissement du marché pertinent sur les routes hors zone Wright impliquant DFW réduit la plausibilité de l'équilibre de Nash sur ces routes.

5 MODELE EMPIRIQUE ET RESULTATS

Afin de mesurer comment la quantité de passagers observée q_{stf} transportée par la compagnie f s'écarte de la quantité de Nash q_{stf}^* sur la route s pendant le trimestre t , nous nous référons à l'écart à Nash normalisé

$$\Delta_{stf} = \left(\frac{q_{stf} - q_{stf}^*}{q_{stf}^*} \right)^2.$$

La quantité de Nash q_{stf}^* est obtenue à partir de l'estimation d'un modèle structurel de l'industrie aérienne américaine sur la base d'une demande linéaire et d'une fonction de coût quadratique. La demande de marché est $P_{st} = \delta_{st}^0 - \delta_{st}Q_{st}$ où Q_{st} est la demande agrégée de services de transport de passagers sur la route s pendant le trimestre t et P_{st} représente le prix correspondant. La compagnie f supporte un coût $q_{fst}^2/2\sigma_{fst}$ lorsqu'elle transporte q_{fst} passagers sur la route s pendant le trimestre t . Les paramètres δ_{st}^0 , δ_{st} et σ_{fst} qui sont estimés dans BGG² sont tous positifs. Pour cette spécification, on calcule facilement la production agrégée d'équilibre

$$Q_{st}^* = \frac{\sum_f \frac{\delta_{st}^0 \sigma_{fst}}{1 + \delta_{st} \sigma_{fst}}}{1 + \sum_f \frac{\delta_{st} \sigma_{fst}}{1 + \delta_{st} \sigma_{fst}}} \quad (2)$$

2. L'estimation est réalisée par maximum de vraisemblance et exploite plusieurs variables liés aux caractéristiques des routes et des compagnies aériennes pour identifier les paramètres de l'offre et de la demande.

Tableau 2: Activité de SouthWest (WN) à Dallas/Fort Worth

Statut de l'amendement Wright	Routes dans la zone Wright	Routes en-dehors de la zone Wright
actif 2003 :Q1-2006 :Q2	Little Rock, AR Lubbock, TX Midland/Odessa, TX San Antonio, TX New Orleans, LA Oklahoma City, OK Tulsa, OK Amarillo, TX Austin, TX El Paso, TX Albuquerque, NM Houston, TX	Kansas City, MO
Abrogation partielle 2006 :Q3-2014 :Q2	Little Rock, AR Lubbock, TX Midland/Odessa, TX San Antonio, TX New Orleans, LA Oklahoma City, OK Tulsa, OK Amarillo, TX Austin, TX El Paso, TX Albuquerque, NM Houston, TX	Kansas City, MO
Abrogation totale 2014 :Q3-2016 :Q4	Lubbock, TX San Antonio, TX New Orleans, LA Oklahoma City, OK Tulsa, OK Austin, TX El Paso, TX Albuquerque, NM	Kansas City, MO Milwaukee, WI Philadelphia, PA Salt Lake City, UT Denver, CO Atlanta, GA Phoenix, AZ Seattle, WA Washington, DC Chicago, IL Charlotte, NC Orlando, FL Las Vegas, NV San Francisco, CA

Note : Les routes où WN et AA sont toutes les deux présentes sont indiquées en gras.

Tableau 3: Activité de American airlines (AA) à Dallas/Fort Worth

Statut de l'amendement Wright	Routes dans la zone Wright	Routes en-dehors de la zone Wright
Actif 2003 :Q1-2006 :Q2	San Antonio, TX	Louisville, KY
	New Orleans, LA	Kansas City, MO
	Oklahoma City, OK	Philadelphia, PA
	Tulsa, OK	Salt Lake City, UT
	Austin, TX	Denver, CO
	El Paso, TX	Atlanta, GA
	Albuquerque, NM	Phoenix, AZ
	Houston, TX	Seattle, WA
		Chicago, IL
		Charlotte, NC
Abrogation partielle 2006 :Q3-2014 :Q2	Little Rock, AR	Louisville, KY
	San Antonio, TX	Kansas City, MO
	New Orleans, LA	Philadelphia, PA
	Oklahoma City, OK	Salt Lake City, UT
	Tulsa, OK	Denver, CO
	Austin, TX	Atlanta, GA
	El Paso, TX	Phoenix, AZ
	Albuquerque, NM	Seattle, WA
	Houston, TX	Washington, DC
		Chicago, IL
Abrogation totale 2014 :Q3-2016 :Q4	Lubbock, TX	Kansas City, MO
	San Antonio, TX	Milwaukee, WI
	New Orleans, LA	Philadelphia, PA
	Oklahoma City, OK	Salt Lake City, UT
	Tulsa, OK	Denver, CO
	Austin, TX	Atlanta, GA
	El Paso, TX	Phoenix, AZ
	Albuquerque, NM	Seattle, WA
		Washington, DC
		Chicago, IL
	Charlotte, NC	
	Orlando, FL	
	Las Vegas, NV	
	San Francisco, CA	

Note : Les routes où WN et AA sont toutes les deux présentes sont indiquées en gras.

ainsi que la production de Nash de la compagnie f

$$q_{fst}^* = \frac{\sigma_{fst}}{1 + \sigma_{fst}\delta_{st}}(\delta_{st}^0 - \delta_{st}Q_{st}^*). \quad (3)$$

Le graphique 1 illustre comment l'écart à Nash moyen

$$\Delta_t = \frac{1}{n} \sum_{fs} \Delta_{fst}$$

évolue sur les routes en-dehors de la zone Wright (en rouge) et sur les routes à l'intérieur de cette zone (en noir). La variable n qui entre dans la définition de Δ_t est le nombre d'observations par trimestre \times compagnie dans chacun des deux groupes de routes. Les deux lignes verticales en pointillés indiquent les moments d'abrogations partielle et totale de l'amendement.

L'écart Δ_t entre les quantités de passagers transportés et celles de Nash augmente juste avant 2006 dans les deux groupes d'itinéraires. L'abrogation partielle semble avoir mis fin à cette tendance, et abouti finalement à un écart voisin de 0 dans les deux groupes. L'écart se stabilise à ce niveau bas jusqu'à l'approche de l'abrogation complète en 2014. Son évolution devient alors très différente selon le groupe de routes : il augmente pour les itinéraires en-dehors de la zone Wright, qui étaient auparavant concernés par les restrictions de vols (en rouge), alors qu'il diminue pour les vols situés à l'intérieur de cette zone (en noir).

Le graphique 2 décrit l'évolution de la différence des écarts entre les deux groupes. La différence est positive lorsque l'écart entre les quantités observées et celles de Nash est plus important sur les itinéraires hors zone Wright. Avant l'abrogation complète, la différence reste à peu près constante, sauf au cours de la période comprise entre 2004 et 2006 (Southwest menait alors une importante campagne contre l'amendement). Après l'abrogation complète en 2014, comme le marché pertinent de la ville de Dallas se développe avec de nouveaux services offerts par DAL, et comme Southwest commence à programmer des vols au départ de DFW, on observe rapidement une nette amplification de la différence entre les écarts à Nash sur les routes situées en-dehors et à l'intérieur de la zone Wright.

Ces faits stylisés suggèrent que l'on peut utiliser les routes situées à l'intérieur de la zone Wright comme groupe de contrôle pour mesurer l'effet d'une expansion du marché pertinent. Nous considérons un modèle de double-différences où toutes les routes impliquant DFW et un aéroport situé *en-dehors* du Texas ou de ses Etats voisins sont dans le groupe

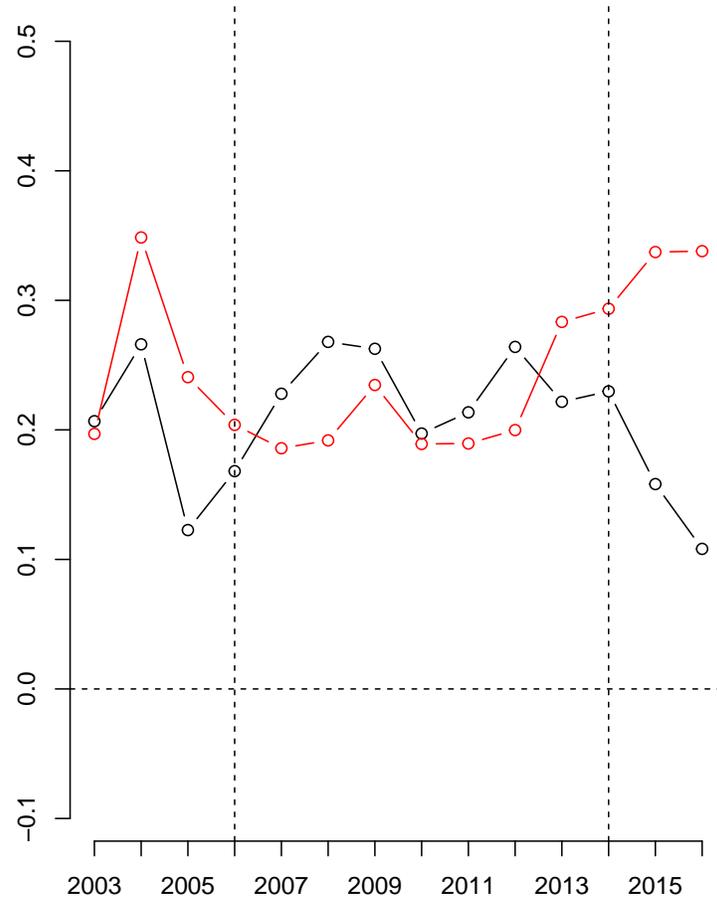


FIGURE 1: Ecarts à Nash sur les routes intra/hors zone Wright

de traitement ; le groupe de contrôle comprend toutes les routes situées à l'intérieur de la zone Wright, qui lie DFW à un aéroport au Texas ou dans l'un des États voisins. La période pré-traitement s'étend de 2003 :Q1 à 2014 :Q2 et correspond à celle durant laquelle l'amendement Wright est en vigueur dans nos données. La période *après* s'étend de 2014 :Q3 à 2016 :Q4 ; elle suit l'abrogation complète de l'amendement Wright. L'écart à Nash observé sur les itinéraires situés à l'intérieur de la zone Wright sert de contre-factuel pour l'écart que l'on aurait observé à partir de 2014 :Q3 sur les routes hors zone Wright si l'amendement n'avait pas été abrogé, c'est-à-dire si le marché pertinent de Dallas n'avait pas été étendu.

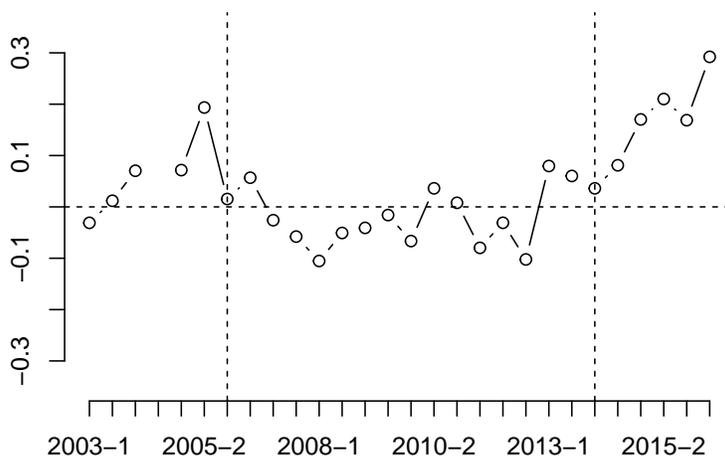


FIGURE 2: Différence des écarts à Nash entre groupes de routes

Nous estimons l'équation

$$\Psi = \beta_0 + \beta_1 \text{ APRES} + \beta_2 \text{ DEHORS} + \beta_3 \text{ APRES} \times \text{DEHORS} + \delta X + \varepsilon, \quad (4)$$

où Ψ est un résultat à expliquer. La variable muette APRES prend la valeur 1 si l'observation se produit sur la période 2014 :Q3 à 2016 :Q4, et prend la valeur 0 sinon. DEHORS prend la valeur 1 si la route observée relie DFW à un aéroport situé en-dehors de la zone Wright, et prend la valeur 0 si l'itinéraire était situé à l'intérieur de la zone tant que l'amendement était en vigueur. On introduira d'autres variables explicatives dans le vecteur X , et ε est un terme d'erreur. Le principal coefficient d'intérêt est β_3 , qui mesure le changement moyen de Ψ sur les routes situées en-dehors de la zone Wright par rapport à celui observé sur les routes à l'intérieur de la zone Wright.

Les principaux résultats d'estimation sont présentés dans les colonnes (1) à (6) du tableau 4. La variable expliquée Ψ est l'écart à Nash Δ_{sft} défini au niveau route \times compagnie \times trimestre. Ces résultats suggèrent que l'abrogation de l'amendement Wright a entraîné une augmentation importante de l'écart à Nash. L'écart moyen sur les routes situées à l'extérieur de la zone Wright était de 0.23 sur toute la période avant l'abrogation complète de l'amendement. Par conséquent, l'augmentation de l'écart de 0.15 indiquée dans les colonnes (1) à (5) à la suite de l'expansion du marché de Dallas représente plus de 60 pour cent de celui qui prévalait initialement sur ces routes, lorsque les services offerts étaient restreints par l'amendement.

Les résultats dans la colonne (1) sont obtenus pour la spécification la plus parcimonieuse n'incluant ni effets fixes ni variables explicatives additionnelles. Les colonnes (2) à (5) tiennent compte de caractéristiques de l'itinéraire dans X : la population moyenne des villes de départ et d'arrivée, la température moyenne et la distance de l'itinéraire. L'écart à Nash est plus élevé sur les routes reliant Dallas à des villes densément peuplées, où il fait plus chaud, et sur les vols long-courriers, vraisemblablement en-dehors de la zone Wright. L'augmentation de l'écart à Nash est amplifiée lorsque l'on introduit les effets fixes des compagnies aériennes, en utilisant AirTran Airways comme référence. Northwest et America West apparaissent comme les compagnies aériennes dont les choix stratégiques sont les plus proches de ceux qui prévalent à l'équilibre, tandis que les compagnies régionales ExpressJet et SkyWest et la compagnie low cost Spirit Air Lines affichent les plus grands écarts à Nash. Mais, comme il n'est pas optimal de jouer Nash face à des concurrents qui ne le font pas, les compagnies avec les plus petits écarts n'adoptent pas nécessairement les meilleures stratégies en termes de capacité.

Les tableaux 5 et 6 illustrent comment l'indice STAB et le seuil \bar{S} sont liés à la plausibilité de l'équilibre de Nash. Pour la spécification avec demande linéaire et coût quadratique, l'indice sur la route s au cours du trimestre t est

$$\text{STAB}_{st} = \sum_f \frac{\delta_{st}\sigma_{fst}}{1 + 3\delta_{st}\sigma_{fst}}.$$

Il dépend des mêmes paramètres δ_{st} et σ_{fst} que ceux qui entrent dans l'expression de la production d'équilibre. L'indice STAB croît avec δ_{st} et σ_{fst} . Une augmentation de δ_{st} corres-

Tableau 4: Ecart à Nash et taille de marché

	Ecart à Nash Δ_{nft}					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
APRES	-0.056*	-0.070**	-0.058*	-0.059*	-0.076**	-0.078***
	(0.031)	(0.031)	(0.031)	(0.031)	(0.030)	(0.026)
DEHORS	0.001	-0.045**	0.010	-0.082***	-0.108***	-0.150***
	(0.019)	(0.021)	(0.019)	(0.025)	(0.026)	(0.024)
POPULATION (millions)		0.042***			0.043***	0.035***
		(0.009)			(0.009)	(0.007)
TEMPERATURE			0.004**		0.006***	0.004**
			(0.002)		(0.002)	(0.002)
DISTANCE (1,000 km)				0.125***	0.117***	0.117***
				(0.026)	(0.026)	(0.024)
Alaska Airlines Inc.						-0.188***
						(0.057)
America West Airlines Inc.						-0.145*
						(0.076)
American Airlines Inc.						0.213***
						(0.034)
Delta Air Lines Inc.						0.048
						(0.044)
Envoy Air						-0.122*
						(0.063)
ExpressJet Airlines Inc.						0.241***
						(0.092)
Frontier Airlines Inc.						-0.070
						(0.055)
Mesa Airlines Inc.						-0.056
						(0.164)
Republic Airlines						0.288**
						(0.119)
SkyWest Airlines Inc.						0.034
						(0.058)
Southwest Airlines Co.						-0.147***
						(0.037)
Spirit Air Lines						0.025
						(0.039)
United Air Lines Inc.						0.047
						(0.043)
US Airways Inc.						-0.104***
						(0.039)
Virgin America						-0.038
						(0.063)
APRES x DEHORS	0.155***	0.145***	0.159***	0.165***	0.159***	0.202***
	(0.036)	(0.036)	(0.036)	(0.036)	(0.036)	(0.031)
Constante	0.231***	0.102***	-0.045	0.190***	-0.355**	-0.226
	(0.016)	(0.030)	(0.135)	(0.018)	(0.142)	(0.144)
Observations	1,478	1,478	1,478	1,478	1,478	1,478
R ²	0.026	0.042	0.029	0.041	0.061	0.349

Notes :

***Significatif à 1 pour cent ; ** 5 pour cent ; * 10 pour cent.

Tableau 5: Indice de stabilité et taille de marché

	Indice de stabilité $STAB_{st}$				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
APRES	0.034 (0.032)	0.009 (0.036)	0.038 (0.033)	0.039 (0.031)	0.017 (0.036)
DEHORS	0.028 (0.051)	-0.050 (0.047)	0.011 (0.054)	0.184* (0.095)	0.106 (0.077)
POPULATION (millions)		0.073*** (0.027)			0.077*** (0.027)
TEMPERATURE			-0.008 (0.007)		-0.006 (0.005)
DISTANCE (1,000 km)				-0.237** (0.094)	-0.261*** (0.083)
APRES x DEHORS	0.201*** (0.049)	0.183*** (0.052)	0.194*** (0.048)	0.183*** (0.047)	0.157*** (0.047)
Constante	0.571*** (0.016)	0.348*** (0.085)	1.079** (0.470)	0.648*** (0.031)	0.785* (0.407)
Observations	1478	1478	1478	1478	1478
R ²	0.267	0.37	0.288	0.384	0.518

Notes :

***Significatif à 1 pour cent ; ** 5 pour cent ; * 10 pour cent.

Ecart types robustes regroupés par route.

pond à une plus grande sensibilité du prix à la quantité totale de services de transport aérien demandés par les passagers. Lorsque ce paramètre est élevé, une petite erreur commise par une compagnie aérienne dans son évaluation de la production des autres compagnies se traduit par une variation importante du prix. Cela conduit en retour à une grande incertitude sur les décisions de productions individuelles, et complique les prévisions. D'autre part, une augmentation de σ_{fst} réduit l'ampleur de la variation du coût marginal lorsque la production augmente. Il est alors plus facile pour les compagnies aériennes d'ajuster leur production individuelle en réponse aux décisions des autres ; par conséquent, la production devenant plus flexible, il est plus difficile de prédire correctement la production des compagnies concurrentes.

Le tableau 5 montre les résultats de l'estimation du modèle (4) en considérant l'indice de stabilité STAB comme variable expliquée Ψ . Puisque BGG évaluent STAB au niveau de la route, les écarts types (robustes) sont regroupés par route. Toutes les spécifications montrent que l'abrogation de l'amendement Wright a entraîné une augmentation significative de l'indice, conformément à l'analyse théorique selon laquelle les marchés à indice élevé sont plus susceptibles d'afficher un écart élevé par rapport à Nash. L'indice est plus élevé sur les itinéraires liant des villes plus densément peuplées, comme le sont les écarts à Nash sur ces itinéraires dans le tableau 4. On notera que l'indice a tendance à être plus faible sur les vols long-courriers, ce qui n'est pas cohérent avec l'effet de la distance obtenu dans le tableau 4. La variable distance doit probablement être prise avec prudence car le traitement dans l'équation (4) est déjà conditionné par la distance, ce qui pourrait potentiellement créer un problème de multicollinéarité. Cette variable n'influence cependant pas notre effet de traitement principal, qui reste inchangé dans les différentes spécifications.

Le tableau 6 montre que le seuil \bar{S} diminue à mesure que le marché pertinent s'étend. Une baisse du seuil \bar{S} reflète donc bien une fraction plus élevée de services inclus dans le marché pertinent mais absents dans la base de données. Le fait que le seuil est plus petit sur des routes liant des villes densément peuplées va dans le même sens. Comme la condition (1) est plus difficile à satisfaire, la stabilité sur un marché élargi devient moins probable. Cette perte de stabilité est d'autant plus attendue que l'indice STAB lui-même augmente après l'abrogation dans le tableau 5. Et effectivement, comme nous l'avons vu dans le tableau 4, l'abrogation se solde par un écart de Nash plus élevé.

Tableau 6: Seuil de stabilité et taille de marché

	Seuil \bar{S}_{st}				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
APRES	-0.009 (0.028)	0.011 (0.029)	-0.011 (0.030)	-0.006 (0.031)	0.013 (0.032)
DEHORS	-0.054 (0.063)	0.011 (0.067)	-0.048 (0.065)	0.040 (0.079)	0.091 (0.082)
POPULATION (millions)		-0.061* (0.034)			-0.057 (0.036)
TEMPERATURE			0.003 (0.008)		0.0001 (0.007)
DISTANCE (1,000 km)				-0.142 (0.099)	-0.126 (0.104)
APRES x DEHORS	-0.124** (0.055)	-0.109** (0.053)	-0.122** (0.055)	-0.135** (0.055)	-0.120** (0.052)
Constante	0.793*** (0.046)	0.979*** (0.110)	0.608 (0.510)	0.839*** (0.064)	1.003** (0.466)
Observations	1478	1478	1478	1478	1478
R ²	0.137	0.22	0.14	0.186	0.259

Notes :

***Significatif à 1 pour cent ; ** 5 pour cent ; * 10 pour cent.

Ecart types robustes regroupés par route.

6 TESTS DE ROBUSTESSE

Il est important de vérifier que la valeur estimée des quantités d'équilibre répond à l'abrogation. En effet, l'évolution de l'écart entre les quantités réelles de passagers transportés et celles qui prévalent à l'équilibre de Nash dépend de la spécification du modèle retenu au travers de la quantité d'équilibre. On pourrait donc craindre que l'augmentation de l'écart à Nash soit le fait d'une erreur de spécification : les compagnies s'adaptent en réalité très bien au marché étendu qui suit l'abrogation alors que, l'équilibre n'étant pas estimé correctement, l'économètre observe un écart à Nash positif.

Les expressions (2) et (3) montrent que la réponse de l'équilibre à l'abrogation dépend de celle des paramètres de coût et de demande σ_{fst} et δ_{st} après l'élargissement du marché. Le tableau 7 donne les résultats de la régression (4) en prenant cette fois comme variables dépendantes Ψ les paramètres du coût et de la demande. Les résultats dans les colonnes (1) et (2) indiquent que la technologie utilisée par les compagnies aériennes après 2014 ne change pas. En revanche, les colonnes (3) et (4) montrent une altération importante des fonctions de demande qui passe par une hausse du paramètre δ_{st} : l'abrogation des restrictions de vol depuis ou vers DAL rend le prix plus sensible aux quantités de passagers sur les vols impliquant DFW. L'équilibre de Nash répond donc à l'abrogation de l'amendement Wright au travers de la demande de services de transport aérien.

Nous avons vu que la plus grande sensibilité du prix (que traduit la hausse du paramètre δ_{st}) implique une plus grande sensibilité des compagnies aériennes aux décisions de leurs concurrents. Nous en concluons que les erreurs plus importantes observées sur les routes concernées par l'abrogation sont en partie dues à une sensibilité accrue du prix à la demande des passagers sur ces marchés. Le paramètre δ_{st} exerce une influence directe les quantités d'équilibre de Nash qui entrent comme référence dans l'écart à Nash. Cependant, nous ne nous attendons pas à une fausse corrélation entre STAB et l'écart à Nash car ce dernier dépend aussi des productions réelles.

Nous présentons maintenant plusieurs variantes de notre modèle principal. Tout d'abord, nous prenons en compte l'exemption des vols reliant DAL au Missouri. Dans les colonnes (1) et (2) du tableau 8, nous reproduisons le résultat d'une estimation où tous les vols entre DFW et Kansas City sont cette fois inclus dans le groupe de contrôle, avec les autres vols compris à l'intérieur de la zone Wright. L'augmentation de l'écart à Nash est légèrement supérieure à celle obtenue dans le tableau 4.

Tableau 7: Ingrédients de l'offre et de la demande

	Coût (σ_{fst})		Demande (δ_{st})	
	(1)	(2)	(3)	(4)
APRES	-0.016 (0.065)	-0.058 (0.061)	0.175*** (0.030)	0.072** (0.032)
DEHORS	-0.638*** (0.040)	-0.292*** (0.052)	0.490*** (0.083)	-0.160*** (0.056)
POPULATION (millions)		0.130*** (0.017)		0.268*** (0.045)
TEMPERATURE		0.024*** (0.004)		0.001 (0.004)
DISTANCE (1,000 km)		-0.656*** (0.052)		0.555*** (0.074)
APRES x DEHORS	0.044 (0.076)	-0.017 (0.071)	0.164* (0.091)	0.141** (0.062)
Constante	1.411*** (0.033)	-0.352 (0.284)	1.209*** (0.017)	0.166 (0.240)
Observations	1478	1478	1478	1478
R ²	0.189	0.299	0.332	0.671

Notes :

***Significatif à 1 pour cent.

**Significatif à 5 pour cent.

*Significatif à 10 pour cent.

Tableau 8: Spécifications alternatives

	Ecart à Nash Δ_{sft}					
	Kansas City dans contrôle		Abrogation partielle dans APRES		American Airlines sans Southwest	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
APRES	-0.061** (0.028)	-0.081*** (0.028)	0.011 (0.059)	-0.006 (0.058)	-0.033 (0.074)	-0.037 (0.069)
DEHORS	0.011 (0.018)	-0.115*** (0.028)	0.111 (0.070)	0.002 (0.071)	-0.002 (0.068)	-0.245*** (0.069)
POPULATION (millions)		0.044*** (0.009)		0.053*** (0.008)		-0.023 (0.015)
TEMPERATURE		0.008*** (0.002)		0.006*** (0.002)		0.016*** (0.004)
DISTANCE (1,000 km)		0.126*** (0.029)		0.103*** (0.026)		0.359*** (0.044)
APRES x DEHORS	0.177*** (0.034)	0.179*** (0.034)	-0.070 (0.072)	-0.075 (0.070)	0.113 (0.078)	0.165** (0.073)
Constante	0.224*** (0.014)	-0.448*** (0.144)	0.206*** (0.057)	-0.349** (0.154)	0.199*** (0.067)	-0.942*** (0.234)
Observations	1,478	1,478	1,478	1,478	494	494
R ²	0.037	0.065	0.006	0.047	0.023	0.159

Notes :

***Significatif à 1 pour cent ; ** 5 pour cent ; * 10 pour cent.

Une autre variante consiste à faire démarrer la période APRES en 2006 au lieu de 2014, pour lui faire couvrir les deux sous-périodes d'abrogation partielle et totale. Le graphique 2 pourrait laisser penser que l'abrogation s'est accompagnée d'une baisse, et non d'une hausse, de l'écart à Nash. Il montre en effet une faible divergence entre les quantités réelles et celles de Nash pendant la sous-période d'abrogation partielle, qui suit une phase d'instabilité durant laquelle Southwest faisait campagne pour l'abrogation. Ce n'est pas le cas : les colonnes (3) et (4) montrent effectivement une baisse de l'écart, mais elle n'est pas statistiquement différente de 0. L'abrogation partielle autorisant les vols directs avec escale n'a pas eu d'impact significatif sur le marché des vols sans escale : l'expansion du marché pertinent commence en 2014, lorsque les vols longue distance sans escale sont autorisés depuis DAL.

Enfin, dans les colonnes (5) et (6), nous cherchons à distinguer l'élargissement du marché de l'intensification de la concurrence à partir de 2014 sur les marchés où Southwest et American Airlines sont désormais toutes les deux présentes. Le changement de l'intensité de la concurrence est neutralisé en reproduisant les estimations sur un sous-échantillon d'itinéraires où American Airlines est présente, mais pas Southwest. Les résultats présentés dans les deux dernières colonnes du tableau 8 montrent un impact plus fort de l'expansion du marché sur l'écart à Nash. Cela suggère que l'effet concurrentiel pourrait être négatif : American Airlines et Southwest sont probablement mieux en mesure de comprendre mutuellement leurs stratégies.

7 CONCLUSION

Cet article exploite le changement de l'offre de services de transport aérien provoqué par l'abrogation de l'amendement Wright en 2014 pour examiner comment l'écart entre les quantités observées de passagers transportés et les quantités théoriques de Nash a changé après 2014. Nous constatons qu'un plus grand marché pertinent a amplifié cet écart.

La très vaste littérature théorique décrivant les conséquences de l'entrée de nouvelles entreprises sur un marché conclut en général que les prix devraient baisser, ce qui profite aux consommateurs (Amir et Lambson [2000]). Elle suppose toutefois que l'équilibre est atteint avant et après l'entrée. Ici, nous suggérons plutôt que l'entrée d'un nouveau concurrent peut compromettre la réalisation d'un équilibre lorsque le nombre de produits ou de

services fournis sur ce marché augmente. Cette remarque vaut aussi en-dehors du transport aérien : dans toute industrie où les indicateurs habituels de forte pression concurrentielle sont présents, c'est-à-dire où plusieurs entreprises avec des parts de marché similaires ou de nouvelles technologies sont observées, l'analyse traditionnelle du bien-être à l'équilibre demande une certaine vigilance.

Références

- [1] ALLEN, E. A. [1989], "The Wright amendment : The Constitutionality and Propriety of the Restrictions on Dallas Love Field", *J. Air L. & Com.*, 55, 1011.
- [2] AMIR, R., & LAMBSON, V. E. [2000], "On the effects of entry in Cournot markets", *The Review of Economic Studies*, 67(2), 235-254.
- [3] BAKER, J. B. [2007], "Market definition : An analytical overview", *Antitrust Law Journal*, 74(1), 129-173.
- [4] BELOVA, A., GAGNEPAIN, P., & GAUTHIER, S. [2021], "Equilibrium occurrence and unobserved competition", PSE working paper.
- [5] CILIBERTO, F. and E. TAMER, [2009]. "Market structure and multiple equilibria in airline markets", *Econometrica*, 77(6), 1791-1828.
- [6] DAVIS, P. and E. GARCES [2009], *Quantitative techniques for competition and anti-trust analysis*. Princeton University Press.
- [7] DESGRANGES, G. and S. GAUTHIER [2016], "Rationalizability and efficiency in an asymmetric Cournot oligopoly". *International Journal of Industrial Organization*, 44, 163-176.
- [8] GAYNOR, M. S., KLEINER, S. A., & VOGT, W. B. [2013], "A structural approach to market definition with an application to the hospital industry", *The Journal of Industrial Economics*, 61(2), 243-289.
- [9] GUESNERIE, R. [1992], "An exploration of the eductive justifications of the rational-expectations hypothesis", *The American Economic Review*, 1254-1278.
- [10] HAUCAP, J., HEIMESHOFF, U., KLEIN, G. J., RICKERT, D., & WEY, C. [2021], "Vertical relations, pass-through, and market definition : Evidence from grocery retailing", *International Journal of Industrial Organization*, 74, 102693.
- [11] KAPLOW, L. [2010], "Why (ever) define markets?", *Harvard Law Review*, 437-517.