

# Incitation à la qualité dans la relation vignoble-négoce

*Séverine GAUCHER*  
*Louis-Georges SOLER*  
*Hervé TANGUY*

**Quality incentives and supply contracts in the wine chains**

**Key-words:**

supply contracts, wine, hold-up, incomplete contracts, Burgundy

*Summary – In many areas of AOC (“Appellation d’origine contrôlée”) wines, producers and traders try to set up supply contracts in order to increase the quality level of wines. But often, these contracts raise a lot of problems linked to production or demand hazards and opportunistic behaviours. In this paper, we analyze these problems in the case of “Appellations régionales” in Burgundy region. Then, we propose a model based on recent theoretical approaches in the field of incomplete contract theory. In this model, we take into account some specific features of grape and wine production. We show that it is possible to solve the hold-up problem in this context, (1) if the buyer (the trader) invests before signing the contract and the supplier (the producer) invests after signing the contract, (2) the contract can be re-negotiated after the hazard revelation, (3) the buyer has all the bargaining power before signing the contract.*

**Incitation à la qualité dans la relation vignoble-négoce**

**Mots-clés:**

théorie des contrats, vin, hold up, théorie des contrats incomplets, Bourgogne

*Résumé – La mise en œuvre de contrats visant à relever le niveau qualitatif des vins d’Appellation régionale (notamment en Bourgogne) bute sur de nombreuses difficultés liées aux aléas de production et de demande qui induisent des renégociations aboutissant à la rupture de la relation contractuelle. Cet article, en étendant un résultat récent de la théorie des contrats incomplets à des fonctions de production typiques de la relation vignoble-négoce (processus de production longs, intérêt d’un engagement précoce sur un itinéraire technique visant la qualité mais volatilité importante de la demande), montre que l’efficacité d’une structure verticale intégrée pourrait cependant être rétablie à l’aide de contrats renégociables. Pour cela, le négoce doit investir en premier et disposer de tout le pouvoir de négociation dans l’instauration de la relation contractuelle.*

\* INRA, ESR-LORIA, 65, boulevard de Brandebourg, 94205 Ivry sur Seine cedex et CIRAD Montpellier

\*\* INRA, ESR-LORIA, 65, boulevard de Brandebourg, 94205 Ivry sur Seine cedex  
e-mail: soler@ivry.inra.fr

\*\*\* INRA, ESR-LORIA et Laboratoire d’économétrie de l’École polytechnique, 1, rue Descartes, 75005 Paris  
e-mail: tanguy@poly.polytechnique.fr

Les auteurs tiennent à remercier les deux rapporteurs anonymes de cet article pour leurs précieux commentaires.

DE nombreux travaux se sont intéressés aux difficultés posées par l'amélioration de la qualité des produits dans les filières agro-alimentaires ; ils ont souligné l'impact des solutions apportées à ce problème sur les relations verticales (Hennessy, 1996 ; Giraud-Héraud *et al.*, 1999 ; Caswell et Mojduska, 1996 ; Hollander *et al.*, 1999) et sur l'organisation des transactions entre clients-fournisseurs dans les chaînes d'approvisionnement (Galizzi et Venturini, 1999). Ces questions sont au cœur des évolutions actuelles du secteur viticole (Soler et Tanguy, 1996 et 1998b).

Dans ce secteur, deux grandes formes d'organisation sont généralement distinguées. La première, caractéristique des « nouveaux » pays producteurs (Australie, États-Unis, Nouvelle-Zélande), repose avant tout sur une référence à des vins aisément identifiables par le consommateur (vins de cépages), dont la réputation est associée à des marques et dépend d'investissements promotionnels essentiellement supportés par des entreprises. La seconde forme d'organisation, choisie dans les pays européens, est d'abord fondée sur la référence à des terroirs (vins d'Appellations d'origine contrôlée). Dans ce cas, le développement repose à la fois sur des stratégies individuelles d'entreprises et des stratégies collectives d'appellations. Les budgets promotionnels sont, pour cette raison, supportés par les organisations collectives de producteurs et partagés par les différents opérateurs des filières d'appellations (comités interprofessionnels).

La question de l'incitation à des productions de qualité se règle différemment dans les deux cas. Dans le premier schéma, chaque entreprise de production ou de négoce met en place une politique d'approvisionnement fondée soit sur des formes d'intégration plus ou moins poussées, soit sur une sélection de fournisseurs réalisée en fonction des spécifications de produits recherchées par chacune d'entre elles. Dans le second schéma, le problème est plus difficile à régler du fait de l'interdépendance entre les politiques individuelles d'entreprises et celles définies pour la marque collective que constitue l'Appellation d'origine contrôlée. C'est ce problème que rencontrent bon nombre de vignobles français et européens.

Un des points clés concerne la capacité à mettre en place des cahiers des charges plus exigeants sur le plan qualitatif que celui sur lequel repose la définition de l'AOC. Le cahier des charges d'une appellation d'origine laisse, en effet, une certaine latitude dans les techniques d'élaboration du vin. Il est de ce fait insuffisant pour garantir une production d'un niveau de qualité adapté à certains des marchés visés. C'est la rai-

son pour laquelle, dans de nombreuses régions, vignerons et négociants expérimentent des contrats visant à renforcer le cahier des charges de l'AOC au niveau de la culture en échange d'engagements d'achat annuels ou pluriannuels. Mais la mise en place de tels contrats bute sur des difficultés et l'organisation des transactions via un marché spot de vrac rémunérant peu ou pas les efforts de qualité en amont reste encore majoritaire.

La question à laquelle sont confrontées bon nombre d'AOC peut alors être résumée de la façon suivante : comment détourner une partie des quantités destinées au marché spot vers un marché contractuellement engagé en vue de (1) favoriser, au niveau du vignoble, l'adaptation des conditions de production (par la réalisation d'investissements et l'application de techniques de production plus exigeantes), (2) rendre possibles, au niveau du négoce, des investissements commerciaux (publicité, promotion...) accroissant la propension à payer du consommateur ?

Parmi les cadres théoriques traitant des relations contractuelles, la théorie des contrats incomplets fournit des outils d'analyse qui peuvent aider à répondre à ces questions. Hart et Moore (1988) ont, dans ce cadre, mis en avant les difficultés d'engagement contractuel dès lors que les investissements sont spécifiques et ont souligné les risques de sous-investissement qui en découlent. A leur suite, d'autres travaux théoriques ont cherché à résoudre ces difficultés en évaluant l'intérêt de divers types de contrats.

L'objectif de l'article est de discuter, en se plaçant dans ce cadre théorique, les solutions contractuelles qui peuvent permettre d'assurer un relèvement des niveaux qualitatifs des vins. Pour cela, dans la première partie, nous décrivons, à partir du cas des Appellations régionales de Bourgogne, les difficultés d'obtention de produits de qualité « haute » sur les marchés intermédiaires sur lesquels se confrontent vignoble et négoce, ainsi que les problèmes posés par les types de contrats actuellement envisagés. Nous explicitons également l'intérêt d'une analyse en termes de contrats incomplets puis, à partir du rappel de certains résultats de cette littérature théorique, nous précisons les questions particulières posées dans les filières viti-vinicoles.

Dans la deuxième partie, nous présentons un modèle utilisant les principes de renégociation de Hart et Moore (1988) et la séquentialité des investissements proposés par Fraja (1999) pour montrer sous quelles conditions des contrats simples permettent de restaurer l'efficacité d'une filière intégrée, quand on admet d'emblée que ces contrats peuvent être renégociés. L'apport, visé sur le plan théorique, est d'évaluer l'efficacité d'une telle architecture contractuelle dans le cas d'une fonction de production ne vérifiant pas les hypothèses permettant d'obtenir les résultats

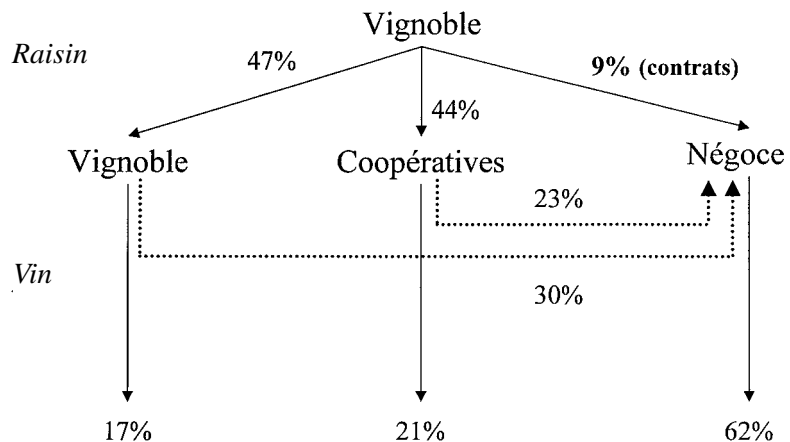
de Fraja mais représentant bien en l'occurrence les contraintes techniques de planification de la qualité dans la culture de la vigne. En conclusion, nous dégagons les enseignements de cette analyse sur le plan empirique et discutons la pertinence de telles démarches contractuelles dans le secteur des vins d'appellations d'origine contrôlée.

## RELATIONS VERTICALES ET MARCHÉS INTERMÉDIAIRES: LE CAS DES APPELLATIONS RÉGIONALES DE BOURGOGNE

### Un marché spot qui ne permet pas une amélioration de la qualité

Les relations verticales entre vignoble et négoce varient selon les régions de production d'AOC. Elles se distinguent par les types d'arbitrage possibles à chaque niveau de la filière, par la répartition des actifs matériels (capacités de vinification et de stockage) et immatériels (compétences, notoriété) et par les caractéristiques des marchés visés par les opérateurs. Dans le cas des Appellations régionales de Bourgogne, la structure verticale présente les deux caractéristiques suivantes (cf. figure 1):

Figure 1.  
Flux physiques dans la filière Appellations régionales de Bourgogne (en pourcentage des volumes récoltés)



Source: ENESAD-INRA (1999)

D'une part, les marchés finaux sont détenus en majeure partie par le négoce, mais pas exclusivement puisque les vignerons et les coopératives, en développant des activités de vinification et de commercialisation, ont acquis une position non négligeable.

D'autre part, l'approvisionnement du négoce se fait pour l'essentiel en vins en vrac et la part d'achats régulés et contractualisés reste

faible. L'essentiel des transactions se fait donc par le biais d'un marché spot sous forme de vins en vrac, soit en provenance des coopératives, soit en provenance des vignerons.

Dans une telle structure, les cours du marché du vrac reflètent les tensions entre l'offre et la demande sur le plan quantitatif, sans véritable différenciation selon les niveaux qualitatifs des produits échangés. La difficulté à rémunérer la qualité sur le marché spot en vrac résulte en effet des éléments suivants :

– **La priorité donnée par le vignoble à ses propres marchés :** engagé lui-même dans la commercialisation directe de ses produits, le vignoble est en effet incité à réserver pour ses propres besoins les meilleures fractions de sa production. Le marché spot constitue pour lui, dans un certain nombre de cas, un marché d'excédent, destiné à écouler les produits qu'il n'est pas en mesure de vendre directement sur le marché final.

– **La variabilité inter-annuelle des commandes d'une fraction du négoce :** certains négociants interviennent sur des marchés de produits « standards » très sensibles à la concurrence nationale ou internationale. Cette stratégie conduit généralement à modifier les pratiques d'achat en fonction des conditions de marché et à adapter chaque année les sources d'approvisionnement (changement de fournisseurs, de régions de production, d'appellations...). Ainsi, pour certains négociants de Bourgogne engagés sur une telle stratégie, les achats de vrac d'appellations régionales peuvent varier de plus ou moins 30 % selon les années.

– **Les risques de concurrence « interne » à l'appellation :** la rémunération d'un vin à un niveau plus élevé que le produit disponible sur le marché spot suppose que le négociant puisse valoriser un tel achat par des prix plus élevés sur le marché final. C'est possible s'il est en mesure de signaler de façon crédible au consommateur une différence qualitative par rapport au produit standard. Mais s'il ne dispose pas de la réputation nécessaire pour un tel positionnement commercial, il prend le risque d'être directement concurrencé par des opérateurs continuant à acheter des produits sur le marché spot.

Pour ces différentes raisons, les règles de définition de l'AOC ne suffisent pas toujours à garantir un niveau de qualité suffisant et les conditions sont parfois remplies pour que la « mauvaise qualité chasse la bonne » sur le marché du vrac (*cf.* Akerlof, 1970 ; voir également pour une recension de ces questions Giraud-Héraud *et al.*, 1998). Les négociants qui cherchent à se positionner sur des segments qualitatifs plus élevés sont confrontés à ce problème et tentent d'imposer des contraintes plus restrictives au niveau de la production.

Une première voie de réponse à ce problème réside dans l'intégration verticale. On observe effectivement des volontés de rachat de domaines par des maisons de négoce mais ces stratégies sont fortement limitées dans les vignobles d'AOC par les commissions départementales de structure et les SAFER<sup>(1)</sup> qui tendent à maintenir la propriété des terres d'appellation aux vignerons. Réciproquement, de nombreuses coopératives se sont engagées dans la commercialisation directe, voire dans le rachat de maisons de négoce. La coopérative du Val d'Orbiou dans le Languedoc en est l'exemple le plus emblématique : elle a en effet procédé sur 20 ans à un ambitieux programme d'intégration vers l'aval, le dernier achat en date étant le négociant Cordier. Cependant, au-delà de quelques histoires singulières de coopératives fortement liées à la personnalité de leurs dirigeants, la règle demeure la séparation entre les activités de culture et vinification, d'une part, et de commercialisation, d'autre part.

La seconde voie de réponse réside dans la mise en place de contrats que les négociants tentent de passer avec des producteurs individuels :

- soit des contrats spécifiant des cahiers des charges de production (choix de parcelles, limitation des rendements, itinéraires techniques... ) plus contraignants que celui de l'AOC, en contrepartie d'un prix négocié (fixe ou indexé sur le marché spot) ;
- soit des contrats spécifiant la qualité du produit souhaité par le négociant, sur la base de caractéristiques définies (sucre, acidité...) et d'une grille de rémunération associant des primes au niveau des caractéristiques obtenues.

Mais la mise en place de ces contrats reste limitée à cause des difficultés que l'on précise maintenant.

## Des difficultés d'engagement contractuel

### *Asymétries d'information et évaluation de la qualité*

La première source de difficulté tient aux asymétries d'information qui affectent le déroulement des relations entre les contractants et qui reposent sur trois points :

Tout d'abord, il n'y a pas de modalités de contrôle simple de la mise en œuvre du cahier des charges : la conduite de la vigne dans une perspective qualitative suppose de la part du viticulteur un suivi très fin de ses parcelles et des interventions fréquentes dans les vignes, qui ne peu-

---

<sup>(1)</sup> Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural

vent être totalement contrôlées par un agent extérieur (sauf à supporter des coûts de contrôle qui peuvent se révéler non négligeables).

Ensuite, il n'y a pas d'évaluation *ex post* de la qualité totalement « objective » : autrement dit, la qualité ne peut être totalement spécifiée par une grille de critères mesurables et l'appréciation par dégustation du produit laisse la place à une part de subjectivité.

Enfin, il n'y a pas de relation « mécanique » entre l'application d'un cahier des charges et l'obtention d'une qualité déterminée : les interventions et les opérations techniques à réaliser dans la conduite de la vigne ne peuvent toutes être spécifiées puisqu'elles reposent, dans le cadre d'une gestion qualitative, sur une forte réactivité du viticulteur à des événements et des aléas qui surviennent au niveau de parcelles ou de sous-parcelles. De plus, des facteurs exogènes (le climat, en particulier) peuvent induire des écarts sensibles entre la qualité recherchée et la qualité obtenue.

Dans ces conditions, si le contrat stipule l'application d'un cahier des charges visant l'atteinte d'un certain niveau de qualité, chaque partie peut anticiper des situations qui pourraient lui être défavorables *ex post*, en cas de contestation sur la technique de production mise en œuvre et de conflit sur l'appréciation des caractéristiques du produit élaboré :

– Le fournisseur peut craindre de voir son produit évalué négativement à l'issue du contrat et refusé par l'acheteur, alors qu'il a payé le surcoût associé à l'application du cahier des charges. Dans ce cas, s'il n'a plus que la possibilité de reporter sa production sur le marché du vrac, il peut être contraint d'accepter une baisse du prix *ex post*.

– A l'inverse, l'acheteur peut craindre d'avoir à payer au prix contractuel un produit sur lequel le cahier des charges n'a été que partiellement appliqué et qui ne révélera ses défauts qu'ultérieurement, ce qui ruinerait sa réputation.

Le point critique ici concerne, d'une part, les dispositifs d'évaluation de la qualité (leur performance discriminatoire, leur objectivité) et, d'autre part, le contrôle des efforts du vigneron. On fait donc face à un problème de hasard moral classique si l'on admet que les efforts du vigneron ne sont pas observables. La spécificité viti-vinicole apparaît dans la relation existant entre les efforts réalisés en culture pour viser un certain rendement et le jeu de la nature intervenant tant sur le rendement réellement obtenu que sur la qualité finale. Plus le rendement visé est faible, plus cela nécessite d'efforts coûteux (taille, vendange en vert, etc.) et plus l'espérance de qualité est forte. Dans le même temps, l'espérance de rendement agronomique diminue. Ce problème est *a priori* compliqué par l'imperfection des technologies de mesure de la qualité finale du produit (on peut par exemple évaluer *ex post* si la qualité

dépasse, ou non, un seuil acceptable pour une gamme censée se différencier de l'appellation standard, mais guère plus) mais, si le vigneron n'a pas d'aversion pour le risque (*cf.* ci-dessous), les solutions standards qui variabilisent le paiement selon le résultat obtenu s'appliquent tout en étant plus ou moins coûteuses selon la sévérité de l'aléa moral et la contrainte de liquidité du vigneron (Lafay, 2000).

En pratique, les tentatives de réponse visent bien à indexer le paiement sur le résultat mesuré, tout en limitant les causes de dispute, par exemple, via le recrutement d'œnologues pour suivre l'application des cahiers des charges et via la constitution de jurys indépendants en mesure d'évaluer la qualité *ex post*. Pour autant, cela ne suffit pas à résoudre les problèmes d'engagement contractuel et la plupart des formules expérimentées font long feu.

### *Problèmes liés à l'existence d'alternatives dont les rémunérations sont aléatoires*

Une seconde source de difficultés surgit lors de la mise en place de contrats : il s'agit de l'existence d'alternatives de déclassement, toujours présentes sur le marché spot (du moins tant que tous les vignerons ne sont pas engagés contractuellement avec tous les négociants, ce qui constitue un cas limite rarement atteint). Dans l'hypothèse d'un prix défini de façon contractuelle entre deux partenaires, des risques de désengagement existent en effet, s'il est possible de vendre ou d'acheter sur un marché parallèle qui connaît des fluctuations de prix importantes.

Dans ce cas, quand le prix du marché du vrac passe au-dessus du prix contrat, le fournisseur peut être tenté de se désengager ou d'exercer cette menace pour inciter à une remontée du prix contractuel. Au contraire, quand le prix du marché spot passe en dessous du prix contrat, le client peut être amené à tirer vers le bas le prix du contrat, sinon il court un risque de concurrence exacerbée par d'autres négociants qui s'approvisionneraient sur ce marché spot.

D'une façon générale, la solution envisagée pour prendre en compte ce problème réside dans des contrats dont les prix sont indexés sur le marché spot. Autrement dit, les contrats stipulent des engagements en quantités et, non pas un prix d'achat, mais un différentiel de prix par rapport au prix du vrac sur les marchés spot. Dans ces conditions, le prix contractuel suit les variations des cours du spot, le différentiel rémunérant le surcoût associé à la qualité haute et un partage de la valeur créée par l'accord<sup>(2)</sup>. Deux problèmes peuvent alors apparaître :

---

<sup>(2)</sup> Ce type de contrat est utilisé de façon très générale dans de nombreux marchés intermédiaires, pour les mêmes raisons que celles mentionnées ici. Dans certains cas, la fraction des échanges spot qui sert à l'élaboration de la référence concerne une part faible des transactions totales.

- soit le négociant applique à ses prix finaux les mêmes variations que celles du coût de son approvisionnement, auquel cas il encourt des risques importants de pertes de parts de marché, les consommateurs sanctionnant rapidement les variations de prix de ce type de produits ;
- soit le négociant maintient la stabilité des prix finaux, auquel cas il doit absorber d'importantes variations de marges. La structure financière des entreprises de négoce, les caractéristiques des marchés financiers, les risques associés à des investissements quand les coûts de la matière première sont aléatoires rendent difficile, du point de vue du négoce, la mise en œuvre de ces contrats (Saulpuy et Tanguy, 2000).

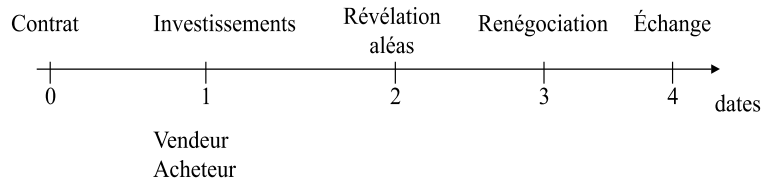
Les contrats indexés sur le vrac sont alors facilement contestés. Ils donnent lieu, d'une part, à des négociations fréquentes qui limitent leur portée en matière de relèvement des niveaux qualitatifs et d'incitation, tant de la part du négoce que du vignoble, et d'autre part, à la réalisation d'investissements suffisants et résolument orientés sur le long terme. On peut faire l'hypothèse que la conception de ces contrats s'est excessivement focalisée sur les aléas de rémunération des différentes alternatives offertes aux vignerons, sans tenir compte d'emblée de la question des modes de renégociation et du problème du *hold-up* auquel s'exposent les vignerons et les négociants tenus d'engager des investissements spécifiques (Rapport ENESAD-INRA, 1999).

## Investissements en qualité et contrats incomplets

On sait que l'existence d'aléas peut rendre difficile l'écriture de contrats contingents complets, dans lesquels tous les « états de la nature » peuvent être décrits et associés à des modalités d'échange spécifiques (grilles de paiement portant sur des quantités et des niveaux de qualité, par exemple). Les contractants peuvent alors ne pas être en mesure de s'engager à ne pas renégocier le contrat initial après la révélation des aléas : en effet, en l'absence d'une troisième partie pouvant vérifier la mise en application du contrat initial (et la forcer le cas échéant), il peut être profitable de renégocier ce dernier une fois les aléas révélés. Sur cette base, Williamson (1975) définit le problème du *hold-up* comme étant la perte par l'un des contractants d'une part des bénéfices résultant de ses investissements spécifiques, perte induite par l'occurrence d'une possible renégociation *ex post* du contrat.

Hart et Moore (1988), sur la base d'une formalisation de la relation entre les cocontractants décrite par la figure 2, montrent qu'en général, vendeur comme acheteur vont sous-investir par rapport à ce qui se produirait dans une filière intégrée visant la maximisation du profit total.

Figure 2.  
Processus de  
négociation – Hart et  
Moore (1988)



Deux raisons majeures expliquent cette inefficacité :

– Dans la renégociation à  $t = 3$ , les investissements engagés en  $t = 1$  ne sont pas pris en compte dans l'évaluation du surplus à se partager ; chaque partie ne récupérera donc qu'une partie de la contribution de son investissement marginal à l'augmentation de ce surplus, alors qu'elle en supporte la totalité du surcoût, et décidera naturellement de réduire cet investissement.

– Chacun anticipe ce sous-investissement de l'autre partie, ce qui réduit à nouveau l'engagement individuel dans l'investissement spécifique.

Dans ce schéma, ni les investissements, ni les décisions portant sur les quantités échangées, ni les transferts monétaires en  $t = 4$  ne sont contractibles. En revanche, tout est observable, pour autant que le calendrier le permette.

L'incomplétude des contrats a donc pour conséquence des niveaux d'investissements sous-optimaux. Cette difficulté est renforcée quand :

- la fraction récupérable ou redéployable de ces investissements est faible ;
- les investissements du fournisseur ont des impacts sur les capacités de valorisation du client ou les investissements du client ont des impacts sur les coûts de production du fournisseur (problème d'externalités) ;
- le rapport de force peut être modifié après révélation des aléas, l'un des partenaires ayant intérêt à proposer une nouvelle base d'accord tandis que l'autre a perdu du pouvoir de négociation.

Les inefficacités mises en évidence dans ce cadre d'analyse sont intéressantes à considérer pour discuter des démarches contractuelles dans le secteur viti-vinicole. En effet, plusieurs des éléments qui sont à la source de ces inefficacités peuvent y être identifiés :

– Les contrats visant le relèvement de la qualité des vins mis en marché s'inscrivent, pour les négociants, dans le cadre de stratégies de différenciation des produits. Les investissements en production, associés au cahier des charges imposé par le négociant, peuvent être considérés comme spécifiques au sens où ils sont pleinement liés au type de vins que le négociant veut promouvoir sous sa marque, afin de se démarquer de ses concurrents.

– Les investissements que le négociant réalise pour promouvoir ces produits différenciés sont également spécifiques de la relation au viticulteur, dans la mesure où ses campagnes (le marketing) mettent en avant les terroirs sélectionnés ainsi que les contraintes imposées au niveau de la production du raisin et de la vinification.

– Le marché du vin est fortement concurrentiel et chaque négociant doit faire face à de nombreux aléas de demande. L'application de cahiers des charges plus exigeants se traduisant par des coûts de production plus élevés et la réalisation d'investissements spécifiques, les vigneron sont réticents à s'engager dans ces processus de production plus coûteux, sans garanties de débouchés de la part des négociants. Mais confrontés à de fortes incertitudes sur la demande finale, les négociants peuvent difficilement prévoir longtemps à l'avance les quantités qui devront être mises en marché. S'ils veulent s'adapter à l'évolution des marchés et réduire leurs risques d'erreur (qui peuvent se traduire par des ruptures ou des surstocks coûteux), ils peuvent avoir intérêt à attendre pour améliorer leur connaissance de la demande avant de passer commande. Ils peuvent alors préférer ne pas donner de garanties de débouchés aux producteurs, leur faisant porter, dans ce cas, toute l'incertitude du marché au moment où ces derniers doivent lancer leur processus de production.

## Renégociation et séquentialité des investissements

Une bonne partie de la littérature récente sur les contrats incomplets s'est attachée à montrer comment, dans un contexte de séparation verticale, le modèle séminal de Hart et Moore pouvait être amendé pour retrouver des investissements optimaux. Ces modèles «sophistiquent», par exemple, la contractualisation initiale pour contrôler *ex ante* l'allocation du pouvoir de négociation *ex post* (Aghion *et al.*, 1994) et/ou relâchent la non-vérifiabilité de la responsabilité de rupture du contrat de départ (Nöldeke et Schmidt, 1995). Une autre veine explore les conséquences d'une non-simultanéité des investissements des deux partenaires. Nöldeke et Schmidt (1998) ouvrent ainsi la possibilité d'options sur le transfert de propriété de l'actif du partenaire en cours de route, tandis que Fraja (1999) reprend le cadre contractuel de Hart et Moore en y intégrant des investissements séquentiels.

Ce dernier modèle nous semble pertinent pour discuter une part importante des enjeux de la contractualisation incitative à la qualité entre vignoble et négoce. Deux points en particulier méritent attention :

- la possibilité de délimiter, par la signature d'un contrat initial vérifiable, les plages de renégociation (Hart et Moore, 1988) ;
- la possibilité d'éviter une simultanéité des investissements : dans la

mesure où il est le demandeur, le négociant peut réaliser ses investissements commerciaux sur le segment de qualité haute avant la signature du contrat et le vigneron peut réaliser les investissements de production après le contrat (l'investissement du négociant devient alors observable par le vigneron).

La suite de l'article est consacrée à la discussion de ces deux points. Plus précisément, l'objectif du modèle présenté ci-dessous est double :

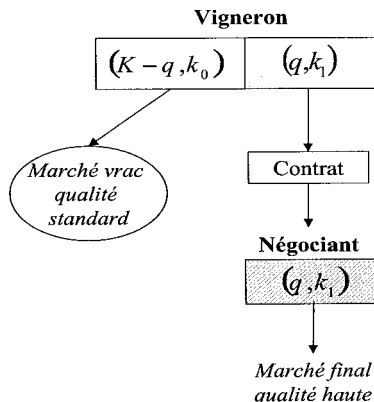
– Il s'agit tout d'abord de voir dans quelle mesure les résultats obtenus dans le cadre général de contractualisation retenu par Fraja s'accommodent d'une fonction de production particulière mettant l'accent sur le dilemme au cœur de la relation vignoble-négoce : ou bien on cherche un engagement précoce important en qualité haute, ce qui générera des coûts relativement faibles *ex post* mais expose le producteur à un risque de *hold-up* de la part d'un négoce très incertain sur sa demande, ou bien on limite cet engagement, ce qui nécessitera des réajustements tardifs beaucoup plus coûteux, mais limitera l'exposition au *hold-up* (Soler et Tanguy, 1998b). Cette croissance des coûts au cours du temps, et la possibilité d'un rattrapage tardif de la qualité plus coûteux, induisent une fonction de production qui ne respecte pas certaines des hypothèses du modèle de Fraja (en particulier, l'hypothèse de différentiabilité et de stricte convexité de cette fonction de production). Elle est pourtant importante à prendre en compte dans notre cas, dans la mesure où elle exprime bien le problème de planification posé aux contractants.

Il s'agit ensuite de conduire à son terme une résolution analytique de ce cas non standard. Nous disposerons alors d'un outil pour discuter ultérieurement de l'efficacité comparée d'une telle ingénierie contractuelle dans différents contextes d'AOC, ceci selon les coûts d'investissement, les coûts relatifs de production en qualité haute et basse, les surcoûts d'amélioration de la qualité en fin de processus de production et l'importance des aléas de demande.

## LE MODÈLE

### Présentation générale

On considère une relation entre un négociant et un vigneron échangeant un bien intermédiaire, dans laquelle on admet que le négociant se positionne uniquement sur un marché de qualité haute  $k_1$  et ne peut s'approvisionner en matière première qu'auprès du vigneron (voir figure 3).

Figure 3.  
Structure verticale  
étudiée

Celui-ci, disposant d'une capacité  $K$ , répartit sa production entre (i) une matière première de qualité haute  $k_1$  à destination unique du négociant et pour laquelle il supporte des coûts de production élevés et, (ii), une matière première de qualité standard  $k_0$  pour laquelle les coûts de production sont faibles. Le négociant valorise le produit fini de qualité haute sur un marché final de taille  $M$ , dont le prix  $p$  dépend de la taille du marché et des volumes qu'il commercialise, et s'écrit :

$$p = a - \frac{a}{M} q \quad (1)$$

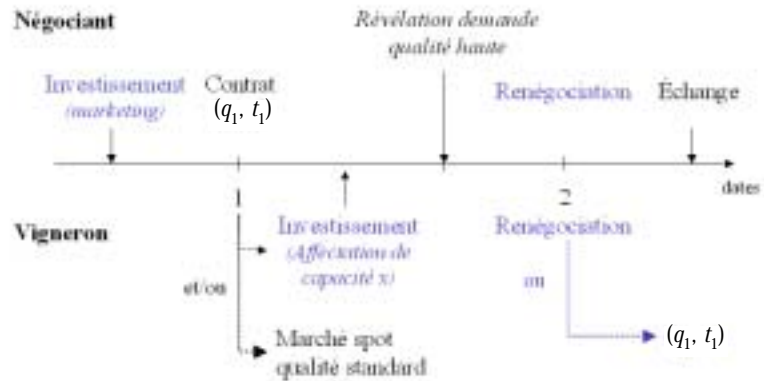
avec  $q$  volume commercialisé par le négociant. On suppose que la taille  $M$  du marché est aléatoire et peut prendre deux valeurs,  $M^+$  et  $M^-$ , avec une probabilité identique, soit  $\frac{1}{2}$ . On pose  $\lambda = \frac{M^+}{M^-}$  avec  $\lambda > 1$ . On considère dans la suite du texte que  $\lambda$  reste d'un ordre de grandeur observable empiriquement. La qualité standard est, quant à elle, valorisée directement par le vigneron sur un marché spot de vrac, à un prix  $p_0$  exogène et fixe.

Le processus de négociation entre les opérateurs est le suivant (voir également figure 4 ci-dessous). On suppose qu'à la date  $t = 1$ , le négociant propose au vigneron un contrat qui stipule une quantité de commande  $q_1$  de vin en vrac de qualité haute en échange d'un paiement <sup>(3)</sup>  $t_1$ . Le vigneron peut alors choisir d'accepter ou de refuser le contrat. On reprend ici l'hypothèse 3 de Fraja (1999) : « *The buyer (...) makes a take-it-or-leave-it for to the seller; the seller chooses his own investment level (...) after the contract is signed* ». La justification de cette hypothèse est donnée par Hart et Moore (1988) : on suppose qu'au début du processus, l'acheteur

<sup>(3)</sup>  $t_1$  n'est pas un prix intermédiaire mais la valeur totale payable au vigneron par le négociant si la quantité  $q_1$  produit intermédiaire de qualité haute est échangée.

et le vendeur ne sont pas encore engagés dans la relation et qu'il existe de multiples vendeurs avec lesquels l'acheteur peut s'accorder. Il y a donc concurrence pour le contrat, et dès lors qu'un des vendeurs demande à être payé au-dessus de son profit en situation de *statu quo*, l'acheteur peut négocier avec un autre. Il peut donc se limiter à garantir au vendeur son utilité de réservation.

Figure 4.  
Processus de  
négociation et  
d'échange



Si le vigneron décide d'accepter le contrat, il doit réaliser un investissement de production  $I_V$  afin de pouvoir produire cette qualité haute. Cet investissement est fait après signature du contrat mais avant révélation des aléas de demande. On suppose également que le négociant doit réaliser un investissement  $I_N$ , mais celui-ci est fait avant la signature du contrat. Cet investissement correspond à des actions commerciales et de promotion en vue d'accroître la réputation du produit fabriqué sous sa marque: il s'agit donc d'investissements de long terme qui sont nécessairement réalisés avant la signature périodique des contrats d'approvisionnement. Les deux investissements sont spécifiques au produit échangé entre le vigneron et le négociant.

Les aléas de demande sont ensuite révélés: la taille effective du marché ( $M$  ou  $M^+$ ) est alors connue des deux opérateurs. Compte tenu de cette nouvelle information, l'ancien contrat peut, à la date  $t = 2$ , être rompu par l'un ou l'autre des deux protagonistes et un nouveau contrat peut être renégocié. Si un nouveau contrat  $(q^*, t^*)$  s'avère meilleur pour les deux acteurs, il est appliqué à la place du contrat initial. En cas de désaccord, c'est le contrat initial, défini à la date  $t = 1$ , qui est appliqué.

## Investissements et fonctions de production et de demande

L'investissement commercial  $I_N$  que le négociant réalise avant le contrat est censé accroître la taille de son marché potentiel  $M$  en qualité

haute. En pratique, il s'agit de démarches de prospection de nouveaux clients, de dépenses publicitaires, d'opérations de marketing et de promotion. Pour représenter cet effet des investissements du négoce, on suppose que  $M(I_N) = \frac{I_N}{I_N + 1} m$  avec  $m$  la taille maximale du marché (obtenue pour un investissement infini). Pour simplifier les expressions, nous notons par la suite  $M$  pour  $M(I_N)$  quand cela est possible.

L'investissement en production  $I_V$  que le viticulteur réalise, s'il accepte le contrat, influe directement sur les coûts qu'il aura à supporter pour la production de la qualité haute. S'il réalise cet investissement, il produit la qualité haute pour un coût  $c_1$ , sinon il produit cette qualité à un coût  $c_2$ : on suppose que  $c_2 > c_1$ . Par cette hypothèse, on exprime le fait que le lancement de la production de qualité haute dès la signature du contrat signifie l'application d'un cahier des charges et d'un suivi technique de la vigne particulier. Une décision de mise en production de qualité haute à la date  $t = 2$  est encore possible, mais elle implique de relever le niveau qualitatif du produit par des actions tardives qui sont plus coûteuses (tri à la vendange, vinification). Ainsi, non seulement la production de qualité haute est plus coûteuse que celle de qualité standard (celle-ci a un coût de production nommé  $c_s > c_1$ ), mais elle l'est d'autant plus que le choix de ce type de production par le vigneron intervient tard dans le processus.

L'investissement  $I_V$  porte sur une fraction  $x$  de la capacité de production  $K$  qu'il décide de dédier à la production de qualité haute, compte tenu de la demande initiale du négociant et des risques qu'il anticipe du fait des aléas de demande sur  $M$ . On considère que l'investissement du viticulteur est convexe en  $x$  et de la forme:  $I_V = bx^2$ . Cette forme a pour objectif de traduire le fait que le coût d'investissement croît de façon plus forte que la fraction de capacité sur laquelle il est appliqué. Cette hypothèse découle du constat que le viticulteur, à la demande du négociant, va d'abord réserver ses meilleures parcelles, puis des parcelles de moins en moins bonnes si la commande initiale s'accroît. Le coût d'investissement, nécessaire pour valoriser la surface d'exploitation en qualité haute, augmente de façon non linéaire au fur et à mesure que la réservation de capacité se fait sur des parcelles de moins en moins faciles à exploiter.

S'il accepte le contrat proposé par le négociant, le problème du viticulteur peut être exprimé de la façon suivante :

- S'il décide de réaliser  $I_V$  sur une fraction  $x$  de la capacité réservée à la qualité haute, il supporte le coût  $c_1$  sur cette fraction. Si la demande du négociant après révélation des aléas porte sur une quantité  $q < x$ , alors il reporte  $x - q$  sur le marché du vrac, cette quantité ayant supporté

un coût  $c_1$  mais étant valorisée au prix  $p_s$  du marché spot de qualité basse. Dans ce cas, il ne rentabilise son investissement que sur  $q$  alors qu'il l'a dimensionné en comptant vendre  $x$  au négociant.

– Si  $q > x$ , la quantité  $q - x$  supporte un coût  $c_2$ . Le viticulteur n'a pas engagé d'investissement sur cette fraction, mais il supporte le coût du rattrapage lié au retard dans la décision d'affectation en qualité haute.

On suppose dans la suite pour simplifier les calculs, et cela sans perte de généralité, que  $p_s$  et  $c_3$  sont nuls. Ainsi, compte tenu des décisions des opérateurs (réservation de surface  $x$  *ex ante* par le vigneron, commande effective du négociant), pour une valeur de  $M \in \{M^+; M\}$  et des niveaux d'investissements donnés, les coûts de production s'obtiennent par l'expression générale suivante :

$$C(q, x) = c_1 \min(q, x) + c_2 \max(q - x, 0) \quad (2)$$

Concernant le comportement du viticulteur, on suppose que celui-ci est neutre vis-à-vis du risque. Cette hypothèse est importante à discuter, dans la mesure où d'autres travaux ont mis en avant les conséquences qui pouvaient en découler sur la mise en œuvre de contrats dans l'agro-alimentaire (*cf.*, par exemple, Monier-Dilhan *et al.*, 1999). Cette hypothèse nous paraît justifiée ici pour la raison suivante : les contrats envisagés concernent des producteurs individuels qui ont des stratégies de vente habituellement tournées vers un marché spot qui connaît d'importantes fluctuations. Ceux qui ont de l'aversion pour le risque se détournent de ces marchés spot et sont plutôt engagés dans des structures de coopératives qui leur offrent précisément un lissage pluriannuel des revenus (via l'échelonnement des paiements du raisin et le versement de compléments liés aux marges de production et de commercialisation). Ces derniers ne sont donc pas concernés par les démarches que l'on envisage ici, et c'est la coopérative elle-même (neutre vis-à-vis du risque) qui passe les contrats avec le négoce.

On admet par ailleurs que les coûts de transformation supportés par le négociant sont nuls et qu'une unité de matière première achetée donne lieu à la vente d'une unité de produit fini. La valorisation que le négociant tire de la vente d'un volume  $q$  de produit fini sur le marché de qualité haute est alors donnée par :

$$V(q, M) = p(M, q) * q \quad (3)$$

On suppose enfin que  $a > c_1$  et  $a > c_2$ , ce qui permet de garantir que les quantités efficaces échangées *ex post* sont positives.

## LE CAS DE LA FILIÈRE INTÉGRÉE

On examine dans un premier temps le comportement d'une filière intégrée. Pour cela, on évalue successivement la quantité optimale de commande à la date  $t = 2$ , la réservation de capacité et l'investissement en production après signature du contrat mais avant révélation des aléas, puis l'investissement en marketing avant la signature du contrat.

### Quantité optimale de commande à la date $t = 2$

A la date  $t = 2$ , la taille du marché  $M$  est révélée. Compte-tenu des investissements réalisés et de la capacité réservée auparavant, la quantité optimale d'échange  $q^*$  à cette date est définie en maximisant le profit *ex post* de la filière intégrée, donné par :

$$\pi = V(q, M) - C(q, x) = \left(a - \frac{a}{M(I_N)} q\right) q - c_1 \min(q, x) - c_2 \max(q - x, 0) \quad (4)$$

En posant <sup>(4)</sup>  $T^+(M) = \frac{a - c_1}{2a} M$  et  $T^-(M) = \frac{a - c_2}{2a} M$ , on montre que :

#### Proposition 1

Pour  $M$  et  $x$  donnés, la quantité efficace échangée *ex post*  $q^*$  et le profit associé peuvent prendre trois valeurs différentes correspondant aux cas 1 à 3 listés ci-dessous :

(i) si  $x \geq T^+(M)$ , alors  $q^*(M) = T^+(M)$  et  $\pi^*(M) = \frac{(a - c_1)^2}{4a} M$

(ii) si  $x \leq T^-(M)$ , alors  $q^*(M) = T^-(M)$  et  $\pi^*(M) = \frac{(a - c_2)^2}{4a} M + (c_2 - c_1)x$

(iii) si  $T^-(M) \leq x \leq T^+(M)$ , alors  $q^*(M) = x$  et  $\pi^*(M) = -\frac{a}{M} x^2 + (a - c_1)x$

**Preuve :** voir annexe A

Ces trois cas expriment le fait que  $q^*$  prend des valeurs différentes selon qu'il se révèle *ex post* nécessaire ou non d'affecter une capacité supérieure à  $x$  à la production de qualité haute. Chacun de ces cas de figure pouvant se présenter avec  $M = M^+$  et  $M = M^-$ , deux configurations doivent être envisagées pour définir la quantité optimale de commande, selon que la condition (5) est, ou non, respectée :

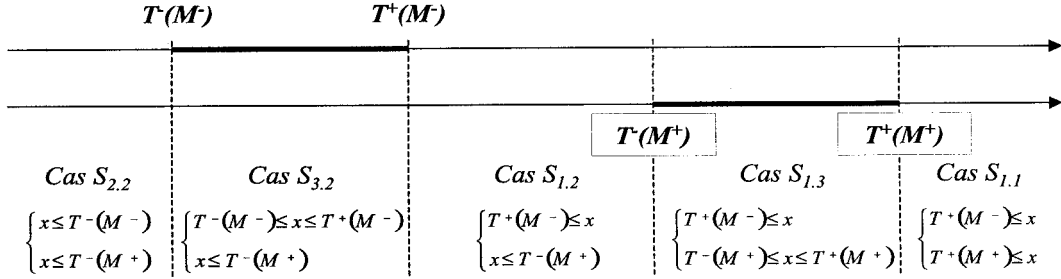
<sup>(4)</sup> Cette formulation a été proposée par l'un des rapporteurs.

$$\lambda \geq \frac{a - c_1}{a - c_2} \quad (5)$$

(A) **Première configuration**: la condition (5) est vérifiée.

Dans ce cas,  $T^-(M^+) \geq T^+(M)$ . Compte tenu du fait que  $T^-(M) \leq T^+(M)$ , on distingue cinq cas possibles de positionnement relatif de  $x$  par rapport aux quantités optimales de commande (cf. figure 5 ci-dessous). Afin de les différencier, on note  $S_{j,l}$  le cas où pour  $M = M^-$ , la quantité optimale de commande est donnée par le cas  $j \in \{1;2;3\}$  de la proposition 1 et où pour  $M = M^+$ , la quantité optimale de commande est donnée par le cas  $l \in \{1;2;3\}$  de cette même proposition<sup>(5)</sup> (le détail des formules des espérances de profit est donné en annexe B).

Figure 5. Cas (A) - Positionnement de  $x$  par rapport aux quantités optimales de commande



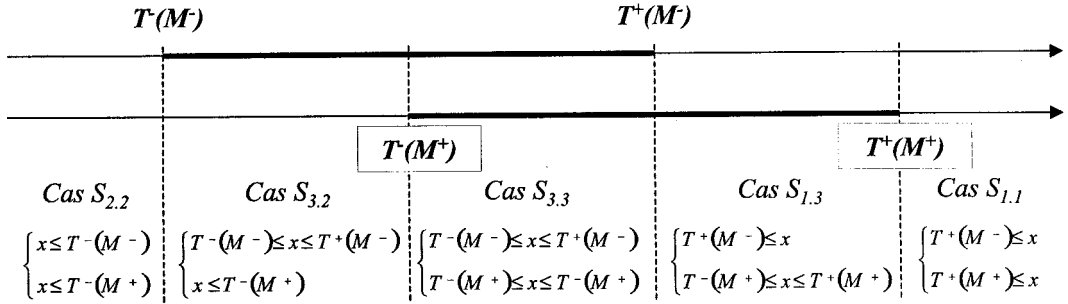
(B) **Deuxième configuration**: la condition (5) n'est pas vérifiée.

Dans cette configuration,  $T^-(M^+) < T^+(M)$ . On distingue également cinq cas de figure possibles décrits dans la figure 6 ci-dessous (on conserve les notations adoptées pour le cas (A)).

Pour une structure de coûts  $\{c_1, c_2\}$  donnée, la vérification de la condition (5) est d'autant plus probable que la variabilité de la demande  $\lambda$  est forte. La première configuration correspond donc aux situations dans lesquelles les aléas de demande (et donc les risques de désengagement) sont les plus forts. Pour cette raison, nous ne nous plaçons que dans cette configuration dans la suite du texte.

<sup>(5)</sup> Ainsi, par exemple, la stratégie  $S_{1,2}$  traduit un positionnement de  $x$  avec lequel les quantités échangées *ex post* sont telles que, selon la taille effective de  $M$ ,  $q^*(M^-) = T^+(M^-)$  (cas 1 de la proposition 1) et  $q^*(M^+) = T^+(M^+)$  (cas 2 de la proposition 1). Dans la stratégie  $S_{2,2}$ ,  $x$  étant plus faible que  $T^-(M^-)$  (et, de fait, plus faible que  $T^-(M^+)$ ), les quantités échangées *ex post* seront  $q^*(M^-) = T^-(M^-)$  et  $q^*(M^+) = T^-(M^+)$ .

Figure 6. Cas (B) - Positionnement de  $x$  par rapport aux quantités optimales de commande



Afin de définir les quantités finales qui seront échangées *ex post*, nous devons maintenant définir le meilleur positionnement de  $x$  parmi les cinq possibilités de la première configuration. Pour cela, on suppose que :

$$2bM^- \leq \frac{a(c_2 - c_1)}{a - c_1} \quad (6)$$

$$\frac{a(c_2 - c_1)}{a - c_2} \leq 2\lambda bM^- \quad (7)$$

Ces deux hypothèses supplémentaires nous permettent de restreindre l'analyse aux cas pour lesquels le surcoût de production associé au retard de planification est élevé (traduit ici par (6)) et pour lesquels la variabilité de la demande est forte (traduit ici par (7)).

Dans ces conditions on montre que :

### Proposition 2

Dans le cadre des hypothèses (6) et (7), les quantités efficaces échangées *ex post* sont :

(i) si  $M = M^+$ ,  $q^*(M^+, x) = T^-(M^+)$

(ii) si  $M = M^-$ ,  $q^*(M^-, x) = T^+(M^-)$

**Preuve :** voir annexe C

La politique de commande  $S_{1,2}$  telle que les quantités  $q^{**}$  et  $q^{*-}$  d'échange *ex post* sont placées de part et d'autre de  $x$ , capacité réservée à la production de qualité haute à  $t = 1$ , est donc, sous les hypothèses retenues, la plus efficace du point de vue de l'espérance de profit de la filière intégrée.

## Affectation de capacité et investissement en production à la date $t = 2$

Dans le cadre de la politique de commande définie par la proposition 1, en maximisant l'espérance de profit  $E(\pi(x, I_N))$  *ex ante* donnée par :

$$E(\pi(x, I_N)) = \frac{M}{8a} \vartheta + \frac{x}{2} (c_2 - c_1) - I_V(x) - I_N \quad (8)$$

avec  $\vartheta = [\lambda(a - c_2)^2 + (a - c_1)^2]$ , on obtient la décision optimale  $x^*$  d'affectation de capacité à la production de qualité haute, soit :

$$x^* = \frac{c_2 - c_1}{4b} \quad (9)$$

On remarque que le coût marginal d'investissement ( $2bx^*$ ) est bien égal à l'économie marginale de coût dont on bénéficie une fois sur deux  $\left(\frac{c_2 - c_1}{2}\right)$ . On en déduit l'investissement optimal en production,  $I_V^*(x) = bx^{*2} = \frac{(c_2 - c_1)^2}{16b}$  (voir les calculs correspondants dans l'annexe C).

## Investissement en marketing

En raisonnant à rebours, on déduit de l'expression de l'espérance de profit à la première date  $E(\pi(x^*, I_N))$  l'investissement optimal en marketing :

$$I_N^* = \arg \max_{I_N} \left[ \frac{I_N}{I_N + 1} \frac{m}{8a} \phi + \frac{(c_2 - c_1)^2}{16b} - I_N \right]$$

ce qui donne :

$$I_N^* = \left[ \frac{m}{8a} \phi \right]^{\frac{1}{2}} - 1 \quad (10)$$

En utilisant (8), (9) et (10), on peut alors écrire l'espérance optimale de profit de la filière intégrée *ex ante* :

$$E(\pi(x^*, I_N^*)) = \left[ \left( \frac{m}{8a} \phi \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]^2 + \frac{(c_2 - c_1)^2}{16b} = I_N^2 + I_V \quad (11)$$

## ANALYSE DES CONDITIONS D'ÉCHANGE ENTRE UN VIGNERON ET UN NÉGOCIANT

Considérons maintenant le schéma non intégré. Le négociant réalise tout d'abord un investissement  $I_N$  visant à accroître la réputation du produit fini, puis, à la date  $t = 1$ , propose un contrat  $(q_1, t_1)$  à prendre ou à laisser au vigneron. Celui-ci, s'il accepte le contrat, choisit le niveau de capacité  $x$  qu'il affecte à cet instant à la production de qualité haute et réalise l'investissement  $I_V(x)$  correspondant. A la date  $t = 2$ , le niveau de demande en qualité haute étant révélé, le négociant et le vigneron renégocient les termes du contrat selon le schéma proposé par Hart et Moore (1988). Ils peuvent alors s'accorder sur un nouveau contrat  $(q^*(M), t^*(M))$ . Dans le cas contraire, chaque partie peut avoir recours à une cour de justice externe et faire appliquer le contrat initial  $(q_1, t_1)$ . On étudie ici sous quelles conditions (quantités de commande et montant du transfert) il est possible de retrouver les valeurs du cas intégré obtenues dans la section précédente.

De même que précédemment, on raisonne à rebours en déterminant d'abord les quantités optimales d'échange *ex post*, les investissements et la demande étant supposés connus, puis sur la base des espérances de profit, on définit successivement les investissements en production et en commercialisation optimaux.

### La phase de renégociation : quantités échangées et paiements optimaux *ex post*

De même que Fraja (1999), nous nous plaçons dans le cadre de l'hypothèse A de Hart et Moore (1988) caractérisant le déroulement du processus de renégociation par échange de messages et l'observabilité de ces messages par une cour de justice. Nous admettons donc que l'envoi d'un message n'est pas public et qu'il appartient au destinataire de révéler, ou non, l'existence et la teneur de ce message à une tierce partie dans l'éventualité d'une dispute<sup>(6)</sup>. Dans le cas non intégré, pour un paiement  $t_1$  initial donné, le paiement  $t^*$  optimal *ex post* est alors donné par l'application de la proposition 1 de Fraja (1999).

#### Proposition 3

Pour tout  $M \in \{M^-; M^+\}$  notons :  $V^* = V(q^*(M), M)$ ,  $V^1 = V(q_1, M)$ ,  $C^* = C(q^*(M), x)$ ,  $C^1 = C(q_1, x)$  où  $q^*(M)$  est la quantité optimale obtenue dans le cas de la filière intégrée. Alors, les paiements optimaux *ex post* sont donnés par :

<sup>(6)</sup> « It is impossible to record publicly a message sent by one party to the other party. If a party received a message, he can choose to reveal it in the event of a dispute, but he is under no obligation to do so since he can always deny that he received it », Hart et Moore, 1988.

(i) Si  $V^* \geq V^1$  et  $C^* \geq C^1$  : la quantité échangée est  $q^*(M)$  et le paiement est  $t^* = t_1 - C^1 + C^*$

(ii) Si  $V^* < V^1$  et  $C^* < C^1$  : la quantité échangée est  $q^*(M)$  et le paiement est  $t^* = t_1 - V^1 + V^*$

**Preuve :** voir annexe D

Ainsi, si l'un des contractants préfère appliquer le contrat d'origine  $(q_1, t_1)$  plutôt que d'échanger les quantités optimales pour un paiement  $t_1$ , l'autre contractant, en définissant le paiement  $t^*$  adapté, le ramène à son utilité de réservation. Dans le cadre du contrat envisagé ici, il est donc toujours possible de trouver une modalité de paiement qui permette la réalisation de la quantité optimale de commande *ex post*. La croissance stricte des fonctions  $V(q, M)$  et  $C(q, x)$  en fonction de  $q$  (voir preuve de la proposition 3 en annexe D) permet d'éliminer l'un des cas définis par Fraja (1999) : on ne peut avoir simultanément  $C(q^*, x) < C(q_1, x)$  et  $V(q^*, M) > V(q_1, M)$ .

## Investissement en production du vigneron

Le contrat initial  $(q_1, t_1)$  et l'investissement en réputation du négociant étant connus, le vigneron doit décider de la capacité  $x$  qu'il va affecter à la production de qualité haute sur la base de son espérance de profit.

### Proposition 4

Dans tous les cas où le négociant commande *ex ante* une quantité  $q_1$  supérieure à  $x^* = \frac{c_2 - c_1}{4b}$ , le vigneron fait un investissement optimal  $bx^{*2}$  égal à l'investissement du cas intégré, soit  $I_V(x^*) = \frac{(c_2 - c_1)^2}{16b}$ . Dans le cas où  $q_1$  est inférieure à  $x^*$ , le vigneron n'investit pas.

**Preuve :** voir annexe E

Cet investissement ne dépend que de la structure des coûts de production. La quantité initiale de commande  $q_1$  peut prendre plusieurs valeurs, il suffit qu'elle soit supérieure à  $x^*$  pour que le vigneron réalise l'investissement en production du cas intégré<sup>(7)</sup>.

---

<sup>(7)</sup> Ce résultat est valide dans le cadre des hypothèses retenues ici concernant la variabilité de la demande et les coûts de la qualité haute. Cette restriction se justifie par le contexte empirique qui motive la modélisation. La possibilité d'un sous-investissement quand on relâche ces hypothèses n'est pas étudiée ici et fait l'objet de développements qui dépassent le cadre de cet article.

## Investissement en commercialisation du négociant

Le négociant effectue l'investissement spécifique décrit dans les hypothèses de base du modèle et visant à développer la réputation de sa marque et la demande en qualité haute.

D'après la proposition 4, l'investissement du vigneron est au niveau de l'investissement du cas intégré pour tout  $q_1 > x$ . On montre alors que :

### Proposition 5

Pour tout  $q_1 > x^*$  le négociant réalise l'investissement du cas intégré, soit :

$$I_N^* = \left[ \frac{m}{8a} \phi \right]^{\frac{1}{2}} - 1$$

*Preuve* : voir annexe F

On retrouve donc les résultats de Fraja, en ce qui concerne la restauration des niveaux efficaces d'investissement, et ceci bien qu'on utilise une fonction de coût par seuil, non différentiable en  $q = x$  et dont les dérivées secondes sont nulles par ailleurs.

## CONCLUSION

En nous restreignant à l'étude des cas de figure sur lesquels les aléas de demande sont les plus forts, nous avons finalement montré qu'une organisation contractuelle entre un vigneron et un négociant, ouverte à la renégociation au gré des aléas de demande, pouvait être aussi efficiente qu'une organisation intégrée, et ceci sous trois conditions fondamentales : (i) le négociant investit dans le marketing avant de proposer ses contrats, (ii) le négociant a tout pouvoir de marchandage *ex ante* et (iii) les règles de renégociation permettent d'échanger *ex post* les quantités optimales, le contractant ayant avantage à la renégociation pouvant proposer à l'autre un paiement renégocié le ramenant à son utilité de réservation (*id est* celle qu'il obtiendrait si l'application du contrat initial était rendue obligatoire à  $t = 2$  par une cour de justice). Concernant ce dernier point, notons que le contrat initial, qui spécifie les règles de la renégociation, joue ici un rôle clé. En effet, en l'absence d'un tel contrat et en conservant, ce qui est alors naturel, le rapport de force favorable au négociant au cours du temps, le vigneron est systématiquement ramené à son utilité de réservation *ex post* et son investissement *ex ante* est nul : il est payé au prix du vrac additionné du surcoût de production de la qualité haute à

la date de commande. Le coût élevé de cet approvisionnement limite l'intérêt du négociant qui, par contrecoup, freine ses investissements marketing de première période. Dans de nombreux cas, la filière de qualité haute disparaît alors totalement.

Si le modèle proposé souligne bien l'intérêt de la contractualisation, les hypothèses et les résultats de la modélisation méritent d'être discutés au regard du fonctionnement des filières d'AOC, surtout lorsqu'on souhaite dépasser le cadre d'une relation bilatérale n'ayant pas d'impact sur les cours du vrac.

On peut remarquer d'abord qu'un contrat spécifiant d'emblée les règles d'une éventuelle renégociation est en mesure de « rassurer » les signataires potentiels, et ce d'autant plus que celle-ci peut être demandée par l'un ou l'autre des contractants, le contrat initial servant de solution par défaut en cas d'échec de cette renégociation. L'attribution du pouvoir de négociation au négociant *ex ante* est, quant à elle, la contrepartie de l'investissement marketing réalisé avant le contrat et dont le rôle est d'améliorer la valorisation du produit sur le marché final (dont le viticulteur profitera aussi, mais plus tard, quand le premier contrat aura pris fin et qu'il s'agira d'en négocier le renouvellement).

Une première difficulté réside dans l'investissement initial du négociant. S'il est totalement spécifique de la relation avec un viticulteur particulier, avec lequel il n'a pas encore contracté, il est peu probable qu'il puisse garder tout le pouvoir de négociation au moment de la proposition du contrat. On peut cependant considérer que les investissements commerciaux réalisés, avant le contrat, portent sur la marque propre du négociant. Ils ne deviennent spécifiques de la relation avec le viticulteur qu'au moment de la signature du contrat. Si l'on admet que le négociant est détenteur du savoir-faire, alors, une fois ses investissements commerciaux réalisés, il peut contacter des producteurs de l'AOC, parmi lesquels il a toutes les chances de trouver en nombre suffisant ceux qui vont s'engager dans sa proposition de contrat.

Une seconde difficulté peut surgir du fait de la répétition dans le temps du contrat entre un négociant et un vigneron. En effet, si le contrat se traduit par un transfert de savoir-faire du négociant vers le viticulteur, ce dernier devient capable dans une deuxième étape de développer son propre circuit de commercialisation en qualité haute, seul ou en partenariat avec un autre négociant. Le pouvoir de marchandage alloué en totalité *ex ante* au négociant sera donc plus difficile à justifier au-delà de la première séquence de jeu. La solution tient dans la mise en place de contrats pluri-annuels intégrant sur cette période des clauses d'exclusivité pour garantir l'amortissement initial (ce que certains négociants commencent à développer).

Enfin, si on envisage une négociation collective d'un schéma contractuel entre un syndicat de vignerons et des négociants qui, de fait, seront concurrents dans la commercialisation de vins de qualité supérieure, le pouvoir de négociation *ex ante* sera forcément plus équilibré. L'histoire des relations verticales en Champagne montre que deux effets se sont combinés au cours du temps : le vignoble a progressivement développé son accès direct au marché, certes de façon moins efficace que le négoce au départ, et il s'est aussi organisé pour négocier collectivement les schémas d'engagements contractuels. Notre modèle suggère que, même dans ce contexte, les vignerons auraient intérêt (1) à abandonner du pouvoir de négociation pour enclencher une dynamique de montée en gamme, (2) à s'engager sur un horizon pluri-annuel pour limiter la menace de « piratage » des savoir-faire et savoir-vendre, mais aussi à confier au négoce la tâche d'investir collectivement dans la promotion d'une certification haut de gamme permettant de segmenter les produits d'appellation. On comprendrait alors pourquoi une stratégie telle que celle du négociant Guigal en Vallée du Rhône (qui a l'avantage d'avoir imposé sa signature en situation de quasi-monopole sur les vins de qualité de cette région) a rencontré un si vif succès, tandis que tant d'initiatives prises par le vignoble pour faire décoller la notoriété de leur appellation en lançant une distinction supplémentaire (« supérieur », « villages », « cru »...) sont restées sans effet, le négoce refusant de s'y investir.

## BIBLIOGRAPHIE

- AGHION (P.), DEWATRIPONT (M.) et REY (P.), 1994 — Renegotiation design with unverifiable information, *Econometrica*, 6, pp. 257-282.
- AKERLOF (G.), 1970 — The market for lemons: qualitative uncertainty and the market mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, 84 (1), pp. 488-500.
- CASWELL (J.), MOJDUSKA (M. E.), 1996 — Using informational labeling to influence the markets for quality in food products, *American Journal of Agricultural Economics*, 78, pp. 1243-1253.
- ENESAD-INRA, 1999 — Etude INRA ENESAD BIVB, Appellations régionales de Bourgogne, Rapport Collectif.
- FRAJA (G.) de, 1999 — After you Sir. Hold-up, direct externalities and sequential investment, *Games and Economic Behavior*, 6, pp. 22-39.

- GALIZZI (G.), VENTURINI (L.) (eds), 1999 — *Vertical Relationships and Coordination in the Food System*, Heidelberg, Physica Verlag.
- GIRAUD-HÉRAUD (E.), SOLER (L.-G.) et TANGUY (H.), 1999 — Avoiding double marginalization in agro food chains, *European Review of Agricultural Economics*, 26, pp. 179-198.
- GIRAUD-HÉRAUD (E.), SOLER (L.-G.), STEINMETZ (S.) et TANGUY (H.), 1998 — La régulation interprofessionnelle dans le secteur viti-vinicole est-elle fondée économiquement? Parties 1 et 2, *Bulletin de l'OIV*, 71, pp. 1060-1073 et pp. 1074-1084.
- HART (O.), MOORE (J.), 1988 — Incomplete contracts and renegotiation, *Econometrica*, 56 (4), pp. 755-785.
- HENNESSY (D. A.), 1996 — Information asymmetry as a reason for food vertical integration, *American Journal of Agricultural Economics*, 78 (4), pp. 1034-1043.
- HOLLANDER (A.), MONIER-DILHAN (S.) et OSSARD (H.), 1999 — Pleasures of cockaigne: quality gaps, market structure, and the amount of grading, *American Journal of Agricultural Economics*, 81, pp. 501-511.
- LAFAY (T.), 2000 — Hasard moral et contrat d'incitation à la qualité: application au secteur viti-vinicole, Document de travail, Laboratoire d'économétrie, Ecole polytechnique.
- MONIER-DILHAN (S.), OSSARD (H.) et SADOULET (E.), 1999 — Farmers choice about market and contract with price risk, chapter 21, in: GALIZZI (G.), VENTURINI (L.) (eds), 1999, *Vertical Relationships and Coordination in the Food System*, Heidelberg, Physica Verlag, pp. 395-403.
- NÖLDEKE (G.), SCHMIDT (K.), 1998 — Sequential investment and options to own, *RAND Journal of Economics*, 29 (4), pp. 633-653.
- NÖLDEKE (G.), SCHMIDT (K.), 1995 — Option contracts and renegotiation: a solution to the hold-up problem, *RAND Journal of Economics*, 26 (2), pp. 163-179.
- SAULPIC (O.), TANGUY (H.), 2000 — L'impact de la structure financière sur les décisions stratégiques: le cas du négoce de vins bourguignon, XXI<sup>e</sup> Congrès de l'Association française de comptabilité, Angers, 18 et 20 mai.
- SOLER (L.-G.), TANGUY (H.), 1998a — Coordination between production and commercial planning: organisational and modelling issues, *International Transactions in Operational Research*, 5 (3), pp. 171-188.

- SOLER (L.-G.), TANGUY (H.), 1998b — Contrats et négociations dans le secteur des vins de champagne, *Gérer et Comprendre*, mars, pp. 74-86.
- SOLER (L.-G.), TANGUY (H.), 1996 — Contrats, planification et systèmes de gestion au sein de la firme, *Sociologie du Travail*, 4, pp. 509-526.
- WILLIAMSON (O.), 1975 — *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York, Free Press.

ANNEXES

**A. Preuve de la proposition 1**

Le profit *ex post* s'écrit :  $\pi = (a - \frac{a}{M} q)q - c_1 \min(q, x) - c_2 \max(q - x, 0)$ .  $\operatorname{argmax}(\pi)$  peut donc prendre deux valeurs :

$$\text{Si } x \geq q, \operatorname{argmax}_q(\pi) = \frac{a - c_1}{2a} M = T^+(M)$$

$$\text{si } x < q, \operatorname{argmax}_q(\pi) = \frac{a - c_2}{2a} M = T^-(M)$$

Notons ici que  $T^+(M) \geq T^-(M)$  puisque  $c_2 > c_1$ .

On doit donc envisager 4 cas de figure pour définir la quantité efficace d'échange à  $t = 2$  pour  $M$  donné et le profit dégagé.

- (0)  $T^+(M) < x$  et  $T^-(M) > x$  : d'après la condition 1, on a  $c_2 \geq c_1$  : ce cas de figure ne se présente donc jamais.
- (1)  $T^+(M) < x$  et  $T^-(M) \leq x$  : la fonction de profit étant concave en  $q$  et continue en  $x$ , on a  $q^*(M) = T^+(M)$  et  $\pi^*(M) = \frac{(a - c_1)^2}{4a} M$ .
- (2)  $T^+(M) \geq x$  et  $T^-(M) > x$  : la fonction de profit étant concave en  $q$  sur les deux intervalles et continue en  $x$ , on a  $q^*(M) = T^-(M)$  et  $\pi^*(M) = \frac{(a - c_2)^2}{4a} + (c_2 - c_1) x$ .
- (3)  $T^+(M) \geq x$  et  $T^-(M) \leq x$  : on a alors  $q^*(M) = x$  et  $\pi^*(M) = -\frac{a}{M} x^2 + (a - c_1) x$ .

**B. Espérances de profit**

B. 1 Cas A : L'hypothèse (5) est vérifiée,  $T^+(M) \geq T^-(M)$

$$E_{2,2}(\pi(x)) = \frac{M^-}{8a} (\lambda + 1)(a - c_2)^2 + (c_2 - c_1)x - bx^2 - I$$

$$E_{3,2}(\pi(x)) = \frac{(a - c_2)^2}{8a} \lambda M^- + \frac{1}{2} (a - 2c_1 + c_2)x - \left( \frac{a}{2M^-} + b \right) x^2 - I_N$$

$$E_{1,2}(\pi(x)) = \frac{M^-}{8a} \left( (a - c_1)^2 + \lambda (a - c_2)^2 \right) + \frac{c_2 - c_1}{2} x - bx^2 - I_N$$

$$E_{1,3}(\pi(x)) = \frac{M^-}{8a} (a - c_1)^2 + \frac{a - c_1}{2} x - \left( \frac{a}{2\lambda M^-} + b \right) x^2 - I_N$$

$$E_{1,1}(\pi(x)) = \frac{M^-}{8a} (\lambda + 1)(a - c_1)^2 - bx^2 - I_N$$

B. 2 Cas B: L'hypothèse (5) n'est pas vérifiée,  $T^-(M^+) < T^+(M^-)$

Seule, l'expression de  $E_{3,3}(\pi(x))$  n'a pas encore été donnée:

$$E_{3,3}(\pi(x)) = (a - c_1)x - \left( \frac{a(\lambda + 1)}{2\lambda M^-} + b \right) x^2 - I_N$$

### C. Preuve de la proposition 2

Dans la situation A décrite en figure 5, cinq cas de figure peuvent se présenter. On examine ici pour chaque cas l'investissement optimal à  $t = 1$  en production et la stratégie de commande *ex post* qui en découle de façon à identifier, dans le cadre des hypothèses retenues, la meilleure politique de commande du point de vue de la filière intégrée.

- *Étude de  $S_{1,1}$*

L'investissement en production  $x_{1,1}^*$  est donné par la résolution du programme suivant:

$$\underset{X}{\text{Max}}(E_{1,1}(\pi(x)))$$

sous contrainte que  $x \geq T^+(M^+)$ .  $E_{1,1}(\pi(x))$  étant concave en  $x$ , et  $\text{argmax}((E_{1,1}(\pi(x))))$  étant nul, l'espérance de profit est donc strictement décroissante en  $x$  pour tout  $x \geq T^+(M^+)$ . L'espérance maximale est donc obtenue en  $x_{1,1}^*$  tel que

$$x_{1,1}^* = T^+(M^+)$$

- *Étude de  $S_{1,3}$*

Sur cet intervalle, l'investissement en production  $x_{1,3}^*$  est donné par la résolution du programme suivant

$$\underset{X}{\text{Max}}(E_{1,3}(\pi(x)))$$

sous contrainte que  $T^+(M^+) \geq x \geq T^-(M^-)$ .

$\text{Argmax}_X(E_{1,3}(\pi(x))) = \frac{(a - c_1) \lambda M^-}{2(a + 2b\lambda M^-)} \leq T^-(M^-)$  d'après l'hypothèse (7). La fonction

étant concave en  $x$ , l'espérance de profit est donc strictement décroissante en  $x$  pour tout  $x \geq T^-(M^-)$ . L'espérance maximale est donc obtenue en  $x_{1,3}^*$  tel que

$$x_{1,3}^* = T^-(M^-)$$

L'espérance de profit étant continue en  $T^-(M^-)$ , la stratégie de commande  $S_{1,3}$  est donc meilleure que  $S_{1,1}$ .

- *Étude de  $S_{1,2}$*

En suivant le même raisonnement, l'investissement optimal en production  $x_{1,2}^*$  est donné ici par la résolution du programme

$$\underset{X}{\text{Max}}(E_{1,2}(\pi(x)))$$

sous contrainte que  $T^-(M^-) \geq x \geq T^+(M^+)$ .

$Argmax_x (E_{1.2}(\pi(x))) = \frac{c_2 - c_1}{4b}$ , qui est bien compris dans l'intervalle  $[T^-(M^+); T^+(M^-)]$  d'après les hypothèses (6) et (7). La fonction étant concave en  $x$ , l'espérance de profit maximale est donc obtenue en  $x_{1.2}^*$  tel que

$$x_{1.2}^* = \frac{c_2 - c_1}{4b}$$

Du fait de la continuité de la fonction en  $T^-(M^+)$ , la stratégie de commande  $S_{1.2}$  est donc meilleure que  $S_{1.3}$

• *Étude de  $S_{3.2}$*

Ici, l'investissement optimal de production  $x_{3.2}^*$  est donné par la résolution du programme

$$Max_x (E_{3.2}(\pi(x)))$$

sous contrainte que  $T^+(M) \geq x \geq T^-(M)$ .

$Argmax_x (E_{3.2}(\pi(x))) = \frac{a - 2c_1 + c_2}{2(a + 2bM)} \geq T^+(M)$  d'après l'hypothèse (6). La fonction

étant concave en  $x$ , l'espérance de profit est donc strictement croissante en  $x$  pour tout  $x \leq T^-(M)$ . L'espérance maximale de profit est alors obtenue en  $x_{3.2}^*$  tel que

$$x_{3.2}^* = T^-(M)$$

L'espérance de profit étant continue en  $T^-(M)$ , la stratégie de commande  $S_{1.3}$  est donc meilleure que  $S_{3.2}$ .

• *Étude de  $S_{2.2}$*

Dans ce dernier cas, l'investissement optimal de production  $x_{2.2}^*$  est donné par la résolution du programme

$$Max_x (E_{2.2}(\pi(x)))$$

sous contrainte que  $T^-(M) \geq x \geq 0$ .

$Argmax_x (E_{2.2}(\pi(x))) = \frac{c_2 + c_1}{2b} > x_{1.2}^*$  La fonction étant concave en  $x$ , l'espérance de profit est donc strictement croissante en  $x$  pour tout  $x \leq T^-(M)$ . L'espérance maximale de profit sur cet intervalle est alors obtenue en  $x_{1.2}^*$  tel que

$$x_{2.2}^* = T^-(M)$$

L'espérance de profit étant continue en  $T^-(M)$ , la stratégie de commande  $S_{3.2}$  est donc meilleure que  $S_{2.2}$ .

Au final, dans le cadre d'hypothèses retenu, la stratégie de commande  $S_{1.2}$  est donc la meilleure du point de vue de l'espérance de profit joint. Selon la taille réelle du marché à  $t = 2$ , la filière produit et commercialise donc *ex post* les volumes de qualité haute :

$$\begin{cases} q^*(M^-) = T^+(M^-) \\ q^*(M^+) = T^-(M^+) \end{cases}$$

Elle réserve alors *ex ante* la capacité de production  $x_{1.2}^* = \frac{c_2 - c_1}{4b}$ , ce qui se traduit

par un investissement en production  $I_V = \frac{(c_2 - c_1)^2}{16b}$ .

### D. Preuve de la proposition 3

On a  $V(q, M) = (a - \frac{a}{M}q)$   $q$  strictement croissante pour tout  $q \leq \frac{M}{2}$ . Or, d'après la proposition 2, pour tout  $M \in \{M^-; M^+\}$ ,  $q^*(M) < \frac{M}{2}$  : en effet,  $T^-(M^+) < \frac{M}{2}$  et  $T^+(M^-) > \frac{M}{2}$ . Par ailleurs, la taille du marché est supposée suffisamment importante pour avoir  $q_1 \leq \frac{M}{2}$ .

De même,  $C(q, x) = c_1 \min(x, q) + c_2 \max(q - x, 0)$  est strictement croissante en  $q$ . Pour les différentes valeurs de  $q^*$  et de  $q_1$  envisageables, on se trouve donc soit dans le cas (ii) soit dans le cas (iii) décrits par Fraja (Fraja, 1999, proposition 1). Notons :

$V^{*+} = V(T^-(M^+), M^+)$ ,  $V^{*-} = V(T^+(M^-), M^-)$ ,  $V^{1+} = V(q_1, M^+)$ ,  $V^{1-} = V(q_1, M^-)$ ,  $C^{*+} = C(T^-(M^+), x)$ ,  $C^{*-} = C(T^+(M^-), x)$ ,  $C^1 = C(q_1, x)$ . On a bien :

- pour tout  $q^* \geq q_1$ ,  $V^* \geq V^1$  et  $C^* \geq C^1$
- pour tout  $q^* < q_1$ ,  $V^* < V^1$  et  $C^* < C^1$

### E. Preuve de la proposition 4

Dans le cadre d'hypothèses retenu, on doit envisager différents cas de positionnement relatif de  $q_1$  relativement à  $x$  et aux volumes échangés *ex post*. On note ici le paiement optimal *ex post*  $t^{**}$  quand  $M = M^+$  et  $t^{*-}$  pour  $M = M^-$ .

- E.1 Cas 1 :  $q_1 > T^-(M^+) > x > T^+(M^-)$

D'après Fraja, les paiements  $t^{**}$  et  $t^{*-}$  du contrat renégocié pour  $M \in \{M^-; M^+\}$  sont tels que  $t^{**} = t_1 - V^1 + V^{*+}$  et  $t^{*-} = t_1 - V^1 + V^{*-}$ . L'espérance de profit du vigneron *ex ante* s'écrit alors :

$$E(\pi_v) = t_1 - V^1 + \frac{1}{2}(V^{*+} - c_1x - c_2(q_1 - x)) + \frac{1}{2}(V^{*-} - C^{*-}) - bx^2$$

On en déduit l'affectation optimale de capacité du vigneron, soit  $x^* = \underset{x}{\operatorname{argmax}} E(\pi_v) = \frac{c_2 - c_1}{4b} = x_{1.2}^*$ , ce qui se traduit par un investissement en production égal à l'investissement d'optimum de premier rang.

- E.2 Cas 2 :  $T^-(M^+) > q_1 > x > T^+(M^-)$

D'après Fraja, les paiements  $t^{**}$  et  $t^{*-}$  du contrat renégocié par  $M \in \{M^-; M^+\}$  sont tels que :  $t^{**} = t_1 - C^1 + C^{*+}$  et  $t^{*-} = t_1 - V^1 + V^{*-}$ . L'espérance de profit du vigneron *ex ante* s'écrit :

$$E(\pi_v) = t_1 - \frac{1}{2}(c_1x + c_2(q_1 - x)) + \frac{1}{2}(V^{*-} - V^1 - C^{*-}) - bx^2$$

L'affectation optimale de capacité du vigneron est alors donnée par l'optimum de premier rang  $x^* = \underset{x}{\operatorname{argmax}} E(\pi_v) = \frac{c_2 - c_1}{4b} = x_{1.2}^*$ . On retrouve donc l'investissement optimal en production de la filière intégrée.

- E.3 Cas 3:  $T^+(M^+) > x > q_1 > T^+(M^-)$

Dans ce cas, les paiements  $t^{**}$  et  $t^{*-}$  du contrat renégocié pour  $M \in \{M^+, M^-\}$  sont les mêmes que dans le cas précédent et l'espérance de profit du vigneron s'écrit :

$$E(\pi_v) = t_1 - \frac{1}{2}(c_1 q_1) + \frac{1}{2}(V^{*-} - V^+ - C^{*-}) - bx^2$$

L'affectation optimale de capacité du vigneron est alors  $x^* = T^-(M^+)$ , ce qui, dans le cadre d'hypothèses retenu, est sous-optimal en comparaison avec les résultats obtenus dans le cas de la filière intégrée.

- E.4 Cas 4:  $T^-(M^+) > x > T^+(M^+) > q_1$

Ici, les paiements  $t^{**}$  et  $t^{*-}$  du contrat renégocié pour  $M \in \{M^+, M^-\}$  sont tels que :  $t^{**} = t_1 - C^+ + C^{*+}$  et  $t^{*-} = t_1 - C^+ + C^{*-}$ . L'espérance de profit du vigneron *ex ante* s'écrit :

$$E(\pi_v) = t_1 - c_1 q_1 - bx^2$$

De même que précédemment, l'investissement optimal du vigneron dans ce cas est alors sous-optimal par rapport à celui réalisé dans le cas de la filière intégrée.

En définitive, pour un paiement  $t_1$  donné, on obtient l'investissement optimal de premier rang  $bx^{*2} = \frac{(c_2 - c_1)^2}{16b}$  pour toute quantité  $q_1$  supérieure à  $x^* = \frac{c_2 - c_1}{4b}$ .

## F. Preuve de la proposition 5

Afin de calculer l'investissement réalisé par le négociant, on doit maintenant envisager deux cas de positionnement relatif de  $q_1$  relativement à  $x$  et aux volumes optimaux échangés *ex post*. On conserve les notations utilisées dans l'annexe précédente.

- F.1 Cas 1:  $q_1 > T^-(M^+) > x > T^+(M^-)$

L'espérance de profit du négociant s'écrit (en affectant une probabilité identique aux deux niveaux de marché *ex post*) :

$$E(\pi_N) = V^1 - t_1 - I_N$$

Or, le paiement  $\hat{t}_1$  pour lequel le vigneron est indifférent entre accepter le contrat initial ( $q_1, t_1$ ) et le refuser est donné par l'égalité  $E(\pi_v) = 0$ , son utilité de réservation, s'il refuse, étant nulle. On obtient dans ce cas :

$$\hat{t}_1 = V^1 - \frac{1}{2}(V^{*+} + V^{*-}) + \frac{1}{2}(C^{*+} + C^{*-}) + bx^{*2}$$

d'où  $E(\pi_N) = \frac{1}{2}(V^{*+} + V^{*-}) - \frac{1}{2}(C^{*+} + C^{*-}) - bx^{*2} - I$  avec

$$\begin{cases} V^{*+} = \left[ a - \frac{a(I_N + 1)}{2\lambda I_N m} q^*(M^+) \right] q^*(M^+) \\ V^{*-} = \left[ a - \frac{a(I_N + 1)}{2\lambda I_N m} q^*(M^-) \right] q^*(M^-) \end{cases}$$

L'espérance de profit du négociant est ici indépendante de la valeur de  $q_1$ . On en déduit la valeur de l'investissement optimal  $I_N^* = \underset{I_N}{\operatorname{argmax}} E(\pi_N)$  strictement positif :

$$I_N^* = \left[ \frac{m}{8a} \left( \lambda (a - c_2)^2 + (a - c_1)^2 \right) \right]^{1/2} - 1$$

Ainsi, d'après (10), le négociant réalise l'investissement en communication d'optimum de premier rang.

- F.2 Cas 2:  $T^-(M^+) > q_1 > x > T^+(M^-)$

Dans ce cas, l'espérance de profit du négociant au moment où il doit réaliser son investissement en communication s'écrit :

$$E(\pi_N) = \frac{1}{2} (V^1 + V^{*+} + C^1 + C^{*+}) - t_1 - I_N$$

En suivant le même raisonnement que précédemment, on montre que

$$\hat{t}_1 = \frac{1}{2} (V^1 + C^1) - \frac{1}{2} (V^{*-} - C^{*-}) + bX^{*2}$$

En remplaçant  $t_1$  par  $\hat{t}_1$  dans l'expression de l'espérance de profit du négociant, et en calculant  $\hat{I}_N^* = \underset{I_N}{\operatorname{argmax}} E(\pi_N)$ , on obtient là encore un investissement identique à l'investissement en communication réalisé par la filière intégrée.