ANNALES D'ÉCONOMIE ET DE STATISTIQUE. – N° 61 – 2001

Évaluation de politiques de retrait des terres pour la régulation d'un marché agricole

Pierre-Alain JAYET *

RÉSUMÉ. – L'évaluation des politiques de gel des terres applicables à l'organisation des marchés du blé et du vin de table s'inscrit dans la théorie des incitations. Elle diffère par la représentation des firmes de l'analyse proposée par BOURGEON *et al.* [1995]. Fondées sur des résultats théoriques et des évaluations numériques, les politiques optimales combinant prix et gel limitent le coût social des rentes d'information avec des effets redistributifs complexes sur les producteurs, consommateurs et contribuables.

Welfare Analysis of Set-Aside Policies for the Agricultural Market Regulation

ABSTRACT. – The paper is devoted to the welfare analysis of voluntary and opt-out mandatory set-aside policies relying on the incentive theory under adverse selection. Differently from BOURGEON *et al.* [1995], farms are composed of homogeneous yield plots. Optimal regulation by price and set-aside leads to theoretical and numerical results for soft wheat and low quality wine markets. Price adjustment limits the social cost due to the producers' information rent involving redistributional transfers between producers, consumers and taxpayers.

* P.A. JAYET : INRA, Unité Mixte de Recherche en Économie Publique, Grignon.
Ce papier est redevable des commentaires formulés lors du Congrès Oenometrics VI, d'un Séminaire « *Théorie des contrats et ses applications* » à l'IDEI - Toulouse, et d'un Séminaire au Beijer Institute à Stockholm, ainsi que de nombreuses remarques formulées par deux lecteurs anonymes.

1 Introduction

L'incitation ou l'obligation du retrait des terres de la production agricole est toujours en débat en Europe ou aux États-Unis. La fin des années 90 aura cependant été l'occasion d'une remise en cause d'une politique très ancienne aux États-Unis, remise à l'honneur par la Politique Agricole Commune (PAC) en 1988. En effet, de part et d'autre de l'Atlantique, par le *Farm Bill Act* ou l'Agenda 2000, dans l'esprit des accords du GATT, les politiques de soutien des prix et plus généralement les politiques de soutien à la production tendent à être limitées, ainsi que le gel de terres qui en était le corollaire. Néanmoins, en Europe en particulier, non seulement cette option n'est pas abandonnée, mais elle demeure l'un des instruments privilégiés de l'intervention publique en agriculture.

L'efficacité d'une politique peut être mesurée à l'aune d'une fonction de bien-être social combinant les variations de surplus des agents concernés. La politique de prix garantis et de restitution aux exportations de l'Union européenne s'est, en général, traduite par des prix garantis très supérieurs aux prix mondiaux, visant à respecter l'un des principes fondateurs de la PAC, à savoir « *assurer une rémunération équitable aux agriculteurs* » (selon l'*article 33* du Traité instituant la Communauté européenne). Ces prix ont été progressivement revus à la baisse, tout en étant maintenus suffisamment élevés avec l'objectif de soutien des revenus agricoles. Cependant, compte tenu de la persistance des différentiels de prix et de l'importance des quantités échangées sur les marchés mondiaux, le coût de l'intervention se révèle élevé. Sans remettre en cause la préférence sociale accordée aux producteurs, cette intervention est en général jugée inefficace, inefficacité en partie à l'origine des réformes successives de la PAC, et particulièrement des mesures proposées en 1992. Pour y remédier, différents modes d'intervention ont été mis en œuvre (paiements compensatoires, aides à la surface, quotas). Il est alors possible, pour un niveau cible de revenu, de comparer l'efficacité des différentes politiques (voir, par exemple, l'approche normative des politiques agricoles proposée par Gardner [1990]).

Le gel de terre est un instrument employé aussi bien pour les productions végétales annuelles (les céréales) que pérennes (la vigne). Il permet un contrôle effectif de la production totale de chaque producteur, alors que les autres politiques de contrôle des quantités (les quotas) sont confrontées à des phénomènes d'évitement, telle que la consommation à la ferme pour l'alimentation animale par exemple. Pour les productions pérennes, la terre est également plus facile à contrôler. Mais la régulation publique du secteur *via* le gel de terre a évolué depuis sa mise en œuvre, en 1988. Le mécanisme initialement proposé, une prime (éventuellement régionalisée) offerte en contrepartie d'un pourcentage minimum de terre gelée, a été très peu suivi d'effet. Rendu de fait obligatoire en 1992, lors de la réforme des Organisations Communes de Marché (OCM) concernant les « *grandes cultures* », le mécanisme proposé ne tient pas compte de la diversité des conditions de production et des rentes d'information dont peuvent disposer les producteurs ayant des terres à faible rendement.

Les politiques combinant prix garantis et contrôle des terres ont été analysées et justifiées dans la littérature, en particulier dans l'analyse de l'efficacité des politiques de redistribution des revenus agricoles (GISSER [1993]). Avec la prise en compte des asymétries d'information entre l'autorité de régulation et les producteurs, l'OCM devrait être modifiée, aussi bien en matière de gel de terres que de prix. Nous nous proposons de traiter principalement des modalités de l'intervention publique autour du gel de terres et des prix garantis, en mettant l'accent sur les mécanismes compatibles avec ces asymétries d'information.

Les politiques de second rang ont déjà été étudiées dans le cas où les exploitants agricoles disposent de terres hétérogènes et d'une information privée sur la qualité de celles-ci (BOURGEON, JAYET, PICARD [1995]). Dans cet article où sont comparées différentes politiques de gel de terres, obligatoire ou contractuel, la fonction de bien-être social est une combinaison linéaire de la variation de surplus du consommateur et du profit des producteurs, et du budget agricole. Le soutien collectif dont bénéficient les producteurs et le coût social des dépenses publiques sont traduites respectivement par un coefficient de préférence sociale et un coût d'opportunité des fonds publics supérieurs à l'unité. Nous reprendrons ce type de critère sans y ajouter le terme révélant l'intérêt public accordé aux échanges commerciaux intégré dans l'article de 1995.

Dans l'article précédent, l'une des hypothèses les plus fortes, contrepartie de l'intérêt de prendre en considération l'hétérogénéité des terres sur une même exploitation agricole, portait sur le fait que la distribution des rendements des parcelles ne dépendait que d'un seul paramètre, et, surtout, du fait que l'on supposait le régulateur en état de la connaître. Dans le présent papier, il s'agit de montrer dans quelle mesure l'hypothèse d'homogénéité des terres sur l'exploitation permet de définir les contrats de manière réaliste. Les données disponibles permettent d'étayer cette présentation. Par ailleurs, il est possible d'améliorer la représentation des coûts de production. Enfin, dans l'article de 1995, la complexité des mécanismes prenait le pas sur les évaluations quantitatives appliquées aux OCM européennes. Le présent papier a pour ambition de rééquilibrer les choses.

Ainsi, dans un cadre d'analyse simplifié – les parcelles d'une même exploitation ne sont pas différenciées (selon le modèle générique de JAYET, BONTEMS [1996]) – et réaliste – les charges variables de production peuvent être corrélées aux rendements –, on s'attache à la comparaison théorique et empirique de deux politiques de retrait des terres que sont (i) la politique de gel contractuel, (ii) la politique de gel autoritaire avec option contractuelle de rachat du droit d'exploitation. Le modèle théorique s'inscrit dans la lignée des modèles précédents, en considérant que l'asymétrie d'information relève d'un problème de sélection adverse. On considère, en effet, que les producteurs sont caractérisés par un paramètre de productivité lié à la terre qu'ils possèdent. Par les enquêtes statistiques dont il dispose (*via* le Réseau d'Information Comptable Agricole – RICA), le régulateur connaît la distribution de la productivité des terres, sans pour autant connaître la productivité de chacun des producteurs avec lequel il contracte. En ajustant le modèle théorique aux données disponibles, on se donne les moyens d'évaluer l'efficacité sociale des politiques de retrait de terres dans différents contextes informationnels.

Le présent article rappelle dans quelle mesure la combinaison des instruments de gel de terres et de prix garantis est, en général, plus efficace que des politiques de prix garanti simple ou des politiques de contrôle des terres à prix garanti fixé. C'est en particulier vérifié quand le coût d'opportunité des fonds publics est élevé et quand le pays qui pratique cette politique est importateur au prix mondial, ou quand la préférence sociale pour les producteurs est forte. Plus précisément, lorsque la demande excède l'offre au prix mondial, il est pertinent de proposer une politique de gel de terre tout en maintenant le prix de l'échange domestique au-dessus du prix mondial. On montre qu'une politique combinant gel et prix garanti est résumée par deux variables – un prix et un rendement seuil – solutions implicites d'un système d'équations dont on propose une résolution numérique. Les différentes politiques de gel de terres sont comparées au niveau de référence « *hors gel de terre* », en rapport avec la préférence sociale accordée aux producteurs et au coût d'opportunité des fonds publics. La préférence sociale accordée aux producteurs est inférée de la situation de référence en supposant que le prix garanti, observé, est le prix socialement optimal compte tenu de la préférence sociale.

Avec l'ordre de grandeur habituellement retenu pour la valeur du coût d'opportunité des fonds publics, le paramètre de préférence sociale est estimé à une valeur qui conforte celle précédemment retenue dans BOURGEON *et al.* [1995]. Les évaluations porteront sur les variations de surplus entre les trois secteurs que sont les secteurs de consommation et de production agricoles, ainsi que le budget public, variations propres aux contextes d'information et aux politiques mises en œuvre. Selon nos estimations, le gain collectif serait de l'ordre de 500 millions de francs pour le secteur français des céréales, et de 150 millions de francs pour le secteur viticole régional, alors que les variations de surplus des différents secteurs d'une politique de gel à l'autre et d'un contexte informationnel à l'autre peuvent dépasser cette valeur d'un facteur quatre. On montre, enfin, de quelle manière le prix garanti optimal associé aux contrats proposés pour le gel de terre permet de limiter le coût social des rentes d'information lorsque l'on compare les situations d'information parfaite et d'information asymétrique.

Le modèle générique et la politique de référence sont présentés dans la section 2. Les sections 3 et 4 sont dévolues aux calculs des politiques optimales dans les cadres respectivement d'information parfaite et d'information asymétrique. Les évaluations quantitatives feront l'objet de la section 5. Elles porteront sur les OCM des céréales et du vin, plus spécifiquement sur le blé tendre à l'échelle de la France, et sur le vin de table des régions du sud-est français.

2 Modélisation du secteur agricole et politique de référence

2.1 Modèle générique du secteur

On considère un ensemble de S exploitations agricoles de surface égale à l'unité et produisant un même bien. Les parcelles d'une même exploitation ne se distinguent pas les unes des autres. Chaque exploitation est caractérisée par son rendement θ. Les rendements sont distribués selon une densité $f(\theta)$ et une répartition $F(\theta)$ définies sur $[0,\infty[$. On supposera la densité positive sur un support $[\underline{\theta},\overline{\theta}]$ ($\underline{\theta} > 0$, $\overline{\theta} < \infty$), nulle en dehors de cet intervalle.

Le coût de production par unité de surface dépend du rendement, et vaut $c = \mu\theta + \widehat{c}$. La demande intérieure est une fonction $\overline{y}(p)$ du prix de transaction intérieure p. On supposera que l'effet prix de la demande est négatif (*i.e.* $d\overline{y}/dp < 0$). Le coût d'opportunité social des fonds publics, noté $1+\lambda$ (avec $\lambda \geqslant 0$), est supposé ne pas être affecté par les modifications de la PAC, et reste constant dans toute l'analyse. La préférence pour les agriculteurs dans la fonction de bien-être social se traduit par une pondération de leurs profits par $1+\alpha$ telle que $0 \leqslant \alpha \leqslant \lambda$. Le prix mondial e est invariant par rapport à l'offre domestique sur le marché mondial.

Pour chacun des contrats, on notera s la part de terre sur laquelle porte le contrat ($s \in [0,1]$), et t la prime offerte ou le paiement demandé (en contrepartie du droit à produire). L'indexation du couple (s,t) en fonction du système informationnel et de la politique de gel instaurée permettront de différencier les contrats.

Afin de limiter l'appel aux fonds publics, les transferts offerts au titre des primes de gel de terre peuvent être contraints par le régulateur à ne pas dépasser un pourcentage donné des pertes de revenu imputables au gel. On introduit, à cet égard, un coefficient β de réduction de la perte de revenu à prix constant ($\beta \in [0,1]$). Une valeur inférieure à 1 de ce paramètre n'est pertinente qu'en cas d'obligation de gel ou en situation d'information parfaite.

Le profit de la firme θ non régulée s'écrit :

$$\pi(\theta) = p\,\theta - c = (p-\mu)\,\theta - \widehat{c}$$

On notera :

$$\widehat{p} = p - \mu$$

$$\widehat{e} = e - \mu$$

On supposera :

$$\frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} < \overline{\theta}$$

Sous cette condition, il existe des entreprises produisant au prix mondial en dégageant une marge positive.

2.2 Politique de référence

La situation de référence est caractérisée par l'absence d'incitation au retrait des terres. La politique agricole est alors identifiée à une politique de prix garanti associée à un système de restitution à l'exportation. Les entreprises produisent à ce prix, mais toutes peuvent ne pas produire (*i.e.* $\underline{\theta} \leqslant \frac{\widehat{c}}{\widehat{p}} < \overline{\theta}$). Aucun transfert direct n'est pris en considération dans la situation de référence. On considère que le bien-être social est la somme de la variation du surplus marshallien des consommateurs (défini relativement à un niveau de prix p_i) et du profit des producteurs pondéré par la préférence sociale, diminuée du budget public affecté de son coût d'opportunité. Ce budget, compté positivement quand il s'agit de dépenses nettes, négativement quand il s'agit de recettes fiscales, est égal à l'excès d'offre affecté de l'écart entre prix domestique et prix mondial. En notant l'offre totale $\hat{y}(p)$, avec

$$\hat{y}(p) = S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} \theta \ f\ (\theta) \ d\theta$$

le niveau de bien-être social s'écrit :

$$W(p, p_i) = -\int_{p_i}^{p} \overline{y}(u)\, du + (1+\alpha) S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} \pi(\theta)\ f(\theta)\, d\theta$$
$$-(1+\lambda)(p-e)\left(\hat{y}(p) - \overline{y}(p)\right)$$

Afin de caractériser précisément la situation de référence, nous considérons que le prix p_0 est le prix institutionnel qui maximise en p le critère $W(p, p_i)$. Par convention, nous fixerons le prix p_i déterminant la variation de surplus du consommateur au prix p_0. Le niveau de prix p_0 est solution de l'équation (1) :

$$p_0 = e + \frac{1}{1+\lambda} \frac{\alpha \hat{y}(p_0) - \lambda\left(\hat{y}(p_0) - \overline{y}(p_0)\right)}{\frac{d\hat{y}}{dp}(p_0) - \frac{d\overline{y}}{dp}(p_0)} \tag{1}$$

L'équation (1) montre dans quelle mesure une politique optimale de régulation par le prix peut être une politique de protection du marché domestique.

Compte tenu du signe des effets prix, il est clair que le prix garanti optimal est d'autant plus élevé que la préférence sociale α est élevée. Un pays importateur au prix mondial aurait intérêt à proposer un prix garanti supérieur à ce prix mondial.

Nous supposerons, par la suite, que le prix garanti en l'absence de politique de gel est supérieur au prix mondial. Cela implique qu'il existe des firmes non productives au prix mondial : $\frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} > \underline{\theta}$. Par ailleurs, pour faciliter l'écriture des expressions qui caractériseront les programmes publics de gel de terres, nous définissons les fonctions $g(\theta, \beta, p)$ et $X(r, p)$ comme suit :

$$g(\theta, \beta, p) = (1-\beta)\,(\lambda - \alpha)\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c}) - (1+\lambda)\,(\widehat{e}\theta - \widehat{c}) \tag{2}$$

$$X(r,p) = -\int_{p_0}^{p} \overline{y}(u)\, du + (1+\lambda)(p-e)\,\overline{y}(p) - S \int_{r}^{\overline{\theta}} g(\theta, 0, p)\ f\ (\theta)\ d\theta \tag{3}$$

Dans la suite de l'analyse, on ne considère que les firmes dont les rendements sont supérieurs au rendement $\widehat{c}/\widehat{p}_0$. Par commodité, nous fixons $\underline{\theta} = \widehat{c}/\widehat{p}_0$ en éliminant du jeu les firmes de rendement inférieur. En réorganisant l'expression $W(p, p_0)$, nous retiendrons l'écriture suivante pour le critère : $W_0(p) = W(p, p_0) = X(\frac{\widehat{c}}{\widehat{p}}, p)$, qui vaut à l'optimum :

$$W_0^* = X(\underline{\theta}, p_0) \tag{4}$$

3 Gel de terres en l'absence de problème d'information

Dans cette section, on considère que l'autorité publique est parfaitement informée du rendement de chacune des exploitations avec lesquelles elle souhaite contracter. Nous analysons deux politiques de retrait des terres. Dans la première, le niveau de gel est ajusté en fonction du rendement de chacune des firmes, de sorte que la politique proposée à la firme θ consiste en l'offre d'une prime $t_m(\theta)$ en échange du retrait des terres à un taux $s_m(\theta)$. La seconde option de politique économique est un gel obligatoire avec un barème comportant un taux unique de retrait s_a et une prime $t_a(s_a)$, complétée par une offre de rachat du droit de les exploiter[1], selon un contrat noté $(t_b(\theta), s_b(\theta))$. Dans ce cas, $s_b(\theta)$ est la part de surface donnant droit à produire, et $t_b(\theta)$ est le prix d'achat de ce droit.

L'intervention publique concerne toutes les firmes en état de produire au prix garanti p associé à la politique de gel, c'est-à-dire toutes les firmes dont le rendement est supérieur à $\widehat{c}/\widehat{p}$. Elle concerne également les firmes présentes dans la situation de référence et qui pourraient être exclues du marché par des prix trop bas.

3.1 Gel modulé

Le contrat porte sur le niveau de gel $s_m(\theta)$ accepté par la firme θ en échange du transfert $t_m(\theta)$. Le taux de compensation des pertes de revenu consécutives au gel des terres pour chacune des firmes est fixé à un même niveau $\beta \leqslant 1$. On n'exclut de la compensation aucune des firmes, y compris les firmes nouvellement exclues de la production telles que $\theta \in [\underline{\theta}, \frac{\widehat{c}}{\widehat{p}}]$ si

1. La mise en œuvre d'une telle politique autoritaire est à rapprocher du droit de préemption existant en réalité sur les terres « *libérées* » lors d'une vente ou d'une succession. L'organisme préempteur aurait alors pour mission de vendre le droit d'exploiter la terre si cette exploitation accroît le bien-être collectif.

$p < p_0$. On ne peut évidemment les contraindre à produire à perte, et dans ce cas $s_m(\theta) = 1$.

Le niveau de bien-être social s'écrit :

$$W_m(p,s(\cdot),t(\cdot)) = X(\underline{\theta},p) - S \int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} (\lambda - \alpha)t\,(\theta)\; f\,(\theta)\,d\theta$$

$$+S \int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} [(1+\lambda)(\widehat{p} - \widehat{e})\theta - (1+\alpha)(\widehat{p}\theta - \widehat{c})]\, s\,(\theta)\; f\,(\theta)\,d\theta$$

La contrainte imposée par la compensation s'écrit :

$$t_m(\theta) \geqslant \beta\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, s_m(\theta)$$

Le programme de l'autorité publique consiste à maximiser le bien-être social W_m relativement au prix p et au mécanisme $(s_m(\cdot),t_m(\cdot))$ en respectant la contrainte de compensation ci-dessus.

On note θ_m la valeur du rendement θ qui annule la fonction g à β et p fixés. En général, cette valeur est définie de façon unique [2]. Un programme de gel devient pertinent dès lors que ce rendement seuil θ_m est supérieur au rendement limite $\underline{\theta}$ et si des firmes productives subsistent ($\theta_m < \overline{\theta}$). On démontre, en annexe, la proposition 1 qui caractérise le contrat de gel de terres en information parfaite.

PROPOSITION 1 : On suppose qu'il existe un prix garanti optimal noté p_m associé à un programme modulé de gel de terres. On suppose que la solution θ_m de l'équation en θ : $g(\theta,\beta,p_m) = 0$ est telle que $\underline{\theta} < \theta_m < \overline{\theta}$, et que $(1-\beta)\,(\lambda - \alpha)\widehat{p}_m - (1+\lambda)\widehat{e} < 0$. Il est alors socialement optimal de geler les terres de rendement inférieur à θ_m, et seulement celles-ci, de sorte que

$$\theta \leqslant \theta_m \;\Rightarrow\; \{s_m(\theta) = 1;\, t_m(\theta) = \beta\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c})\},$$

$$\theta > \theta_m \Rightarrow \{s_m(\theta) = 0;\, t_m(\theta) = 0\}.$$

Le prix garanti p_m est nécessairement tel que :

$$\lambda\overline{y}(p_m) + (1+\lambda)(p_m - e)\frac{d\overline{y}}{dp}$$

$$-(\lambda - \alpha)S\left[\int_{\theta_m}^{\overline{\theta}} \theta f\,(\theta)\,d\theta + \beta \int_{\underline{\theta}}^{\theta_m} \theta f\,(\theta)\,d\theta\right] = 0.$$

Le premier résultat important est qu'il est socialement préférable d'associer une politique de retrait des terres à une politique de prix garanti, comparativement à une politique caractérisée par un seul des deux instruments.

Les équations de définition du prix garanti et du rendement seuil permettent de comparer les politiques avec et sans gel de terres. Si l'effet prix de la

2. En pratique, β est proche de 1 et le rapport $\widehat{p}/\widehat{e}$ est « *suffisamment* » élevé. Ainsi, dans notre problème, la fonction g est à valeur positive dès que $\theta \leqslant \theta_m$.

demande est constant, l'équation de définition du prix optimal p_m diffère de l'équation (1) de définition de p_0 de telle sorte que la différence $p_m - p_0$ est du signe de l'expression

$$(1+\lambda)(p_0 - e)\frac{\underline{\theta}^2}{\widehat{p}_0} f(\underline{\theta})S + (1-\beta)(\lambda-\alpha)S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_m} \theta f(\theta)\,d\theta.$$

De manière générale, lorsque le prix garanti est supérieur au prix mondial, et certainement si la distribution des rendements est telle que $f(\underline{\theta})$ est proche de 0, on a $p_m > p_0$ si $\theta_m > \underline{\theta}$. Le cas limite d'une compensation intégrale $\beta = 1$ et d'une distribution telle que $f(\underline{\theta}) = 0$ laisse inchangé le prix garanti : $p_m = p_0$. Notons que la compensation totale des pertes de marge consécutives au gel de terre (*i.e.* $\beta = 1$) implique un rendement seuil $\theta_m = \widehat{c}/\widehat{e}$[3]. En d'autres termes, il est préférable de geler toutes les parcelles non rentables au prix mondial. Enfin, toujours lorsque le prix garanti est supérieur au prix mondial, le rendement seuil est supérieur à $\widehat{c}/\widehat{e}$ quand le taux de compensation β est inférieur à 1. En résumé, puisque $\theta_m > \widehat{c}/\widehat{e} \geqslant \underline{\theta}$ et $p_m > p_0$, la politique optimale de régulation se traduit par un gel effectif et une hausse du prix garanti.

L'expression du critère public associé à la combinaison optimale d'un prix garanti et d'un gel modulé en information parfaite est alors :

$$W_m^* = X(\underline{\theta}, p_m) + S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_m} g(\theta,\beta,p_m)\ f(\theta)\ d\theta \tag{5}$$

3.2 Gel uniforme et option de rachat du droit d'exploitation

La politique précédente de gel consiste à proposer aux firmes d'accepter une limitation contractuelle des terres qu'elles exploitent. Il s'agit, en fait, d'inciter les moins rentables à cesser de produire. La politique analysée ici consiste en un gel préalable imposé à toutes les firmes et de proposer aux plus rentables de racheter le droit de les exploiter. Le régulateur instaure en première étape une politique de gel obligatoire pour toutes les firmes, politique caractérisée par un taux constant de terre gelée s_a et un transfert constant t_a. Puis, il propose un contrat de mise en exploitation à la firme θ, caractérisé par un taux d'exploitation $s_b(\theta)$ des terres gelées au préalable et le paiement d'un droit d'exploitation $t_b(\theta)$.

Le critère public s'écrit :

$$W_r = X(\widehat{c}/\widehat{p}, p) - (\lambda-\alpha)S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} (t_a - s_a t_b(\theta))\ f(\theta)d\theta$$
$$+ s_a S\int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} g(\theta,0,p)(1 - s_b(\theta))\, f(\theta)d\theta$$

3. Insistons sur le fait que θ_m et p_m sont déduits de deux équations indépendantes, et, *a priori*, $\theta_m \neq \widehat{c}/\widehat{p}_m$.

Le transfert t_a accordé aux firmes contraintes de geler leurs terres dans le cadre du programme obligatoire n'excède pas en moyenne la perte de profit engendrée par le gel, le prix étant au niveau p, ce transfert étant par ailleurs autoritairement limité par le taux β de compensation :

$$t_a \geqslant \beta s_a \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\ f(\theta)\, d\theta$$

Le prix $t_b(\theta)$ du rachat doit être suffisamment attractif pour que la firme θ profitable au prix p ait intérêt à accepter le contrat donnant le droit d'exploiter sa parcelle :

$$t_b(\theta) \leqslant (\widehat{p}\theta - \widehat{c}) s_b(\theta)$$

La proposition suivante caractérise le prix et les mécanismes de gel de terres et de droit d'exploitation correspondant à la maximisation du critère de bien-être W_r respectant les contraintes de compensation et de participation précédentes.

PROPOSITION 2 : Soit p_r le prix garanti optimal, lorsque une politique de rachat du droit d'exploitation est associée à une politique de gel uniforme des terres agricoles et de prix garanti. Supposons que ce prix soit supérieur au prix mondial. Alors, en information parfaite, le droit d'exploitation n'est offert qu'aux exploitations profitables au prix mondial (*i.e.* $\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{e}$). La combinaison entre gel obligatoire et contrat de rachat est effective dès que la condition suivante est remplie :

$$\int_{\widehat{c}/\widehat{p}_r}^{\overline{\theta}} g(\theta,\beta,p_r)\, f(\theta) d\theta + (1+\lambda) \int_{\widehat{c}/\widehat{e}}^{\overline{\theta}} (\widehat{e}\theta - \widehat{c})\, f(\theta) d\theta > 0 \tag{6}$$

Le prix garanti est solution de l'équation :

$$\lambda\, \overline{y}(p_r) + (1+\lambda)(p_r - e)\, \frac{d\overline{y}}{dp} - \beta(\lambda - \alpha)\, S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}_r}^{\overline{\theta}} \theta f(\theta) d\theta\ = 0 \tag{7}$$

La condition (7) et l'équation (1) caractérisant respectivement le prix p_r et le prix de référence p_0 impliquent que $p_r > p_0$ sous les hypothèses habituelles sur la demande $\overline{y}$, et par conséquent $p_r > e$. Donc, en situation de parfaite information de l'autorité de régulation, sous réserve d'un accroissement du bien-être (voir la condition 6), cette politique comparée à l'absence de programme de retrait des terres conduit à une hausse du prix garanti. De plus, seules les firmes rentables au prix mondial sont éligibles au droit d'exploiter leurs terres.

Lorsque la politique publique de vente des droits d'exploitation complète la politique de gel obligatoire et uniforme des terres, le critère public vaut :

$$W_r^* = X(\widehat{c}/\widehat{p}_r, p_r) + S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}_r}^{\overline{\theta}} g(\theta,\beta,p_r)\, f(\theta) d\theta + (1+\lambda)\, S \int_{\widehat{c}/\widehat{e}}^{\overline{\theta}} (\widehat{e}\theta - \widehat{c})\, f(\theta) d\theta \tag{8}$$

4 Politiques de gel et asymétrie d'information

Dans cette section, l'autorité publique ne connaît pas les caractéristiques propres à chacune des firmes. De plus, on considère qu'elle serait incapable de tirer profit de l'expérience d'une politique de gel de sorte que la « *répétition* » du jeu est supposée ici non pertinente. L'asymétrie d'information portera sur le seul rendement θ. On admettra que les firmes ne coordonnent pas leurs stratégies. Elles ne comptent que sur leur information privée pour répondre aux sollicitations de l'autorité de régulation. Nous sommes donc face à un problème classique d'anti-sélection, dans un jeu entre un Principal et un Agent de caractéristique inconnue du Principal. Celui-ci ne connaît des caractéristiques des firmes que leur distribution.

Nous étudions de nouveau deux types de politique de retrait des terres :

1. une politique de gel contractuel dans laquelle l'autorité propose un barème $(s_1(\widetilde{\theta}), t_1(\widetilde{\theta}))$ de taux de retrait s_1 et de transfert t_1, lorsque la firme annonce sa caractéristique $\widetilde{\theta}$;

2. une politique de gel obligatoire selon un barème (s_2, t_2), où s_2 est le taux de gel et t_2 la prime, associée au rachat contractuel du droit à produire sur les terres gelées. Le ratio s_3 de terres accessibles à la production parmi les terres gelées au préalable est accordé en contrepartie du versement par la firme d'une prime t_3. L'autorité de régulation propose le barème $(s_3(\widetilde{\theta}), t_3(\widetilde{\theta}))$ à la firme qui annonce la caractéristique $\widetilde{\theta}$.

B_i est l'ensemble des firmes θ auxquelles est proposé un contrat dans la politique de type i. Nous utiliserons la notation $\mathbb{1}_X(x)$ pour désigner la fonction indicatrice de x sur l'ensemble X (à valeur 1 sur X, 0 sinon). Par hypothèse, $B_2 = [\underline{\theta}, \overline{\theta}]$, $B_i \subseteq [\underline{\theta}, \overline{\theta}]$ pour $i = 1$ et $i = 3$. Du fait de l'asymétrie d'information, le Principal est obligé d'intégrer dans son programme les firmes normalement exclues de la production après changement du prix garanti ($\frac{\widehat{c}}{\widehat{p}} \geqslant \underline{\theta}$). Notons, enfin, que des valeurs de β strictement inférieures à 1 ne sont pertinentes que dans le cas du gel obligatoire.

4.1 Incitation contractuelle au retrait des terres

L'autorité publique doit intégrer dans son programme une contrainte de rationalité, qui exprime l'idée que la firme à qui elle souhaite proposer un contrat a effectivement intérêt à l'accepter. En d'autres termes, le profit de la firme « *régulée* » doit être au moins égal au profit en l'absence de régulation du retrait des terres. Tenant compte du fait que l'entreprise ne produit que si sa marge par unité de surface est positive, la contrainte de participation s'écrit :

$$t_1(\theta) \geqslant (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, s_1(\theta)\, \mathbb{1}_{\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}}(\theta) \tag{9}$$

Par ailleurs, il s'agit d'inciter la firme à choisir le contrat que le Principal souhaite qu'elle choisisse, en application du principe de révélation (voir, par exemple, pour une première analyse MYERSON [1979], puis des modèles d'application ou des synthèses avec BARON et MYERSON [1982], GUESNERIE et LAFFONT [1984], LAFFONT et TIROLE [1993], ou SALANIÉ [1994]). Le contrat proposé aux firmes étant fonction de l'annonce par la firme de sa caractéristique, ce principe établit qu'il n'y a pas de meilleur mécanisme incitatif que les mécanismes directs révélateurs. En d'autres termes, compte tenu du barème proposé par le Principal, la firme ne doit pas avoir d'autre choix que d'annoncer sa véritable caractéristique. La rente d'information de la firme θ annonçant $\widetilde{\theta}$ est la suivante :

$$\widetilde{R}_1(\theta,\widetilde{\theta}) = t_1(\widetilde{\theta}) - (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, s_1(\widetilde{\theta})\, \mathbb{1}_{\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}}(\theta)$$

Soit $R_1(\theta)$ la rente informationnelle lorsqu'il est de l'intérêt de la firme d'annoncer la vérité :

$$R_1(\theta) = \widetilde{R}_1(\theta,\theta) = t_1(\theta) - (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, s_1(\theta)\, \mathbb{1}_{\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}}(\theta)$$

LEMME 1: La rente informationnelle $R_1(\theta)$ est une fonction décroissante.

La preuve est donnée en annexe. La fonction R_1 est donc presque partout différentiable. Nous ne considérerons que des mécanismes différentiables « *par morceaux* ». La contrainte d'incitation traduit le fait que la stratégie dominante de la firme θ est la solution du programme suivant pour lequel nous écrirons les conditions du premier et du second ordre (respectivement 11 et 12) :

$$\max_{\widetilde{\theta}}\ (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\,(1 - s_1(\widetilde{\theta}))\theta\, \mathbb{1}_{\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}}(\theta) + t_1(\widetilde{\theta}) \tag{10}$$

Les firmes qui n'ont pas intérêt à produire au prix p (*i.e.* $\theta \leqslant \widehat{c}/\widehat{p}$) annonceront la caractéristique leur offrant le transfert le plus élevé. Pour les autres firmes, en différenciant au premier ordre, et en comparant la différenciation de la condition du premier ordre et la condition du second ordre [4], les conditions d'incitation sont :

$$\dot{t}_1(\theta) = (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, \dot{s}_1(\theta) \tag{11}$$

$$\dot{s}_1(\theta) \leqslant 0 \tag{12}$$

Les deux conditions (11) et (12) impliquent que le transfert maximal offert est nécessairement égal à $t_1(\widehat{c}/\widehat{p}) = t_1(\underline{\theta})$, transfert dont bénéficient les firmes éventuellement exclues du marché. Ces firmes gèlent nécessairement toutes leurs terres sans même y être contractuellement obligées, de sorte que $s_1(\theta) = 1$ si $\theta \leqslant \widehat{c}/\widehat{p}$. Si les conditions d'incitation sont vérifiées pour $\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}$, elles sont donc vérifiées pour tout θ.

4. On notera $\dot{x}$ la différentielle première d'une variable x par rapport à θ.

L'objectif public est de déterminer le barème $(s_1(\cdot),t_1(\cdot))$ et le niveau p_1 de prix qui maximisent le niveau de bien-être social W_1 dans lequel on tient compte des firmes non rentables à ce prix $p_1 > p_0$ (*i.e.* $\underline{\theta} < \theta < \widehat{c}/\widehat{p}_1$) :

$$W_1 = -\int_{p_0}^{p} \overline{y}(u)\,du + (1+\lambda)(p-e)\,\overline{y}(p)$$

$$-(\lambda-\alpha)\,S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} t_1(\theta)\,\mathbb{1}_{B_1}(\theta)\,f(\theta)d\theta + S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} \left((1+\alpha)\,(\widehat{p}\theta-\widehat{c})\right.$$

$$\left.-(1+\lambda)(\widehat{p}-\widehat{e})\,\theta\right)(1-s_1(\theta)\,\mathbb{1}_{B_1}(\theta))\,f(\theta)d\theta$$

La rente étant décroissante, si le gel est effectif (plus précisément $\dot{R}_1(\theta) = -\,p\,s_1(\theta) < 0$ si $s_1(\theta) > 0$), l'ensemble B_1 est un intervalle de la forme :

$$B_1 = [\underline{\theta},\theta_1]$$

Le contrat de gel n'est évidemment une option pertinente que si des firmes exploitant leurs terres avec profit sont incitées à geler, c'est-à-dire si $\theta_1 > \widehat{c}/\widehat{p}$. L'intégration de la condition d'incitation (voir en annexe) permet de transformer l'expression du critère social en introduisant la fonction $h(\theta)$ telle que :

(13) $$h(\theta) = (1+\lambda)\,(\widehat{e}\theta-\widehat{c})\,f(\theta) + (\lambda-\alpha)\,\widehat{p}\,F(\theta)$$

Sous réserve de conditions portant sur la distribution des rendements, il est alors possible de caractériser la politique optimale de prix et gel de terres par un rendement seuil et un prix comme les solutions de deux équations. C'est le résultat résumé par la proposition suivante démontrée en annexe.

PROPOSITION 3 : On suppose qu'il existe une solution unique θ_s de l'équation $h(\theta) = 0$ sur le support $[\frac{\widehat{c}}{\widehat{p}},\overline{\theta}]$. Si une politique de gel doit être instaurée, à prix p donné, elle est telle que les firmes de caractéristique inférieure à un seuil θ_s, et seulement celles-ci, gèlent leurs terres (*i.e.* $s_1(\theta) = 1$) en contrepartie d'une prime constante $t_1(\theta) = \widehat{p}\,\theta_s - \widehat{c}$. La condition

$$\frac{d^2W_1}{dp^2} = (1+2\lambda)\frac{d\overline{y}}{dp} + (1+\lambda)(p-e)\frac{d^2\overline{y}}{dp^2} + (\lambda-\alpha)S\frac{\partial\theta_s}{\partial p}F(\theta_s) < 0$$

assure que le prix optimal p_s est tel que :

(14) $$\lambda\overline{y}(p) + (1+\lambda)(p-e)\frac{d\overline{y}}{dp} - (\lambda-\alpha)S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}}\theta f(\theta)d\theta$$

$$-(\lambda-\alpha)S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_s} F(\theta)d\theta = 0$$

À l'optimum social lorsque le gel contractuel en information asymétrique est pertinent, la valeur du critère public est alors :

$$W_1^* = X(\underline{\theta}, p_s) - S \int_{\underline{\theta}}^{\theta_s} h(\theta)\, d\theta$$

avec p_s et θ_s solutions des deux équations ($h(\theta_s) = 0$) et (14).

On peut tout d'abord remarquer que le rendement seuil θ_s reste inférieur à $\widehat{c}/\widehat{e}$ et décroît lorsque le prix garanti augmente, dès lors que la condition suffisante d'unicité de la solution θ_s du lemme 2 est satisfaite. En effet, avec les définitions de la fonction h et de θ_s, on a :

$$\left[(1+\lambda)\widehat{e} + (\lambda-\alpha)\widehat{p}\frac{d}{d\theta}\left(\frac{F}{f}\right)(\theta_s)\right]\frac{\partial \theta_s}{\partial p} = -(\lambda-\alpha)\frac{F}{f}(\theta_s) \tag{15}$$

D'autre part, à la différence de la situation en information parfaite, le prix garanti p_s n'est pas nécessairement supérieur au prix garanti de référence p_0 (et le cas échéant : $\underline{\theta} < \widehat{c}/\widehat{p_s}$). On le vérifie, avec les habituelles hypothèses sur la fonction de demande et $f(\underline{\theta}) \simeq 0$:

$$\lambda\,(\overline{y}(p_1) - \overline{y}(p_0)) + (1+\lambda)\,(p_1 - p0)\,\frac{d\overline{y}}{dp}$$
$$\simeq +(\lambda-\alpha)\, S \int_{\underline{\theta}}^{\theta_s} F(\theta) d\theta > 0 \Rightarrow p_1 < p_0$$

Cependant, le résultat précédent peut être infirmé lorsque $f(\underline{\theta})$ devient « *assez grand* », comme on le verra en application numérique. Plus généralement, l'asymétrie d'information engendre une baisse du prix ($\widehat{p_s} < \widehat{p_m}$). Cette baisse du prix a pour effet de diminuer la rente d'information coûteuse socialement, rente dont bénéficient les firmes qui participent au gel des terres du fait de l'information privée qu'elles possèdent sur leur propre rendement.

4.2 Gel uniforme obligatoire avec option de rachat du droit à produire

L'autorité de régulation est ici en mesure d'imposer le retrait de tout ou partie des terres de la production. Comme dans la sous-section 3.2, nous proposons d'introduire la possibilité pour les firmes d'acheter le droit d'exploiter les terres gelées.

Une firme n'acceptera de jouer cette option que si elle y trouve intérêt, autrement dit, la prime que doit verser la firme pour le droit d'exploitation ne peut excéder la marge brute des terres mises en exploitation. La contrainte de rationalité qui s'impose à l'autorité est alors la suivante :

$$t_3(\theta) \leqslant (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, s_3(\theta)$$

Par ailleurs, l'autorité doit faire en sorte que les firmes, dont elle souhaite relancer contractuellement l'activité, n'aient d'autre choix rationnel que d'accepter le contrat. En l'occurrence, il s'agit pour la firme d'être incitée à révéler sa véritable caractéristique. Par un raisonnement similaire à celui de la sous-section précédente (voir le lemme 1), on peut établir que la rente capturée par la firme lors de l'acceptation du contrat est une fonction monotone croissante de la caractéristique, de sorte que :

$$B_3 = [\theta_3, \overline{\theta}]$$

En outre, l'achat du droit d'exploiter ses terres n'est pertinent pour une firme que si celle-ci peut les exploiter avec profit, c'est-à-dire si $\theta_3 \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}$.

Les contraintes d'incitation correspondant au contrat (s_3, t_3) sont les suivantes :

$$\dot{t}_3(\theta) = (\widehat{p}\theta - \widehat{c})\,\dot{s}_3(\theta) \tag{16}$$

$$\dot{s}_3(\theta) > 0 \tag{17}$$

Compte tenu du gel obligatoire qui conditionne l'option de rachat (avec s_2 à valeur dans $\{0,1\}$), et après intégration de la contrainte d'incitation selon une démarche analogue à la démarche suivie dans la section précédente, l'objectif public s'écrit :

$$W_3 = X(\widehat{c}/\widehat{p}, p) + s_2 S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} g(\theta, \beta, p)\, f(\theta)\, d\theta + s_2 S \int_{\theta_3}^{\overline{\theta}} k(\theta) s_3(\theta) d\theta$$

avec la fonction $k(\theta)$ telle que :

$$k(\theta) = (1+\lambda)\,(\widehat{e}\theta - \widehat{c})\; f(\theta) - (\lambda - \alpha)\,\widehat{p}\,(1 - F(\theta)) \tag{18}$$

La caractérisation de la politique optimale de prix et de gel obligatoire amendée par le contrat de rachat du droit d'exploitation est donnée par la proposition suivante.

PROPOSITION 4 : On suppose qu'il existe une solution unique θ_p de l'équation $k(\theta) = 0$ sur le support $[\underline{\theta}, \overline{\theta}]$. Si une politique de gel uniforme est instaurée, la politique optimale de rachat du droit à produire sur les terres gelées est telle que les exploitants de rendement supérieur à un seuil $\theta_3 = \max\{\widehat{c}/\widehat{p}, \theta_p\}$, et seulement ceux-ci, achètent ce droit (*i.e.* $s_3(\theta) = 1$) à un prix constant $t_3(\theta) = \widehat{p}\,\theta_3 - \widehat{c}$. De plus, il est socialement bénéfique de retenir le gel uniforme avec offre de rachat du droit à produire si

$$\int_{\theta_3}^{\overline{\theta}} k(\theta)\; d\theta + \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} g(\theta, \beta, p)\, f(\theta)\, d\theta > 0$$

Dans ce cas, la condition du second ordre

$$\frac{d^2 W_3}{dp^2} = (1+2\lambda)\frac{d\overline{y}}{dp} + (1+\lambda)(p-e)\frac{d^2\overline{y}}{dp^2} + (\lambda-\alpha) S \frac{\partial \theta_3}{\partial p}(1 - F(\theta_3))$$
$$-\beta(\lambda - \alpha)\frac{\widehat{c}^2}{\widehat{p}^3}\, f'(\frac{\widehat{c}}{\widehat{p}}) < 0$$

assure que si un prix p_p tel que $\theta_p > \widehat{c}/\widehat{p}_3 > \underline{\theta}$ est solution de l'équation :

$$(19) \qquad \lambda\overline{y}(p_3) + (1+\lambda)(p_3 - e)\frac{d\overline{y}}{dp} - \beta(\lambda-\alpha)S\int_{\widehat{c}/\widehat{p}_3}^{\overline{\theta}} \theta f(\theta)d\theta$$

$$-(\lambda-\alpha)S\int_{\theta_p}^{\overline{\theta}}(1-F(\theta))d\theta = 0$$

alors p_p est le prix optimal unique associé à la politique de gel.

La démonstration de la proposition 4 est analogue à celle de la proposition 3. Elle s'appuie sur le lemme 3 donné en annexe. Lorsqu'il y a gel uniforme et rachat du droit à produire, le critère public est égal à :

$$(20) \qquad W_3^* = W_u(p_p,s_2) + S\int_{\theta_3}^{\overline{\theta}} k(\theta)\,d\theta$$

Il est possible de dessiner un lien simple entre le prix garanti et le rendement seuil. En effet, avec les définitions des fonctions k et θ_p, on a :

$$\left[(1+\lambda)\widehat{e} - (\lambda-\alpha)\widehat{p}\frac{d}{d\theta}\left(\frac{1-F(\theta)}{f(\theta)}\right)\right]\frac{\partial\theta_p}{\partial p} = (\lambda-\alpha)\frac{F}{f}$$

Lorsqu'est satisfaite la condition suffisante d'unicité de la solution θ_p, celle-ci augmente en même temps que le prix p.

On peut également comparer les solutions θ_p et θ_s, qui, lorsqu'elles existent, sont telles que :

$$\theta_p = \frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} + \frac{\lambda-\alpha}{1+\lambda}\frac{\widehat{p}}{\widehat{e}}\frac{1-F(\theta_p)}{f(\theta_p)} \quad \text{et} \quad \theta_s = \frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} - \frac{\lambda-\alpha}{1+\lambda}\frac{\widehat{p}}{\widehat{e}}\frac{F(\theta_s)}{f(\theta_s)}.$$

Si $\lambda > \alpha$, alors :

$$\theta_p > \frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} > \theta_s$$

Supposons enfin que le prix p_p soit solution de l'équation (19). Le prix garanti p_p est en général inférieur au prix garanti p_r sans asymétrie d'information, puisque, avec les hypothèses habituelles sur la fonction de demande :

$$\lambda(\overline{y}(p_p) - \overline{y}(p_r)) + (1+\lambda)(p_p - p_r)\frac{d\overline{y}}{dp} =$$

$$(\lambda-\alpha)S\left[\int_{\theta_p}^{\overline{\theta}}(1-F(\theta))d\theta + \beta\int_{\widehat{c}/\widehat{p}_p}^{\widehat{c}/\widehat{p}_r}\theta f(\theta)d\theta\right] > 0$$

C'est d'autant plus facilement vérifié que le taux β de compensation est faible.

5 Évaluation pour la régulation des marchés français du blé et du vin de table

L'évaluation proposée dans cette section devrait permettre de jauger la pertinence d'une politique de gel à l'échelle d'un pays comme la France, en la comparant aux dépenses réelles de la PAC pour le secteur considéré. Disposant de chiffres relatifs aux productions françaises de blé tendre et de vin de table, nous allons centrer l'analyse sur ces deux secteurs. Nous ferons l'hypothèse que l'intervention publique européenne traduit ce que serait l'intervention publique nationale dans le cadre d'une PAC « *re-nationalisée* ». Sans remettre en cause l'unicité des marchés et des règles à l'échelle européenne, on fait l'hypothèse que la contribution de chaque pays au budget agricole européen est en rapport avec l'avantage que ce pays retire de la régulation commune.

Certaines hypothèses sont formulées communément pour les deux marchés analysés.

La distribution de θ est approchée par une loi de probabilité log-normale avec redistribution des queues de la loi théorique sur le support $[\widehat{c}/\widehat{p}_0 = \underline{\theta}, \overline{\theta}]$:

$$l(x) = \frac{e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(\ln x - m)^2}}{\sigma x \sqrt{2\pi}} \quad \text{densité définie sur} \quad [0,\infty]$$

avec : $\sigma^2 = \ln(1 + V\theta/E\theta^2)$ et $m = \ln \frac{E\theta}{\sqrt{(1 + V\theta/E\theta^2)}}$. La fonction de répartition associée à la densité $l(x)$ est notée $L(x)$.

$$f(\theta) = \frac{l(\theta)}{L(\overline{\theta}) - L(\underline{\theta})} \quad \text{sur} \quad [\underline{\theta}, \overline{\theta}]$$

Les valeurs des paramètres correspondant aux deux situations étudiées sont fournies en annexe.

5.1 Évaluation de programmes de gel affectant la production de blé tendre

À partir des caractéristiques du marché français du blé tendre détaillées en annexe, les paramètres α et λ sont déterminés de telle sorte que le prix p_0 soit solution de l'équation (1). Une valeur communément proposée pour le coût d'opportunité des fonds publics est $\lambda = 0.40$, de sorte que la préférence sociale accordée aux producteurs est telle que $\alpha = 0.249$.

TABLEAU 1

État social optimal en situation de référence ou de gel contractuel en information imparfaite (blé tendre : $\lambda = 0.4$, $\alpha = 0.249$, $p_0 = 1.0$, $\underline{\theta} = 2.59$, $\overline{\theta} = 16$ t/ha***)***

Type d'information	**Imparfaite**		**Parfaite**		
politique	contrat de gel	droit d'expl. $(\beta = 1)$	contrat de gel	droit d'expl. $(\beta = 1)$	réf.
prix (kF/t)	1.025	0.961	1.173}	1.035	1.0
surfaces gelées	22.0	38.1	26.5	26.5	0.
rendement seuil (t/ha)	4.507	5.204	4.711	4.711	2.589
prime moyenne de gel (kF/ha)	1.816	2.803	0.507	0.507	
droit moyen d'exploiter (kF/ha)		2.120		2.858	
variation de surplus (10^9F)[6]	13.718	13.014	13.727	13.828	13.193
profit producteur	15.569	17.727	19.117	15.221	14.234
surplus consommateur	–0.501	0.783	–3.369	–0.696	0.
budget agricole	3.738	7.083	4.849	3.209	3.284

On peut alors mener à bien la résolution[5] des différents systèmes d'équations caractéristiques des modes de retrait des terres dans les deux cadres d'information, complète ou asymétrique. Les résultats permettant la comparaison de la situation de référence et des deux politiques de gel contractuel dans les deux contextes informationnels sont résumés sur le tableau 1. Nous montrons en annexe de quelle manière une limitation de la compensation β peut modifier les caractéristiques du contrat sur le droit d'exploiter la terre, ainsi que le prix garanti et les variations de surplus. Il est cependant clair que l'acceptabilité sociale du programme de régulation suggère de mettre l'accent sur une politique de gel avec compensation intégrale $(\beta = 1)$.

Combinée à l'option d'achat du droit d'exploitation en information imparfaite, la politique de gel obligatoire est bénéfique lorsque le niveau de compensation β n'est pas trop élevé. Le seuil limite qui rend acceptable cette option peut être calculé par simulation de façon plus précise. On l'estime à 0.93 (le tableau 1 montre qu'il y a perte de surplus social entre l'état de référence et l'état de gel avec droit d'exploitation en information imparfaite lorsque $(\beta = 1)$.

On peut également évaluer le coût social de l'asymétrie d'information (tableau 1, avec $\beta = 1$). La différence de surplus social est très faible lorsqu'on compare les états correspondant au gel contractuel avec ou sans

5. La résolution numérique est effectuée par programmation en FORTRAN de la recherche d'une solution approchée. La précision des calculs est tributaire du pas de calcul dans la résolution proprement dite des équations ainsi que des calculs d'intégrales. Les résultats exposés dans ce papier sont fondés sur une précision en prix estimée à $5 \cdot 10^{-4}$.

asymétrie d'information. En revanche, il y une forte redistribution du surplus entre producteurs, consommateurs et contribuables. Les producteurs pâtissent paradoxalement du fait qu'ils possèdent une information privée (avec une baisse de 3.5 milliards des profits), le bénéfice social étant imputé au contribuable (le budget diminuant de 1.1 milliards de francs) et dans une plus large mesure aux consommateurs (pour 2.8 milliards de francs). La situation des producteurs vient du fait que la prise en compte de l'asymétrie d'information par le régulateur conduit à une baisse significative du prix (de près de 15 %) que ne compense pas la hausse du niveau moyen des primes offertes pour le gel (de 500 à 1 800 F par hectare). La part des surfaces gelées passe de 26.5 % en information parfaite à 22 % en information imparfaite.

La différence de surplus social devient significative lorsqu'on évalue le coût de l'asymétrie d'information associé au gel obligatoire avec droit d'exploitation. Ce coût est estimé à 800 millions de francs environ. La redistribution est également importante entre les groupes sociaux, mais l'asymétrie d'information joue en faveur des producteurs.

La dernière comparaison porte sur les types de contrats proposés. En information parfaite, il est préférable d'imposer le gel des terres puis de proposer aux producteurs les plus efficaces de racheter le droit de les exploiter, plutôt que de proposer directement un contrat de gel. La faible différence de surplus social masque une redistribution importante entre les groupes sociaux, imputable essentiellement à la différence de prix (de l'ordre de 14 %) et au droit d'exploitation (2 900 F/ha en moyenne en information parfaite, et 2 100 F/ha en information imparfaite). Dans le cadre plus réaliste de l'information asymétrique, le contrat direct est socialement préférable au rachat du droit d'exploitation (avec une hausse de 700 millions de francs) au détriment des producteurs (– 2.2 milliards de francs) malgré la hausse du prix (6.5 %) et une hausse significative des surfaces en production (de 62 à 78 % de la surface totale), au détriment du consommateur (– 1.2 milliards de francs), et au bénéfice du contribuable (3.3 milliards de francs).

Il importe enfin de remarquer que les comparaisons précédentes conduisant à des résultats paradoxaux lorsqu'on étudie les variations de profit agricole, et les appréciations portées sur les producteurs ne sont pertinentes qu'au regard des producteurs dans leur ensemble. Il est clair que les différentes options de politique économique et le caractère privé ou non de l'information conduisent à des différences importantes entre les producteurs eux-mêmes. En choisissant une préférence sociale égale pour tous les producteurs, on occulte quelque peu les problèmes de redistribution au sein de ce groupe d'agents.

5.2 Évaluation de programmes d'arrachage de la vigne

Les évaluations portent sur les impacts de la régulation d'un marché régional de vin de table, caractérisé en annexe. Avec un coût d'opportunité des fonds publics inchangé ($\lambda = 0.40$), la préférence sociale accordée aux viticulteurs et cohérente avec les valeurs précédentes des paramètres, obtenue à partir de l'équation (1), est ici telle que $\alpha = 0.339$.

TABLEAU 2

État social optimal selon différents contextes informationnels et différents modes de régulation du marché (vin de table : $\lambda = 0.4$, α **= 0.339**, $p_0 = 2.70$ F/l, $e = 1.80$ F/l, $\bar{y}(p_0) = 0.93$ Mm^3, $\beta = 1$***)***

Type d'information	**Imparfaite**	**Parfaite**		
	contrat de gel	contrat de gel	droit d'expl.	référ.
prix (F/l)	3.13	3.28	3.13	2.70
% surfaces gelées	37.3	40.2	40.2	0.
rendement seuil (m^3/ha)	6.27	6.40	6.40	4.20
prime moyenne de gel (kF/ha)	8.113	2.504	2.504	
droit moyen d'exploiter (kF/ha)			8.191	
variation de surplus (10^9F)	1.536	1.544	1.546	1.382
profit producteur	1.786	1.807	1.638	1.170
surplus consommateur	–0.385	–0.516	–0.385	0.000
budget agricole	0.335	0.257	0.187	0.132

La résolution des différents systèmes d'équations caractéristiques des modes de retrait des terres dans les deux cadres d'information associés aux valeurs précédentes des paramètres conduit aux résultats exposés dans le tableau 2 avec le niveau de compensation β égal à 1. On remarquera que le droit d'exploitation racheté après le gel obligatoire n'est pas une option socialement pertinente selon notre critère de bien-être. Cette option ne concernerait d'ailleurs un ensemble non vide de firmes que pour un niveau de compensation inférieur à 0.65[7].

La préférence sociale accordée aux viticulteurs telle que nous l'avons calculée semble plus grande que celle que nous avons estimée pour les céréaliers. Ceci ne semble pas compatible avec le fait que le marché viticole français sollicite peu l'OCM, à la différence de l'Espagne et surtout de l'Italie. Mais rappelons que le marché du vin de table est difficile à caractériser. Nous montrons, en annexe, dans quelle mesure une surestimation ou une sous-estimation de l'écart entre prix de soutien et de marché, ou de l'écart entre offre et demande, modifie les termes de contrats de gel de terre, ainsi que la valeur de la préférence sociale pour les producteurs.

Les remarques détaillées dans le cas du marché du blé prévalent encore ici. Nous insisterons simplement sur le fait que le régulateur peut en grande partie compenser la perte sociale imputable à la rente d'information en orientant à la baisse le prix d'intervention.

7. Cette valeur est obtenue en résolvant le système d'équations associé à l'intervention publique choisie, ceci pour différentes valeurs de β.

6 Conclusion

Les politiques de gel des terres agricoles sont, en général, l'objet de fortes controverses, tant il peut paraître paradoxal de limiter la production quand subsistent des déficits alimentaires mondiaux, et plus directement dans les pays concernés, quand de nombreux producteurs tirent des faibles revenus de l'exploitation de leurs terres. Par ailleurs, il est d'usage de critiquer l'inefficacité des politiques de soutien des revenus par des prix garantis découplés des prix des marchés à l'exportation.

Cependant, une politique de prix garanti supérieur au prix des marchés extérieurs se justifie socialement dès lors qu'une préférence sociale assez forte est accordée aux producteurs. De plus, il est en général socialement profitable de conjuguer des politiques de prix garanti et de retrait d'une partie des terres arables. Cela repose, évidemment, sur le fait que la « *fonction de bien-être national* » est indépendante de la situation des agents extérieurs, dont la solvabilité est supposée acquise. L'arbitrage entre producteurs, consommateurs et contribuables que nous avons retenu est fondé sur une formulation classique de la fonction de bien-être. Son caractère opérationnel est étayé par des simulations numériques montrant dans quelle mesure une certaine redistribution *via* les prix garantis et les programmes de gel de terres accroît l'efficacité de la régulation des marchés.

La situation réaliste d'un régulateur incapable d'identifier à faible coût chacun des producteurs auquel il est susceptible d'offrir un contrat de retrait des terres, ne remet pas en cause l'intérêt collectif d'une telle politique économique. Cependant, pour limiter les rentes que retirent les producteurs de l'information privée dont ils disposent, le régulateur est conduit à modifier assez sensiblement le prix de soutien. Plus précisément, une fois retenu le principe du gel, la prise en compte de l'asymétrie d'information conduit à modérer la hausse du prix garanti optimal. Le paradoxe est que la redistribution entre groupes d'agents est telle que les producteurs dans leur ensemble pâtissent d'une solution qui avantage alors consommateurs et contribuables. Sans doute plus problématique d'un point de vue social, l'asymétrie d'information dont auraient dû bénéficier les producteurs fragilise les moins performants d'entre eux. Même dans ce cas, la combinaison du prix garanti et du gel de terres profite aux producteurs lorsqu'on la compare à la régulation par le seul prix garanti. L'avantage sur les profits est en partie diminué par une détérioration de la situation des consommateurs-contribuables.

Nous avons également analysé sur les plans théorique et numérique une option différente de retrait des terres, formellement assimilée à la combinaison du gel obligatoire et du rachat du droit d'exploiter les terres. Nous pouvons même déterminer le mécanisme optimal fondé sur un niveau de compensation inférieur à 1 de la perte moyenne de revenu agricole imputable au gel obligatoire. En général, cette politique s'avère socialement préférable au gel contractuel précédent. On conçoit néanmoins qu'elle puisse être plus difficile à mettre en œuvre dans la réalité. L'avantage social de ce type d'intervention sur les autres tient en partie au poids des recettes budgétaires qu'il engendre et au coût d'opportunité des fonds publics qui les affecte.

Ce résultat nous paraît rendre crédible un droit de préemption conféré au régulateur portant sur la production, et non sur la propriété de la terre. Le régulateur aurait alors pour mission de proposer aux producteurs un contrat leur offrant le droit d'exploitation. En situation imparfaite, le régulateur ne connaît pas les caractéristiques de l'exploitation, mais il peut tenir compte de la connaissance statistique des rendements des terres pour proposer un contrat d'exploitation.

Tous les programmes de gel proposés dans cet article offrent ou bien le versement d'une prime de gel en échange du retrait total des terres d'une exploitation contractante, ou bien le paiement d'un droit d'exploitation offrant la possibilité d'exploiter toute la surface. Dans le premier cas, le contrat concerne les producteurs les moins efficaces, dans le second les plus efficaces. Dans tous les cas, le régulateur est en théorie capable de déterminer le rendement seuil discriminant les firmes qu'il est socialement avantageux d'inciter à produire et les autres. Le caractère frustre du barème (*i.e.* le gel du tout ou rien, et la prime unique en situation d'information imparfaite) vient de l'hypothèse d'homogénéité des parcelles possédées par une même firme. Nous avons évoqué en introduction notre capacité théorique à traiter d'un cas plus général de terres hétérogènes, si l'on connaît la distribution interne des rendements conditionnellement au rendement moyen. Nous savons également que nous ne disposons pas d'information sur la distribution des rendements au sein des exploitations. Par ailleurs, les résultats obtenus ici en terres homogènes nous paraissent suffisamment robustes pour qu'ils méritent attention.

Il convient enfin de rappeler que les céréales, au titre des « *grandes cultures* », et la vigne ont fait et font encore l'objet de programmes de retrait des terres. Nous avons évoqué les difficultés propres à la détermination du marché pertinent associé au vignoble quand se pose la question d'un soutien public. La difficulté nous semble être de nature différente quand il s'agit du blé. En effet, contrairement à la vigne en France, la culture du blé est en général associée en assolement à d'autres productions végétales. Un programme de gel devrait alors intégrer des opportunités réelles de substitution entre cultures chez la plupart des producteurs. Ceci prend encore plus de sens si l'on distingue nettement les productions bénéficiant de prix garantis et les autres. Dans la pratique, la politique européenne propose des politiques de gel différenciant gels « *tournant* » et « *fixe* », selon que les terres mises en retrait peuvent ou non s'insérer dans le jeu des rotations agronomiques. À cet égard, des modèles quantitatifs d'optimisation traitant de l'offre agricole permettraient sans doute plus que des modèles purement théoriques de conduire à des résultats exploitables par une autorité de régulation. ■

• Références bibliographiques

BARON D.P., MYERSON R.B. (1982). – « Regulating a Monopolist with Unknown Costs », *Econometrica*, 50, pp. 911-930.

BOURGEON J.-M., JAYET P.-A., PICARD P. (1995). – « An Incentive Approach to Land Set-Aside Programs », *European Economic Review*, 39, pp. 1487-1509.

GARDNER B.L. (1990). – *The Economics of Agricultural Policies*, McGraw-Hill.

GISSER M. (1993). – « Price Support, Acreage Controls, and Efficient Redistribution », *Journal of Political Economy*, 101, pp. 584-611.

GUESNERIE R., LAFFONT J.-J. (1984). – « A Complete Solution to a Class of Principal-Agent Problems with an Application to the Control of Self-Managed Firm », *Journal of Public Economics*, 25.

JAYET P.-A., BONTEMS P. (1996). – « Régulation multi-facteurs : gel de terre et mesure agri-environnementale de réduction d'intrant », *Cahiers d'économie et sociologie rurales*, 39-40, pp. 94-121.

JAYET P.-A., MATHURIN J., HOFSTETTER A. (1997). – « Un modèle de simulation des échanges viticoles dans l'Union européenne », in : *Proceedings of the Fifth International Conference of Oenometrics*, Vol. B., University of Macedonia.

LAFFONT J.-J., TIROLE J. (1993). – *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, The MIT Press.

MYERSON R.B. (1979). – « Incentive-Compatibility and the Bargaining Problem », *Econometrica*, 47, pp. 61-73.

SALANIÉ B. (1994). – *Théorie des contrats*, Economica.

ANNEXES

A.1 Preuve de la proposition 1

Le programme de l'autorité publique consiste à maximiser W_m relativement au prix p et au mécanisme $(s_m(\cdot), t_m(\cdot))$ en respectant la contrainte de compensation. Par hypothèse, $\alpha \leqslant \lambda$, de sorte que le transfert est tel que :

$$t_m(\theta) = \beta\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c})\, s_m(\theta)$$

Le bien-être social s'écrit alors ainsi :

$$W_m = X(\underline{\theta}, p) + S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} g(\theta, \beta, p)\, s_m(\theta)\;\; f(\theta) d\theta$$

À prix p donné, l'expression du bien-être social W_m conduit à $s_m = 0$ si $g(\theta, \beta, p) < 0$, à $s_m = 1$ sinon. On caractérise ainsi un rendement seuil $r(p)$ solution de l'équation en θ : $g(\theta, \beta, p) = 0$ à β fixé. On considère de plus que la fonction g décroît avec θ (*i.e.* $(1-\beta)\,(\lambda - \alpha)\widehat{p} - (1+\lambda)\widehat{e} < 0$). Le bien-être social est alors une fonction du prix p :

$$X(\underline{\theta}, p) + S\int_{\underline{\theta}}^{r(p)} g(\theta, \beta, p)\;\; f(\theta) d\theta$$

qui est une fonction dérivable par rapport à p. La caractérisation du barème $(s_m(\cdot), t_m(\cdot))$ se déduit directement des remarques précédentes. La caractérisation du prix optimal vient de la condition du premier ordre en p dérivant du programme de l'autorité publique. ■

REMARQUE 1 : La condition du second ordre

$$(1+2\lambda)\frac{d\overline{y}}{dp} + (1+\lambda)(p-e)\frac{d^2\overline{y}}{dp^2} - \beta(\lambda-\alpha)S\frac{\widehat{c}^2}{\widehat{p}^3} f(\frac{\widehat{c}}{\widehat{p}})$$
$$+\frac{(1+\lambda-(1-\beta)(\lambda-\alpha))\,c}{(1+\lambda)e-(1-\beta)(\lambda-\alpha)\,p}(1-\beta)(\lambda-\alpha)Sr(p)\,f(r(p)) < 0$$

est d'autant plus facilement vérifiée que le taux β de compensation est proche de 1. La condition du premier ordre devient alors suffisante. De plus, dans le cas β proche de 1, la condition $\frac{\partial g}{\partial \theta} = (1-\beta)(\lambda-\alpha)\widehat{p} - (1+\lambda)\widehat{e} < 0$ est elle-même plus facilement vérifiée.

A.2 Preuve de la proposition 2

À l'optimum social, puisque $\alpha < \lambda$, les deux contraintes portant sur les transferts t_a et $t_b(\theta)$ sont saturées, de sorte que :

$$W_r = X(\widehat{c}/\widehat{p}, p) + s_a S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} (g(\theta,0,p) - \beta(\lambda-\alpha)(\widehat{p}\theta - \widehat{c})) \; f(\theta)d\theta$$
$$+ s_a(\lambda-\alpha)S \int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} (\widehat{p}\theta - \widehat{c}) s_b(\theta) f(\theta)d\theta - s_a S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} g(\theta,0,p) s_b(\theta) f(\theta)d\theta$$

L'achat du droit d'exploiter ses terres n'est pertinent pour une firme que si celle-ci peut les exploiter avec profit, c'est-à-dire si $\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}$. Le critère devient :

$$W_r = X(\widehat{c}/\widehat{p}, p) + s_a S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} g(\theta,\beta,p) f(\theta)d\theta$$
$$+ (1+\lambda)\, s_a S \int_{\widehat{c}/\widehat{p}}^{\overline{\theta}} (\widehat{e}\theta - \widehat{c}) s_b(\theta) f(\theta)d\theta \tag{21}$$

À prix p donné, l'expression (21) du bien-être social W_r conduit à $s_b = 1$ si $\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{e}$, à $s_b = 0$ sinon. On caractérise ainsi le rendement seuil $\theta_r = \widehat{c}/\widehat{e}$, qui est le rendement au-delà duquel des entreprises rentables au prix p_r, supposé par hypothèse supérieur au prix mondial e, sont incitées à accepter l'offre d'achat du droit d'exploitation. Le contrat de rachat est conditionnel au programme de gel obligatoire dans lequel il s'inscrit. L'expression (21) croît avec le taux de retrait s_a et atteint sa valeur maximale lorsque $s_a = 1$ si la condition (6) est satisfaite. La caractérisation du prix optimal vient de la condition du premier ordre en p dérivant du programme de l'autorité publique.

A.3 Preuve du lemme 1 et de la proposition 3

A.3.1 Preuve du lemme 1

Les firmes $\widehat{\theta}$ annonçant $\widetilde{\theta}$, et de caractéristique inférieure à θ, bénéficient d'une rente supérieure à la rente d'information de la firme θ annonçant $\widetilde{\theta}$ (*i.e.* $\widetilde{R}_1(\widehat{\theta},\widetilde{\theta}) > \widetilde{R}_1(\theta,\widetilde{\theta})$). En effet :

$$\forall \widetilde{\theta} : \widehat{\theta} \leqslant \theta \Rightarrow \widetilde{R}_1(\widehat{\theta},\widetilde{\theta}) - \widetilde{R}_1(\theta,\widetilde{\theta}) = \widehat{p} s_1(\widetilde{\theta}) \left(\theta \, \mathbb{1}_{\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}}(\theta) - \widehat{\theta} \, \mathbb{1}_{\theta \geqslant \widehat{c}/\widehat{p}}(\widehat{\theta})\right) \geqslant 0$$

En particulier, avec $\widehat{\theta} = \theta$: $\widehat{\theta} \leqslant \theta \Rightarrow \widetilde{R}_1(\widehat{\theta},\theta) \geqslant \widetilde{R}_1(\theta,\theta)$. Or, quand il est de l'intérêt de la firme $\widehat{\theta}$ qu'elle annonce la vérité, alors : $\forall x : \widetilde{R}_1(\widehat{\theta},\widehat{\theta}) \geqslant \widetilde{R}_1(\widehat{\theta},x)$. Et donc, par définition de la rente R_1 : $\widehat{\theta} \leqslant \theta \Rightarrow R_1(\widehat{\theta}) \geqslant R_1(\theta)$.

A.3.2 Intégration du transfert et expression du critère social

Le critère social s'écrit :

$$\begin{aligned} W_1 = &-\int_{p_0}^{p} \overline{y}(u)du + (1+\lambda)(p-e)\overline{y}(p) - (\lambda-\alpha)S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_1} t_1(\theta)\, f(\theta)d\theta \\ &+ S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} \left((1+\alpha)\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c}) - (1+\lambda)(\widehat{p}-\widehat{e})\,\theta\right)\, f(\theta)d\theta \\ &- S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_s} \left((1+\alpha)\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c}) - (1+\lambda)(\widehat{p}-\widehat{e})\,\theta\right) s_1(\theta)\ \ f(\theta)d\theta \end{aligned}$$

L'intégration de la condition (11) conduit à écrire, après un calcul d'intégrale par parties :

$$\begin{aligned} \int_{B_1} t_1(\theta)\ \ f(\theta)\ d\theta = &\left[t_1(\theta_0) - (\widehat{p}\,\theta_0 - \widehat{c})\, s_1(\theta_0)\right]\, F(\theta_1) \\ &+ \int_{B_1} \left((\widehat{p}\theta - \widehat{c})\ \ f(\theta) + \widehat{p}\ F(\theta)\right)\, s_1(\theta)d\theta \\ &- \widehat{p}\left[F(\theta)\int_{\theta_0}^{\theta} s_1(u)\,du\right]_{\underline{\theta}}^{\theta_1} \end{aligned}$$

Sachant que $\lambda > \alpha$, en choisissant $\theta_0 = \theta_1$, et avec la contrainte de participation (9), le critère devient :

$$\begin{aligned} W_1 = &-\int_{p_0}^{p} \overline{y}(u)\,du + (1+\lambda)(p-e)\,\overline{y}(p) \\ &+ S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} \left((1+\alpha)\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c}) - (1+\lambda)(\widehat{p}-\widehat{e})\,\theta\right)\, f(\theta)d\theta \\ &- S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_1} \left((1+\alpha)\,(\widehat{p}\theta - \widehat{c}) - (1+\lambda)(\widehat{p}-\widehat{e})\,\theta\right) s_1(\theta)\ \ f(\theta)d\theta \\ &-(\lambda-\alpha)\,S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_1} \left((\widehat{p}\theta - \widehat{c})\ \ f(\theta) + \widehat{p}\,F(\theta)\right) s_1(\theta)\,d\theta \end{aligned}$$

L'intégrale sur l'intervalle $[\underline{\theta},\theta_1]$ fait apparaître la fonction $h(\theta)$, et le choix de θ_1 dépend du signe de la fonction sur cet intervalle.

LEMME 2 : Soit θ_s une solution de l'équation $h(\theta) = 0$, quand elle existe sur l'intervalle $[\underline{\theta},\overline{\theta}]$. On suppose F de classe $\mathcal{C}^2$. Une condition nécessaire et suffisante de l'existence d'une solution θ_s est : $\underline{\theta} < \dfrac{\widehat{c}}{\widehat{e}} - \dfrac{\lambda-\alpha}{1+\lambda}\dfrac{\widehat{p}}{\widehat{e}}\dfrac{F(\theta_s)}{f(\theta_s)}$. Une condition suffisante d'unicité de la solution θ_s sur $[\underline{\theta},\overline{\theta}]$) est : $\dfrac{d}{d\theta}\left(\dfrac{F(\theta)}{f(\theta)}\right) > -\dfrac{(1+\lambda)}{(\lambda-\alpha)}\dfrac{\widehat{e}}{\widehat{p}}$ sur l'intervalle.

Preuve. La démonstration de la condition nécessaire et suffisante est immédiate à partir de l'expression de la fonction h, tout en sachant que $\frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} < \overline{\theta}$. Par ailleurs, nous avons supposé $\underline{\theta} < \frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} < \overline{\theta}$, et f étant de classe $\mathcal{C}^1$, on vérifie que $h'(\frac{\widehat{c}}{\widehat{e}}) > 0$. En calculant la dérivée $h'(\theta)$ en une solution θ_s, la condition $h'(\theta_s) > 0$ équivaut à $\frac{d}{d\theta}\left(\frac{F(\theta)}{f(\theta)}\right) > -\frac{(1+\lambda)}{(\lambda-\alpha)}\frac{\widehat{e}}{\widehat{p}}$. Si cette dernière condition est vérifiée pour toutes les solutions θ_s, et *a fortiori* pour tout θ, h étant monotone, alors s'il existe une solution, elle est unique. ■

A.3.3 **Preuve de la proposition 3**

La démonstration vient simplement avec l'expression du critère public et la définition de la fonction h :

$$W_1 = X(\underline{\theta}, p) - S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_1} h(\theta)\, s_1(\theta)\, d\theta$$

Par ailleurs, avec les conditions du lemme 2, la fonction $h(\theta)$ est négative si $\theta \in [\underline{\theta}, \theta_s]$, positive si $\in [\theta_s, \overline{\theta}]$. On en déduit que $\theta_1 = \theta_s$ et que $s_1(\theta) = 1$ si $\theta \in [\underline{\theta}, \theta_s]$, $s_1(\theta) = 0$ si $\theta \in [\theta_s, \overline{\theta}]$. La contrainte d'incitation (11) et la contrainte de participation (9) impliquent que la prime est constante et vaut $t_1(\theta) = \widehat{p}\,\theta_s - \widehat{c}$. Dans ces conditions, le critère public s'écrit simplement comme une fonction du prix p :

$$W_1 = X(\underline{\theta}, p) - S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_s} h(\theta)\, d\theta$$

La différenciation de W par rapport au prix p donne :

$$\frac{dW_1}{dp} = \lambda\overline{y}(p) + (1+\lambda)(p-e)\,\frac{d\overline{y}}{dp} - (\lambda-\alpha)S\int_{\underline{\theta}}^{\overline{\theta}} \theta f(\theta) d\theta - (\lambda-\alpha)\,S\int_{\underline{\theta}}^{\theta_s} F(\theta) d\theta \tag{22}$$

Au second ordre, nous avons :

$$\frac{d^2W_1}{dp^2} = (1+2\lambda)\frac{d\overline{y}}{dp} + (1+\lambda)(p-e)\frac{d^2\overline{y}}{dp^2} - (\lambda-\alpha)S\frac{\partial\theta_s}{\partial p}F(\theta_s) \tag{23}$$

Si $\frac{d^2W_1}{dp^2} < 0$, alors l'équation $\frac{dW_1}{dp} = 0$ détermine le prix optimal p_1.

A.4 Preuve de la proposition 4

De manière analogue à la proposition 3, la proposition 4 s'appuie sur le lemme suivant.

LEMME 3 : Soit θ_p une solution de l'équation $k(\theta) = 0$, quand elle existe sur l'intervalle $[\underline{\theta}, \overline{\theta}]$. On suppose F de classe $\mathcal{C}^2$. Une condition nécessaire et suffisante de l'existence d'une solution θ_p est :

$$\frac{\widehat{c}}{\widehat{e}} + \frac{\lambda - \alpha}{1 + \lambda} \frac{\widehat{p}}{\widehat{e}} \frac{1 - F(\theta_p)}{f(\theta_p)} < \overline{\theta}.$$

Une condition suffisante d'unicité de la solution θ_p sur $[\underline{\theta}, \overline{\theta}]$ est :

$$\frac{d}{d\theta}\left(\frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)}\right) < \frac{(1 + \lambda)}{(\lambda - \alpha)} \frac{\widehat{e}}{\widehat{p}}$$

sur l'intervalle.

Preuve. Avec l'hypothèse que $\underline{\theta} \leqslant \frac{\widehat{c}}{\widehat{e}}$, la condition nécessaire et suffisante vient immédiatement de l'expression de la fonction k. Par ailleurs, on vérifie que la dérivée de cette fonction en $\frac{\widehat{c}}{\widehat{e}}$ est positive. En calculant la dérivée $k'(\theta)$ en une solution θ_p, la condition $k'(\theta_p) > 0$ équivaut à

$$\frac{d}{d\theta}\left(\frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)}\right) < \frac{(1 + \lambda)}{(\lambda - \alpha)} \frac{\widehat{e}}{\widehat{p}}.$$

S'il existe une solution θ_p et si cette condition est vérifiée pour toutes les solutions θ_p, k étant par hypothèse continue, la solution est nécessairement unique. ■

A.5 Paramètres pour les évaluations numériques et tests de sensibilité

A.5.1 Marché national du blé

L'estimation des charges est fondée sur un calcul de régression des charges pour le blé tendre, estimées au préalable chez des groupes types de producteurs, sur les rendements moyens de ces groupes. Les données proviennent du Réseau d'Information Comptable Agricole (année 1990), et les groupes types sont déterminés à partir des orientations technico-économiques selon un critère fourni par le RICA. On obtient ainsi les paramètres $\widehat{c}$ et μ. On retient, par ailleurs, des prix moyens proches des prix observés en 1990 ainsi que la surface française de blé tendre, relativement stable avant la réforme de la PAC de 1992. Le support de la distribution des rendements moyens est déterminé

TABLEAU 3

État social optimal caractérisé dans différents contextes d'information et d'intervention publique (blé tendre : $\beta = 0.0$)

Type d'information	**Imparfaite**	**Parfaite**	
	droit d'expl.	contrat de gel	droit d'expl.
prix (kF/t)	1.360	1.163	1.429
% surfaces gelées	42.2	44.4	26.5
rendement seuil (t/ha)	5.378	5.472	4.711
prime moyenne de gel (kF/ha)	0.0	0.0	0.0
droit moyen d'exploiter (kF/ha)	4.415		4.796
variation de surplus (1^{9}F)	15.843	14.262	16.962
profit producteur	–6.136	13.921	0.0
surplus consommateur	–6.815	–3.182	–8.032
budget agricole	–10.709	–0.037	–17.853

TABLEAU 4

État social optimal caractérisé dans différents contextes d'information et d'intervention publique (blé tendre: $\beta = 0.5$)

Type d'information	**Imparfaite**	**Parfaite**	
	droit d'expl.	contrat de gel	droit d'expl.
prix (kF/t)	1.163	1.178	1.232
% surfaces gelées	40.3	34.5	26.5
rendement seuil (t/ha)	5.298	5.051	4.711
prime moyenne de gel (kF/ha)	1.995	0.371	0.371
droit moyen d'exploiter (kF/ha)	3.270		3.827
variation de surplus (10^{9}F)	14.215	13.940	15.186
profit producteur	14.820	17.504	10.394
surplus consommateur	–3.182	–3.463	–4.480
budget agricole	0.798	3.191	-4.771

par sa borne inférieure $(\underline{\theta} = \widehat{c}/\widehat{p}_0 = 2.59\, t/ha)$ et sa borne supérieure choisie au niveau des rendements les plus élevés. Les paramètres caractérisant la demande de blé tendre sont la demande intérieure estimée au prix de référence, ainsi que l'élasticité prix de la demande (estimée à -0.3) de laquelle on déduit l'effet prix. En résumé, nous retenons les valeurs :

coût de base à l'hectare : $\widehat{c} = 2.299\,\mathrm{kF/ha}$
corrélation entre charge et rendement : $\mu = 0.112\,\mathrm{kF/t}$
prix mondial : $e = 0.6\,\mathrm{kF/t}$
prix garanti de référence : $p_0 = 1\,\mathrm{kF/t}$
surface plantée en blé tendre : $S = 4.7\,\mathrm{Mha}$
moyenne estimée des rendements : $E\theta = 5.984\,\mathrm{t/ha}$
variance estimée des rendements : $V\theta = 3.63\ (\mathrm{t/ha})^2$
borne supérieure du support des rendements : $\overline{\theta} = 16\,\mathrm{t/ha}$
demande au prix de référence : $\overline{y}(p) = 20\ \mathrm{Mt}$
effet prix de la demande au prix de référence : $\dfrac{d\overline{y}}{dp} = -6.0\,10^6 \mathrm{t}^2/\mathrm{kF}$

Les tableaux 3 et 4 avec les résultats obtenus dans les différents contextes informationnels avec gel contractuel ou gel obligatoire et option d'achat des droits d'exploitation, constituent un test de sensibilité vis-à-vis du taux de compensation β.

A.5.2 **Marché régional du vin de table**

Les contextes viticole et céréalier diffèrent au-delà de la seule nature des produits échangés. De prime abord, nous ne disposons pas de données aussi simples à traiter. Ce fait est imputable d'une part à l'organisation du marché vinicole qui repose sur une instrumentation plus complexe, fondée en particulier sur des distillations préventives ou obligatoires. Nous identifierons malgré tout l'organisation du marché du vin à l'organisation standard de prix garanti et de restitution aux exportations, sur laquelle sont fondées les analyses théoriques précédemment développées.

D'autre part, le vin est un produit plus difficile à identifier que le blé tendre. Si l'on admet la classique distinction entre vins de qualité produit dans des régions déterminées (vqprd) et vins de table, on ne peut ignorer que cette dernière catégorie comporte des vins de pays dont certains sont vendus à des prix excédant ceux de certains vqprd. Nous devrons donc identifier un ensemble de vins et distillats vendus à un organisme stockeur à un prix garanti identique, et dont la mise en marché passe par l'intervention sous forme de restitution unitaire égale à la différence entre prix de marché et prix garanti. Ce prix de marché est formellement assimilable au prix mondial du modèle céréalier.

Nous avons utilisé les données du RICA 1994 concernant un échantillon d'exploitations viticoles répandues sur 7 régions françaises[8]. Les prix et la demande intérieure assimilée au produit « *vins de table bas de gamme et distillats* » sont fondés sur des simulations réalisées à partir d'un modèle d'équilibre des échanges entre marchés européens et marché mondial (*cf.* JAYET, MATHURIN, HOFSTELTER [1997]). Bien que ce modèle intègre les effets de report entre marchés de qualité différente, nous ferons l'hypothèse que l'arrachage de la vigne en France affecte peu les marchés des vins de table

8. Ces régions sont : Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Champagne, Bourgogne, Pays de Loire, Alsace, Aquitaine.

ailleurs en Europe et sur le reste du monde, ou les marchés des vqprd en France, en Europe et sur le reste du monde. L'un des paramètres difficiles à déterminer est la demande qui s'adresse aux producteurs des régions considérées. En première évaluation, nous retenons une demande égale à 30 % de la demande française en vins autres que les vqprd, une élasticité prix de la demande égale à – 0.435, un prix de soutien voisin de 40 ECU/hl et un prix de marché des produits bas de gamme de 25 ECU/hl. En résumé :

surface plantée : $S = 0.150\,\text{Mha}$

coût de base à l'hectare : $\widehat{c} = 11.0\,\text{kF/ha}$

corrélation entre charge et rendement : $\mu = 0.080\,\text{kF/m}^3$

moyenne estimée des rendements : $E\theta = 7.0\,\text{m}^3/\text{ha}$

variance estimée des rendements : $V\theta = 4.24\ \left(\text{m}^3/\text{ha}\right)^2$

borne supérieure du support des rendements : $\overline{\theta} = 20\,\text{m}^3/\text{ha}$

prix mondial : $e = 1.80\,\text{F/l}$

prix garanti de référence : $p_0 = 2.70\,\text{F/l}$

demande au prix de référence : $\overline{y}(p_0) = 0.93\ \text{Mm}^3$

effet prix de la demande au prix p_0 : $\dfrac{d\overline{y}}{dp} = -0.145\,10^6\text{m}^6/\text{kF}$

Nous avons évoqué, ci-dessus, les difficultés rencontrées dans l'évaluation du marché du vin de table. Les deux tableaux suivants (5 et 6) montrent dans quelle mesure une surestimation ou une sous-estimation de l'écart entre prix de soutien et de marché, ou de l'écart entre offre et demande, modifie sensiblement les valeurs des paramètres clé du modèle. Les modifications, en conséquence, de l'impact des politiques de régulation et des modalités mêmes de la régulation sont évidemment importantes.

Dans le tableau 5, nous resserrons l'écart des prix tout en diminuant la demande intérieure. La préférence sociale α diminue faiblement ($\alpha = \mathbf{0.306}$), tandis qu'augmentent les impacts des politiques de régulation, du fait de l'excèdent de l'offre sur la demande existant avant l'intervention. On notera, de plus, que le niveau seuil de compensation qui, sans la rendre socialement attractive, autoriserait une politique de retrait systématique de la vigne conjuguée à un contrat portant sur le droit d'exploitation est faible ($\beta \simeq 0.45$).

La situation offerte dans le tableau 6 est fondée sur un resserrement supplémentaire des prix, et surtout sur une diminution sensible de l'excès d'offre sur le marché intérieur. Très logiquement, la préférence sociale accordée aux producteurs et correspondant à cette situation diminue sensiblement ($\alpha = \mathbf{0.195}$). De même, les politiques d'intervention se justifient moins, si l'on en mesure l'intérêt social aux variations de surplus total qu'elles impliquent. Ceci ne signifie pas pour autant que les variations de surplus des agents soient négligeables, puisque, par exemple, le profit des producteurs dans leur ensemble peut varier de 35 à 70 % selon les modes d'intervention et les contextes informationnels.

TABLEAU 5

État social optimal selon différents contextes informationnels et différents modes de régulation du marché (vin de table :** λ = 0.4, α = **0.306**, p_0 = 2.50 F/l, e = 2.00 F/l, $\overline{y}(p_0)$ = 0.80 Mm^3, β = 1**)

Type d'information	Imparfaite	Parfaite		
	contrat de gel	contrat de gel	droit d'expl.	référ.
prix (F/l)	2.97	3.11	2.97	2.50
surfaces gelées	20.3	22.3	22.3	
rendement seuil (m^3/ha)	5.643	5.729	5.729	4.55
prime moyenne de gel (kF/ha)	5.300	1.074	1.074	
droit moyen d'exploiter (kF/ha)			8.357	
variation de surplus (10^9F)	1.167	1.169	1.170	1.094
profit producteur	1.552	1.681	1.520	0.995
surplus consommateur	–0.360	–0.462	–0.360	0.000
budget agricole	0.357	0.404	0.325	0.147

TABLEAU 6

État social optimal selon différents contextes informationnels et différents modes de régulation du marché (vin de table :** λ = 0.4, α = **0.195**, p_0 = 2.40 F/l, e = 2.10 F/l, $\overline{y}(p_0)$ = 1.00 Mm^3, β = 1**)

Type d'information	Imparfaite		Parfaite		
	contrat de gel	droit d'expl.	contrat de gel	droit d'expl.	référ.
prix (F/l)	2.68	2.55	2.74	2.60	2.40
% surfaces gelées	11.5	26.3	13.5	13.5	
rendement seuil (m^3/ha)	5.35	5.99	5.45	5.45	4.741
prime moyenne de gel (kF/ha)	2.921	6.896	0.442	0.442	
droit moyen d'exploiter (kF/ha)		3.778		6.951	
variation de surplus (10^9F)	1.077	0.945	1.077	1.078	1.046
profit producteur	1.236	1.640	1.387	1.230	0.913
surplus consommateur	–0.274	–0.144	–0.401	–0.274	0.000
budget agricole	0.090	0.622	0.129	0.084	0.031