

Efficacité des contrats agricoles : le cas de la production de blé en Midi-Pyrénées

Les contrats jouent un rôle de plus en plus important en agriculture. Ils restent peu étudiés en France et en Europe sur le plan microéconomique. A partir de l'analyse de tous les contrats passés entre une coopérative et ses producteurs de blé pendant quatre ans, la mise en œuvre d'un modèle microéconomique structurel de contrat permet de montrer que les contrats peuvent constituer un instrument efficace pour favoriser une production de qualité en incitant les agriculteurs produisant les meilleurs grains à augmenter leur rendements.

L'évolution de la PAC réduisant les garanties de débouchés, l'augmentation de la demande de caractéristiques spécifiques de produits, ou l'augmentation de la demande de traçabilité plaident pour le développement des contrats. Pourtant, peu de travaux en France ou en Europe sont consacrés à l'analyse économique des contrats agricoles qui reste un des thèmes de recherche en pointe en économie industrielle de l'agro-alimentaire. Les questions empiriques à traiter sont nombreuses, depuis l'évaluation de l'importance et de la diversité de ces relations contractuelles jusqu'à l'analyse de leurs performances (partage du risque, incitations, investissement, ...) en fonction des productions et caractéristiques des régions.

Dans le contexte actuel de fluctuations des prix agricoles, il est possible de diminuer les risques de revenu des agriculteurs en contractualisant certaines productions. Ces contrats concernent en général des produits agricoles de qualité spécifique. En orientant de façon incitative la production, la contractualisation peut être un moyen d'élargir la palette de l'offre, en intégrant les normes qualitatives souhaitées par les clients et en apportant parfois traçabilité et garantie sanitaire. Un des avantages de la production sous contrat est que la relation qu'elle établit entre un agriculteur et une autre partie (que ce soit une coopérative ou tout autre type d'organisation) permet de prendre en compte les particularités de l'environnement dans lequel cette production prend place. En effet, même si des régularités sur les formes contractuelles utilisées peuvent se retrouver au travers des régions, pays et productions, chaque contrat possède en général ses spécificités et permet d'adapter les termes de l'échange au contexte et aux parties concernées. Puisque c'est cette hété-

rogénéité qui affecte les choix contractuels et les performances, il importe de procéder soigneusement pour éviter ce que l'on appelle les biais d'endogénéité. Par exemple, tel type de contrat peut superficiellement apparaître plus efficace qu'un autre alors qu'en fait cette supériorité provient de ce que ce contrat est justement choisi par les agents les plus efficaces. La modélisation économique permet d'éviter les biais d'endogénéité afin d'évaluer les effets de ces relations contractuelles et leur efficacité en fonction des régions et contextes particuliers.

Dans notre travail, nous avons analysé sur quatre ans tous les contrats de production de blé dur et de blé tendre passés entre une coopérative et ses adhérents. La dimension longitudinale des données et l'observation précise des formules de paiement contractées permettent l'estimation d'un modèle microéconomique structurel de contrats avec incitation à l'effort (à cause de l'asymétrie d'information entre l'agriculteur et la coopérative sur l'effort de culture) c'est à dire un modèle incorporant le comportement des agriculteurs.

Ces relations contractuelles sont représentées par un modèle structurel de comportement avec asymétries d'information de type hasard moral (Dubois et Lavergne (2004)), notion qui renvoie au fait que l'agriculteur contractant entreprend tout un ensemble d'actions, que la coopérative ne peut pas observer, afin de maximiser son rendement. Les résultats empiriques de nos estimations économétriques permettent de mieux montrer l'efficacité de ces relations contractuelles et de mesurer l'importance de ces incitations par rapport aux caractéristiques géographiques et écologiques de chaque agriculteur.

Les contrats de production de blé dur et de blé tendre en Midi-Pyrénées

Les cultures de qualité supérieure, telles que les blés panifiables supérieurs à bonne valeur boulangère, font souvent l'objet de contrats entre organismes stockeurs et agriculteurs. La garantie de qualité, la maîtrise et la fidélisation des agriculteurs en approvisionnement et collecte (dont l'utilisation de semences certifiées), l'orientation des productions et des variétés sont également des avantages reconnus. Notre analyse utilise quatre années de données de contrats de blé dur et de blé tendre en Midi-Pyrénées (voir encadré 1). Dans le suivi de ces contrats de production, la coopérative observe en détail les pratiques culturales afin de les contrôler. Ainsi, en règle générale, les agriculteurs sèment à la fin du mois d'octobre. Les agriculteurs suivent des préconisations de fractionnement des apports azotés. En moyenne, sur les trois années, ils apportent, pour le blé dur, environ 190 unités d'azote par hectare en quatre passages et, pour le blé tendre, environ 170 unités d'azote par hectare en trois fois. Au niveau des fongicides, ils épandent en moyenne deux fois sur blé dur et une fois sur blé tendre. Cependant, les meilleurs résultats en rendement sont constatés lorsque l'agriculteur effectue trois passages de fongicides pour le blé dur et deux passages pour le blé tendre. Les meilleurs rendements sont observés sur sols profonds. Ces faits empiriques montrent que l'hétérogénéité des conditions (terres, qualité de sols, exposition et compétences) est très importante. Ils montrent aussi que la marge de manœuvre des agriculteurs est plutôt du côté des rendements alors que pour la qualité, leurs résultats très hétérogènes sont dictés par les caractéristiques fixes de leurs parcelles et par les préconisations techniques strictes de la coopérative (vérifiées notamment par la coopérative à l'aide de visites de terrains et de fiches de suivi cultural).

Analyse économique et économétrique

Les contrats de production de la coopérative stipulent une forme de paiement assez fréquemment utilisée où le prix (par quintal) payé pour toute quantité délivrée dépend de caractéristiques qualitatives de la production. Ces formes de paiement incitent au rendement de façon différentielle suivant la qualité. Pour toutes les variétés de blé dur et de blé tendre, un prix unitaire dépendant de plusieurs indices de qualité de la production est payé. Les indices de qualité choisis dépendent des variétés : poids spécifique, taux de protéines, de pureté variétale, d'impuretés diverses, d'impuretés des grains, de grains cassés, de mitadin, le temps de chute de Habberg. Tous les contrats sont tels que le prix unitaire est supérieur si un certain nombre des ces indices de qualité dépasse un seuil fixé dans le contrat. Par exemple, dans le cas de la variété Brindur, un prix unitaire plus élevé (comportant donc une prime) est donné si le taux de protéine est supérieur à 13,5%, le poids spécifique supérieur à 76%, le taux de mitadins inférieur à 56%, le taux de grains cassés inférieur à 10% et le taux d'impuretés inférieur à 10%. Les incitations à accroître le rendement sont donc plus fortes si l'agriculteur anticipe qu'il peut obtenir une prime de qualité puisque ceux qui obtiennent de bons indices de qualité obtiennent un prix par quintal supérieur. Ces questions de discrimination et d'incitation peuvent être modélisées et estimées grâce aux données longitudinales sur les caractéristiques des contrats, sur les qualités obtenues et les productions et rendements. L'encadré 2 décrit un modèle micro-économique estimé grâce aux données collectées.

L'idée de la modélisation consiste à utiliser le fait que l'observation des indices de qualité et des termes exacts du contrat

permet d'observer et de connaître les valeurs des qualités réalisées et anticipées par l'agriculteur ainsi que le prix unitaire (par quintal) finalement payé à l'agriculteur.

On considère un modèle de hasard moral sur l'effort de production de l'agriculteur car la coopérative ne peut pas observer cet effort. Grâce à la connaissance des termes exacts du contrat, on peut déterminer quel prix par quintal est anticipé par l'agriculteur en fonction des critères de qualité du blé et donc tenir compte des incitations au rendement fournies par le contrat. On peut alors évaluer l'effet de l'effort inobservé de l'agriculteur dû aux incitations contractuelles dans les termes inconnus de l'équation de rendement. Sans modèle structurel, le modèle complet n'est pas identifiable à cause des effets inobservés affectant les rendements.

Les résultats des estimations empiriques du modèle de l'encadré 2 qui ne sont pas détaillés ici montrent clairement que la discrimination effectuée par les contrats, proposant des prix unitaires ou primes en fonction de critères de qualité, engendre bien des incitations à produire plus pour les agriculteurs contractants. En effet, les régressions montrent que plus le prix unitaire par quintal prévu est élevé, plus l'effet de la surface contractée est grand dans le rendement. Ce résultat peut s'interpréter par le fait que les incitations à l'effort sont d'autant plus grandes par unité de surface contractée que le prix promis est élevé. De plus, il ne s'agit pas du tout d'un effet mécanique de rendement d'échelle qui impliquerait une corrélation entre surface en contrat et rendement. Si l'on estime ce type de rendement d'échelle en évaluant l'effet de

Encadré 1 : Les données

Les données collectées concernent quatre années de contrats de blé dur et de blé tendre dans les départements de l'Aude, de l'Ariège, de la Haute-Garonne, du Tarn et du Tarn-et-Garonne. Les pratiques qui influent directement sur la qualité des blés et leur rendement sont l'apport d'azote et les interventions fongicides. La date de semis et les dates d'interventions influent sur le rendement et la qualité. La base de données contient pour chaque adhérent et chaque contrat les dates d'interventions d'épandage d'azote et de fongicides, les quantités et types d'intrants (engrais et phytosanitaires), les caractéristiques de la parcelle (localisation), les données sur le précédent cultural et les caractéristiques du contrat. Les renseignements des fiches de suivi cultural sont complétées par des données de contrats et d'apports: surfaces, quantité prévue et livrée, critères de qualité (poids spécifique, taux de grains cassés, impuretés diverses, protéines, etc.). Le prix payé à l'agriculteur par la coopérative est calculé en fonction du type d'apport (à la récolte ou après stockage à la ferme ou à l'organisme stockeur) et des critères de qualité. Les prix de base (supérieur et extra) ainsi que la prime qualité dépendent de tels critères. Une prime documentaire est aussi distribuée lorsque la fiche de suivi cultural a été renvoyée par l'agriculteur. Les données concernent 1341 contrats "blés", engagés par 1081 agriculteurs différents avec la coopérative au cours des années 2000 à 2003. La surface parcellaire moyenne sous contrat est d'environ 10 ha et la quantité livrée moyenne est de 50 t. Le rendement moyen du blé dur sur les trois années est de 45 q/ha, le poids spécifique moyen est de 80 kg/hl, le taux de mitadin est de 18%, le taux de protéines moyen est de 13,9%. Les intrants ayant le coût le plus important sont les engrais azotés, puis les semences (traitement compris) et les fongicides. En moyenne, le coût des intrants est de 374 €/ha pour le blé dur et de 317 €/ha pour le blé tendre. Le produit brut (prix de base et primes) est de 536 €/ha et de 531 €/ha pour, respectivement, le blé dur et le blé tendre. La marge brute du blé dur (prime PAC comprise) est de 798 €/ha et celle du blé tendre est de 516 €/ha.

Encadré 2 : Modèle

Pour toute quantité livrée par l'agriculteur i à la période t , un prix unitaire $\lambda(\mathbf{q}_{it})$ dépendant du vecteur des indices de qualité de la production $\mathbf{q}_{it} = (q_{it1}, \dots, q_{itL})$ est payé par quintal de blé délivré. On suppose que les équations déterminant chacun des L indices de qualité sont de la forme :

$$\mathbf{q}_{itl} = \alpha_{itl} + \theta_{itl} + X_{itl}'\beta_l + \eta_{itl} \quad \text{pour } l=1, \dots, L \quad (1)$$

Le paramètre α_{itl} traduit les effets spécifiques communs à tous les agriculteurs affectant la qualité l lors de la période t (comme par exemple la pluviométrie). Les termes $X_{itl}'\beta_l$ permettent d'exprimer les effets sur la qualité l de certaines caractéristiques X_{itl} observables exogènes et variables dans le temps (comme par exemple des apports d'intrants fournis par la coopérative). Les effets aléatoires η_{itl} sont supposés indépendants entre eux et non corrélés aux autres variables. Enfin chaque paramètre θ_{itl} permet de tenir compte de tous les effets inobservés (par l'économètre) associés à la terre, à la compétence de l'agriculteur et aux caractéristiques environnementales fixes qui affectent la qualité l de la production de la parcelle. Grâce aux données de panel collectées, on peut identifier et estimer par régression linéaire tous les paramètres de l'équation (1) pour chacun des indices de qualité observés.

Dans une deuxième étape, pour l'agriculteur i à la période t , les termes du contrat sont tels que son revenu R_{it} est le produit du prix par quintal $\lambda(\mathbf{q}_{it})$ et de la quantité totale délivrée $r_{it} S_{it}$:

$$R_{it} = \lambda(\mathbf{q}_{it}) r_{it} S_{it} \quad (2)$$

où r_{it} est le rendement obtenu et S_{it} est la surface contractée. De plus, on suppose que le rendement r_{it} dépend d'une variable endogène μ_{it} d'effort par unité de surface, choisie par l'agriculteur mais non observée par la coopérative. On dit que l'on a un problème d'asymétries d'information de type "hasard moral" entre l'agriculteur et la coopérative. Le coût de l'effort est supposé égal à $C(\mu_{it}) = (1/2)\gamma^{-1} S_{it}^\alpha \mu_{it}^2$ où α est un paramètre fixe positif et γ un paramètre positif d'autant plus faible que le coût de l'effort est grand. Le rendement à l'hectare est spécifié avec l'équation suivante :

$$r_{it} = \alpha_t + \theta_i + \mu_{it} + X_{it}'\beta + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

où le paramètre α_t représente les effets spécifiques à la période t et communs à tous les agriculteurs, les $X_{it}'\beta$ permettent de prendre en compte les effets de certaines caractéristiques observables exogènes et variables dans le temps (X_{it}), θ_i représente tous les effets inobservés (par l'économètre) affectant le rendement et ε_{it} est un choc aléatoire inobservé et non corrélé aux autres variables.

Si la stratégie de l'agriculteur consiste à choisir l'effort μ_{it} maximisant son espérance de revenu net du coût de l'effort ($\max ER_{it} - C(\mu_{it})$), où l'espérance est prise par rapport aux aléas du rendement (ε_{it}) alors que la qualité future est bien anticipée par l'agriculteur (les facteurs inobservés par l'économètre affectant la qualité sont connus de l'agriculteur), le choix de l'effort optimal pour l'agriculteur est alors :

$$\mu_{it}^* = \gamma \lambda(\mathbf{q}_{it}) S_{it}^{1-\alpha} \quad (4)$$

et dépend donc des termes du contrat c'est-à-dire de la forme de la fonction $\lambda(\cdot)$ et de la qualité de production attendue par l'agriculteur \mathbf{q}_{it} . Sans modèle structurel, le système d'équations (1), (2) et (3) n'est pas complètement identifiable puisque \mathbf{q}_{it} n'est pas observable. Cependant, la prise en compte explicite du comportement de l'agriculteur sur le choix de son effort permet de calculer la valeur de cet effort inobservé μ_{it}^* en fonction des termes du contrat. En remplaçant (4) dans (3), on obtient alors le modèle suivant pour l'équation de rendement :

$$r_{it} = \alpha_t + \theta_i + \gamma \lambda(\mathbf{q}_{it}) S_{it}^{1-\alpha} + X_{it}'\beta + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

où tous les paramètres sont estimables avec les données disponibles puisque la fonction $\lambda(\cdot)$ est connue et observée.

Cette équation comprend en particulier un terme croisé entre le prix unitaire en fonction de la qualité $\lambda(\mathbf{q}_{it})$ et une fonction croissante de la surface $S_{it}^{1-\alpha}$ qui doit avoir un effet positif sur le rendement.

la surface sur le rendement, sans faire interagir celui-ci avec le prix unitaire attendu en fonction du contrat, aucun rendement d'échelle n'est trouvé et le paramètre estimé de la surface en contrat est alors nul.

La présence des effets spécifiques inobservés dans l'équation (5) montre que l'effet incitatif du contrat sur le rendement est bien supérieur pour les agriculteurs obtenant des produits de meilleure qualité que pour les autres, et ceci au-delà des effets inobservés affectant les rendements et éventuellement corrélés à ceux de la qualité. Ces effets spécifiques inobservés représentent toutes les caractéristiques fixes dans le temps associées au terrain et à l'agriculteur qui affectent le rendement et la qualité des grains que l'on peut identifier seulement grâce à l'observation répétée sur plusieurs périodes des productions individuelles des agriculteurs. Ces effets inobservés représentent en effet une certaine mesure des compétences des agriculteurs et des qualités intrinsèques de leurs terres et de leur localisation sur les performances en terme de qualité et de rendement. On peut penser a priori que ces variables inobservées sont corrélées et pourraient expliquer ainsi les corrélations conditionnelles des rendements et des indices de qualités. Cependant, les estimations structurelles obtenues permettent de montrer que même lorsque l'on tient compte de ces effets, la prime contractuelle a un effet incitatif sur le comportement du producteur.

Les contrats utilisés répondent donc bien aux objectifs de la coopérative en permettant de donner des incitations différentes en fonction de la qualité des grains. De surcroît, les équations (1) et (5) permettent d'estimer les effets spécifiques (θ_i et θ_{it}). L'estimation montre que ces effets sont corrélés positivement. Ainsi, il n'y a pas d'opposition entre compétences sur la qualité et sur le rendement : les meilleurs agriculteurs en terme de qualité le sont aussi en terme de rendement. Il n'y a pas non plus d'opposition entre les compétences pour certains critères de qualité par rapport à d'autres.

Les résultats empiriques permettent également d'évaluer la distribution géographique de ces effets spécifiques ainsi que leur corrélation avec certaines variables caractéristiques des agriculteurs. On observe une répartition géographique inégale de sorte que ces effets sont significativement corrélés aux indicatrices de communes ou de département. Ainsi, sur les trois années, les régions de Lavaur, Puylaurens et Gaillac semblent les plus adaptées à la culture du blé tendre alors que la région de Castres (où les exploitations sont de type polyculture-élevage) est la moins adaptée.

Enfin, après avoir montré que ces contrats affectent les incitations au rendement de manière différentielle en fonction de la qualité des grains, nous pouvons étudier les propriétés de partage de risque de ces contrats. La différence (nette des coûts de stockage) entre la moyenne des prix réels à la récolte (sous contrat) et celle après stockage (hors contrat) montre qu'il semblerait plus avantageux pour l'agriculteur de stocker sa production et de vendre plus tard. Cependant, en cas de stockage, la plupart des exploitations ont besoin d'une gestion des risques pour limiter les aléas d'évolution défavorable des prix et des mouvements de trésorerie (intérêts bancaires pour financer par exemple le coût du stockage). Les prix moyens après récolte obtenus par le contrat sont en moyenne plus bas que les prix après stockage (entre 4% et 13% suivant les années). Ces différences montrent donc aussi qu'il existe une prime de risque que les agriculteurs sont prêts à payer implicitement au travers des contrats de la coopérative afin de limiter leur risque de revenu.

Conclusion

Ce travail a permis de montrer que les contrats élaborés par la coopérative avec ses adhérents permettent effectivement d'inciter les agriculteurs à accroître leurs rendements, en particulier pour les productions de qualité supérieure (remplissant certains critères de qualité définis par la coopérative). L'observation des performances techniques a montré que les conditions agronomiques et bioclimatologiques (ter-

res, qualité des sols, exposition) étaient déterminantes et que la marge de manœuvre des agriculteurs est plutôt du côté des rendements que du côté de la qualité, davantage dictée par les caractéristiques intrinsèques des parcelles et par les consignes techniques données par la coopérative. Une des conséquences de ces incitations à l'effort est que ceux qui obtiennent la prime de qualité ont ainsi en moyenne un avantage en rendement de 1,4 quintal par hectare.

Pierre Dubois, INRA-ESR Toulouse
dubois@toulouse.inra.fr

Pour en savoir plus

Dubois, P. et Gasmi, F. (2005). Introduction au numéro spécial "Industrial organization and the food industry", *Journal of Economics and Management Strategy*, vol. 14, n° 4, pp 775-778.

Dubois, P. et Lavergne, P. (2004). *Incentives and discrimination in agricultural contracts: identification and structural estimation on French data*, Document de Travail INRA ESR Toulouse.

Dubois, P. et Vukina, T. (2004). Grower risk aversion and the cost of moral hazard in livestock production contracts, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 86, n° 3, pp 835-841.

Dubois, P. et Vukina, T. (2005). *Optimal incentives under moral hazard and heterogeneous agents: evidence from production contracts data*, Document de Travail INRA ESR Toulouse, 46 p. [<http://www.toulouse.inra.fr/centre/esr/wpRePEc/dub200511.pdf>]