

**Equilibre de Cournot-Nash dans l'oligopole Algérien des télécommunications
avec une fonction de demande logarithmique
Période entre 2002 et 2017****Cournot-Nash equilibrium in the Algerian telecommunications
oligopoly with a logarithmic demand function
Period between 2002 and 2017****LAKMECHE Omar ♦¹, CHAIB Baghdad ²**¹Université DJILLALI LIABES, Sidi Bel Abbés (Algérie), promarfin@gmail.com²Université Abou Bakr Belkaid, tlemcen (Algérie), chaibbaghdad@yahoo.fr**Reçu:** 27/07/2022**Approuvé:** 13/05/2023**Publié:** 20/05/2023**Résumé:**

Dans cet article, nous essayons de cerner l'idée du fonctionnement de l'oligopole algérien des télécommunications où les trois firmes sont impliquées dans des situations stratégiques. Comme c'est étudié dans la théorie des jeux, les résultats et ainsi les équilibres qui en découlent dépendent de la configuration des paiements et du protocole du jeu (les règles du jeu). Dans l'oligopole algérien, les trois firmes produisent des produits identiques, la quantité est la variable de décision et le protocole de mouvement simultané s'applique. À l'extrême les entreprises peuvent se comporter comme un monopoleur commun (le résultat de collusion) et à l'autre extrême en tant que concurrents (le jeu de concurrence). La solution est l'équilibre intermédiaire de Nash Cournot : chaque firme choisit de manière optimale, compte tenu de la quantité de production de l'autre firme.

Mots clés: oligopole, théorie des jeux, équilibre de Nash-Cournot.**Jel Classification:** C7, D4, D5, D7, D8, L13, L86**Abstract:**

In this work, we try to study the functioning of the Algerian telecommunications oligopoly where the three firms are involved in strategic situations. As studied in game theory, the outcomes and thus the ensuing equilibrium depend on the configuration of the payouts and the protocol of the game (the rules of the game). In the Algerian oligopoly, the three firms produce identical products, the quantity is the decision variable and the protocol of simultaneous movement applies. At extreme, firms may behave as a common monopolist (the result of collusion) and at the other extreme as competitors (the game of competition). The solution is the intermediate Nash Cournot equilibrium: each firm chooses optimally, given the amount of output of the other firm.

Keywords: oligopoly, game theory, Nash-Cournot equilibrium.**Jel Classification:** C7, D4, D5, D7, D8, L13, L86

1. Introduction :

Dès les années 2000, le marché algérien des télécommunications s'est transformé d'un marché de monopole à un marché ouvert à plusieurs opérateurs et soumis à la loi de l'offre et de la demande. Ce marché se caractérise par l'existence de trois firmes qui agissent dans une condition de concurrence imparfaite, et elles maintiennent un certain degré de puissance du marché. Ces marchés sont appelés dans le langage économique par les oligopoles.

Un oligopole est un marché où il y a un nombre limité de producteurs ou il existe des interactions stratégiques entre eux. En prenant ses décisions, chaque producteur doit tenir compte des décisions de ses concurrents et aussi de leur réaction probable à ses propres décisions. Il doit également anticiper les effets des décisions de ses concurrents sur son propre profit. De son côté, le marché algérien a connu une grande dynamique entre les firmes opérantes en ce qui concerne les stratégies et les politiques adoptées par chaque firme. Les firmes sont donc interdépendantes entre elles et chaque firme cherche à optimiser ses bénéfices plutôt que de les maximiser. La théorie des jeux non coopérative est l'outil le plus approprié pour analyser ces marchés d'oligopole. Depuis 1830, Cournot a proposé un modèle de duopole sous forme d'un jeu de quantité, alors que Bertrand a reformulé l'hypothèse de Cournot en remplaçant les quantités par la variable prix. Un jeu d'oligopole est modélisé par la définition des règles du jeu qui précisent les stratégies que peuvent adopter chaque firme et les gains qui y seront associés. Les firmes oligopolistiques tel que les trois firmes opérantes sur le marché algérien peuvent par exemple augmenter ou baisser leur prix, accroître ou réduire leur volume de production, faire plus ou moins de publicité, améliorer ou non leur produit etc.....

La Problématique :

Est-ce que la théorie des jeux en outre l'équilibre de Nash peut nous fournir un cadre théorique et méthodologique pour que nous puissions analyser et comprendre les décisions au sein de l'oligopole algérien de téléphonie mobile, et est-ce qu'il permet d'envisager la solution d'un problème dans différents cadres stratégiques considérant la présence ou non de coopérations ou de communication dans cet oligopole.

Les Hypothèses :

La théorie des jeux peut être utilisée comme méthode explicative et non pas normative pour expliquer les décisions au sein de l'oligopole algérien de téléphonie mobile en cas où les conditions de rationalité des joueurs (oligopoleurs) et la connaissance commune existe. Les interactions stratégiques deviennent plus intenses lorsque les oligopoleurs se concurrencent pendant plusieurs années, et la théorie des jeux dynamiques devient un outil essentiel pour comprendre les comportements stratégiques des firmes.

2. En quoi consiste la théorie des jeux ?

2.1. Définition de la théorie des jeux :

D'après (Shaun P.Hargreaves et *al* 2003) La théorie des jeux est partout de nos jours, elle peut être appliquée à presque toute interaction sociale où les résultats d'un individu sont affectés non seulement par ses propres actions, mais aussi par les actions des autres.

La théorie des jeux est la théorie qui explique le comportement des individus lorsqu'ils sont en interactions, et leurs actions sont interdépendantes. La théorie recourt à des outils mathématiques pour modéliser ces comportements, c'est pour cela qu'elle suppose que les individus sont rationnels.

2.2. Les règles du jeu :

Les règles du jeu sont l'ensemble des paramètres et d'hypothèses qu'il faut exister pour qu'on puisse dire qu'un jeu existe.

2.3. Définition d'un jeu :

Un jeu est un ensemble de relations entre des décideurs (les joueurs). Lorsqu'il existe une interaction décisionnelle entre plusieurs personnes, on peut dire qu'ils sont en train de jouer un jeu entre eux.

2.4. Définition d'un Joueur :

Un joueur est un acteur qui devra au cours du jeu prendre une ou plusieurs décisions. Chaque joueur est caractérisé par les possibilités de suites d'actions qui s'offrent à lui, on appelle ces actions les stratégies, ainsi que par ses motivations, c.a. dire ses préférences.

2.5. Les stratégies :

Ensemble d'action ou choix face à un joueur. Selon (Patrick Gonzalez et *al* 2006) : « Le concept de base pour décrire le comportement des joueurs est celui de stratégie. Une stratégie est une description complète de la façon dont un joueur entend jouer du début à la fin du jeu. »

2.6. Connaissance commune :

C'est une hypothèse implicite sur lesquelles est fondée la théorie des jeux. On suppose ainsi que chaque joueur connaît la structure du jeu, le nombre de joueurs, leurs ensembles de stratégies, leurs préférences à l'égard des résolutions possibles du jeu (i.e. des profits de stratégies pouvant être joués), etc. L'hypothèse de connaissance commune signifie que tous les joueurs savent communément qu'ils partagent cette connaissance du jeu. En situation de connaissance commune, chaque joueur a la capacité de se mettre à la place des autres joueurs pour évaluer les stratégies qui s'offrent à lui (Patrick Gonzalez et *al* 2006).

3. Equilibre d'un jeu :

3.1. Équilibre en stratégie pure :

L'issue du jeu ou la façon avec laquelle le jeu est résolu ou fini est appelé la solution du jeu. Un jeu peut avoir une seule ou plusieurs solutions, cette solution dépend des comportements et des croyances des joueurs. Un concept de solution (concept d'équilibre) est l'ensemble d'hypothèses concernant les comportements des joueurs qui nous aide à prédire la solution du jeu. Une stratégie pure est l'action ou l'ensemble d'actions à chaque

ensemble d'information que va jouer un joueur quel que soit le choix des autres joueurs ou le déroulement du jeu (Kevin Leyton-Brown, Yoav Shoham 2008).

3.2. Équilibre en stratégie dominante :

Une stratégie domine une autre stratégie pour un joueur i si la première stratégie procure pour lui un paiement plus grand face à chaque stratégie de chaque autre joueur- i .

$$u_{i1}(s_i^*, s_{-i}^*) > u_{i2}(s_i, s_{-i}^*)$$

3.3. L'équilibre de Nash :

Si le jeu nous fournit une unique solution, alors on dit que c'est un équilibre de Nash, chaque joueur prévoit la stratégie de l'autre joueur et constituera de ce fait une réaction de cette stratégie, ce qui est de même pour l'autre joueur. Donc chacun des joueurs n'a intérêt de dévier de cette stratégie.

Dans un jeu normal à n joueur, $G = \{s_1, \dots, s_n; u_1, \dots, u_n\}$ les stratégies $(s_1^* \dots s_n^*)$ sont un équilibre de Nash si pour chaque joueur (i), s_i^* représente la meilleure réponse à la stratégie des autres joueurs $-i$.

$$u_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq u_i(s_i, s_{-i}^*), \forall s_i \in S_i, \forall i = 1 \dots n$$

3.4. Stratégie mixte :

Dans les situations où il n'existe pas un équilibre de Nash en stratégie pure, l'action optimale des joueurs doit être probabilisé de telle façon, les joueurs deviennent indifférents de choisir entre leurs actions. Les joueurs ne préfèrent pas une stratégie par rapport à une autre, parce qu'il ne possède pas des raisons pour choisir. Une stratégie mixte d'un jeu pour un joueur est une distribution de probabilité p . L'idée essentiel de stratégie mixte et de garder l'adversaire en doute.

4. Application économique de la théorie des jeux sur les comportements des firmes oligopolistiques (Le modèle de la concurrence à la Cournot) :

Soit n entreprises opérant dans un marché pour un produit homogène. Dans le contexte de Cournot, la décision de chaque entreprise concerne uniquement sa production produite, leurs montants respectifs choisis indépendamment (c.-à-d., « simultanément ») par chacun d'eux. La quantité globale induite est simplement donnée par $Q \equiv q_1 + q_2 + \dots + q_n$, qui mène à un prix équilibre du marché, $P(Q)$, et les bénéfices suivants pour chaque entreprise $i \in \{1, 2, \dots, n\}$:

$$\pi_i(q) \equiv P * q_i - C_i(q_i)$$

Dans ce jeu, l'équilibre de Cournot Nash est un vecteur $q^* \equiv (q^*1, q^*2, \dots, q^*n)$ satisfaisant, pour chaque $i = 1, 2, \dots, n$ les conditions suivantes :

$$q_i^* \in \arg \max_{q_i} \pi_i(q_i, q_{-i}^*)$$

Ou d'une manière équivalente

$$\forall q_i \in \mathbb{R}_+, \pi_i(q^*) \geq \pi_i(q_i, q_{-i}^*)$$

- (1) Les **joueurs** sont les firmes concurrentes.
 (2) Les **stratégies à la disposition de chaque joueur** c'est Les stratégies disponibles sont les quantités possibles de bien que chaque firme peut l'approvisionné au marché.
 (3) Le **payement** sont les bénéfices que chaque firme reçoit.
 (4) **l'équilibre** :

La firme A	La firme B
$\pi_A = Pq_A - cq_A$	$\pi_B = Pq_B - cq_B$
$\pi_A = (a - q_A - q_B)q_A - cq_A$	$\pi_B = (a - q_A - q_B)q_B - cq_B$
$\frac{d\pi_A}{dq_A} = a - 2q_A - q_B - c = 0$	$\frac{d\pi_B}{dq_B} = a - q_A - 2q_B - c = 0$
$q_A = \frac{a - q_B - c}{2}$	$q_B = \frac{a - q_A - c}{2}$
$\frac{d^2\pi_A}{dq_A^2} = -2 < 0 \therefore \max$	$\frac{d^2\pi_B}{dq_B^2} = -2 < 0 \therefore \max$

À l'équilibre de Nash les deux firmes doivent simultanément maximiser leurs profits, compte tenu de leurs croyances au sujet du niveau d'offre de l'autre firme. Cela signifie que les firmes doivent être à leurs courbes de réaction simultanément (Graham romp1997).

5. Étude de l'oligopole Algérien des télécommunications (Période entre 2002 et 2017) :

Le marché algérien de la téléphonie mobile a connu ces dernières années une grande évolution au niveau de la compétitivité des entreprises et l'intensité de la concurrence. Le marché est structuré sous forme d'oligopole avec seulement trois opérateurs. Dans ce genre de marché, il existe une très grande interaction entre les firmes, et les décisions de chaque firme se prennent en considérant la réaction et les décisions des autres firmes. Avant d'analyser cette forme de jeu oligopolistique sur le marché algérien, nous avons examiné en premier lieu, les caractéristiques de ce marché, les acteurs qu'y exercent ainsi que son évolution pendant ces dernières années. Nous avons ensuite passé aux interactions qui existent entre les trois firmes oligopolistiques en se dotant à des outils de la théorie des jeux afin que nous puissions calculer les différents équilibres, d'abord en forme statique et puis en forme dynamique.

5.1. Les opérateurs de télécommunications :

Le marché algérien de télécommunications est un oligopole constitué de trois opérateurs. L'interaction de ces acteurs dans le marché des télécommunications est un facteur de diversification et un moyen d'atteindre l'efficacité. C'est en effet l'objectif de la politique d'ouverture et de libéralisation. La concurrence s'annonce rude pour les années à venir entre Algérie Télécom, l'opérateur historique, et les deux opérateurs Orascom Télécom Algérie qui est entré en 2001, et Wataniya Algérie Télécom le dernier entrant fin 2003.

5.2. L'évolution du marché :

Dès la rentrée du troisième opérateur, les tarifs de communications téléphoniques mobiles ont connu de très grande évolutions. Une concurrence de mixte marketing a été lancée par les trois opérateurs notamment sur les prix et les services avec des formules innovantes. Cette concurrence a eu un impact sur les tarifs des communications. Plusieurs offres promotionnelles sont apparues et le marché a continué pendant l'année 2005 sa croissance et sa progression avec les trois (03) opérateurs mobiles (ATM, OTA et WTA). Au 31 décembre 2016, l'Algérie comptait 47.041.321 abonnés de téléphone mobile. Cette croissance qui était due à une concurrence très rude, principalement sous forme de guerre des prix et le marché rentre dans une phase de maturité et de saturation¹. Le tableau1 montre l'évolution des nombres des abonnés de 1998 jusqu'au 2017.

Tableau 1. L'évolution des nombres d'abonnés

Année	Nombre total d'abonnée
1998	18 000,00
1999	72 000,00
2000	86 000,00
2001	100 000,00
2002	450 244,00
2003	1 446 927,00
2004	4 882 414,00
2005	13 661 355,00
2006	20 997 954,00
2007	27 562 721,00
2008	27 031 472,00
2009	32 729 824,00
2010	32 780 165,00
2011	35 615 926,00
2012	37 527 703,00
2013	39 517 045,00
2014	43 227 643,00
2015	43 227 643,00
2016	47 041 321,00
2017	45 845 665,00

Source : ARPT Rapports annuel 2005-2017

¹ ARPT Rapport annuel 2016

5.3. Étude des interactions dans l'oligopole algérien de télécommunications :

Dans la présente section, nous étendons l'analyse du marché algérien de télécommunication sur des jeux oligopolistiques. Nous examinons en premier lieu la structure et les caractéristiques du marché algérien en employant la méthode (S-C-P) emprunté du jargon de l'économie industrielle. Nous passons ensuite à l'application des équilibres de Cournot Nash sur un jeu d'un seul coup, et puis nous étendons l'analyse à des jeux répétés.

5.3.1. La structure du marché Algérien :

Nous employons la méthodologie de (S-C-P) structure-conduite-performance pour examiner :

1-La structure de ce marché - un petit nombre de grandes firmes qui sont Algérie telecom mobile (ATM), Orascom telecom Algerie (OTA), Wataniya telecom Algerie (WTA). L'existence de barrières à l'entrée avec des licences et des investissements initiaux importants et des produits homogènes.

2- Le comportement de ce marché que ce soit la concurrence, avec des rabais sur les prix au début et puis une collusion tacite, avec fixation des prix, ou bien la concurrence en investissement en matière d'image de marque par des grands budgets de marketing.

3-Les performances - ceci est plus difficile à analyser a cause de manque d'information. Théoriquement, les entreprises vont réaliser des profits anormaux ou de monopole sur le long terme à travers des barrières d'entrée et ou par la collusion présumée.

On peut considérer le marché algérien comme un oligopole constitué de trois opérateurs qui approvisionnent la totalité du marché. Étant donné que le marché était en pleine croissance, les trois firmes ont eu conscience qu'il avait des opportunités immenses pour augmenter leurs parts de marché et ainsi leurs profits. C'est pour cette raison, que la concurrence au début était acharnée, et les firmes proposaient des produits presque semblables et avec des prix qui se convergeaient généralement dans un intervalle limité, pour combler cette croissance du marché. Chaque firme baissait donc ses prix pour attirer plus de consommateurs. Étant donné que le marché est en maturité, la concurrence entre ces trois opérateurs s'est modifiée en se dirigeant d'une concurrence de prix vers une concurrence concertée.

5.3.2. Le jeu d'oligopole statique :

Le Model :

Nous partons du fait que les trois firmes produisent un produit identique. Comme les décisions finales sont prises simultanément, chaque firme approvisionne le marché sans avoir observé le niveau de production de l'autre entreprise. Le prix du marché, P , est déterminé pour que l'offre globale Q soit seulement demandée. Nous supposons que la demande totale pour le produit est déterminé par une fonction inverse de la courbe de demande $P = a - Q$, où (a) est une constante positive. Il est supposé être des coûts marginaux constants égaux à c et pas de coûts fixes (les coûts fixes sont amortis). Chaque entreprise est

assumée maximiser ses profits. A partir de cette description informelle, nous pouvons identifier les trois exigences de base pour un jeu sous forme normal.

(1) **Les joueurs** sont les trois firmes opérateurs : Algérie telecom mobil (ATM), Orascom telecom Algeria (OTA), Wataniya telecom Algeria (WTA).

(2) **Les stratégies à la disposition de chaque joueur** Comme il s'agit d'un jeu statique, les stratégies disponibles sont les mêmes que les actions possibles des joueurs. Les stratégies disponibles sont donc les quantités possibles de bien que chaque entreprise peut l'approvisionné au marché. Nous supposons que les entreprises peuvent fournir n'importe quel niveau positif de la production.

(3) **Les paiements** sont les ventes, les parts de marché ou les bénéfices que chaque firme reçoit.

Notre étude va se limiter à l'étude des prépayée qui représente 97,01% du total des abonnés de la téléphonie mobile.

5.3.3. La fonction de demande du marché :

On commence par une estimation de la fonction de demande total du marché du prépayée. En raison de manque d'informations concernant les variables explicatives qui peuvent constituer une fonction de demande, on se contentera pour trouver cette dernière par l'intégration d'une seule variable qui est le prix, c.a. dire le coût moyen d'une communication pour un utilisateur. Nous allons calculer la tendance et extraire ainsi une fonction de demande du marché. On commence par la détermination de la demande de 1998 à 2017 et puis les tarifs respectifs.

a- Les tarifs :

La méthode que nous avons utilisée pour calculer le coût moyen d'une communication en Algérie était basée sur le calcul du ARPU (Average Revenue Per Unit ou Average Revenue Per User) qui est le revenu mensuel moyen réalisé par une firme de téléphonie mobile avec un client. Ainsi que le calcul du MOU (minute of usage) qui est le nombre de minute consommé par un abonné chaque mois. Le tableau 2 montre l'évolution des ARPU et des MOU de 2000 jusqu'à 2017.

Tableau 2. L'évolution des ARPU et des MOU de 2000 jusqu'à 2016

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ARPU	3840	5254	3996	3076	2036	1074
MOU	50	64	70,67	46,94	50,84	39,72
Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ARPU	772	658	659	619	566	611
MOU	75,94	63,19	86,12	117,06	146,05	193,2
Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ARPU	626	648	652	655	652	603
MOU	195,7	176,78	169,86	223	187	206

Source : ARPT Rapports annuel 2005-2017

Le calcul des tarifs qui sont les prix qu'un client est prêt à payer pour une minute de communication sera comme suit :

$$\text{Prix} = \text{ARPU/Mn} = \frac{\text{ARPU/mois}}{\text{MOU}}$$

En prenant l'exemple de l'année 2002 le calcul est illustré dans le tableau suivant

Tableau 3. Calcul du prix moyen d'une minute de communication mobile en 2002

Trafics	Montant
TOTAL TRAFIC	381 836 000,00
Abonnés	450 244,00
Trafics/Abonnés	848,06
MOU	70,67
ARPU/mois	3 996,00
ARPU/Mn	56,54

Ainsi nous allons procéder au même calcul pour toutes les années entre 2000 et 2017

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Tarif (prix)	76,8	82,09	56,54	65,53	40,05	27,04
Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Tarif (prix)	10,17	10,41	7,65	5,29	3,88	3,16
Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tarif (prix)	3,2	3,67	3,84	2,98	3,44	2,92

Tableau 3. Calcul du prix moyen d'une minute de communication mobile entre 2002 et 2017

b. Estimation de la fonction de demande :

A partir des données du tableau 4 ci-dessous qui montre le nombre d'abonnés de téléphone mobile en Algérie de 1998 à 2017, ainsi que leurs prix respectifs, nous allons estimer une fonction de demande en introduisant des données agrégées des trois opérateurs. On prend le nombre total des abonnés dans le marché algérien des télécommunications comme variable dépendante (y), et le prix moyen comme variable indépendante (x).

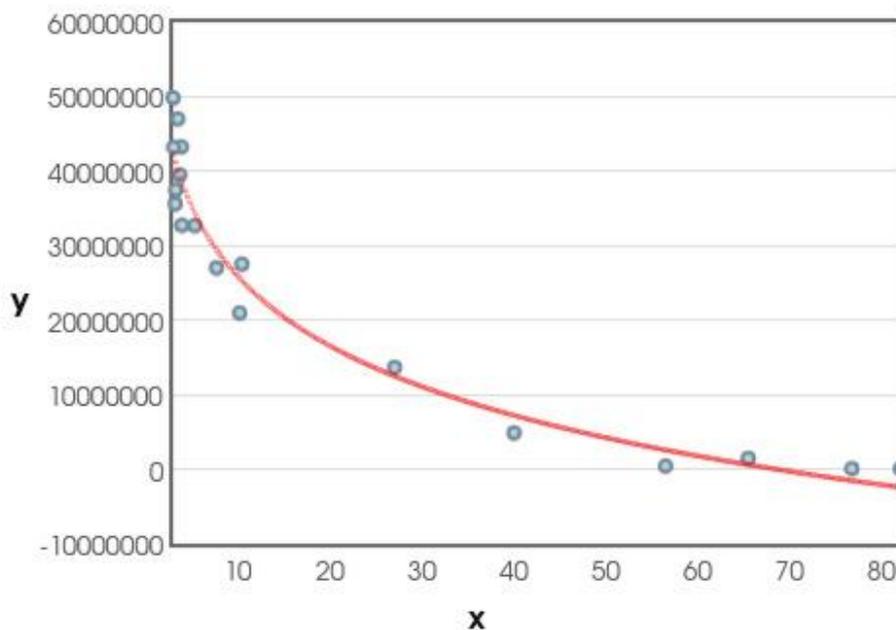
Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nombre d'abonnés (y)	86 000,00	100 000,00	450 244,00	1 446 927,00	4 882 414,00	13 661 355,00
prix moyen (x)	76,80	82,09	56,54	65,53	40,05	27,04
Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre d'abonnés (y)	20 997 954,00	27 562 721,00	27 031 472,00	32 729 824,00	32 780 165,00	35 615 926,00
prix moyen (x)	10,17	10,41	7,65	5,29	3,88	3,16
Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre d'abonnés (y)	37 527 703,00	39 517 045,00	43 298 174,00	43 227 643,00	47 041 321,00	49 879 292
prix moyen (x)	3,20	3,67	3,84	2,98	3,44	2,92

On peut constater sur le graphique si dessous qu'il existe une **relation négative** entre le prix moyen et le nombre d'abonnés c a dire les deux caractères varient en sens inverse.

Le calcul de coefficient de corrélation est le suivant

$$r = -0.975199009$$

Il existe une forte corrélation entre le prix et le nombre d'abonnés



Nous avons supposé que la demande suit une régression logarithmique.

Fonction logarithmique : $y = A + B \ln(x)$

$$A = 56,811,052.06$$

$$B = -13,436,860.52$$

La fonction de demande du marché Algérien de la communication mobile est :

$$Q_d = 56811052.06 - 13436860.52 \ln(p)$$

5.3.4. L'équilibre de Nash Cournot :

Pour des raisons de manque d'information on a pris comme postulat que les trois joueurs (opérateurs) ont une fonction de coût symétrique (même fonction de coûts).

$$Q_d = 56811052.06 - 13436860.52 \ln(p)$$

$$P = e^{4.22 - 0.0000000744 Q_d}$$

$$Q_d = q_{(ATM)} + q_{(OTA)} + q_{(WTA)}$$

$$\Pi_{(ATM)} = q_{(ATM)} p - c$$

$$\Pi(ATM) = q(ATM) (e^{4.22 - 0.0000000744 Q_d}) - c q(ATM)$$

$$\Pi(ATM) = q(ATM) (e^{4.22 - 0.0000000744 q_{ATM} - 0.0000000744 q_{OTA} - 0.0000000744 q_{WTA}}) - c q(ATM)$$

La maximisation des profits est atteinte en annulant la première dérivé par rapport à $q_{(ATM)}$ de la fonction de profit, le calcul sera comme suit :

$$\begin{aligned} \Pi'(ATM) &= \\ e^{4.22 - 0.0000000744 q_{ATM} - 0.0000000744 q_{OTA} - 0.0000000744 q_{WTA}} &= \\ 0.0000000744 q_{(ATM)} e^{4.22 - 0.0000000744 q_{ATM} - 0.0000000744 q_{OTA} - 0.0000000744 q_{WTA}} & \end{aligned}$$

En procédant au même calcul, et étant donné que les trois firmes ont les mêmes fonctions de coût comme s'est déjà supposé, la solution est comme suit :

$$q_{ATM} = q_{OTA} = q_{WTA} = 13.436.860$$

Ainsi la quantité de l'équilibre de Cournot Nash est : 13.436.860

A l'équilibre :

$$Q = 13.436.860 \times 3 = 40.310.580$$

$$p = e^{1.22} = 3.38$$

CONCLUSION :

Ce modeste travail nous a permis de mieux cerner l'idée du fonctionnement de l'oligopole Algérien des télécommunications. Notre étude nous a permis de constater que pendant la période de 2002 à 2008 (avant l'arrivée de la 3 G et la 4 G), l'équilibre de Cournot Nash était au allons tour de 5 da la minute et les trois firmes ont pratiqué un tarif double de celui de l'équilibre, soit environ 8 da la minute. La concurrence perpétuelle dont les firmes ont eu conscience, leur a poussé à préférer de s'entendre sur les prix plutôt que de rentrer dans une guerre de prix (chaque réduction de prix sera immédiatement recopiée par les autres et par conséquent les profits baissent). Les trois firmes ont opté pour la collusion tacite qui apparaît à travers les stagnations des prix par minute d'une communication nationale et internationale. Ainsi les trois firmes se concurrençaient seulement par la publicité et les offres promotionnelles. La concurrence est loin d'être une concurrence de prix. C'est une concurrence en termes de différenciation limité dans des pratiques marketings, de promotions et de communication.

Dès l'arrivée de la 3 G et de la 4 G, nous avons assisté à une reprise du marché. Cette hausse est due aux nouvelles technologies qui ont apportées des nouvelles offres Internet. Ainsi les règles du jeu ont désormais changé et les trois firmes à leurs tours ont changé de comportement. Les menaces ne sont plus crédibles, les firmes dévieront de l'équilibre, les promotions s'intensifient et on assiste à une diminution des APRU (Average Revenue Per Unit ou Average Revenue Per User) et une augmentation des MOU (minute of usage). On peut expliquer que la diminution des APRU et l'augmentation des MOU est due aux offres on-net et les offres off-net ainsi que les offres internet. Après 2009, nous constatons que l'équilibre de Nash-Cournot ne peut pas expliquer le comportement du marché. Comme cela nous est apparu clairement en calculant l'équilibre, nous remarquons que le prix d'équilibre est supérieur au prix actuellement appliqué, ainsi que les quantités de chaque firme sont supérieures aux quantités d'équilibre. Cela contredit les principes de la théorie des jeux que selon lesquels les quantités d'équilibre et le prix d'équilibre sont le point dont aucun joueur ne veut s'écarter. Chose que nous n'avons pas constaté dans l'étude. Ainsi, peut-on dire que les outils représentés dans l'équilibre de Nash Cournot dans un jeu statique ne peuvent pas ou sont incapables d'expliquer le comportement du marché Algérien. Cela peut s'expliquer par le fait que le marché n'est pas statique, mais plutôt dynamique, et que les joueurs savent qu'ils joueront plusieurs fois et ne savent pas quand sera la fin de la partie.

Nous pouvons aussi expliquer le comportement du marché qu'il est dans un état d'asymétrie d'information et que chacun des trois firmes n'a aucune idée de tout ce qui concerne l'autre joueur. Une troisième possibilité que l'on peut ajouter c'est que les joueurs ne sont pas des joueurs rationnels. C'est l'un des axiomes sur lesquels repose la théorie des jeux et ceci peut expliquer l'incapacité à appliquer les outils de la théorie des jeux dans l'oligopole algérien des communications.

Références**Ouvrages:**

- Anthony Kelly “Decision Making using Game Theory, An introduction for managers” Cambridge University Press, New York, United States of America 2003.
- GRAHAM ROMP “Game Theory Introduction and Applications” Oxford University Press Inc., New York 1997.
- Hans Peters “Game Theory, A Multi-Levelled Approach” © 2008 Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- J. C. C. McKinsey “Introduction to the theory of game” The RAND Corporation 1952.
- Ken Binmore, Francis Bismans « Jeux et théorie des jeux » De Boeck & Larcier s.a. 1999 Paris- Bruxelles.
- Kevin Leyton-Brown, Yoav Shoham “Essentials of Game Theory: A Concise, Multidisciplinary Introduction” Copyright © by Morgan & Claypool, 2008.
- Michael C. Lovell “Economics with Calculus” by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2004
- Nick WILKINSON “Managerial Economics” Cambridge University Press, New York, United States of America 2005.
- Patrick Gonzalez Jean Crête « Jeux de société, une initiation à la théorie des jeux » les presses de l’université de Laval 2006.
- Robert Gibbons “A Primer in Game Theory” Published by [Pearson Higher Education](#) 1992
- Shaun P. Hargreaves Heap and Yanis Varoufakis “GAME THEORY, A Critical Introduction” Routledge, the Taylor & Francis, New York, USA, 2003.

Revue :

ARPT : 2007-2018

Site web:

nticweb.com.

newspublish-algerieautrefois.com.