



HAL
open science

Concurrence et collusion sur le marché mondial du café

Eric Giraud-Héraud, Chantal Le Mouël, Vincent Réquillart

► **To cite this version:**

Eric Giraud-Héraud, Chantal Le Mouël, Vincent Réquillart. Concurrence et collusion sur le marché mondial du café. 11èmes Journées de micro-économie appliquée, Jun 1994, Marseille, France. 12 p. hal-02354664

HAL Id: hal-02354664

<https://hal.science/hal-02354664>

Submitted on 7 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

11èmes Journées de Microéconomie Appliquée

Marseille 2-3 juin 1994

Institut National de la Recherche Économique
Station d'Économie et Sociétés Rurales
DIRECTION
65, Rue de St Briec
35042 RENNES CEDEX
TEL. : 89.20.54.08 et 09

Concurrence et Collusion sur le marché international du café.

Eric Giraud-Héraud *, Chantal Le Mouel **, Vincent Réquillart *

* INRA, Station d'Economie, 78 850 Grignon.

** INRA, Station d'Economie, 65 rue de Saint Briec, 35 042 Rennes Cedex.

CM
n° 11

I. Introduction

Au cours des 25 dernières années, le marché international du café a été contrôlé par un ensemble de pays exportateurs ou importateurs regroupés au sein de l'Organisation Internationale du Café (OIC). Chaque année, les volumes de vente étaient fixés en vue de réguler les prix sur le marché international. Cependant, ce système fut abandonné en juillet 1989 et ceci pour deux raisons principales: d'une part à cause du développement des ventes aux pays importateurs non membres de l'OIC (qui revendaient ensuite à certains pays membres) et d'autre part à cause de désaccords entre les producteurs des différents types de café (le désaccord portait principalement sur la répartition des quotas entre producteurs d'Arabica d'une part et producteurs de Robusta d'autre part). Depuis, malgré de multiples discussions entre producteurs et consommateurs, aucun accord de ce type n'a été atteint. En l'absence de quotas d'exportation, les principaux pays exportateurs se sont lancés dans une politique d'exportation plus agressive ce qui a entraîné une chute importante des cours du café mais aussi des recettes d'exportation. Si en 1985-1986, les pays de l'OIC avaient exporté 4,1 Mt de café pour une valeur supérieure à 14 Mds \$, en 1989-1990, ces mêmes pays ont vendu 4,9 Mt pour une valeur de 6,6 Mds \$. Au total, le prix indicatif du café (moyenne des prix des Arabica et des Robusta) a été divisé par deux entre 1989 et 1992.¹

Cependant, le marché du café présente quelques caractéristiques qui peuvent favoriser une coordination internationale sans qu'il soit absolument nécessaire d'avoir recours aux pays importateurs². En effet, la demande mondiale de café est assez inélastique (de l'ordre de -0,1 à -0,7 selon les estimations, voir Okunade, [1992]). Le marché est concentré puisque les quatre premiers exportateurs mondiaux (Brésil, Colombie, Indonésie et Côte d'Ivoire) détiennent environ 60% du marché mondial. De plus, dans bon nombre des pays producteurs, l'exportation du café est placée sous l'autorité d'une organisation centrale si bien que le marché se rapproche plus des conditions d'un marché de concurrence imparfaite (même si, bien sûr, l'offre émane d'un grand nombre de producteurs). S'il n'existe pas aujourd'hui de cartellisation effective des exportateurs de café (comme dans le cas de l'OPEP), les principaux producteurs ont récemment (depuis septembre 1993) effectués une rétention importante des exportations de telle sorte que le prix moyen du café a progressé de 35% entre le 1er octobre 1993 et le 30 avril 1994.

Le marché international du café constitue donc un exemple de marché de matière première pour laquelle il est possible d'envisager une autodiscipline des exportateurs capables de prévoir les conséquences désastreuses de l'abandon d'une rétention "équitable". Cependant, une caractéristique importante de ce marché, qui est en partie à l'origine de l'échec des accords passés,

¹ Pour une présentation plus précise de l'histoire de l'accord sur le café, on pourra consulter en particulier Delaporte [1993]).

² Dans l'accord qui prévalait avant 1989, l'existence des principaux pays importateurs dans l'accord facilitait le contrôle des exportations, et donc du respect des quotas, par un système de timbres.

réside en la présence de ces deux types bien distincts de café, que sont l'Arabica et le Robusta³ et qui impliquent à la fois une asymétrie de nature entre les pays producteurs. L'Arabica, produit essentiellement en Amérique du Sud et notamment au Brésil et en Colombie, représente 75% du marché mondial. Il est considéré comme la qualité haute de café. Le Robusta, dont le prix est en général 30% inférieur à celui de l'Arabica, est principalement produit en Afrique et en Indonésie. Il constitue la qualité basse. L'OIC reconnaissait explicitement l'existence des différentes qualités de café puisque depuis 1965, les ajustements des quotas d'exportation portaient non plus sur l'ensemble des exportations de café mais étaient définis pour les différentes qualités de façon distincte en fonction du niveau de prix observé pour les différentes qualités.

Bon nombres d'études économiques sont consacrées au marché international du café. La majorité des travaux sont consacrés notamment à:

- la réalisation de modèles économétriques permettant de simuler des changements de politique de l'OIC (Akiyama et Varangis [1991], Epps [1975] qui utilise un cadre de concurrence imparfaite où le Brésil est la firme dominante) ou d'évaluer les effets redistributifs de l'accord sur le café (Hermann [1991]).
- l'analyse du choix des règles de stockage optimal et de leur impact sur la stabilité des prix et des recettes d'exportation dans un cadre de concurrence imparfaite (Sengupta et Wang [1991]).
- l'analyse du degré de collusion sur le marché du café. En particulier, Karp et Perloff [1992] développent des modèles dynamiques et testent le comportement concurrentiel du Brésil et de la Colombie. Selon leurs résultats, ces deux pays avaient déjà, (entre 1961 et 1983 alors que l'accord international sur le café était en vigueur) des comportements proches de la concurrence.

Dans ce cadre, l'objectif de notre article est d'analyser dans quelle mesure une autodiscipline des pays exportateurs (sur la base d'une rétention par rapport aux productions que l'on observerait dans une situation de concurrence) a des chances d'être maintenue. Toutefois, pour le cas du marché actuel du café, aucune instance coiffant les producteurs de café n'existe et n'est même envisagée. Du reste, on sait qu'il est de fait très difficile de contrôler instantanément la réalité des quantités exportées tant que les consommateurs (les pays importateurs de café) ne sont pas associés explicitement à la coordination internationale. C'est pourquoi nous avons pris le parti d'adopter une modélisation en terme de jeux répétés où les acteurs peuvent soit maintenir une rétention, définissant l'accord tacite, soit trahir en s'exposant à une rétorsion définie par l'équilibre non coopératif. Nous supposons cependant qu'un pays exportateur peut tirer profit à court terme de la déviation⁴ et nous utilisons la modélisation traditionnelle des jeux répétés dans le cadre de la

³ Il s'agit là d'une première approximation qui correspond aux deux cotations sur les marchés de Londres et New-York. Dans les détails, les opérateurs ont l'habitude de distinguer quatre types important de café : les Arabica doux de Colombie et assimilés, les autres Arabica, les Arabica non lavé et les Robusta (voir Delaporte, op cité).

⁴ Comme cela fut le cas lors de la défection des producteurs d'Arabica en 1989.

"trigger strategy" (Friedmann [1971]). Nous considérons que la concurrence se fait par les quantités mises en vente sur le marché⁵ et nous supposons que la rétention se traduit par une réduction de la production des agents proportionnelle à leur production de référence (qui ici sera la production à l'équilibre de Cournot-Nash). Le modèle d'analyse de la demande, exposé dans la section 2, considère une différenciation des produits avec uniquement deux types de qualités offertes sur le marché et en considérant que chaque producteur produit l'une ou l'autre de ces deux qualités. La section III analyse la soutenabilité des rétentions avec deux possibilités :

- Si le taux de réduction de la production est différent selon que les producteurs produisent l'une ou l'autre des qualités.
- Si le taux de réduction de la production est identique pour l'ensemble des producteurs qu'elle que soit la qualité qu'ils produisent.

La section IV conclut en donnant les implications que l'on peut tirer de la modélisation pour analyser le marché du café.

⁵ Dans les faits les choix stratégiques des quantités mis en vente à une date t dépend bien sûr du niveau des récoltes observées à cette même date (elles mêmes dépendantes des conditions climatiques). Toutefois les ajustements sont possibles grâce aux possibilités de stockage et de déstockage.

II. Le modèle

On considère un marché différencié avec n producteurs pouvant produire deux types de qualités k_1 et k_2 du bien offert ($0 \leq k_1 \leq k_2$). On note N l'ensemble des n producteurs ($n = \text{card}(N)$) et N_j ($j=1,2$) l'ensemble des producteurs de qualité k_j ($N = N_1 \cup N_2$). On considère une concurrence à la Cournot dans un jeu répété. $q_{ij}(\tau)$ désigne la quantité offerte de qualité k_j du producteur i à la date τ et $q(\tau) = (q_{ij}(\tau))_{j=1,2; i=1, \dots, n}$ le vecteur des productions ($n_j = \text{card}(N_j)$). On note $p_j(q)$ le prix du bien de qualité k_j , défini par la fonction inverse de demande. Le profit de chaque producteur i d'une qualité k_j s'écrit alors $\pi_{i,j}(q) = p_j(q)q_{ij} - C_j(q_{ij})$ en supposant que le coût de production $C_j(\cdot)$ est identique pour l'ensemble des producteurs d'une qualité k_j et s'écrit sous la forme quadratique :

$$(1) \quad C_j(q_{ij}) = c_j q_{ij}^2 \quad j=1,2 \quad i=1, \dots, n_j$$

Pour représenter la demande, on reprend la spécification traditionnelle de différenciation verticale des produits, due à Mussa et Rosen [1978], où les consommateurs ont des goûts différents vis à vis des qualités offertes. On considère un continuum de consommateurs repérés par un paramètre unidimensionnel θ , uniformément réparti sur un intervalle $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$. Un consommateur de type $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ achète une unité de bien au producteur qui lui coûte le moins, c'est à dire qui maximise l'utilité donnée par :

$$(2) \quad U_\theta(k_j, p_j) = \theta k_j - p_j$$

Toutefois, si pour $j=1,2$ on a $U_\theta(k_j, p_j) \leq 0$ le consommateur θ n'achète aucun bien.

Dans ces conditions, la fonction inverse de demande $p_j(q)$ pour chaque qualité k_j peut s'écrire en fonction des productions agrégées $Q_j = \sum_{i=1}^{n_j} q_{ij}$ de chaque qualité k_j :

$$(3) \quad \begin{cases} p_1(q) = k_1 / \bar{\theta} - t(Q_1 + Q_2) \\ p_2(q) = k_2 / \bar{\theta} - t(\lambda Q_1 + Q_2) \end{cases}$$

λ désigne le rapport des qualités $\lambda = \frac{k_1}{k_2}$ ($\lambda \in [0,1]$) et $t = \bar{\theta} - \underline{\theta}$ mesure l'hétérogénéité des consommateurs.

Chaque producteur anticipe que le jeu en quantité sera répété un nombre infini de fois et on suppose que le profit actualisé s'écrit $\sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau \pi_{i,j}(q(\tau))$ où le facteur d'actualisation $\delta \in [0,1]$ est identique pour l'ensemble des producteurs. On étudie une rétention des productions de la part

d'un sous-ensemble $C \subset N$. Les producteurs décident d'adopter ce schéma à la date $\tau = 0$ et on note $q^c = (q_{ij}^c)_{j=1,2,i=1,\dots,n}$ le vecteur de production (pour chacun des producteurs de N) identique pour chaque date τ de "collusion". $\pi_{i,j}^c$ désigne alors le profit de i ($i=1,\dots,n$). Toutefois un producteur $r \in C$ peut dévier à la date $\tau = 0$ en produisant une quantité de meilleure réaction $q_{ij}^d \neq q_{ij}^c$, les autres maintenant leur production q_{ij}^c ($i \neq r$). $\pi_{r,j}^d$ désigne alors le profit de déviation de r et $\pi_{i,j}^d$ ($j=1,2$) le profit "subit" par chaque producteur $i \neq r$. On considère que le producteur r anticipe un profit d'équilibre de Cournot-Nash à partir de la date $\tau = 1$ (agissant en tant que menace de la part des autres membres de C). On note alors $\pi_{i,j}^m$ le profit de chaque producteur $i = 1,\dots,n$ d'une qualité k_j . Dans ces conditions la collusion C est soutenable si :

$$(H1) \quad \forall r \in C \quad \delta > \delta^* = \frac{\pi_{r,j}^d - \pi_{r,j}^c}{\pi_{r,j}^d - \pi_{r,j}^m}$$

δ^* est appelé "facteur d'actualisation limite" pour le producteur r . S'il est clair que $\pi_{r,j}^c < \pi_{r,j}^d$, (un producteur déviant pouvant au moins s'assurer le profit de cartel), il n'en n'est pas nécessairement de même quand on compare le profit de Nash au profit de collusion (on vérifie de fait que $\delta^* > 1$ dès que $\pi_{r,j}^c < \pi_{r,j}^m$)⁶. De plus, comme l'ont souligné un certain nombre d'auteurs (voir par exemple Farrell et Maskin [1989], Rotschild [1993],) il est important dans une analyse de ce type de distinguer les cas où la menace du cartel à l'encontre du membre déviant r est effectivement crédible, c'est à dire quand l'ensemble des producteurs de C privé du membre déviant a effectivement intérêt à appliquer sa menace. Nous dirons que la menace est non crédible si :

$$(H2) \quad \forall i \in C - \{r\} \quad \pi_{i,j}^m < \pi_{i,j}^d$$

La condition (H2) donne une définition de la "non crédibilité" où chaque producteur de $C - \{r\}$ préférerait ne pas modifier sa production avec rétention plutôt que de produire la quantité de l'équilibre de Cournot. La "non crédibilité" est en soit plus facile à définir que la "crédibilité" où il serait nécessaire d'étudier les cas où seulement une partie des producteurs de $C - \{r\}$ verrait son profit diminuer à l'équilibre de Nash. Toutefois, pour simplifier nous considérerons que la menace est "crédible" si et seulement si elle n'est pas "non crédible".

⁶ Salant, Switzer et Reynolds [1983] ont montré dans un modèle de concurrence en quantité avec un produit homogène que la fusion pouvait réduire le profit agrégé des firmes présentes sur un marché.

III. Soutenabilité de la collusion et différenciation des produits.

Dans cette section nous passons en revue les conditions de soutenabilité dans plusieurs cas de figures. Tout d'abord, nous envisageons, comme points de comparaison, deux cas de figures où les producteurs de C ne sont pas différenciés : quand les producteurs de C ne sont pas concurrencés par un autre type de producteurs (en supposant $C = N$ avec $k_1 = k_2$ dans le modèle) et quand les producteurs de C sont concurrencés ou par des producteurs de qualités haute ou par des producteurs de qualité basse ($C = N_1$ ou $C = N_2$ avec $N_1 \cap N_2 = \emptyset$). Compte tenu du fait que les producteurs sont identiques, nous supposons que le plan de rétention correspond à la sélection de l'optimum de Pareto qui maximise la somme des profits des membres de C. Nous montrons l'influence des différents paramètres du modèle sur les conditions (H1) et (H2). Puis, nous supposons que les producteurs de C sont différenciés et présents sur les deux qualités. Dans ces conditions, compte tenu de l'assymétrie des producteurs, nous retenons un schéma de rétention où la production de chaque producteur correspond à un optimum de Pareto et est proportionnelle (avec un facteur μ identique pour l'ensemble des producteurs) à la production de l'équilibre de Cournot. Nous supposons tout au long de l'exposé que le rapport $a_j = \frac{c_j}{k_j}$ reste constant en fonction de la qualité ($a_j \equiv a$). Les calculs intermédiaires sont effectués en annexe dans un cadre général afin d'effectuer des simulations permettant de tester la robustesse des résultats obtenus.

III.1 Le cas d'un produit homogène ($k = k_1 = k_2$)

Si Q est la quantité totale produite, la fonction inverse de demande s'écrit simplement $p = k(\bar{\theta} - tQ)$. Les différents profits s'écrivent :

$$(4) \quad \left\{ \begin{array}{l} \pi_i^c = \frac{1}{4(a+nt)} k\bar{\theta}^2 \quad i = 1, \dots, n \\ \pi_r^d = \frac{[2a + (n+1)t]^2}{16(a+t)(a+nt)^2} k\bar{\theta}^2 \\ \pi_i^d = \frac{[2a^2 + 2(n+1)ta + (n+1)t^2]}{8(a+t)(a+nt)^2} k\bar{\theta}^2 \quad \text{si } i \neq r \\ \pi_i^m = \frac{(a+t)}{[2a + (n+1)t]^2} k\bar{\theta}^2 \quad i = 1, \dots, n \end{array} \right.$$

Si on note $\delta_{a,t}^0(n)$ le taux d'actualisation limite, identique pour l'ensemble des producteurs, on a :

$$(5) \quad \delta_{a,t}^0(n) = 1 - \frac{V(a,t,n)}{V(a,t,n) + W(a,t,n)}$$

en posant :

$$(6) \quad \begin{cases} V(a,t,n) = 4(a+t)(a+nt) \\ W(a,t,n) = [2a + (n+1)t]t^f \end{cases}$$

On a donc bien $0 < \delta_{a,t}^0(n) < 1$. On peut vérifier facilement que $\delta_{a,t}^0(n)$ est décroissante en a , c'est à dire que la collusion est d'autant plus stable que les coûts sont élevés (sous l'hypothèse retenue que a est indépendant de la qualité). $\delta_{a,t}^0(n)$ est croissante en t et tend vers $1/2$ quand t tend vers 0 . $\delta_{a,t}^0(n)$ est croissante en n . Le profit subit par les producteurs de $C\{r\}$ reste inférieur au profit de menace. En résumé, le cartel est d'autant plus stable que :

- les coûts sont élevés.
- les consommateurs sont peu diversifiés.
- le nombre d'agents est faible.

III.2. Concurrence de producteurs en qualité haute ou basse.

On suppose maintenant qu'il existe deux types de producteurs produisant chacun une qualité k_j et qu'aucun producteur ne produit à la fois les deux types de qualités. On analyse la soutenabilité d'une collusion $C = N_j$ ($j=1,2$). On note $\delta_{a,t}^{j,l,m}$ le facteur limite d'actualisation pour un producteur de qualité k_j , si l désigne le nombre de producteurs produisant la qualité k_l (qualité basse) et m le nombre de producteurs produisant la qualité k_2 . On vérifie alors que $\delta_{a,t}^1(\lambda, n_1, n_2) = \delta_{a,t}^2(\lambda, n_2, n_1)$. Ainsi, lorsque les qualités sont fixées, une collusion de n_1 producteurs produisant la qualité basse (en concurrence avec un cartel de n_2 producteurs produisant la qualité haute) est aussi stable qu'une collusion de n_1 producteurs produisant la qualité haute (en concurrence avec un cartel de n_2 producteurs produisant la qualité basse). Dans ce cadre de concurrence l'assymétrie des producteurs n'influe pas sur la stabilité (ou la non-stabilité) de la collusion. Une collusion de producteurs de qualité élevée (respectivement de qualité basse) n'est pas renforcé par le simple fait qu'elle est constituée de producteurs de qualité élevée (resp de qualité basse). Outre le niveau des coûts de production, deux paramètres de notre modèle apparaissent déterminants pour expliquer la plus ou moins grande stabilité d'une collusion : la différenciation des produits, mesurée par λ , et la dispersion des consommateurs, mesurée par t . La figure 1 montre l'évolution du facteur limite d'actualisation en fonction de λ et cela pour plusieurs valeurs de t ($t=.1, .5, 1, 2$). Nous considérons le cas où $n_1=1$ et $n_2=2$ (ou, de façon identique, le cas où $n_1=2$ et $n_2=1$) et nous fixons le coût de production ($a=1$).

La différenciation agit comme un facteur stabilisateur de chaque collusion. Là encore la collusion est d'autant plus stable que t est faible. On constate notamment que pour une valeur de t élevée (ici $t=2$), le profit de collusion n'est préférable au profit de Nash qu'à partir d'un certain stade de

différenciation ($\delta_{1,2}^1(\lambda, 1, 2) > 1$ dès que $\lambda > .85$). Par ailleurs, il apparaît que la condition (H2) garantissant la crédibilité de la menace est toujours satisfaite.

La comparaison avec les résultats obtenus dans la section précédente, montre que l'existence d'un producteur concurrent en qualité haute ou basse a pour effet de déstabiliser une collusion de producteurs d'un bien homogène (puisque $\delta_{1,1}^0(2) < \delta_{1,1}^1(0, 1, 2)$).

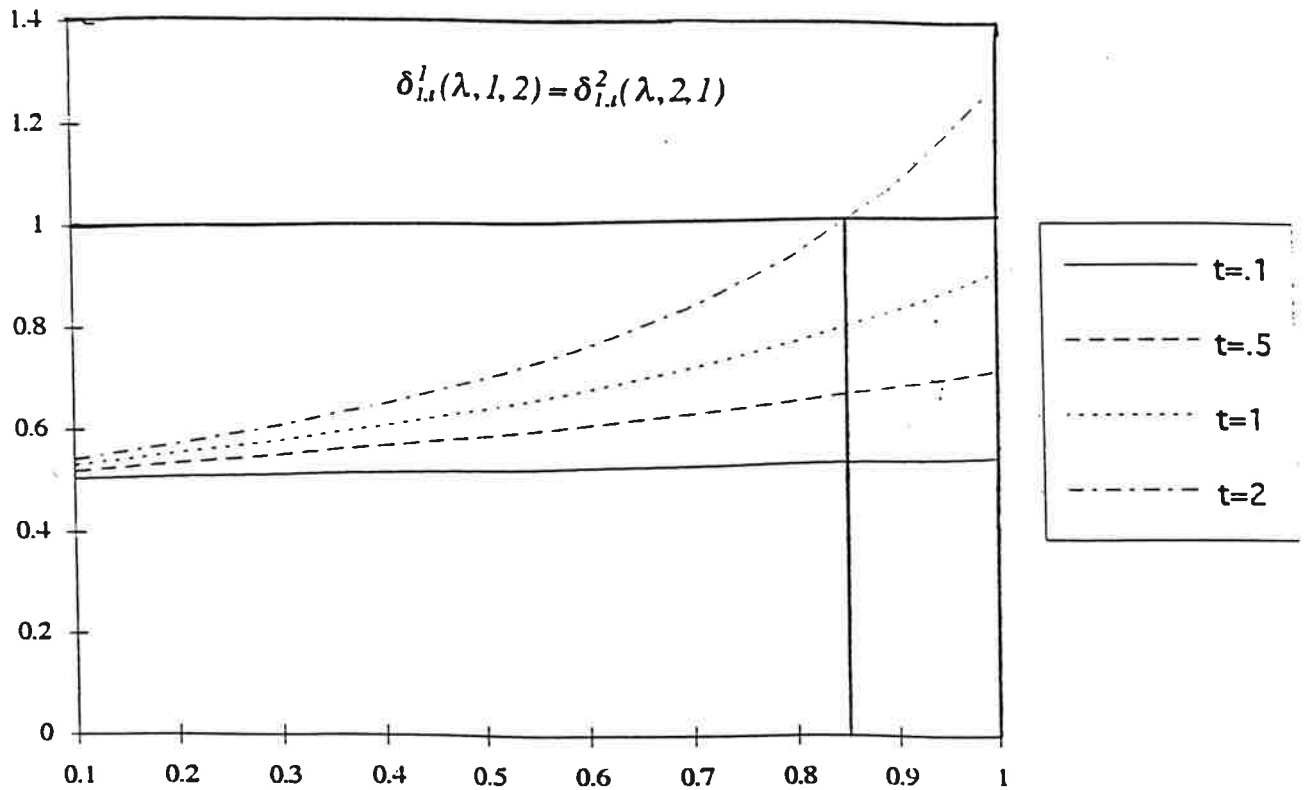


Figure 1 : Facteur d'actualisation limite en fonction de la différenciation des produits et de la diversité des consommateurs.

III.3. Collusion de producteurs différenciés.

On suppose que les producteurs concernés par la collusion produisent l'une ou l'autre des deux types de qualités et que tout accord tacite ne peut se faire que sur la base d'une réduction proportionnelle des productions obtenues à l'équilibre de Nash, celle-ci étant optimale du point de vue de la somme pondérée (par $\alpha \in]0,1[$) des profits de l'ensemble des membres du cartel (recherche d'un optimum de Pareto). C'est à dire que nous sélectionnons $\mu \in]0,1[$ tel que :

$$(7) \quad \mu = \text{Max} \alpha \sum_{i=1}^{n_1} \pi_i^1 + (1-\alpha) \sum_{i=1}^{n_2} \pi_i^2$$

On vérifie la concavité de la fonction de profit, la condition du premier ordre donne :

$$(8) \quad \mu = \left\{ \frac{\lambda \alpha Q_1^N + (1-\alpha) Q_2^N}{\lambda t Q_1^N Q_2^N + (t + \frac{a}{n}) [\lambda \alpha (Q_1^N)^2 + (1-\alpha) (Q_2^N)^2]} \right\} \frac{\bar{\theta}}{2}$$

où Q_1^N et Q_2^N désignent respectivement les productions de chaque qualité à l'équilibre de Nash.

Les figures 2 et 3 montrent l'évolution du facteur limite en fonction de la différenciation à la fois du point de vue de la qualité basse (figure 2) et du point de vue de la qualité haute (figure 3) et ce pour les deux cas polaires dans la recherche d'un optimum de Pareto ($\alpha = 0$ quand tout le poids de la négociation est donné aux producteurs de qualité basse et $\alpha = 1$ quand tout le poids est donné à la qualité haute).

Il apparaît que les producteurs de qualité haute sont toujours plus incités à trahir que les producteurs de qualité basse ($\delta_{1..1}^2(\lambda, n_1, n_2) > \delta_{1..1}^1(\lambda, n_1, n_2)$). Dans ces conditions, il apparaît que la différenciation des produits entre les deux types de producteurs a pour effet de déstabiliser la collusion ($\delta_{1..1}^2(\lambda, n_1, n_2)$ décroît quand la différenciation diminue) mais on constate néanmoins que lorsque la différenciation augmente les producteurs de qualité basse sont plus incités à trahir (notons que cette remarque prend son importance si les facteurs d'actualisation réels diffèrent selon les agents). Si l'on admet que les facteurs d'actualisation réels des agents sont identiques, alors, la collusion est d'autant plus stable que α est faible c'est à dire que l'on prend en compte essentiellement le profit des producteurs de qualité haute.

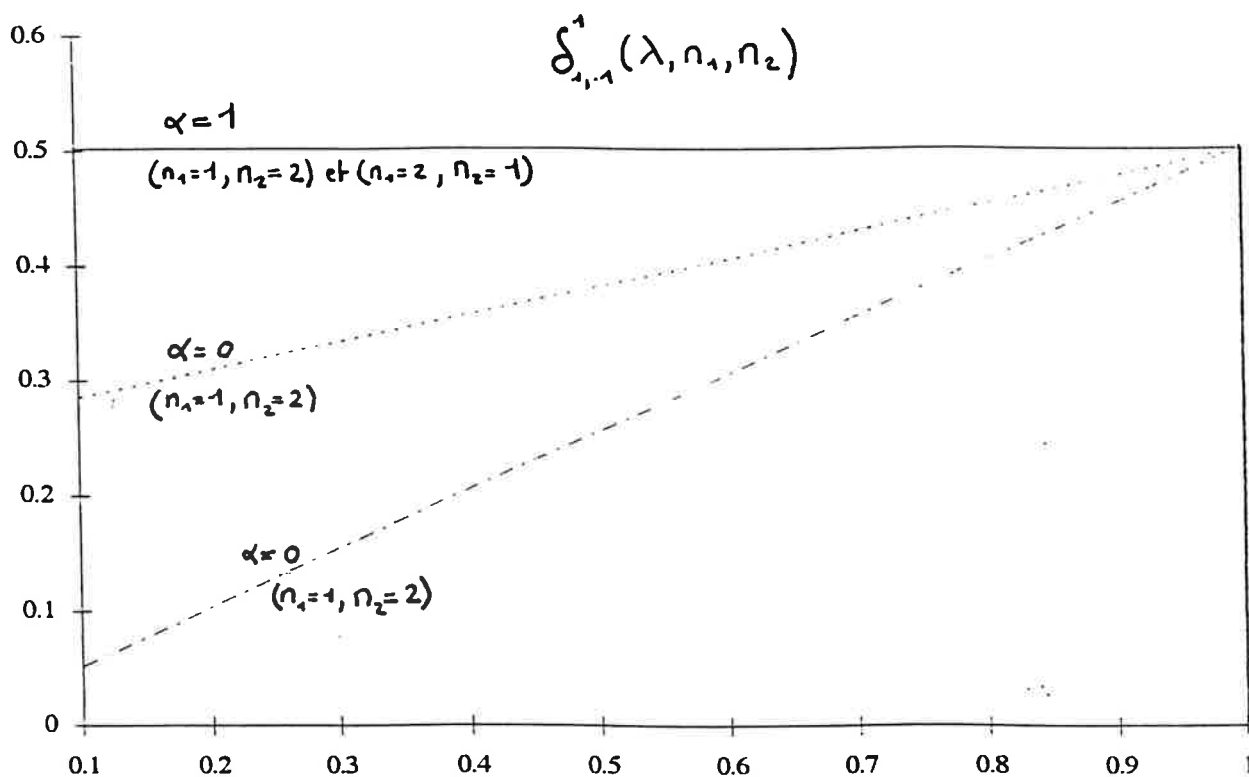


Figure 2 : Facteurs d'actualisation limite pour les producteurs de qualité basse dans le cartel intégral pour deux cas polaires de pondérations ($\alpha = 0$ et $\alpha = 1$) et pour différents nombres de producteurs sur chaque qualité ($n_j=1$ et $n_j = 2, j=1,2$).

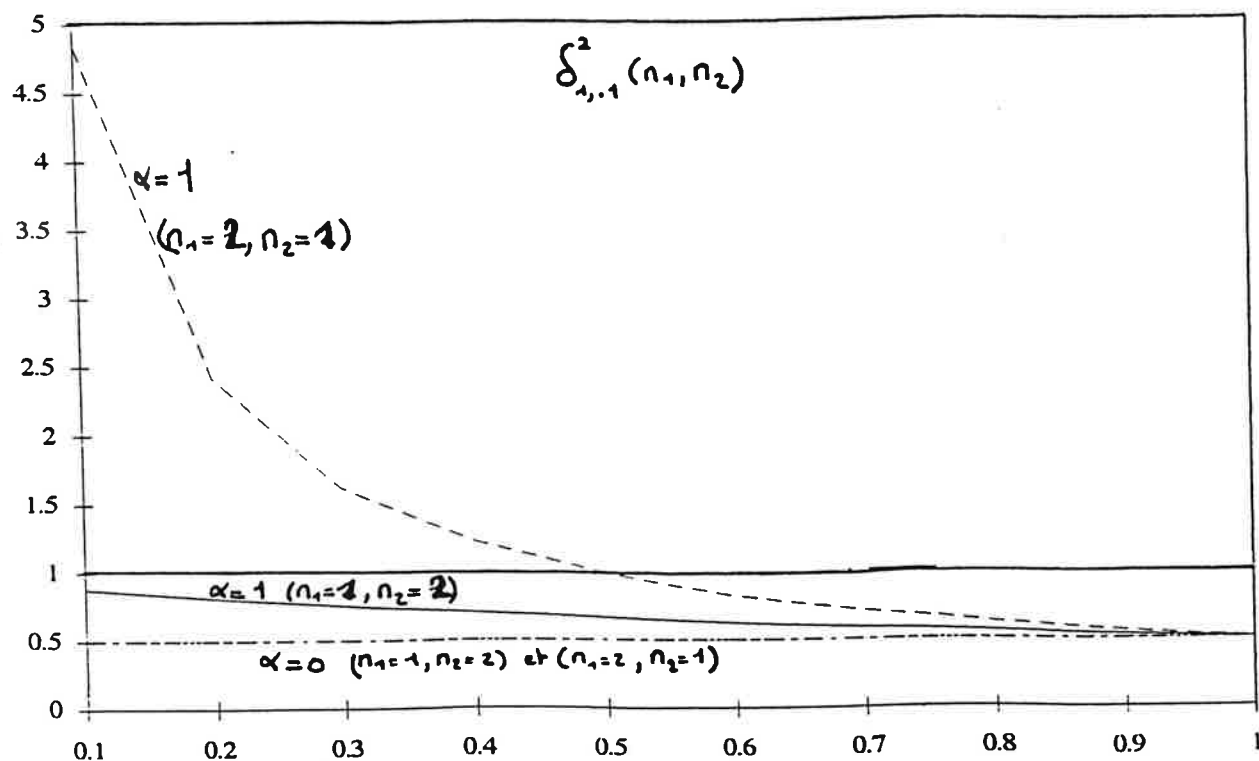


Figure 3: Facteurs d'actualisation limite pour les producteurs de qualité haute dans le cartel intégral pour deux cas polaires de pondérations ($\alpha = 0$ et $\alpha = 1$) et pour différents nombres de producteurs sur chaque qualité ($n_j=1$ et $n_j = 2, j=1,2$).

IV. Quelques implications pour le marché du café.

Les résultats théoriques ont permis de montrer comment l'existence d'un concurrent en qualité haute ou basse pouvait déstabiliser une "auto-discipline" de producteurs sur un marché de concurrence imparfaite. On a également montré que lorsqu'un concurrent existe, la collusion sera plus stable si ce concurrent est fortement différencié. Ainsi, analyser la stabilité d'une collusion Brésil-Colombie (les deux principaux pays exportateurs) sur le marché du café pourrait conduire soit à surestimer la stabilité de la collusion si l'on néglige l'existence d'acteurs extérieurs au cartel, soit à sous-estimer la stabilité de la collusion si l'on postule l'existence d'un compétiteur produisant un bien indifférencié, c'est à dire si l'on ne prend pas en compte le fait que le Robusta se différencie de l'Arabica en terme de qualité.

Compte tenu de la règle souvent observée d'une diminution proportionnelle de la production de l'ensemble des membres d'un cartel (même si en son sein les biens produits sont différenciés), il apparaît que les producteurs d'Arabica sont plus incités à dévier que les producteurs de Robusta (la qualité basse). Par ailleurs, il s'avère que la stabilité des rétentions est plus grande lorsque la réduction de la production est "faible". Une telle situation signifie qu'en fait les producteurs atteignent un optima de Pareto à l'avantage des producteurs d'Arabica (α faible). Par contre, une réduction plus importante de la production incite les producteurs d'Arabica à dévier de l'accord tacite. Ces remarques se justifient d'autant plus que la différenciation entre les deux variétés de café est importante, tout au moins, si l'on en croit les cours observés. Ainsi, il s'avère que dans le cadre d'une limitation généralisée des productions sur l'ensemble du marché mondial, tout se passe comme si les producteurs d'Arabica avaient de fait un pouvoir élevé (et ceci d'autant plus que la différenciation est forte). En effet, les producteurs de Robusta ont toujours plus intérêt à s'autodiscipliner que les producteurs d'Arabica. Par ailleurs, à niveau de différenciation donné, la collusion est d'autant plus stable que le poids accordé au profit des producteurs de Robusta dans la maximisation des profits est faible.

Les résultats montrent également que la collusion de l'ensemble des producteurs est d'autant plus soutenable que la collusion par groupe de producteurs homogènes (i.e. produisant la même qualité de café) lorsque les produits sont peu différenciés. Lorsque les produits sont fortement différenciés, cette conclusion demeure à la condition que le poids accordé aux producteurs d'Arabica dans le cartel général soit suffisamment élevé (a faible). Ainsi, la tendance actuelle de renforcer, notamment par des actions publicitaires, la différenciation entre Arabica et Robusta ne conduit pas nécessairement à augmenter la stabilité d'un cartel sur le marché du café.

Références

Akiyama T., Varangis P., [1991]. Accord international sur le café, Impact sur le marché mondial du système de quotas à l'exportation. In Güvenen O., Labys W.C., Lesourd J.B. (eds), Politiques économiques et marchés internationaux de matières premières. *Economica, Paris*, pp.47-62.

Chang M., (1991) - The Effects of Product differentiation on collusive pricing. *International Journal of Industrial Organization*, 9, pp. 453-469.

Delaporte G., (1993)-L'accord international sur le café: passé, présent et perspectives. in C. Mouton et E. Colin (eds) Matières premières et échanges internationaux., vol 6, *Economica, Paris*, pp 103-123.

Deneckere, R., (1983) - Duopoly Supergames with product differentiation. *IEconomics Letters* , 11, pp. 37-42.

Epps M.L., (1975).-A simulation of the world coffee economy. In Labys W.C. (ed), Quantitative models of commodity markets. Ballinger publishing company, Cambridge, MA, pp. 107-37.

Hermann R., (1991).-Effets redistributifs des accords internationaux de produits vers les pays pauvres. Une analyse économétrique des flux d'aide sous un schéma de quotas d'exportations pour le café. In Güvenen O., Labys W.C., lesourd J.B. (eds), Politiques économiques et marchés internationaux de matières premières. *Economica, Paris*, pp.63-83.

Friedman J. (1971) - An non-cooperative equilibrium for supergames - *Review of Economic Studies*, pp 1-12.

Friedman J. (1983) - Oligopoly theory - Cambridge University Press, Cambridge, MA.

Karp L.S., Perloff J., (1993) - A dynamic model of Oligopoly on the coffee Export Market. *American Journal of Agricultural Economics* 75, pp. 448-57.

Mussa, M. , Rosen, S., (1978) - Monopoly and product quality, *Journal of Economic Theory*, 18, pp.301-17.

Mwandha J., Sargent M., (1989) - Coffee : The International Commodity Agreement. Cower publishing company.

Okunade A.A., (1992)-Functional forms and habit effects in the US demand for coffee. *Applied economics*, 24: 1203-112.

Rothschild, R. (1993) - Non cooperative behaviour as a credible threat. *IBulletin of Economic research*, 37:3, pp. 245-248.

Salant, S., Switzer, S. , Reynolds, R., (1983) -Losses from horizontal merger : the effects of an exogenous change in industry structure on Cournot-Nash equilibrium, *The Quarterly Journal of Economics*, XCVIII, 2, pp 185-198.

Sengupta J.K., Wang E.C., (1991). Market structure implications of instability in the world coffee market. *Economic modelling*, 8: 102-115.

Annexe

A. Cartellisation partielle et spécialisation des productions ($N_1 \cap N_2 = \emptyset$)

Le profit de chaque cartel N_j produisant la qualité k_j s'écrit :

$$(A1) \quad \pi^{N_j} = \sum_{i=1}^n (p_j q_{ij} - c_j q_{ij}^2) \quad j=1,2 \quad \text{où } p_j (j=1,2) \text{ est déterminé par (3).}$$

La condition du premier ordre de maximisation du profit de chaque cartel s'écrit :

$$(A2) \quad n_j \frac{p_j}{k_j} = (2a_j + n_j t) Q_j \quad j=1,2$$

En combinant avec (1) on obtient le quota :

$$(A3) \quad \left| \begin{array}{l} Q_1^c = \frac{n_1 (2a_2 + n_2 t) \bar{\theta}}{4 (a_1 + n_1 t)(a_2 + n_2 t) - \lambda n_1 n_2 t^2} \\ Q_2^c = \frac{n_2 [2a_1 + (2 - \lambda)n_1 t] \bar{\theta}}{4 (a_1 + n_1 t)(a_2 + n_2 t) - \lambda n_1 n_2 t^2} \end{array} \right.$$

Un producteur i produisant la qualité k_j produit $q_{ij}^s = \frac{Q_j^s}{n_j}$.

Remarque : En l'absence de différenciation des produits ($n_2 = 0$), on obtient la production :

$$(A4) \quad Q^c = n \quad q_i^c = \frac{n \bar{\theta}}{2 (a + nt)} \quad (i=1, \dots, n)$$

A.2 Défection d'un membre du cartel N_j

La meilleure réaction du producteur i produisant la qualité k_j est donnée par la condition du premier ordre :

$$(A5) \quad p_j = k_j (2a_j + t) q_{i,j} \quad j=1,2 \quad i=1, \dots, n_j$$

Remarque : En l'absence de différenciation des produits ($k_j \equiv k$ et $a_j \equiv a$), on a :
 $p = k(2a + t) q_i \quad i=1, \dots, n$

La meilleure réaction q_{ij}^d d'un membre i du cartel produisant la qualité k_j est donnée par :

$$(A6) \quad \left| \begin{array}{l} q_{i1}^d = \frac{t}{2 (a_1 + t)} \left[\frac{\bar{\theta}}{t} - \left(\frac{n_1 - 1}{n_1} \right) Q_1^s - Q_2^s \right] \\ q_{i2}^d = \frac{t}{2 (a_2 + t)} \left[\frac{\bar{\theta}}{t} - \lambda Q_1^s - \left(\frac{n_2 - 1}{n_2} \right) Q_2^s \right] \end{array} \right.$$

Remarque : En l'absence de différenciation des produits on a : $q_i^d = \frac{t}{2(a+t)} \left[\frac{\bar{\theta}}{t} - \left(\frac{n-1}{n} \right) Q^s \right]$.

Chaque producteur $l \neq i$ produisant la qualité k_j ne change pas sa production $q_{lj}^d = \frac{Q_j^s}{n_j}$. La production totale de chaque qualité k_j est définie par : $Q_j^d = \frac{(n_j-1)}{n_j} Q_j^s + q_{ij}^d$.

A.3 Menace du cartel C_j

En combinant (A2) et (A5) pour chaque cartel N_j , on obtient les quantités de production $Q_i^{mj} = n_i q_i^{mj}$ de chaque qualité k_j ($i = 1, 2$) quand les membres de N_j ($j = 1, 2$) ne coopèrent plus alors que l'autre cartel (noté N_{-j}) reste soudé :

a. si $j=1$

$$(A7) \quad \begin{cases} Q_1^{m1} = \frac{n_1(2a_2 + n_2t)\bar{\theta}}{2(a_2 + n_2t)[2a_1 + (n_1 + 1)t] - \lambda n_1 n_2 t^2} \\ Q_2^{m1} = \frac{n_2[2a_1 + (n_1 - \lambda n_1 + 1)t]\bar{\theta}}{2(a_2 + n_2t)[2a_1 + (n_1 + 1)t] - \lambda n_1 n_2 t^2} \end{cases}$$

b. si $j = 2$

$$(A8) \quad \begin{cases} Q_1^{m2} = \frac{n_1(2a_2 + t)\bar{\theta}}{2(a_1 + n_1t)[2a_2 + (n_2 + 1)t] - \lambda n_1 n_2 t^2} \\ Q_2^{m2} = \frac{n_2[2a_1 + n_1(2 - \lambda)t]\bar{\theta}}{2(a_1 + n_1t)[2a_2 + (n_2 + 1)t] - \lambda n_1 n_2 t^2} \end{cases}$$

Remarque : En l'absence de différenciation, on obtient les productions :

$$(A9) \quad \begin{cases} Q_j^{mj} = \frac{n_j \bar{\theta}}{2a_j + (n_j + 1)t} \\ Q_{-j}^{mj} = \frac{n_{-j} \bar{\theta}}{2(a_{-j} + n_{-j}t)} \end{cases}$$

B. Cartellisation intégrale et spécialisation des productions.

B.1 Equilibre de Nash.

On calcule dans un premier temps l'équilibre de Nash entre les $(n_1 + n_2)$ producteurs et qui détermine la menace qui pèse sur chaque déviant potentiel. En utilisant (A5) on déduit les quantités offertes pour chaque qualité:

$$(A10) \quad \begin{cases} Q_1^N = \frac{n_1(2a_2 + t)\bar{\theta}}{[2a_1 + (n_1 + 1)t][2a_2 + (n_2 + 1)t] - \lambda n_1 n_2 t^2} \\ Q_2^N = \frac{n_2[(2a_1 + t) + (1 - \lambda)n_1 t]\bar{\theta}}{[2a_1 + (n_1 + 1)t][2a_2 + (n_2 + 1)t] - \lambda n_1 n_2 t^2} \end{cases}$$

La production de chaque pays i produisant la qualité k_j est alors : $q_{ij}^N = \frac{Q_j^N}{n_j} \quad i = 1, \dots, n_j$

Remarque : En l'absence de différenciation des produits et des coûts de production, (en posant $n_j = 0$ pour une qualité k_j), on obtient la production totale $Q^N = n q_i^N = \frac{n \bar{\theta}}{2a + (n + 1)t}$

B.2 Collusion.

On suppose que les quotas de production en collusion sont calculés de façon proportionnelle au quotas d'équilibre non-coopératif suivant un paramètre μ ($\mu \in [0, 1]$) identique pour l'ensemble des producteurs, de telle sorte que pour tout producteur i , on a $q_{ij}^C = \mu q_{ij}^N$. Le profit de collusion, s'écrit :

$$(A11) \quad \pi^c(\mu) = \alpha \sum_{i=1}^{n_1} \pi_{i1}(\mu) + (1 - \alpha) \sum_{i=1}^{n_2} \pi_{i2}(\mu)$$

En utilisant (1) et (3), et en remplaçant Q_l par μQ_l^N $\pi^c(\mu)$ est concave en μ , la condition du premier ordre donne l'équation (7) qui définit les quotas Q_1^C et Q_2^C .

B.3 Défection d'un membre du cartel.

On suppose qu'un producteur de qualité k_j utilise sa meilleure réaction q_{ij}^d tandis que les autres maintiennent leur production à q_{ij}^C . En utilisant (A5) et (A12), on obtient :

$$(A12) \quad \begin{cases} q_{i1}^r = \frac{t}{2(a_1 + t)} \left[\frac{\bar{\theta}}{t} - \left(\frac{n_1 - 1}{n_1} \right) Q_1^C - Q_2^C \right] \\ q_{i2}^r = \frac{t}{2(a_2 + t)} \left[\frac{\bar{\theta}}{t} - \lambda Q_1^C - \left(\frac{n_2 - 1}{n_2} \right) Q_2^C \right] \end{cases}$$

Chaque producteur $l \neq i$ produisant la qualité k_j ne change pas sa production $q_{lj}^r = \frac{Q_j^C}{n_j}$

Remarque : En l'absence de différenciation des produits, on obtient la production de défection :

$$q_i^r = \frac{t}{2(a + t)} \left[\frac{\bar{\theta}}{t} - \frac{(n - 1)}{n} Q^C \right] \quad i = 1, \dots, n.$$

Chaque pays $l \neq i$ produisant la qualité k_j ne change pas sa production $q_{lj}^r = \frac{Q_j^C}{n_j}$. La production totale

de chaque qualité k_j est définie par : $Q_j^r = \frac{(n_j - 1)}{n_j} Q_j^C + q_{ij}^r$.