Le document ci-après est un extrait de l'ouvrage collectif dirigé par Henryk Brandenburg, *Projets locaux et régionaux. La coopération entre le monde scientifique, le monde des affaires et les collectivités locales* (Conférences de Radzionków sur le Management de projet, vol. 1) et publié par EdiMap (Paris 2014), dont la version digitale est disponible gratuitement sur le site EdiMaP.org (Éditions digitales en Management de Projet).

Objectifs conflictuels, marchandage et performances organisationnelles en situation de duopole

JOSEPH HANNA

RÉSUMÉ Le but de cette contribution est de discuter de l'impact des modalités alternatives de prise de décision dans une firme – ou plus généralement une organisation – qui doit concourir à réaliser des objectifs conflictuels entre ses différentes composantes. Des solutions de compromis doivent être élaborées afin de préserver la cohésion et d'optimiser les performances de l'ensemble du projet poursuivi par cette organisation. La solution de *marchandage* entre deux agents d'une même organisation dotés de pouvoirs de négociation symétriques découle de la maximisation du *Produit de Nash*. Nous montrons que ce résultat peut être obtenu dans le cadre d'un *jeu séquentiel* impliquant de manière hiérarchique la direction de la firme (ou son propriétaire), soucieuse de maximiser le profit, et un agent (un manager) auquel est assigné un résultat sur la vente du bien ou du service final. Ces deux objectifs ne sont conflictuels qu'en apparence. Dans un marché de duopole, la direction, en exerçant une *contrainte verticale* sur l'agent, oriente la stratégie d'ensemble de l'organisation. En choisissant de cibler un moindre profit, donc en *incitant* le manager à augmenter ses ventes, la direction atteint un profit plus élevé comparé à une firme rivale dont le seul but est la maximisation du profit. L'issue de ce jeu est une situation de *Dilemme du prisonnier* pour les firmes mais le bien-être collectif est maximisé.

MOTS-CLÉS marchandage, produit de Nash, équilibre de Cournot/Stackelberg, jeu séquentiel.

JOSEPH HANNA enseigne à l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Institut de Développement et de la Prospective (IDP EA 1384). « Les Tertiales », rue des Cent Têtes, 59313 Valenciennes CEDEX 9.
Courriel: Joseph.Hanna@univ-valenciennes.fr

Une firme ou une organisation est formée par une coalition d'agents très différents qui partagent au moins un intérêt commun. La direction, les salariés et les actionnaires, tout en étant liés au sort de l'organisation, défendent des objectifs qui peuvent être de nature conflictuelle. De même que les différents départements qui composent une firme ont à leur tête des *managers* dont les finalités peuvent s'opposer les unes par rapport aux autres.

Cette situation n'est pas spécifique à la firme. Elle se rencontre dans toute organisation qui cherche à faire aboutir un projet complexe. Des solutions de compromis doivent dès lors être recherchées afin de maintenir la cohésion de l'ensemble.

Les collectivités locales n'échappent pas à cette difficulté. Elles doivent faire aboutir un projet dans son ensemble en arbitrant entre les exigences des entreprises impliquées dans sa réalisation et l'intérêt général exprimé par la satisfaction des services rendus aux usagers ainsi que la soumission à certaines contraintes comme celles liées au respect de l'environnement.

Selon M. Aoki (1988), une approche fondée sur la *Théorie des jeux* est la plus appropriée pour saisir l'interaction entretenue par les agents lors de la prise des décisions. Face à des intérêts divergents, un *marchandage* a lieu entre les participants pour aboutir à une solution de compromis. Le processus de *marchandage* implique la modélisation d'une relation qui par son essence est à la fois coopérative et conflictuelle.

L'objectif de cette contribution est de discuter de l'impact des prises de décisions dans une organisation sur ses performances en tenant compte de la pression qui provient de son environnement. Notre point de départ s'inspire essentiellement de la contribution de C. Fershtman (1985). Sa démarche est fondée sur l'*approche axiomatique de Nash* pour poser le problème du marchandage dans le cadre d'un duopole. Nous nous démarquons de Fershtman en explorant une organisation alternative des modalités de prise de décision.

La solution de marchandage entre deux agents dotés de pouvoirs de négociation symétriques, dans une même organisation, découle de la maximisation du *Produit de Nash.* Nous montrons que ce résultat peut être obtenu dans le cadre d'un *jeu séquentiel* impliquant de manière hiérarchique la direction de la firme qui cherche à maximiser le profit et un agent auquel est assigné un résultat sur la vente du bien final.

Notre modélisation de la situation du *jeu non coopératif* a pour objet de mettre en lumière le processus de prise de décision qui n'est pas explicité dans la démarche de Fershtman. La direction en exerçant une *contrainte verticale* sur l'agent oriente la stratégie d'ensemble de l'organisation dans la mise en œuvre de son projet.

La suite de l'article est organisée autour de trois sections. Nous commençons par décrire le problème du marchandage comme une combinaison d'objectifs conflictuels et de décisions de compromis (section 1). La solution de marchandage entre deux agents dotés de pouvoirs de négociation symétriques découle de la maximisation du Produit de Nash. En situation de monopole, c'est-à-dire lorsque l'organisation n'est pas soumise à une concurrence qui provient de son environnement, le marchandage ne permet pas d'apporter un argument en faveur d'une solution de compromis au sein de la firme pour améliorer le profit. Le tableau se modifie lorsqu'on passe à une situation de duopole.

Une modélisation alternative permet d'apporter un éclairage sur cette question. Nous montrons, dans la section 2, que le résultat du marchandage peut être obtenu dans le cadre d'un jeu à deux étapes impliquant de manière hiérarchique la direction de la firme qui est soucieuse de maximiser le profit et un agent (le manager) auquel est assigné un objectif sur la vente du bien considéré.

Dans la section 3 nous montrons que les objectifs de profit et de vente ne sont conflictuels qu'en apparence lorsqu'on prend en considération la concurrence. Dans un marché de duopole, la direction en exerçant une contrainte verticale sur le manager oriente la stratégie de l'ensemble de l'organisation. La solution de compromis n'est plus en contradiction avec l'obtention d'un profit plus élevé. En choisissant de réclamer un moindre profit, donc en incitant le manager à augmenter ses ventes, la direction atteint un profit plus élevé comparé à la firme rivale dont le seul objectif est la maximisation du profit.

L'issue de ce jeu est une situation de *Dilemme du prisonnier* pour les firmes mais le bien-être collectif est maximisé.

1 LE MARCHANDAGE : OBJECTIFS CONFLICTUELS ET SOLUTIONS DE COMPROMIS

La séparation entre managers et actionnaires ou propriétaires dans les fonctions de direction est une caractéristique de la firme moderne. Il est par ailleurs réducteur de considérer que les décisions prises au sein d'une firme sont le fait d'un agent économique qui maximise un objectif unique en respectant un ensemble approprié de contraintes.

Le processus de marchandage conduit à la modélisation d'une relation qui par son essence est à la fois coopérative et conflictuelle. Une approche fondée sur la Théorie des jeux convient le mieux pour saisir l'interaction entretenue par les agents dans le processus décisionnel.

Le cadre de la firme est choisi à cette fin, car il permet d'illustrer de manière simple l'opposition des intérêts et l'exigence de la coopération. On envisage par conséquent une situation à deux agents qui doivent collaborer au sein d'une firme. Afin d'introduire le problème du marchandage, on considère une organisation formée de deux managers auxquels le propriétaire a assigné des objectifs différents. Avec ce schéma incitatif donné, qui met en lumière l'opposition de leurs intérêts, les deux agents doivent collaborer pour trouver un compromis sans mettre en péril l'existence de la firme.

Supposons que le premier manager dispose d'une fonction-objectif liée à la réalisation d'un profit. Elle est notée par : $U_1(\pi) = \alpha\pi^4$.

L'objectif de l'autre agent est une fonction des ventes réalisées : $U_2(x) = \beta x$.
α, β sont des paramètres positifs. π et x désignent respectivement le profit et le volume

des ventes ou le niveau de production d'un bien homogène. Les fonctions de demande inverse et de coût total sont linéaires. Elles ont pour expressions respectives:

$$p = a - bx \text{ et } C(x) = cx \quad (1)$$

Les paramètres a, b sont positifs, c est le coût marginal et p le prix du bien considéré.

Les deux managers coopèrent dans la fixation du prix et du volume des ventes sous la contrainte que la quantité vendue ne peut excéder la demande, d'où: $x \leq \frac{a-p}{b}$.

Le volume maximum des ventes, obtenu pour $p = 0$, est donné par : $x_{max} = \frac{a}{b}$.

Le problème du marchandage selon J. Nash (1950, cf. K. Binmore 1999) peut être décrit en utilisant deux composantes: (F, d), où d est le point de désaccord et F, qui contient d, est l'ensemble des paiements réalisables par la coopération des deux agents. Dans le cas présent, l'ensemble des issues réalisables F est donné par :

$$F = \{(x, \pi) \in R^2 / x \in [0, x_{max}] \text{ et } \pi = (p - c)x \text{ telque } p \leq a - bx\} \quad (2)$$

Le point de désaccord $d(d_1, d_2)$, dans le cas de notre firme, est atteint pour $\pi = 0$ et $x = 0$. Ainsi les deux agents reçoivent des paiements nuls: $U_1(0) = 0$ et $U_2(0) = 0$.

Par conséquent, d est défini par $d(0{,}0)$ et correspond à l'origine du repère cartésien. Nous retiendrons une hypothèse de rationalité des agents qui revient à écarter tout accord sur le prix ou la quantité qui aboutit à un profit négatif.

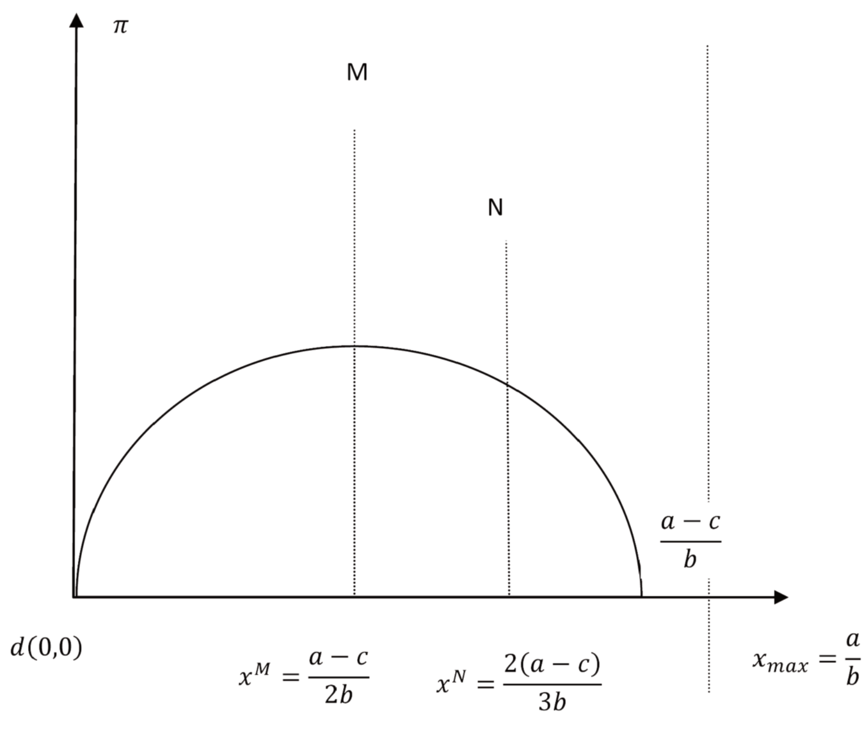

FIGURE 1 *Équilibres de monopole et de marchandage*

Par ailleurs, la condition d'optimalité exige de remplir la contrainte sous la forme d'une égalité: toute la demande émanant du marché doit être satisfaite: $p = a - bx$.

Les deux managers agissent en choisissant (x, π) sur la frontière supérieure de l'ensemble des contrats coopératifs qui donnent lieu à un profit non négatif. La fonction qui correspond à cet ensemble, notée par $\tilde{F}$, est donnée par :

$$\pi(x) = (a - bx - c)x \tag{3}$$

Il est représenté par la courbe de la Figure 1.

En situation de monopole et en présence d'un seul décideur à l'échelle de la firme, la solution de maximisation du profit, défini par l'équation (3), est donnée par :

$$x^M = \frac{a-c}{2b}, \text{ il lui correspond le prix de monopole: } p^M = \frac{a+c}{2}. \tag{4}$$

Le volume des ventes est représenté par le point M, où la courbe atteint effectivement son maximum. Dans le cas du monopole, un schéma incitatif basé exclusivement sur la réalisation de l'objectif de profit est rationnel du point de vue du propriétaire.

En situation de marchandage, aucun des deux agents ne choisit l'issue non rationnelle de conduire le processus à son point de désaccord. Nous envisageons pour ce problème une organisation au sein de laquelle les deux managers sont dotés de pouvoirs de négociations symétriques (voir Figure 2).

La solution du problème de marchandage consiste à choisir, sur la frontière de l'ensemble des $\tilde{F}$ paiements, le couple (x^N, π^N) qui maximise le Produit de Nash[1]:

$$P = max: U_1(\pi - d_1)U_2(x - d_2)$$
$$(x, \pi)\epsilon\tilde{F}$$
$$(x, \pi) \geq d(d_1, d_2)$$

Dans la mesure où le point de désaccord est donné par $d(0{,}0)$, le Produit de Nash pour ce problème correspond à l'expression:

$$P = max: \alpha\pi.\beta x = \alpha(a - bx - c).x.\beta x$$
$$(x, \pi)\epsilon\tilde{F}$$
$$(x, \pi) \geq d(0{,}0)$$

Et $$x^N = argmax\,\alpha\beta\,[(a - bx - c)x^2] \tag{5}$$

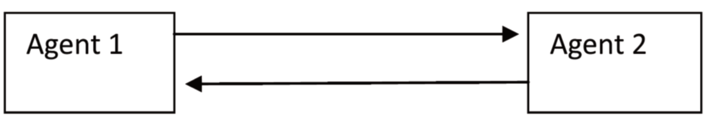

FIGURE 2 *Interaction symétrique ou horizontale*

1– Cette formulation correspond au cas régulier où les agents possèdent un pouvoir de marchandage symétrique. Une manière plus générale de poser le problème consiste à affecter des poids pour révéler une situation asymétrique: $P = max\,U_1(\pi - d_1)^{\gamma}U_2(x - d_2)^{\sigma}$.

La solution de marchandage est obtenue en résolvant pour la condition du premier ordre:

$$\frac{dP}{dx} = 0$$

Nous obtenons $x^N = \frac{2(a-c)}{3b}$ pour la quantité et le prix correspondant est:

$$p^N = \frac{1}{3}(a + 2c) \qquad (6)$$

Le profit qui résulte de la situation de marchandage est donné par : $\pi^N = \frac{2}{9}(a-c)^2$.

Quelques remarques s'imposent:

- la firme prise dans son ensemble ne maximise pas de manière explicite un objectif quelconque
- les paramètres α, β, qui résument le schéma incitatif auquel sont soumis les deux managers, n'interviennent pas dans la solution d'équilibre
- le processus de marchandage aboutit à un équilibre pour lequel la quantité vendue est supérieure à celle du monopole: $x^N = \frac{2(a-c)}{3b} > x^M = \frac{(a-c)}{2b}$.

Ce résultat est repris sur la Figure 1, où l'on peut constater que la solution se trouve dans la partie décroissante de la courbe. Elle traduit la situation de compromis qui s'instaure au sens où l'équilibre est tel que l'on ne peut pas augmenter la vente sans détériorer le profit.[2]

Nous pouvons nous pencher sur une organisation alternative de la firme afin d'apporter des éléments de réponse aux remarques précédentes. On peut supposer que la décision est centralisée entre les mains du propriétaire qui impose un schéma incitatif au manager.

La fonction-objectif de la firme peut alors se décrire comme une combinaison linéaire du profit et des ventes: $U(x,\pi) = \alpha\pi + \beta x$. (7)

En y substituant l'expression du profit donnée par l'équation (3) et en maximisant par le choix de x, nous obtenons comme solution: $x = \frac{(a-c)}{2b} + \frac{\beta}{2b\alpha}$.

Cette issue est identique à la solution de marchandage si le propriétaire est en mesure de proposer le schéma incitatif correct. En identifiant les deux solutions, nous pouvons déduire que le choix de la stratégie du propriétaire devrait correspondre à:

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{(a-c)}{3}.$$

Ce résultat n'apporte aucun éclairage particulier pour l'argument en faveur d'une solution de coopération au sein de la firme. Le niveau des ventes est plus élevé et il procure un profit moindre que celui du monopole. Il ne permet pas non plus de justifier les fondements de la stratégie d'incitation qui doit être initiée par le propriétaire.

La performance attendue des décisions n'est pourtant pas indifférente à l'environnement dans lequel l'organisation est insérée. Le tableau se modifie singulièrement lorsqu'on passe à une situation de duopole où les décisions doivent être prises face à un concurrent extérieur à la firme. La solution de compromis n'est plus en contradiction avec

2– Le prix $p^N < p^M$ est en faveur des consommateurs. Le profit est également inférieur à celui du monopole.

l'obtention d'un profit plus élevé comparé à la firme dont le seul objectif est la maximisation du profit. Ce point fait l'objet du développement de la section 3.

Nous devons établir au préalable le lien entretenu entre le problème du marchandage et la stratégie d'incitation qui se développe dans un jeu à deux étapes au sein de l'organisation.

2 LE MARCHANDAGE ET LE JEU À DEUX ÉTAPES: DES ISSUES ÉQUIVALENTES

Dans un environnement de marché où deux firmes produisent un bien homogène, la fonction de demande inverse donnée par l'équation (1) se modifie en: $p = a - b(x_1 + x_2)$, où x_1 et x_2 désignent les quantités produites et vendues des firmes 1 et 2 respectivement. On suppose en outre qu'elles ont les mêmes fonctions de coût total.

Sans perte de généralité, nous pouvons raisonner sur la firme 1 et déduire les équations équivalentes pour l'autre firme.

En adoptant des solutions de compromis dans son organisation interne, la firme 1 maximise le Produit de Nash, d'où:

$$x^N = argmax\ \alpha\beta[a - b(x_1 + x_2) - c]x_1^2$$

La condition du premier ordre pour un maximum conduit à la fonction de réaction suivante:

$$x_1 = -\frac{2}{3}x_2 + \frac{2}{3}\frac{(a-c)}{b} \tag{8}$$

Par l'hypothèse de symétrie, la firme 2 dispose d'une fonction de réaction semblable donnée par: $x_2 = -\frac{2}{3}x_1 + \frac{2}{3}\frac{(a-c)}{b}$.

En résolvant, nous obtenons comme solutions pour les quantités d'équilibre:

$$x_i = \frac{2(a-c)}{5b}, \quad i = 1,2 \tag{9}$$

Nous montrons que ce résultat peut être obtenu dans le cadre d'un jeu séquentiel où le propriétaire agit en premier en annonçant un schéma incitatif auquel le manager doit s'adapter tout en se livrant à la concurrence avec son rival de l'autre firme sur le marché. La Figure 3 décrit de manière schématique les relations entre les agents.

Pour une firme quelconque i, nous introduisons une fonction-objectif qui se présente comme une combinaison linéaire des objectifs de profit et du volume des ventes:

$$W_i = \alpha_i\pi_i + (1-\alpha_i)px_i \quad i = 1,2 \tag{10}$$

C'est une adaptation de l'équation (3) où l'on choisit $\beta = (1-\alpha_i)p$.

Nous supposons donc que le propriétaire agit en premier et se fixe une part de profit par l'intermédiaire de α_i. Il laisse au manager, qui se trouve en position de suiveur, la tâche de maximiser la fonction-objectif de la firme en luttant pour des parts de marché. La solution du problème commence par résoudre la situation de jeu qui s'instaure entre les managers.

En substituant l'expression du profit dans l'équation (10), le problème revient à:

$$\max W_i = (p - \alpha_i c)x_i \quad i = 1,2$$

En admettant que les schémas d'incitation peuvent différer d'une firme à l'autre, $\alpha_1 \neq \alpha_2$,

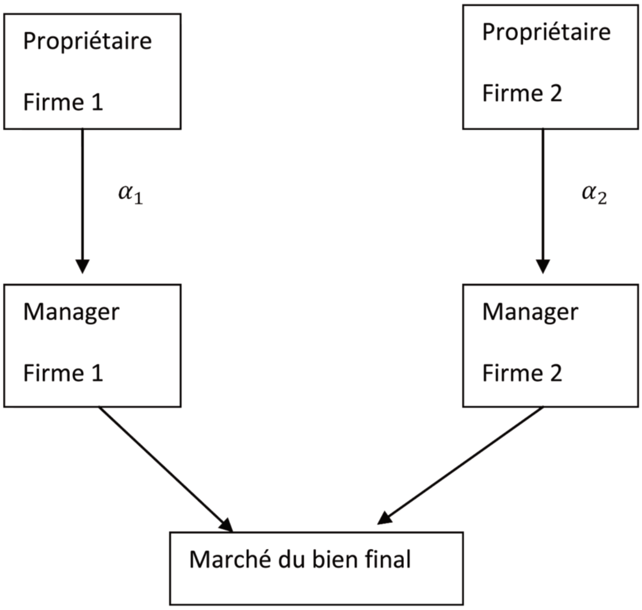

FIGURE 3 *Structure* verticale *des décisions*

et en faisant l'hypothèse que la quantité produite par la firme rivale est fixée, la condition du premier ordre pour le manager 1 devient:

$$\frac{\partial W_1}{\partial x_1} = -\,bx_1 + [a - b(x_1 + x_2) - \alpha_{1c}] = 0.$$

D'où la fonction de réaction: $x_1 = -\frac{1}{2}x_2 + \frac{a-\alpha_{1c}}{2b}$. (11)

C'est une fonction décroissante, et nous pouvons également constater que $\frac{\partial x_1}{\partial \alpha_1} < 0$.

On dira que le propriétaire exerce une contrainte verticale sur le manager par le choix de α_1.

Par contre, si le propriétaire est disposé à réduire sa part de profit, alors la fonction de réaction du manager se déplace vers la droite comme illustré par la Figure 4.

Le relâchement de la contrainte traduit l'idée selon laquelle, pour une grandeur donnée de x_2, une moindre part de profit réclamé par le propriétaire (α_1 plus faible) permet au manager de gagner des parts de marché par rapport à la concurrence.

Si l'on considère une situation de symétrie, le manager de la firme 2 aurait une fonction de réaction semblable donnée par: $x_2 = -\frac{1}{2}x_1 + \frac{a-\alpha_{2c}}{2b}$.

La résolution de la situation de jeu entre les managers donne la solution du problème de cette seconde étape comme fonction des paramètres α_i:

$$x_1 = \frac{a - c(2\alpha_1 - \alpha_2)}{3b} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{a - c(2\alpha_2 - \alpha_1)}{3b} \qquad (12)$$

La première étape du jeu implique les propriétaires des deux firmes. En combinant les résultats donnés en (12) avec la fonction de demande inverse, l'expression du profit de la firme 1 s'écrit: $\pi_1 = \frac{1}{9b}[a + c(\alpha_1 + \alpha_2 - 3)][a - c(2\alpha_1 - \alpha_2)]$.

Le propriétaire de la firme 1 agit sur α_1 pour maximiser son profit en faisant comme conjecture que le schéma d'incitation (donc α_2) dans la firme adverse est inchangé. La fonction de réaction du propriétaire est donnée par :

$$\alpha_1 = -\frac{1}{4}\alpha_2 + \frac{(6c-a)}{4c} \qquad (13)$$

Nous obtenons une fonction de réaction similaire pour le propriétaire de la firme 2. La solution du jeu entre les propriétaires aboutit à la détermination du schéma d'incitation à l'équilibre donné par :

$$\alpha_i^* = \frac{6c-a}{5c} \quad i = 1,2 \qquad (14)$$

Les parts de profit réclamés seront identiques à l'équilibre du fait de l'identité du coût marginal. En substituant (14) dans (12), nous obtenons la solution du problème des managers:

$$x_i^* = \frac{2(a-c)}{5b} \quad i = 1,2 \qquad (15)$$

C'est précisément le résultat obtenu par l'équation (9) du problème de marchandage. Les deux modèles donnent lieu à des résultats identiques. Laisser se développer un processus de marchandage entre deux managers est équivalent, du moins pour ce problème, à une organisation qui établit une stratégie basée sur une relation hiérarchique entre le propriétaire et son manager.

Le profit correspondant est: $\pi_i^* = \frac{2(a-c)^2}{25b} \quad i = 1,2 \qquad (16)$

L'avantage de la modélisation du jeu séquentiel tient précisément à la mise en lumière des décisions stratégiques de la firme dans un environnement où elle se trouve en concurrence avec une firme rivale. Dans ce cadre, les managers se livrent à une concurrence sur le marché alors que les propriétaires élaborent des schémas d'incitation afin d'augmenter les parts de marché et les profits.

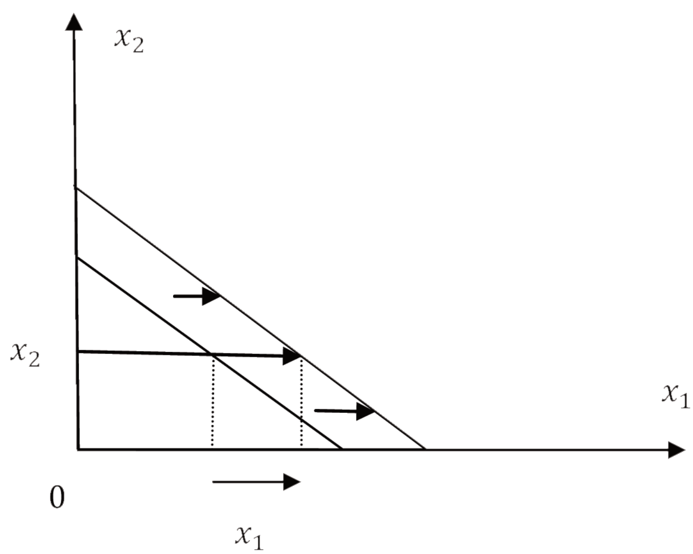

FIGURE 4 *Déplacement de la fonction de réaction*

Il s'agit de montrer maintenant que ces deux objectifs ne sont pas contradictoires dans un contexte de duopole. Un bref retour à la formulation du problème en termes de marchandage permet le lien avec l'exercice d'une contrainte verticale qui caractérise le jeu séquentiel. L'idée revient à montrer que l'asymétrie dans le pouvoir de négociation qui s'établit au sein de l'organisation explique sa performance lorsqu'elle est confrontée à la concurrence sur le marché.

Si l'on s'écarte du cas régulier dans le problème du marchandage et que l'on accorde une pondération différenciée aux objectifs de l'organisation, le Produit de Nash aurait pour expression: $P = max\ U_1(\pi - d_1)^{\gamma} U_2(x - d_2)^{\sigma}$ (17)

Sans perte de généralité, nous pouvons choisir $\sigma = 1 - \gamma$ et la solution régulière donnée par les équations (5) serait obtenue pour $\gamma = \frac{1}{2}$.

En faisant varier γ, nous pouvons mesurer les conséquences du poids accordé au profit dans la réalisation de la solution de marchandage.

Ainsi la solution générale est donnée par : $\tilde{x}^N = \frac{(a-c)}{(1+\gamma)b}$ (18)

Elle permet de situer :

- pour $\gamma = 1$, la situation de monopole, c'est-à-dire la situation où le propriétaire s'approprie tout le profit
- et pour $\gamma = \frac{1}{2}$, la solution de marchandage donnée par les équations (6) de la section 1.

Dans le cas du duopole, nous pouvons caractériser chaque firme par son γ_i afin de comparer, voire opposer la part de profit qui échoit à chacun des propriétaires dans l'explication de la performance.

La maximisation du Produit de Nash donne comme solution, pour la firme 1 par exemple:

$$\tilde{x}_1^N = \frac{1}{\left[(1+\gamma_1)+\frac{\gamma_1}{\gamma_2}\right]} \frac{(a-c)}{b} \quad (19)$$

Le résultat fait apparaître:

- l'effet direct à travers γ_1 du pouvoir de négociation du propriétaire de la firme sur la vente de son propre manager, et
- l'effet relatif de ce pouvoir par le biais de $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$.

Pour $\frac{\gamma_1}{\gamma_2} > 1$, c'est-à-dire lorsque le pouvoir de négociation du propriétaire dans la firme adverse est relativement plus faible, cette situation a pour effet d'accentuer la pression sur le manager de la firme 1, car elle bénéficie à son concurrent direct sur le marché. Il est facile de vérifier par ailleurs que si $\gamma_1 = \gamma_2 = \frac{1}{2}$, nous retrouvons le résultat du cas régulier du marchandage obtenu en situation de duopole: $x_1 = x_2 = \frac{2(a-c)}{5b}$ (20)

3 LA PERFORMANCE: SOLUTION DE COMPROMIS CONTRE LA MAXIMISATION DU PROFIT

Les éléments discutés dans la section 2 ouvrent la voie à la confrontation des options stratégiques et à l'évaluation de leur performance.

Commençons par le cas où les dirigeants ou les propriétaires des deux firmes se soucient d'atteindre le seul objectif de profit. Les quantités produites et vendues découlent directement de l'équation (12). En posant $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$, nous obtenons $x_i^c = \frac{(a-c)}{3b} \quad i = 1{,}2.$

C'est le cas classique d'un *duopole de Cournot*. Le profit correspondant pour chacune des firmes est: $\pi_i^c = \frac{(a-c)^2}{9b} \quad i = 1{,}2.$

Nous pouvons procéder à la comparaison avec le cas où les deux firmes mettent en œuvre des solutions de compromis entre propriétaires et managers. Cette dernière situation donne lieu au niveau de profit fourni par l'équation (16).

On vérifie facilement que la solution de Cournot donne lieu à un niveau de profit plus élevé:

$$\pi_i^c = \frac{(a-c)^2}{9b} > \pi_i^* = \frac{2(a-c)^2}{25b} \quad i = 1{,}2.$$

Dans quelle mesure une stratégie d'incitation procure-t-elle un avantage à la firme?

Afin d'apporter une réponse à cette question, il est nécessaire de comparer une firme qui met en œuvre des décisions de compromis à une firme dont l'unique objectif est de maximiser le profit.

Supposons que la firme 1 soit celle qui adopte un schéma incitatif, alors sa fonction de réaction est donnée par l'équation (11), soit:

$$x_1 = -\frac{1}{2}x_2 + \frac{a - \alpha_1 c}{2b} \quad \text{avec} \quad \alpha_1 < 1 \tag{21}$$

Par contre, le propriétaire de la firme 2 réclame tout le profit de sorte que $\alpha_2 = 1$ et la fonction de réaction de son manager est donnée par:

$$x_2 = -\frac{1}{2}x_1 + \frac{(a-c)}{2b}. \tag{22}$$

La solution du problème des managers en fonction du schéma incitatif α_1 est obtenue en combinant les équations (21) et (22):

$$x_1 = \frac{1}{3b}[a - c(2\alpha_1 - 1)] \qquad \text{et} \qquad x_2 = \frac{1}{3b}[a - c(2 - \alpha_1)]$$

À la première étape du jeu, le propriétaire choisit α_1 pour maximiser le profit; il vient:

$$\alpha_1 = \frac{5c - a}{4c} \qquad \text{où l'on suppose que } c > \frac{a}{5}$$

Par un retour aux équations (21) et (22), nous pouvons établir que:

$$x_1 = \frac{a-c}{2b} \qquad \text{et} \qquad x_2 = \frac{a-c}{4b} \tag{23}$$

Il est facile de constater que la firme 1 produit au niveau de l'output de monopole qui correspond à deux fois la production de la firme 2: $x_1 = x^M = 2x_2$.

Le schéma incitatif adopté par la firme 1 lui procure la part de monopole et la firme 2 doit se contenter de satisfaire la demande résiduelle du marché. La firme 1 occupe par conséquent une position de leader au sens de Stackelberg.

En nous tournant vers les profits, nous pouvons établir que:

$$\pi_1 = \frac{1}{8}\,\frac{(a-c)^2}{b} \qquad \text{et} \qquad \pi_2 = \frac{1}{16}\,\frac{(a-c)^2}{b}$$

La plus grande quantité produite par la firme 1 lui procure aussi un profit plus important que la firme rivale: $\pi_1 > \pi_2$.

Ce résultat prouve que le marchandage au sein de la firme n'est pas en contradiction avec l'obtention d'un profit supérieur. Il est plutôt surprenant de constater que le propriétaire qui se fixe pour objectif d'accaparer tout le profit se retrouve désavantagé par rapport à la firme rivale.

Il est évident qu'une stratégie de compromis n'est pas cohérente avec la situation de monopole comme le montre le résultat obtenu à la section 1. La mise en œuvre du schéma incitatif dans le but d'améliorer la performance se justifie lorsque l'organisation est soumise à la pression de la concurrence qui vient de son environnement.

Cette asymétrie dans le comportement des firmes ne constitue pas pour autant un équilibre stable. Dans un marché de duopole, l'issue qui résulte d'une stratégie de compromis dans les deux firmes est une solution dominante.

En posant $m = \frac{(a-c)^2}{b} > 0$, et en calculant les profits dans les différentes configurations de stratégies des firmes en présence, nous obtenons la matrice des paiements indiquée dans le Tableau 1.

La solution de Cournot, où les deux propriétaires privilégient un seul objectif, procure les profits les plus élevés: $\pi_i^c = \frac{m}{9}$. Cette situation ne correspond pas à un équilibre stable.

TABLEAU 1 *Matrice des gains*

		PROPRIÉTAIRE FIRME 2	
	Stratégie d'incitation	$\alpha_2 = 1$	$0 < \alpha_2 < 1$
PROPRIÉTAIRE FIRME 1	$\alpha_1 = 1$	$\pi_1^c = \frac{m}{9}$ $\pi_2^c = \frac{m}{9}$	$\pi_1 = \frac{m}{16}$ $\pi_2 = \frac{m}{8}$
	$0 < \alpha_1 < 1$	$\pi_1 = \frac{m}{8}$ $\pi_2 = \frac{m}{16}$	$\pi_1^* = \frac{2m}{25}$ $\pi_2^* = \frac{2m}{25}$

La seule issue raisonnable est l'équilibre pour lequel les deux firmes adoptent des solutions de compromis. Nous sommes dans la situation du *Dilemme du prisonnier* où les firmes ne peuvent pas s'entendre sur le modèle de concurrence pour réaliser les meilleurs gains mutuels. L'équilibre de Nash de ce jeu est celui qui procure le profit le plus faible pour les deux firmes, mais c'est aussi le seul équilibre stable.

Si l'on se détache des seuls intérêts des firmes, il est facile d'établir que cet équilibre est associé à une plus grande quantité produite et par conséquent au prix le plus faible sur le marché. Il n'est pas difficile de montrer que la baisse du profit des firmes est largement compensée par l'augmentation du surplus des consommateurs. Le surplus total est en hausse et le bien-être collectif s'améliore.

CONCLUSION

En relâchant la contrainte exercée sur le manager, le propriétaire place son entreprise en situation de leader au sens de Stackelberg à l'égard de la firme rivale qui donne la priorité exclusive à la maximisation du profit. Dans cette situation d'asymétrie, l'incitation donnée au manager d'augmenter les ventes ne s'oppose pas à l'amélioration de la performance de l'entreprise. C'est la firme rivale qui souffre de l'agressivité commerciale du manager qui dispose d'une plus grande liberté d'action.

La mise en œuvre du marchandage au sein d'une organisation trouve sa justification du fait de la pression de l'environnement. Dans le cas d'un duopole classique, l'équilibre de Cournot est une issue stable, car les firmes dans un jeu statique ne peuvent s'accorder pour former une coalition qui agit comme un monopole. La présence d'une stratégie d'incitation qui ouvre la voie à un compromis sur les objectifs au sein d'une firme, rend l'équilibre de Nash/Cournot instable.

L'équilibre où les deux firmes adoptent des solutions de compromis s'impose comme la seule issue stable du jeu. Le marchandage sur des objectifs de nature opposée devient la solution inéluctable dans un contexte de concurrence.

La transposition à une organisation autre que la firme devra appréhender la nature de la contrainte qui vient de son environnement. Nous pouvons envisager le cas des collectivités locales qui doivent arbitrer entre les objectifs de développement afin d'attirer des investisseurs. La concurrence peut être de nature spatiale entre les communes. Celles-ci sont incitées à élaborer des compromis dans leurs objectifs afin de promouvoir la structuration des activités sur leur territoire. La mise en concurrence des firmes contribue à augmenter les quantités des biens et des services qu'elles proposent conduisant à relever le niveau du bien-être collectif.

RÉFÉRENCES

Aoki, M. (1983), « Managerialism revisited in the light of bargaining game theory », *International Journal of Industrial Organization* 1, p.1-21.

Binmore, K. (1999), *Jeux et théorie des jeux* (Version en français de *Fun and games: a text on Game theory*). Bruxelles: De Boeck Université

Buckley, P.J. & J. Michie (eds.) (1996), *Firms, Organizations and Contracts – A reader in industrial organization.* Oxford: Oxford University Press
Fershtman, C. (1985), «Managerial incentives as a strategic variable in duopolistic environment», *International Journal of Industrial Organization* 3, p.245-253
Fudenberg, D. & J. Tirole (1991), *Game theory.* Cambridge (Ma.): MIT Press
Tirole, J. (1988), *The theory of industrial organization.* Cambridge (Ma.): MIT Press

Bargaining and management performance in a duopolistic market

ABSTRACT The objective of this paper is to address the question of the effect of managerial organization on the performance of the firm in a duopolistic environment. The many departments in a big corporation are headed by different *managers* who work their decisions according to different and often conflicting objectives. Some compromise solution has to be found in order to keep the firm's organization together. The *bargaining* process we look at is basically a cooperative/conflicting relation between two agents: an *owner*, concerned by profits and a *manager* seeking higher sales. We show that the process involving two agents with conflicting objectives and symmetric bargaining power yields the same outcome as the oganization of the firm where the owner stands as a *Stackelberg leader* compared to the *manager.* By assigning an incentive scheme, the owner induces the manager to maximize an overall objective of the firm. By claiming a smaller share of profit, therefore allowing the manager to seek a higher sale objective, the owner will actually reach a better profit compared to a rival firm whose sole objective is profit maximization. Strategic behavior, in a duopolistic environment, ends up in a *Prisoner's dilemma* solution and owners are worse off but total welfare is improved.

KEY WORDS bargaining, Nash product, two-stage game, Cournot/Stackelberg equilibrium

JOSEPH HANNA