Ouverture à la concurrence et obligations de service universel

Bernard Franck, Nicolas Le Pape et Sylvain Kadohognon Ouattara

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rei/5865>

DOI : 10.4000/rei.5865

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 30 septembre 2014

Pagination : 87-109

ISBN : 9782804190309

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Bernard Franck, Nicolas Le Pape et Sylvain Kadohognon Ouattara, « Ouverture à la concurrence et obligations de service universel », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 147 | 3e trimestre 2014, mis en ligne le 30 septembre 2016, consulté le 04 juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/rei/5865> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rei.5865>

OUVERTURE À LA CONCURRENCE ET OBLIGATIONS DE SERVICE UNIVERSEL

Bernard Franck* (Université de Caen Basse Normandie & CREM UMR CNRS 6211)

Nicolas Le Pape† (Université de Caen Basse Normandie & CREM UMR CNRS 6211)

Sylvain Kadohognon Ouattara‡ (ESCA, Casablanca, Maroc)

Mots clés: Service universel, ouverture à la concurrence, zone optimale de couverture du marché, duopole mixte.

Keywords: Universal Service, Liberalization, Optimal Area of Market Coverage, Mixed Duopoly.

1. INTRODUCTION

L'ouverture à la concurrence présente un risque pour les consommateurs puisqu'elle peut conduire à ce que les nouvelles firmes concentrent leur activité sur les segments les plus rentables du marché et ne soient alors présentes que sur certaines zones géographiques (Crew et Kleindorfer, 2005 ; D'Alcantara et Amerlynck, 2006). Afin d'éviter que la concurrence aboutisse à l'exclusion d'une partie des usagers et/ou dégrade le niveau de qualité du service proposé, les autorités de régulation imposent des obligations de service universel (OSU).

L'existence des obligations de service universel correspond à l'idée que le régulateur recherche d'autres objectifs que celui d'efficacité qui sous-tend la maximisation de la somme des surplus individuels. Les OSU imposent des contraintes, telles que l'uniformité du prix du service ou la couverture totale

* bernard.franck@unicaen.fr

† nicolas.lepape@unicaen.fr

‡ kouattara@esca.ma

du marché, qui jouent un rôle équivalent (via les multiplicateurs associés) à l'introduction de pondérations de ces surplus dans la fonction objectif du régulateur. Ainsi notamment, la « vérité des prix » n'est plus assurée. Le service universel peut être considéré comme une forme de subventions croisées des clients à faibles coûts vers des clients à coûts élevés. Il n'en reste pas moins naturellement que le service universel doit être fourni de la façon la plus efficace possible (dans certains cas, par des systèmes d'enchères). En dehors de ses aspects redistributifs, le service universel se justifie parfois par la présence d'externalités de réseau, en particulier dans le secteur des télécommunications. En Europe, les OSU sont principalement définies selon trois critères¹ : l'étendue du marché couvert, la qualité du service proposé et la tarification. La contrainte d'accessibilité impose une couverture totale du marché à l'opérateur en charge du service universel (La Poste dans le secteur postal et la SNCF dans le transport ferroviaire). La qualité de service recoupe principalement des exigences de temps et/ou de fiabilité du service offert. Enfin, la contrainte de tarification requiert une fourniture du service à un prix abordable (contrainte d'abordabilité). Les conséquences de l'introduction d'OSU ont été analysées sous l'angle de la non-discrimination tarifaire (Anton *et al.*, 2002). Il est alors démontré que la présence de cette contrainte atténue l'intensité de la concurrence sur le segment concurrentiel du marché. Lorsque l'on introduit en plus de la contrainte d'un prix uniforme, celle d'une couverture totale du marché (Barros *et al.*, 2002), l'OSU a également comme effet d'atténuer la concurrence (hausse des prix d'équilibre).

Dans ce papier, nous abordons la question du rôle exercé par la nationalité d'un entrant privé (firme domestique versus firme étrangère) sur son choix de taux de couverture du marché lorsque l'opérateur historique (la firme publique) est en charge du service universel. Nous comparons ces deux taux librement choisis par les firmes à ceux qui prévaudraient s'ils étaient imposés par une instance de régulation et nous examinons l'impact du choix de taux de couverture du marché sur la qualité et le prix du service proposé. Pour cela, nous considérons un jeu à trois étapes où un entrant privé et une firme publique déterminent séquentiellement la zone de couverture du marché (en ce qui concerne l'entrant), la qualité du service proposé et enfin le prix auquel le service est fourni et nous identifions l'impact de la nationalité de l'entrant sur les équilibres en sous-jeux.

¹ Une présentation des enjeux économiques des OSU au niveau européen est donnée dans l'article de Bourguignon et Cazenave (2009).

L'ouverture d'un service public à la concurrence peut relever de deux scénarios alternatifs. Dans certains cas, le bien ou service proposé par l'opérateur historique fait initialement l'objet d'une demande faible par rapport à son niveau potentiel en raison d'un prix trop élevé. La baisse du prix engendrée par la concurrence entraîne alors un développement important de la demande avec en contrepartie une offre nouvelle de plus faible qualité que celle proposée par l'opérateur historique. L'exemple typique est celui du transport aérien (compagnies « low costs »). Dans d'autres cas, le bien ou service vendu par l'opérateur historique a initialement une qualité faible. L'entrée est destinée à satisfaire en priorité des consommateurs qui recherchent une qualité supérieure. Notre modèle retient ce scénario et concerne les marchés sur lesquels certains usagers préféreraient disposer d'une qualité supérieure à celle qui est offerte par l'opérateur historique. Un bon exemple de cette hiérarchie sur les qualités est donné par le marché postal allemand où les licences les plus prisées par les nouveaux entrants sont celles de « qualité supérieure » se différenciant des prestations du service universel par leur valeur ajoutée (distribution le même jour, du soir au lendemain ou traçabilité du courrier). Cette hypothèse sur le différentiel de qualité est également vérifiée sur le marché postal français où la plupart des nouveaux opérateurs (Step post, Courrier plus, Neopress...) garantissent une livraison du courrier plus rapide que l'opérateur historique. Par conséquent et contrairement à Cremer *et al.* (1997) ou Calzada (2009), nous supposons que l'opérateur historique offre une qualité de service inférieure et que le service de qualité supérieure est fourni par l'entrant.

L'originalité du papier tient au fait qu'à notre connaissance très peu d'études théoriques traitent de la question du choix de la zone de couverture de l'entrant selon qu'elle est fixée ou non par une instance de régulation. Or cette question présente un intérêt manifeste puisque selon les pays, la détermination de la zone de couverture de l'entrant est soit une décision privée, soit une contrainte imposée par le régulateur à la firme privée. Ainsi, en Belgique, l'octroi de la licence à un entrant dans le secteur postal est subordonné à un engagement sur une zone de couverture géographique². A contrario, en France, un entrant dans ce même secteur

2 Cette zone est définie selon une règle de progressivité temporelle : 10% la première année, 20% la deuxième année, 40% la troisième année et jusqu'à 80% la cinquième année.

choisit librement sa zone de couverture³. Notre modèle se différencie de Boldron *et al.* (2009) qui modélisent la stratégie d'un monopole produisant à la fois une qualité de service faible sur tout le territoire et un service de haute qualité sur une zone de couverture restreinte. Ils montrent que le taux de couverture du service de haute qualité est sous-optimal lorsque le monopole maximise son profit. À la différence de Boldron *et al.* (2009), nous considérons la possibilité d'entrée d'un nouvel opérateur et nous examinons le choix de la zone de couverture du marché d'un entrant sur un marché libéralisé. Notre modèle se distingue également de celui de Calzada (2009) qui aborde la question du choix d'une zone de couverture d'une firme privée dans un duopole mixte. D'une part, Calzada (2009) n'aborde pas la question du rôle joué par la nationalité de l'entrant sur les équilibres en prix et en qualité. D'autre part, les équilibres en sous-jeux dans ce modèle ne sont pas corrects puisque l'auteur suppose que l'entrant choisit sa zone de couverture de sorte que l'utilité du consommateur qui valorise le moins la qualité ne soit pas négative mais il ne tient pas compte de cette contrainte d'accès au service lorsqu'il dérive les équilibres en qualité et en prix. Dans la mesure où notre papier se focalise sur les effets concurrentiels d'une libéralisation du marché lorsque la firme publique en place est contrainte de couvrir la totalité du marché à un prix uniforme sur les deux zones de duopole et de monopole et lorsque l'entrée peut s'effectuer soit par une firme nationale soit par une firme étrangère, nous n'abordons pas la question du financement des OSU.

Les principaux résultats du modèle sont les suivants. Dans l'hypothèse où l'entrant est une firme étrangère, l'opérateur historique adopte une tarification au coût marginal. En revanche, lorsque l'entrant est une firme domestique, la firme publique est moins agressive et fixe un prix supérieur à son coût marginal. Cette différence de comportement de la firme publique selon le scénario d'entrée découle de la fonction de bien-être social qui n'intègre pas le profit de l'entrant lorsque ce dernier est une firme étrangère. En ce qui concerne le choix des qualités, l'équilibre atteint en duopole mixte international n'est pas socialement optimal alors

3 Notre modèle se distingue également de celui de Calzada (2009) par le fait que lorsque l'entrant a la possibilité de choisir lui-même sa zone de couverture, il le fait sans aucune contrainte. Cependant Calzada (2009) propose que l'entrant choisisse sa zone de couverture de sorte que l'utilité du consommateur qui valorise le moins la qualité ne soit pas négative.

que les qualités d'équilibre permettent d'atteindre l'allocation de premier rang si l'entrant est une firme domestique.

Dans les modèles de différenciation, la littérature montre que la stratégie optimale des firmes privées consiste à se différencier davantage de leurs concurrents afin d'atténuer la concurrence en prix⁴. Il en va différemment en situation de duopole mixte puisque la raison d'être de la firme publique est au contraire d'accroître la concurrence. Ceci explique pourquoi, dans notre modèle, la firme publique accroît la qualité de son bien en réponse à une amélioration de la qualité du bien fourni par la firme privée.

Notre modèle met également en lumière que les politiques de choix de qualité des firmes sont reliées au choix d'une zone de couverture de l'entrant. Ainsi, lorsque la zone du marché couverte par l'entrant se restreint, la qualité du bien proposé par chacune des deux firmes augmente (résultat contraire à celui obtenu par Calzada, 2009). Une explication possible à ce résultat est la suivante : la diminution de la zone de duopole conduit l'entrant à vouloir se différencier de son concurrent en accroissant la qualité de son bien. Comme les qualités sont des compléments stratégiques, ce comportement de l'entrant provoque en retour une hausse de la qualité de la firme publique, mais qui est telle que le différentiel de qualité entre les deux firmes diminue. Ainsi, sur la zone de monopole, les consommateurs bénéficient d'une amélioration substantielle de la qualité offerte par l'opérateur historique. Nous montrons que le phénomène de diminution du différentiel de qualités fournies par les deux firmes consécutive à la baisse de la zone de couverture de l'entrant est indépendant de la nationalité de ce dernier. Enfin, le taux optimal de couverture du marché imposé par le régulateur est toujours inférieur au taux librement choisi par l'entrant. Ce dernier résultat tient au fait que l'entrant cherche à se prémunir d'une intensification de la concurrence liée à la réduction du différentiel de qualité.

Le reste de l'article est organisé de la manière suivante. Dans la section 2, nous présentons le modèle. La section 3 étudie les effets de l'entrée d'une firme étrangère sur le marché postal. La section 4 est consacrée à l'analyse de l'entrée d'une firme domestique et la section 5 compare ce taux de couverture de l'entrant à celui qui serait choisi par le régulateur.

4 Pour une structure de duopole privé, Cremer *et al.* (2001) ou Valetti *et al.* (2002) obtiennent qu'une baisse de la zone de couverture de l'entrant atténue la concurrence.

2. LE MODÈLE

Soit un marché composé de deux firmes i ($i=1,2$) : l'opérateur historique en charge du service universel (indiqué 1) et un entrant (indiqué 2). L'opérateur historique est une firme publique tandis que l'entrant est une firme privée. Les opérateurs peuvent servir un continuum de régions $[0, \bar{\mu}]$ où $\bar{\mu}$ représente la taille du pays (ensemble de régions). Chaque région a le même nombre de consommateurs distribués de manière uniforme sur le segment $[0, \bar{\mu}]$. Pour simplifier on pose $\bar{\mu}=1$. Nous utilisons un modèle de différenciation verticale⁵ (type Mussa et Rosen, 1978) et considérons que la disponibilité des consommateurs à payer la qualité est représentée par le paramètre θ distribué uniformément sur l'intervalle $[a, b]$. Chaque consommateur limite sa demande à une unité de biens. Si l'agent consomme un bien de qualité x_i tarifé au prix p_i , l'utilité du consommateur de type θ s'écrit : $U(\theta) = \theta x_i - p_i + k$ où $k > 0$. Le paramètre exogène k reflète l'ensemble des paramètres autres que le prix et la qualité expliquant l'utilité retirée par la consommation d'une unité de bien. Nous reprenons l'hypothèse de Cremer *et al.* (1997) et considérons que la valeur de ce paramètre est suffisamment grande pour que tous les consommateurs achètent à l'équilibre, ce qui garantit l'abordabilité du service.

Les opérateurs offrent un service de qualité différente et chaque opérateur n'offre qu'un seul couple prix-qualité. Par hypothèse, l'entrant offre une qualité supérieure à celle de l'opérateur historique ($x_1 < x_2$). Le coût marginal de production de la qualité (γ_i) est une fonction quadratique de la qualité⁶ : $\gamma_i = \frac{cx_i^2}{2}$.

5 Une formalisation alternative consisterait à considérer un produit homogène mais plusieurs marchés qui se distingueraient par la disponibilité à payer des consommateurs (à l'image de ce qui est fait dans le modèle de Mirabel, Poudou, Roland, 2009).

6 Cremer *et al.* (1997) et Calzada (2009) retiennent également l'hypothèse d'une fonction quadratique de la qualité. Les résultats de notre modèle sont robustes lorsque γ_i est une fonction strictement convexe de x_i . En revanche, lorsque γ_i est proportionnel à x_i , il n'y a plus d'optimisation possible à la deuxième étape, car les fonctions-objectif des firmes deviennent linéaires par rapport à x_1 et x_2 .

Soit d la valeur de θ associée au consommateur indifférent entre acheter le bien de qualité inférieure au prix p_1 et le bien de qualité supérieure au prix p_2 . Nous avons :

$$d = \frac{p_2 - p_1}{x_2 - x_1}$$

D'où la fonction de demande de l'opérateur historique :

$$D_1 = d - a = \frac{p_2 - p_1}{x_2 - x_1} - a$$

et celle de l'entrant :

$$D_2 = b - d = b - \frac{p_2 - p_1}{x_2 - x_1}$$

Étant donné que la demande est inélastique aux prix⁷, l'allocation des consommateurs entre les deux biens est déterminée par l'écart entre les prix des deux opérateurs.

Lorsque l'opérateur i ($i=1,2$) décide de couvrir la zone μ_i , il supporte un coût fixe $F(\mu_i) = \int_0^{\mu_i} f(\mu_i) d\mu_i$. Les deux opérateurs sont supposés avoir un coût de couverture identique. Nous supposons que le coût fixe est une fonction croissante et convexe de la zone de couverture, c'est-à-dire $f(\mu_i) > 0$ et $f'(\mu_i) > 0$. À des valeurs croissantes de μ_i sont associées des régions où le coût fixe supporté par l'opérateur est également croissant. Cette hypothèse reflète le fait que le coût fixe pour maintenir le réseau dépend de la localisation du destinataire. Par ailleurs, on pose $F(0) = 0$.

Obligations de service universel : Nous supposons que le régulateur impose deux contraintes de service universel à l'opérateur historique. Ce dernier est astreint à couvrir la totalité du marché (ubiquité) et doit pratiquer un prix identique sur la zone où il est en monopole et sur celle où il se retrouve en concurrence avec l'entrant (contrainte de péréquation tarifaire).

La contrainte de couverture totale du marché est formalisée par la condition $\mu_1 = \bar{\mu} = 1$. Pour simplifier, notons μ le taux de couverture de

⁷ En effet, quelle que soit la paire de prix, les consommateurs achètent une unité de biens.

l'entrant. Ainsi, sur le segment $[0, \mu]$ on a un duopole et sur le segment $[\mu, 1]$ un monopole.

L'uniformité du tarif de l'opérateur historique permet aux consommateurs délaissés par la concurrence (et qui de ce fait n'ont pas accès au service de qualité supérieure) de payer le même prix pour acquérir le bien 1 que ceux situés dans la zone concurrentielle.

Le surplus des consommateurs sur l'ensemble des deux zones s'écrit :

$$Sc = \mu \left(\int_a^d (\theta x_1 - p_1) d\theta + \int_a^b (\theta x_2 - p_2) d\theta \right) + (1 - \mu) \int_a^b (\theta x_1 - p_1) d\theta \quad (1)$$

Le profit de l'entrant est donné par l'expression :

$$\Pi_2 = \mu \left(\int_a^b (p_2 - \gamma_2) d\theta \right) - F(\mu) \quad (2)$$

Le profit de l'opérateur historique s'élève à :

$$\Pi_1 = \mu \left(\int_a^d (p_1 - \gamma_1) d\theta \right) + (1 - \mu) \left(\int_a^b (p_1 - \gamma_1) d\theta \right) - F(1) \quad (3)$$

Le jeu se déroule en trois étapes. La première étape est celle du choix de la zone de couverture de l'entrant (soit elle est librement choisie, soit elle est fixée par le régulateur). À la seconde étape, les deux opérateurs choisissent simultanément leur qualité⁸. Enfin à la troisième étape, les opérateurs se font concurrence en prix. Nous considérons deux scénarios d'entrée : dans le premier, l'entrant est une firme étrangère et dans le second, l'entrant est une firme domestique.

8 Le choix d'une détermination endogène des qualités permet de mettre en évidence le lien stratégique entre la couverture géographique du marché et le niveau de qualité des firmes.

3. ENTRÉE D'UNE FIRME ÉTRANGÈRE

À l'étape du choix des prix, la firme privée choisit p_2 qui maximise son profit donné par l'expression (2). Quant à la firme publique, elle choisit p_1 qui maximise le bien-être social ($\widetilde{W}$), somme du surplus des consommateurs et du profit de la firme publique. En utilisant les expressions (1) et (3), la fonction-objectif de la firme publique devient :

$$\widetilde{W}(p_1, p_2) = \mu \left[\int_a^b (\theta(x_2 - x_1) - (p_2 - \gamma_1)) d\theta \right] + \int_a^b (\theta x_1 - \gamma_1) d\theta - F(1)$$

Les fonctions de meilleures réponses des deux entreprises s'écrivent :

$$p_1 = \gamma_1$$

$$p_2(p_1) = \frac{1}{2}(\gamma_2 + p_1) + \frac{b}{2}(x_2 - x_1)$$

Les équilibres en sous-jeux de la troisième étape sont donc donnés par :

$$p_1^e(x_1) = \gamma_1, \quad p_2^e(x_1, x_2) = \frac{1}{2}(\gamma_1 + \gamma_2) + \frac{b}{2}(x_2 - x_1) \quad (4)$$

En présence d'une firme étrangère, la firme publique choisit son prix de manière à ce qu'il soit égal au coût marginal de production de sa qualité⁹. On peut démontrer que la firme publique adopte également cette tarification au coût marginal dans le cas où la firme étrangère offre le service de qualité inférieure. Ce résultat indique qu'indépendamment du niveau de qualité offert (inférieure ou supérieure), la firme publique adopte toujours une stratégie agressive lorsque son concurrent est une firme étrangère. Le prix pratiqué par la firme publique ne dépend pas non plus directement de la qualité du service fourni par son concurrent (l'entrant). En revanche, le prix pratiqué par l'entrant privé dépend non seulement de sa propre qualité mais aussi de celle de la firme publique. Plus exactement, toute hausse de la qualité de la firme publique entraîne une baisse du prix de la firme privée. Cela est dû au fait que la hausse de la qualité de la firme publique a pour effet de réduire la différenciation des produits. Dans ces conditions,

9 En conséquence de cette tarification au coût marginal, la firme publique sera déficitaire (à hauteur du coût fixe $F(1)$).

la firme privée confrontée à une moindre différenciation de son produit réagit en baissant son propre prix.

À la deuxième étape, on recherche les niveaux de qualité (x_1, x_2) . En réintégrant les prix donnés par (4) dans les fonctions-objectif de la firme publique et de la firme privée, on obtient :

$$\widetilde{W}(x_1, x_2) = \frac{\mu(x_2 - x_1)(2b - cx_1 - cx_2)^2 + 16x_1(b - a)(a + b - cx_1)}{32} - F(1)$$

$$\Pi_2^e(x_1, x_2) = \frac{1}{16}\mu(x_2 - x_1)(2b - cx_1 - cx_2)^2 - F(\mu)$$

De la condition de premier ordre du programme de maximisation, on tire :

$$x_1^e(\mu) = \frac{1}{2c}(2b - 3(b - a)\phi(\mu)) \quad (5)$$

$$x_2^e(\mu) = \frac{1}{2c}(2b - (b - a)\phi(\mu))$$

avec $\phi(\mu) = \frac{3 - \sqrt{9 - 2\mu}}{\mu}$

Des expressions (5), il découle que la baisse du taux de couverture de l'entrant entraîne une hausse des qualités fournies par chaque firme, mais réduit l'écart de qualité entre les deux opérateurs (preuve en annexe 1). L'impact de μ sur le choix de qualité s'explique par le fait que l'opérateur historique est soumis à un arbitrage entre le surplus des consommateurs qui valorisent la haute qualité sur la seule zone de monopole et le surplus des consommateurs qui valorisent la basse qualité sur l'ensemble du pays. Ainsi, lorsque la zone de monopole de l'opérateur historique augmente, l'opérateur historique a alors intérêt à augmenter sa qualité, car la perte de surplus des consommateurs valorisant le service de qualité faible est inférieure au gain de surplus des consommateurs qui valorisent le service de qualité élevée dans la zone de monopole.

De plus, comme les qualités sont des compléments stratégiques, la hausse de la qualité de l'opérateur historique entraîne une hausse de la qualité de l'entrant. Cependant, la variation de μ exerce un impact plus important

sur la qualité inférieure que sur la qualité supérieure. En effet, lorsque μ diminue, le différentiel de qualité tend à se réduire puisque $\frac{dx_1}{d\mu} = 3 \frac{dx_2}{d\mu}$.

À la première étape, l'entrant choisit sa zone de couverture. Le profit de l'entrant en fonction de μ s'écrit :

$$\Pi_2^e(\mu) = \frac{(b-a)^3}{4c} \mu (\phi(\mu))^3 - F(\mu)$$

De la condition de premier ordre, on tire :

$$(b-a)^3 \left((\phi(\mu))^3 + 3\mu \phi'(\mu) (\phi(\mu))^2 \right) = 4cf(\mu) \quad (6)$$

Cette condition n'est applicable que si $0 \leq \mu \leq 1$.

En notant $\Pi_2^e(\mu) = \pi_2^e(\mu) - F(\mu)$, nous obtenons la proposition suivante :

Proposition 1. (zone de couverture d'un entrant étranger)

- Si $\pi_2^e(1) - f(1) < 0$, il existe $\mu^e \in [0, 1]$ tel que $\pi_2^e(\mu^e) - f(\mu^e) = 0$
- Si $\pi_2^e(1) - f(1) > 0$, alors $\mu^e = 1$

Preuve : (voir annexe 2)

Cette proposition indique que l'entrant couvre tout le territoire (solution en coin) lorsque le coût marginal évalué au point de couverture totale du marché est assez faible. Dans ces conditions, la zone de monopole de l'opérateur historique disparaît et l'ensemble des consommateurs a accès à la haute et à la basse qualité.

4. ENTRÉE D'UNE FIRME DOMESTIQUE

À l'étape du choix des prix, la firme publique fixe un prix p_1 maximisant le bien-être social (W) qui s'écrit désormais (en reprenant les équations (1), (2) et (3)) :

$$W(p_1, p_2) = \mu \left[\int_a^b (\theta(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1)) d\theta \right] + \int_a^b (\theta x_1 - \gamma_1) d\theta - F(\mu) - F(1)$$

$$\text{avec } d = \frac{p_2 - p_1}{x_2 - x_1}$$

La firme privée choisit p_2 qui maximise son profit Π_2 .

Les équilibres en prix en sous-jeux sont donnés par :

$$p_1''(x_1, x_2) = b(x_2 - x_1) + 2\gamma_1 - \gamma_2, \quad p_2''(x_1, x_2) = b(x_2 - x_1) + \gamma_1$$

À la différence du cas de l'entrée d'une firme étrangère, le prix de l'opérateur historique est maintenant supérieur au coût marginal de production de la qualité. À zone de couverture donnée, l'opérateur historique adopte une stratégie moins agressive lorsque l'entrant est une firme nationale.

À l'étape 2, le choix des qualités est donné par les programmes d'optimisation :

$$\max_{x_1} W(x_1, x_2) = \mu \left[\int_d^b (\theta(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1)) d\theta \right] + \int_a^b (\theta x_1 - \gamma_1) d\theta - F(\mu) - F(1) \quad (7)$$

$$\max_{x_2} \Pi_2''(x_1, x_2) = \mu \left[\int_a^b (b(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1)) d\theta \right] - F(\mu) \quad (8)$$

On obtient (preuve, annexe 3) :

$$x_1''(\mu) = \frac{1}{8c} (8b - 3(b-a)\varphi(\mu)) \quad (9)$$

$$x_2''(\mu) = \frac{1}{8c} (8b - (b-a)\varphi(\mu))$$

$$\text{avec } \varphi(\mu) = \frac{3 - \sqrt{9 - 8\mu}}{\mu}$$

La hausse de μ entraîne une baisse des qualités des deux entreprises. De plus, ces qualités sont socialement optimales. En effet, lorsque l'entrant est une firme domestique, les qualités d'équilibre permettent d'atteindre l'allocation de premier rang¹⁰. Ceci est dû au fait que l'entreprise publique choisit son prix de sorte que l'allocation des consommateurs entre les deux quali-

¹⁰ L'expression de x_2'' qui découle de la maximisation de W est identique à (2).

tés soit optimale. Dans ces conditions, le prix fixé par l'entrant constitue un simple transfert entre surplus des consommateurs et profits des entreprises.

À partir des équations (5) et (9), nous pouvons comparer les qualités selon qu'il y ait entrée d'une firme domestique ou étrangère.

Proposition 2. (qualité de service et nationalité de l'entrant)

Pour tout $\mu \in [0,1]$, l'entrée d'une firme domestique entraîne une baisse des qualités fournies par rapport au cas où l'entrant est une firme étrangère.

La proposition est illustrée par la figure 2. L'équilibre de duopole mixte international conduit à la fourniture de qualités supérieures aux qualités optimales. En effet, comme évoqué ci-dessus, dans un duopole mixte international, la pente de la courbe de réaction en prix de la firme publique est nulle. L'entreprise publique fixe donc un prix égal au coût marginal de production de sa qualité, indépendamment de la stratégie de l'entrant. Ainsi, l'équilibre de duopole mixte international distord l'allocation des consommateurs entre les qualités.

Figure 2. Qualités d'équilibre du duopole mixte

Les produits sont plus différenciés lorsque l'entrant est une firme domestique comparativement au cas où l'entrant est une firme étrangère (pour tout $\mu \in [0,1]$ $x_2^n - x_1^n > x_2^e - x_1^e$).

À la première étape, l'entrant choisit μ^n tel que $\frac{d\Pi_2(\mu)}{d\mu} = 0$ soit :

$$(b-a)^3 \left((\varphi(\mu))^3 + 3\mu\varphi'(\mu)(\varphi(\mu))^2 \right) = 64cf(\mu)$$

En notant $\Pi_2(\mu) = \pi_2^n(\mu) - F(\mu)$, la condition de premier ordre du programme d'optimisation s'écrit :

$$\pi_2'^n(\mu^n) = f(\mu^n)$$

Comme $\pi_2^n(x_1(\mu), x_2(\mu), \mu) = \mu_d^b [(b(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1))] d\theta$ alors

$$\begin{aligned} \frac{d\pi_2^n}{d\mu} &= \int_d^b [(b(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1))] d\theta + \frac{\partial \pi_2}{\partial x_1} \frac{dx_1}{d\mu} + \frac{\partial \pi_2}{\partial x_2} \frac{dx_2}{d\mu} \\ &= \int_d^b [(b(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1))] d\theta + \frac{\partial \pi_2}{\partial x_1} \frac{\partial x_1}{\partial \mu} \end{aligned}$$

car $\frac{\partial \pi_2^n}{\partial x_2} = 0$ lorsque le profit est maximisé à la seconde étape du jeu.

On en déduit que, selon la nature du coût fixe de couverture du marché, la zone de couverture de l'entrant est soit partielle, soit totale.

Proposition 3. (zone de couverture d'un entrant national)

- (i) Si $\pi_2'^n(1) - f(1) < 0$, il existe $\mu^n \in [0, 1]$ tel que $\pi_2'(\mu^n) - f(\mu^n) = 0$
- (i.i) Si $\pi_2'^n(1) - f(1) > 0$, alors $\mu^n = 1$
- (i.i.i) Si $f(1) > \text{Max}[\pi_2'^n(1); \pi_2^e(1)]$, la zone de couverture choisie par un entrant national est supérieure à celle choisie par un entrant étranger : $\mu^n > \mu^e$.

Les enseignements des deux premiers points (démontrés dans l'annexe 2) de cette proposition sont identiques à ceux concernant l'entrée d'une firme étrangère (proposition 1). Ces deux points (i) et (i.i) montrent que le choix de la zone de couverture du marché par l'entrant découle de la valeur du profit marginal net au point de couverture totale du marché. Si cette valeur est négative, l'entrée correspond à une stratégie de couverture partielle du marché. L'entrant pénètre la totalité du marché si ce profit marginal net est positif.

Le point (i.i.i) (démontré dans l'annexe 5) montre qu'un entrant national choisit une couverture géographique supérieure à celle choisie par un entrant étranger. Cette stratégie de l'entrant étranger est en partie liée à l'agressivité de l'opérateur historique qui déploie une stratégie

plus agressive (tarification au coût marginal) en cas d'entrée d'une firme étrangère. La réaction de l'entrant étranger à la concurrence plus forte de l'opérateur historique se traduit par une stratégie d'entrée sur un segment plus étroit du marché. Cependant, toute réduction du taux de couverture provoque également une diminution du différentiel de qualité entre les deux concurrents. Mais la baisse du profit imputable à cette réduction du différentiel de qualité est plus forte pour un entrant national que pour un entrant étranger. L'entrant étranger souffre alors moins de la diminution de sa zone de couverture du marché.

5. RÉGLEMENTATION DE LA ZONE DE COUVERTURE DE L'ENTRANT

Nous étudions à présent la zone de couverture de l'entrant qui serait imposée par un régulateur maximisant le bien-être social.

Dans le scénario d'entrée d'une firme domestique, le régulateur choisit le taux de couverture socialement optimal (que si $0 \leq \hat{\mu} \leq 1$) tel que $\frac{dW(\mu)}{d\mu} = 0$.

En notant $W(\mu) = w(\mu) - F(\mu) - F(1)$, la condition de premier ordre devient :

$$w'(\hat{\mu}) = f(\hat{\mu}) \quad (10)$$

Après l'étape en prix, on a

$$w(x_1(\mu), x_2(\mu), \mu) = \mu \left[\int_d^b (\theta(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1)) d\theta \right] + \int_a^b (\theta x_1 - \gamma_1) d\theta$$

$$\text{où } d = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{x_2 - x_1}$$

$$\begin{aligned} \frac{dw}{d\mu} &= \int_d^b [(\theta(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1))] d\theta + \frac{\partial w}{\partial x_1} \frac{dx_1}{d\mu} + \frac{\partial w}{\partial x_2} \frac{dx_2}{d\mu} \\ &= \int_d^b [(\theta(x_2 - x_1) - (\gamma_2 - \gamma_1))] d\theta \end{aligned}$$

$$\text{car } \frac{\partial w}{\partial x_1} = \frac{\partial w}{\partial x_2} = 0.$$

De plus, le bien-être social peut se réécrire $W = \frac{1}{2}\Pi_2 + \int_a^b (\theta x_1 - \gamma_1) d\theta - \frac{1}{2}F(\mu) - F(1)$. Le coût fixe F est convexe et $\int_a^b (\theta x_1 - \gamma_1) d\theta$ est une fonction concave de x_1 , qui est lui-même une fonction concave de μ . Ce qui implique que si Π_2 est concave, W est aussi concave.

Par ailleurs, le profit de l'entrant est plus sensible aux variations de μ que le bien-être social : $\frac{d\pi_2}{d\mu} - \frac{dw}{d\mu} = \int_a^b [(b - \theta)(x_2 - x_1)] d\theta + \frac{\partial \pi_2}{\partial x_1} \frac{dx_1}{d\mu}$. On a $\int_a^b [(b - \theta)(x_2 - x_1)] d\theta > 0$, $\frac{dx_1}{d\mu} < 0$ et $\frac{d\pi_2}{dx_1} < 0$. Ce qui implique $\frac{d\pi_2}{d\mu} - \frac{dw}{d\mu} > 0$. Étant donné que $w'(0) = \frac{1}{2}\pi_2'(0)$ et que $w'(1) < \pi_2'(1)$, on conclut qu'il existe $\hat{\mu} \in [0, 1]$ tel que $w'(\hat{\mu}) = f(\hat{\mu})$.

Nous pouvons utiliser les conditions du second ordre afin de comparer les niveaux de couverture. Pour la valeur μ^n , nous avons : $\pi_2'(\mu^n) - f(\mu^n) = 0$. Or $w'(\mu) < \pi_2'(\mu)$ pour toute valeur de μ . On en déduit alors :

$$w'(\mu^n) - f(\mu^n) < 0 \quad (11)$$

En considérant les équations (10) et (11) et sachant que $w'(\mu) - f(\mu)$ est une fonction décroissante de μ (W est concave en μ), on conclut que $\mu^n > \hat{\mu}$. Il en découle la proposition suivante :

Proposition 4. (réglementation du taux de couverture)

- Il existe $\hat{\mu} \in [0, 1]$ qui maximise le bien-être social W .
- Le taux de couverture choisi par l'entrant national est supérieur au taux de couverture socialement optimal ($\mu^n > \hat{\mu}$).

La proposition (4) montre que le taux de couverture optimal est inférieur au taux de couverture qui maximise le profit¹¹. L'entrant choisit un taux de couverture supérieur au taux de couverture optimal afin d'atténuer la

¹¹ Dans un modèle où ils analysent le choix de la zone de couverture de l'opérateur historique, Poudou et al. (2009) montrent que le taux de couverture socialement optimal peut être inférieur au taux de couverture qui maximise le profit.

concurrence. Cela s'explique par le fait que la hausse de la zone de couverture de l'entrant entraîne une augmentation de l'écart entre les qualités des opérateurs.

Le critère de choix de la zone de couverture de l'entrant (maximisation du profit ou du bien-être) a donc un impact sur le taux de couverture du marché et affecte donc les équilibres. Les niveaux de qualités fournies par les opérateurs ainsi que le surplus des consommateurs sont plus élevés lorsque le régulateur choisit la zone de couverture de l'entrant. Cependant, ce scénario entraîne une baisse des profits des deux opérateurs. La diminution du profit de l'opérateur historique s'explique par le fait que la perte de profit dans la zone de duopole est plus importante que le gain de profit qu'il réalise dans la zone de monopole lorsque μ est faible.

Dans le scénario d'entrée d'une firme étrangère, le régulateur choisit le taux de couverture socialement optimal (μ^*) tel que $\frac{d\tilde{W}(\mu)}{d\mu} = 0$. Comme la dérivée de $\tilde{W}(\mu)$ par rapport à μ est toujours négative (cf. annexe 6), alors $\mu^* = 0$ et l'entrée de la firme étrangère n'a pas lieu. Ainsi, la politique optimale consiste à fournir une seule qualité à tous les consommateurs. Le taux de couverture optimal est alors inférieur ou égal au taux de couverture qui maximise le profit ($\mu^* \leq \mu^e$).

6. CONCLUSION

Le modèle propose une analyse de l'impact de la nationalité d'un entrant à la fois sur les prix, les qualités et la couverture géographique d'un marché soumis à des obligations de service universel. Nous avons considéré que l'entrant privé (firme domestique ou nationale) est en concurrence avec un opérateur historique (firme publique) qui a la charge du service universel. Nous montrons que la firme publique est plus agressive en cas d'entrée d'une firme étrangère (tarification au coût marginal) comparé au cas où l'entrant est une firme domestique (tarification au-delà du coût marginal). De plus, quelle que soit la nationalité de l'entrant, toute baisse de son taux de couverture se traduit par une hausse des qualités fournies par les deux firmes. La question du rôle de la nationalité de l'entrant sur son choix de zone de couverture revêt une importance manifeste pour la

politique de régulation. En effet, l'entrée d'une firme nationale implique une couverture du marché plus importante que celle de l'entrée d'une firme étrangère. En matière de politique publique, notre modèle apporte donc deux justifications à une stratégie du régulateur visant à privilégier l'octroi d'une licence à un entrant national relativement à un entrant étranger. Une telle stratégie permet d'une part d'étendre la fourniture d'un service de qualité supérieure à un ensemble plus large de consommateurs puisque le modèle montre qu'un entrant domestique choisit une zone de couverture du marché plus grande. Cette stratégie du régulateur conduit d'autre part à la fourniture de biens qui se différencient davantage par leur qualité (entre l'opérateur historique et le nouvel entrant) et permet de satisfaire une clientèle plus hétérogène dans sa valorisation de qualité de service.

Cet article a également permis de mettre en évidence les effets du critère de choix de la zone de couverture de l'entrant sur le taux de couverture du marché. Pour cela, nous avons supposé que ce choix de couverture peut se faire par l'entrant (en maximisant le profit) ou par une instance de régulation (en maximisant le bien-être social). Le taux de couverture librement choisi par l'entrant, qu'il soit national ou étranger, est toujours supérieur au taux optimal.

Ce travail pourrait être prolongé dans deux directions principales. Tout d'abord, il serait intéressant d'analyser la question du financement des obligations de service universel. L'introduction d'un mécanisme de financement (fonds de compensation ou subventions publiques) aura certainement un impact aussi bien sur les qualités fournies que sur la couverture géographique du marché par l'entrant. Une seconde extension de ce travail serait d'analyser la question de l'ouverture du capital de l'opérateur historique public (qui deviendrait alors une firme semi-publique) dans ce contexte de libéralisation du marché et en présence d'obligations de service universel.

ANNEXES

Annexe 1

On sait que : $x_1^e(\mu) = \frac{1}{2c}(2b - 3(b-a)\phi(\mu))$ $x_2^e(\mu) = \frac{1}{2c}(2b - (b-a)\phi(\mu))$

avec $\phi(\mu) = \frac{3 - \sqrt{9 - 2\mu}}{\mu}$.

On a $\phi'(\mu) = \frac{2}{(\sqrt{9 - 2\mu} + 3)^2 \sqrt{9 - 2\mu}} > 0$. En conséquence $\phi(\mu)$ est une fonction croissante de μ , et donc $x_1^e(\mu)$ et $x_2^e(\mu)$ sont des fonctions décroissantes de μ (puisque par hypothèse $b > a$).

Par ailleurs, l'écart de qualité entre opérateurs qui s'écrit $x_2^e - x_1^e = \mu\phi(\mu)\frac{b-a}{c}$ est une fonction croissante de μ .

Annexe 2 (preuve de la proposition 1)

De l'équation (6), on déduit que $\pi_2'(0) = \frac{(b-a)^3}{648c}$ et $\pi_2'(1) = \frac{0.0022(b-a)^3}{c}$.

Nous montrons d'abord que si $f(0) = 0$, une condition suffisante pour des maxima intérieurs est $\pi_2'(1) - f(1) < 0$.

En effet, pour $\mu = 0$, on a $\pi_2'(0) - f(0) > 0$ et pour $\mu = 1$, $\pi_2'(1) - f(1) < 0$. Par continuité de la fonction, on en déduit qu'il existe $\mu^e \in [0, 1]$ tel que $\pi_2'(\mu^e) = f(\mu^e)$. On peut cependant se poser la question de l'unicité de la solution car il pourrait exister plusieurs valeurs de μ tel que $\pi_2'(\mu^e) = f(\mu^e)$.

Annexe 3

Après l'étape en prix, le consommateur indifférent est défini par : $d = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{x_2 - x_1}$. Les équations (7) et (8) peuvent respectivement se réécrire sous la forme :

$$\max_{x_1} W(x_1, x_2) = \frac{\mu(x_2 - x_1)(2b - cx_1 - cx_2)^2 + 4x_1(b - a)(a + b - cx_1)}{8} - F(\mu) - F(1) \quad (12)$$

$$\max_{x_2} \Pi_2(x_1, x_2) = \frac{1}{4} \mu(x_2 - x_1)(2b - cx_1 - cx_2)^2 - F(\mu)$$

Ce qui permet d'obtenir

$$\begin{aligned} x_1'' &= \frac{1}{8c} \left[8b - 3(b - a) \left(\frac{3 - \sqrt{9 - 8\mu}}{\mu} \right) \right] \\ x_2'' &= \frac{1}{8c} \left[8b - (b - a) \left(\frac{3 - \sqrt{9 - 8\mu}}{\mu} \right) \right] \end{aligned} \quad (13)$$

Si on pose $\varphi(\mu) = \frac{3 - \sqrt{9 - 8\mu}}{\mu}$, on obtient

$$x_1'' = \frac{1}{8c} (8b - 3(b - a)\varphi(\mu)) \quad x_2'' = \frac{1}{8c} (8b - (b - a)\varphi(\mu))$$

x_1'' et x_2'' sont de fonctions décroissantes de μ car

$$\varphi'(\mu) = \frac{32}{\sqrt{9 - 8\mu}(3 + \sqrt{9 - 8\mu})^2} > 0.$$

Annexe 4 (Preuve de la proposition 3)

En calculant la différence des qualités selon que l'entrant soit une firme domestique ou étrangère, on obtient :

$$\begin{aligned} x_1'' - x_1^e &= \frac{3}{8} \mu (4\varphi(\mu) - \varphi(\mu)) \frac{b - a}{c} \\ x_2'' - x_2^e &= \frac{1}{8} \mu (4\varphi(\mu) - \varphi(\mu)) \frac{b - a}{c} \end{aligned}$$

Le signe dépend de $4\varphi(\mu) - \varphi(\mu)$.

$4\varphi(\mu) - \varphi(\mu) = \frac{9 - 4\sqrt{-2\mu + 9} + \sqrt{-8\mu + 9}}{\mu}$. Cette expression est négative pour tout $\mu \in [0, 1]$.

On conclut donc que $x_1^n - x_1^e < 0$ et $x_2^n - x_2^e < 0$.

Par ailleurs :

$$x_2^n - x_1^n = -\left(\frac{a-b}{4c}\right)\mu\phi(\mu)$$

$$x_2^e - x_1^e = -\left(\frac{a-b}{c}\right)\mu\phi(\mu)$$

$$\text{On a } (x_2^n - x_1^n) - (x_2^e - x_1^e) = \frac{(b-a)\mu(\phi(\mu) - 4\phi(\mu))}{4c} > 0$$

Les produits sont plus différenciés lorsque l'entrant est une firme domestique comparativement au cas où l'entrant est une firme étrangère.

Annexe 5 (Preuve du point (i.i.i) de la proposition 3)

On sait que

$$\pi_2^{'e}(\mu) < \pi_2^{'n}(\mu) \forall \mu \in [0,1] \quad (14)$$

La condition de premier ordre pour la maximisation du profit est :

$$\begin{aligned} \pi_2^{'e}(\mu^e) &= f(\mu^e) && \text{(si entrant étranger)} \\ \pi_2^{'n}(\mu^n) &= f(\mu^n) && \text{(si entrant national)} \end{aligned} \quad (15)$$

D'après (14) et (15), on a :

$$\begin{aligned} \pi_2^{'e}(\mu^n) &< \pi_2^{'n}(\mu^n) = f(\mu^n) \\ \pi_2^{'e}(\mu^n) - f(\mu^n) &< 0 \end{aligned} \quad (16)$$

Ainsi on a (d'après (15) et (16)) :

$$\left. \begin{aligned} \pi_2^{'e}(\mu^e) - f(\mu^e) &= 0 \\ \pi_2^{'e}(\mu^n) - f(\mu^n) &< 0 \end{aligned} \right\} \rightarrow \pi_2^{'e}(\mu^e) - f(\mu^e) > \pi_2^{'e}(\mu^n) - f(\mu^n)$$

L'hypothèse de concavité de la fonction de profit ($\frac{d(\pi_2^{'e}(\mu) - f(\mu))}{d\mu} < 0$) permet alors d'établir que $\mu^n > \mu^e$.

Annexe 6

En utilisant les équations (12) et en remplaçant x_1 et x_2 respectivement par x_1^n et x_2^n , nous obtenons

$$\widetilde{W}(\mu) = \frac{1}{4}(a-b) \frac{-\mu(-16ab + 9a^2 + 9b^2) + \sqrt{-2\mu+9}(a-b)^2(2\mu-9) + 27(a-b)^2}{c\mu^2}.$$

La dérivée première de $\widetilde{W}(\mu)$ par rapport à μ s'écrit :

$$\frac{d\widetilde{W}(\mu)}{d\mu} = \widetilde{W}'(\mu) = \frac{1}{4c}(b-a)^3 \frac{(2\mu-9)(\mu-18) + 9(\mu-6)\sqrt{-2\mu+9}}{\mu\sqrt{-2\mu+9}}.$$

$$\widetilde{W}'(1) = \frac{(b-a)^3(17\sqrt{7}-45)}{4c} < 0 \text{ et } \lim_{\mu \rightarrow 0} (\widetilde{W}'(\mu)) = 0.$$

Étant donné que $\widetilde{W}'(\mu) \leq 0$ pour tout $\mu \in [0;1]$, on en déduit que la fonction $\widetilde{W}$ est continûment décroissante et donc que cette fonction est maximisée pour la valeur $\mu = 0$.

RÉFÉRENCES

- ANTON, J.J., VANDER WEIDE, J.H., VETTAS N. (2002), "Strategic Pricing and Entry under Universal Service and Cross-Market Price Constraints", *International Journal of Industrial Organization*, 20, 611-629.
- BARROS, P., HOERNIG, S., VALLETTI, T. (2002), "Universal Service and Entry : The Role of Uniform Pricing and Coverage Constraints", *Journal of Regulatory Economics*, 21 (2), 169-190.
- BOLDRON, F., CREMER, H., DE DONDER, P., JORAM, D., LÉCOU, S., ROY, B. (2009), "Network externalities and the USO : a two-sided market approach", dans *Progress in the Competitive Agenda in the Postal and Delivery Sector*, sous la direction de M.A. Crew et P.R. Kleindorfer, Edward Elgar, 184-195.
- BOURGUIGNON, H., CAZENAVE, T. (2009), « Service universel, contrainte de qualité et concurrence », *Revue Française d'Economie*, 24(2), 125-151.
- CALZADA, J. (2009), "Universal service obligations in the postal sector: the relationship between quality and coverage", *Information Economics and Policy*, 21, 10-20.
- CREMER, H., DE RYCKE, M., GRIMAUD, A. (1997), "Service quality, competition, and regulatory policies in the postal service", *Journal of Regulatory Economics*, 11 (5), 5-19.
- CREMER H., GRIMAUD A., FLORENS J.-P., MARCY S., ROY B., TOLEDANO J. (2001), "Entry competition in the postal market: foundations for the construction of entry scenarios", *Journal of Regulatory Economics*, 19 (2), 107-121.
- CREW M.A., KLEINDORFER P.R. (2005), "Competition, universal service and the graveyard spiral", dans *Regulatory and Economics Challenges in the Postal and*

- delivery sector, M.A. Crew et P.R. Kleindorfer (eds), Boston, Kluwer Academic Publishers, 1-30.
- D'ALCANTARA, G., AMERLYNCK, B. (2006), "Profitability of the universal service postal provider under entry economies of scale", dans *Progress Toward Liberalisation of the Postal and Delivery sector*, M.A. Crew et P.R. Kleindorfer (eds), Boston, Kluwer Academic Publishers, 39-58.
- MIRABEL, F., POUDOU, J.C., ROLAND, M. (2009), "Universal Service Obligations : The Role of Subsidization Schemes", *Information Economics and Policy*, 21, 1-9.
- MUSSA, M., ROSEN, S. (1978), "Monopoly and product quality" *Journal of Economic Theory*, 18, 301-317.
- POUDOU, J.C., ROLAND, M., THOMAS, L. (2009), "Universal service obligations and competition with asymmetric information" *The B.E. Journal of Theoretical Economics*, 9 (1), 1935-1704.
- VALLETTI, T., HOERNING, S., BARROS, P., (2002), "Universal service and entry: the role of uniform pricing and coverage constraints", *Journal of Regulatory Economics*, 21 (2), 169-190.