

Assurances et marchés à terme : similitudes et différences

Jean-Marc Boussard
Directeur de recherches à l'INRA¹

Juillet 2000

Résumé : *Les marchés à terme sont souvent présentés comme une technique d'assurance. Il est vrai qu'ils permettent de se garantir contre des fluctuations de cours au moment de la décision de production; Mais ils ont un coût social beaucoup plus élevé que celui de l'assurance, et constituent un mécanisme de transfert de ressources des pauvres vers les riches. Des mécanismes publics de régulation des prix, mêmes s'ils ont un coût réel et visible, et s'ils sont souvent associés à des gaspillages, sont probablement socialement plus efficaces que les marchés à terme, à cause des coûts invisibles de ces derniers.*

Summary: *Futures and options markets are often described as insurance schemes. Actually, they can guaranty the price at which a particular contract will be settled, thus preventing all the consequences of subsequent price instability at decision time. Yet they have a cost, which is socially much higher than commonly assumed. Contrary to traditional insurance, they do not suppress the macro economic consequences of instability, just shifting risk from producers to speculators. They transfer resources from the poor to the rich. In agriculture, with small price demand elasticity, leading to a conspicuous market price instability, one can hypothesize that publicly managed price regulation systems, even if their costs are visible, and often exaggerate, are finally far cheaper from a social point of view, than those of derived markets,*

Mots clé: Marchés, risque, assurance, options, instabilité, prix.

Keywords: Markets, risk, insurance, options, instability, prices.

Depuis 1936 et la fondation de l'Office du Blé - le véritable tournant de la politique agricole au XX^{ème} siècle en France, même si ce tournant a été pris à la remorque des Etats Unis et de la politique du "New Deal" - les agriculteurs ont perdu l'habitude de gérer leur risque de prix. Plus exactement, ils ont pris l'habitude de gérer ce risque dans un contexte extrêmement particulier, et singulièrement favorable, celui de pouvoir à tout moment choisir un "portefeuille" composé de cultures "non protégées" à forte rentabilité, comme les fruits et légumes, ou la production porcine, et de cultures "protégées", dont les prix réels sont connus au moment de la mise en culture à quelques pour cent près, à la rentabilité certes plus faible, mais sur lesquelles le risque est seulement technique.

La nouvelle Politique Agricole Commune inaugurée en 1992 tend à un retour à la situation antérieure. Avec la libéralisation des marchés, et le désengagement de l'Etat, les agriculteurs français vont devoir prendre en main leurs stratégies contre aléatoires, aussi bien dans le domaine "techniques" (par exemple le risque météorologique, ou celui d'épizootie) que dans le domaine "économique" - c'est à dire pour se prémunir contre les variations de prix. Certes, nous sommes encore bien loin de la situation dans laquelle les agriculteurs seraient livrés à

¹ L'auteur doit ici chaleureusement remercier Ane Catherine Christensen-Bocquet (SIGMA), Jean-Christophe Barnoud (SIGMA), Jean-Christophe Bureau (INA-PG), Tancrède Voituriez (CIRAD) et les participants au séminaire de politique agricole de la SFER, qui ont largement contribué à la maturation des réflexions qui suivent, quoiqu'il en prenne seul la responsabilité en cas d'erreur.

eux mêmes: Les "primes" constituent des "filets de sécurité" confortables et douillets, de mêmes que toute sortes d'institutions comme le fond de garantie contre les calamités agricoles. De plus, même maintenant, les principes des politiques du New Deal ne sont pas complètement abandonnés, et il existe encore bon nombre de prix plus ou moins garantis. Il n'en demeure pas moins que l'esprit des réformes récentes est de laisser le marché jouer son rôle, et de traiter l'agriculture "comme n'importe quelle industrie" en lui supprimant son statut privilégié.

Or s'il une chose que l'on sait à propos des marchés agricoles, c'est que, lorsqu'ils sont libres, ils sont instables. La figure I donne une idée du phénomène: elle représente l'évolution du

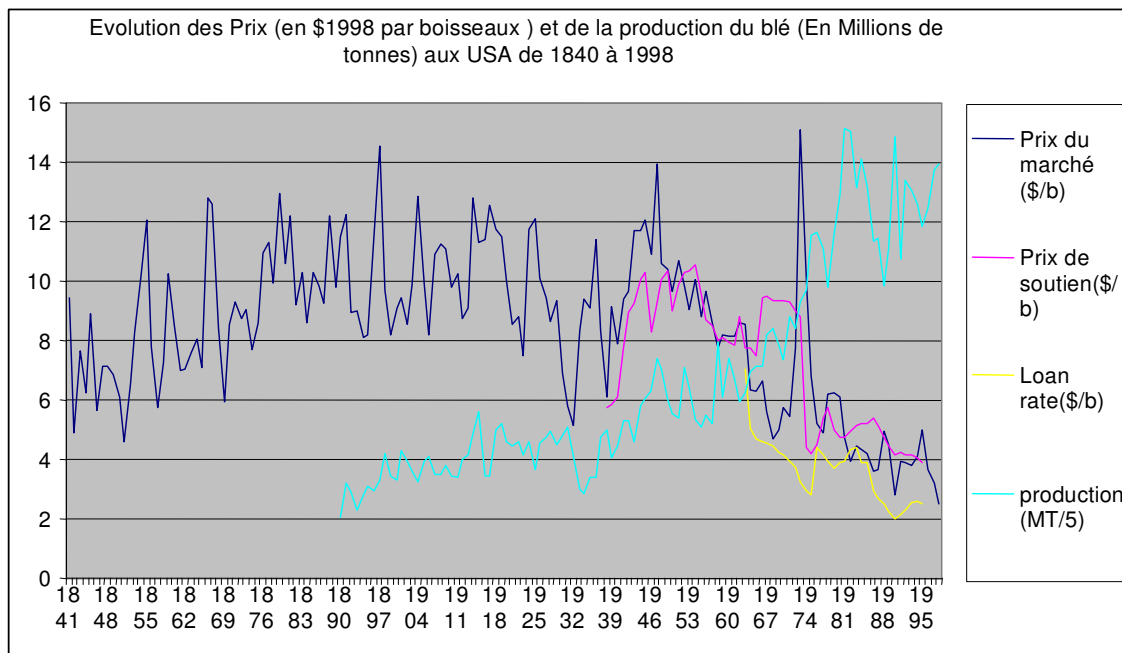


Figure I : Prix et production de blé aux USA depuis un siècle et demi.

prix du blé à Chicago depuis 1840. On voit bien ce prix varier du simple au double d'une année sur l'autre jusqu'en 1945, date à partir de laquelle les politiques du New Deal ont commencé à produire leurs effets². Cela implique évidemment que les agriculteurs adaptent leurs stratégies à cette nouvelle situation, car, bien sûr, dans le contexte actuel, aucune exploitation agricole, ni aucune coopérative française ne résisterait à d'aussi fortes variations³ inter annuelles du prix des "grandes cultures".

² Accessoirement, le plus spectaculaire de ces effets aura été de faire baisser ce prix tout doucement, mais de façon spectaculaire. Naturellement, le progrès technique est le principal responsable de cette baisse, qui se fait au profit du consommateur. Mais ce progrès aurait-il été possible sans l'ambiance sécurisée dans laquelle ont évolué depuis cette date les agriculteurs américains ? On peut d'autant plus se poser la question que l'accroissement des connaissances scientifiques et agronomiques a été très rapide au XIX^{ème} siècle sans engendrer aucune baisse de prix à long terme aussi spectaculaire que celle qui est intervenue de 1945 à nos jours.

³ Il convient de remarquer que le fait de prendre des moyennes annuelles a pour effet de lisser considérablement les fluctuations réelles auxquelles sont soumis les agriculteurs individuels.

Heureusement, il existe des moyens de faire face à un accroissement significatif des risques de toutes sortes, y compris ceux qui résultent de la variabilité des prix agricoles de base. L'idée qui vient à l'esprit le plus naturellement de ce point de vue est celle de l'assurance. Une autre famille de technique est celle des "marchés à termes", vocable qui recouvre une vaste variété de type de contrats. Naturellement aussi, ces techniques ont un coût, et, de plus, elles ne sont pas toujours utilisables. On se propose ici de faire le point sur leurs conditions d'utilisation, et sur leurs coûts, tant individuels que collectifs.

I - Coût et limites de l'assurance

En échange d'une prime fixe payée d'avance, le contrat d'assurance garantit au souscripteur le versement d'une indemnité dans l'éventualité d'un événement spécifié au cours d'une certaine période de temps. Le souscripteur évite ainsi les conséquences financières du risque associé à cet événement. Comme le risque est toujours une nuisance, il est en général prêt à payer une prime plus élevée que "l'espérance de sinistre" - la valeur moyenne des indemnités qui seront versées. La différence entre cette valeur moyenne et la prime maximale que pourrait accepter l'assuré représente sa "prime de risque", et reflète son "aversion pour le risque". Si j'ai vraiment horreur du risque, je peux très bien accepter de payer une prime d'assurance bien supérieure à l'espérance de sinistre: Dans les années 60, il existait dans les aéroports américains des machines à sou qui proposaient des assurances contre le crash du vol sur lequel on s'embarquait. Pour une somme modique (mais très largement supérieure à l'espérance de sinistre), on assurait à ses héritiers une indemnité très significative en cas d'accident. Les passagers novices, désœuvrés et crevant de peur à l'idée de s'envoler pour la première fois, souscrivaient ces contrats presque à n'importe quel prix, assurant par là des profits considérables aux compagnies d'assurances.

L'assureur, de son côté, dans les conditions "normales" du contrat d'assurance, et contrairement à une idée très répandue, ne prend aucun risque. Ceci est dû à l'existence d'un théorème mathématique (ou plutôt, d'un ensemble de théorèmes, car il en existe de nombreuses versions). La validité de la loi des grands nombre suppose réunies les conditions suivantes:

- i - L'assureur a passé un "grand nombre" de contrats
- ii - Chacun d'eux est "petit" par rapport à l'ensemble
- iii - Les probabilités d'occurrence des sinistres sont "indépendantes" les unes des autres
- iv - Les probabilités d'occurrence des sinistres sont connues, et indépendantes des décisions des assurés une fois le contrat passé.

Alors, si ces conditions sont réunies, les chances sont "très faibles" que les décaissements liés aux sinistres soient "significativement" différents de "l'espérance de sinistre" - c'est à dire de leur moyenne, compte tenu des lois de probabilité des événements en cause. Les "variantes" de la loi des grands nombre sont en fait des façons différentes de définir les mots

"petit", "grand nombre" et "indépendantes" dans l'énoncé ci dessus. Il s'agit là de questions assez techniques qui ne nous intéressent pas ici. Ce qui nous intéresse, en revanche, c'est que l'assureur, dans ces conditions, peut calculer le montant de ses décaissements avec une grande précision. Dès lors, ses coûts de production sont faciles à connaître: C'est le montant des sinistres augmentés des frais de gestion, et ils n'ont rien d'aléatoire. De la sorte, concurrence aidant, les contrats d'assurances sont proposés à ce coût, c'est à dire que les primes sont très peu différentes de l'espérance de sinistre, et que les assureurs, au moins en théorie, ne font aucun profit autre que le profit "normal" dû à des gens qui travaillent dur et doivent payer leur loyer.

Naturellement, pour que cela soit vrai, il faut que les conditions i à iv ci-dessus soient réunies. C'est loin d'être toujours le cas. La plus difficile à satisfaire est la condition iv : Si je souscris un contrat qui me garantit une indemnité dans l'hypothèse où le rendement de mon maïs tombe en dessous de $40 Qx/Ha$, pourquoi serai-je tenté de traiter contre une attaque de pyrale ? C'est fatigant, et cela coûte cher. N'est il pas plus simple d'attendre l'indemnité de l'assureur ? Mais un raisonnement de cette sorte est contradictoire avec la condition iv, car il est évident que la probabilité de dommage est plus grande sur un champ non traité que sur un champ traité, et que, par conséquent, la prime ne devrait pas être la même dans les deux cas. La condition iii, elle aussi, est parfois difficile à satisfaire. Ce n'est pas tellement dû au caractère "unique" de l'objet assuré: Les conditions de la loi des grands nombres sont telles qu'il est tout à fait possible d'assurer un objet unique, comme les jambes d'une diva, à condition que la valeur de cet objet soit faible par rapport à l'ensemble du portefeuille de contrat détenu par l'assureur, et que la loi de probabilité des dommages soit connue. En revanche, il n'est pas possible d'assurer l'ensemble de la forêt française contre un ouragan comme celui du 25 décembre 1999, ni, bien sûr, d'avoir un grand nombre de petits contrats individuels qui se ramènent au précédent.

C'est pourquoi les assureurs ont coutume de classer les risques en "assurables" - ceux qui sont plus ou moins justiciables de la loi des grands nombres - et "non assurables" - les autres. De plus, comme en toute rigueur, aucun risque n'est complètement justiciables de la loi des grands nombre, ni aucune probabilité parfaitement connue, les assureurs prennent tout de même des risques (par exemple, celui de mal estimer les probabilités), et sont rémunérés pour cela sous forme de profits supérieurs à ceux qui ont été définis plus haut. Il y a donc un aspect spéculatif dans le métier d'assureur, comme dans n'importe quel métier. Mais naturellement (et même si pour les assureurs, c'est un aspect important des choses, qui occupe beaucoup leur esprit, ce qui est bien compréhensible), ce n'est pas l'essentiel. L'essentiel, c'est que l'assureur "pur"

i -ne risque rien pour lui même, et vend ses contrats sans profit au prix de l'espérance de dommage, aux frais de gestion près.

ii - ne peut prendre ne charge que certains types de risques, les risques "assurables".

La conséquence de la remarque i est que l'assurance est virtuellement sans coût pour la société. Le coût des primes ne fait que refléter le coût bien réel des événements assurés - on ferait bien des bénéfices si on parvenait à supprimer les incendies⁴ - mais ne change que leur

⁴ C'est du reste la raison pour laquelle on a souvent une fausse idée du coût de l'assurance, comparé à celui de

répartition - les coûts sont supportés par tous les souscripteurs au lieu d'être imputé au hasard à quelques victimes. Pour la société, par contre le gain est énorme: Il est possible, dans tous les calculs économiques, de remplacer les grandeurs aléatoires assurables par leur espérance. Or on sait bien que ce n'est pas la même chose d'avoir une espérance de gain - par exemple une chance sur deux de gagner 1000 Euros - et une somme sûre de la même valeur - soit 500 Euros. N'importe quel individu fera des efforts plus grands pour obtenir 500 euros "sûrs" que pour avoir une chance sur deux de gagner 1000. De ce fait, l'assurance stimule les agents économiques, les incite à travailler et à investir plus, et, par conséquent, c'est une institution socialement bénéfique.

Enfin, c'est une institution qui est tout à fait neutre vis à vis de la répartition des revenus et des fortunes, si ce n'est en redistribuant l'argent des chanceux aux malchanceux. Il n' y a dans l'assurance aucun mécanisme qui garantisse un avantage au "gros" opérateur. La seule condition pour être assureur est d'avoir beaucoup de contrats, et c'est du reste pour cela que des mutuelles presque dépourvues de capitaux peuvent faire ce métier.

La remarque ii, en revanche, laisse moins de place à l'optimisme. Les risques vraiment assurables sont bien particuliers, et ceux qui intéressent les agriculteurs ne le sont pas. Par exemple, la sécheresse est théoriquement assurable, parce qu'il s'agit bien d'un événement dont la probabilité est stable et bien connue. Mais en pratique, il s'agit aussi d'un phénomène de masse, avec des volumes de sinistre qui peuvent être individuellement "petits", mais qui sont fortement corrélés entre eux, de sorte que le risque pour l'assurance est significatif - sauf peut être pour une compagnie dont les contrats seraient répartis sur tous les continents.

Finalement, le risque de prix est très généralement considéré comme non assurable, et cela pour deux raisons : D'une part, comme le risque de sécheresse, le risque de prix ne peut engendrer de "petits" sinistres indépendants. Quand un prix baisse, cela touche en même temps et à la fois un très grand nombre de producteurs, et la mondialisation ne fait de ce point de vue que compliquer le problème. D'autre part, et surtout, les quantités assurées ne sont pas du tout indépendantes de l'existence d'un contrat d'assurance. Tout le monde sait qu'une culture "sûre" est normalement préférée par les agriculteurs à une "culture risquée", toutes choses égales d'ailleurs. Il en résulte que la possibilité théorique d'une assurance, par sa seule existence, est de nature à conduire à un accroissement de l'offre du produit considéré. Or si l'offre augmente, sur un marché libre, le prix baisse. Et cette baisse de prix est justement l'événement assuré!

On se trouve ainsi en face d'une situation de "risque moral" - pour employer le langage des assureurs - particulièrement pervers: Il résulte non pas de la malhonnêteté des assurés, ni d'une "asymétrie d'information" (ce qui arrive quand les assuré en savent plus long sur les risques qu'ils courent que les assureurs chez qui ils se garantissent), mais d'un effet en retours

techniques qui permettent non seulement de réduire le risque, mais encore d'accroître l'espérance de gain. Par exemple, il est vrai que l'irrigation réduit les risques de sécheresse (quoique sans doute moins qu'on ne le croit, parce que la variabilité des rendements a d'autres causes que la sécheresse, cf Relier, 1980). Mais surtout, l'irrigation augmente les rendements moyens, de sorte que le bénéfice de l'irrigation est non seulement celui de la réduction du risque, mais aussi celui de l'accroissement d'espérance de recette. En vérité, l'irrigation, si ses effets étaient seulement ceux d'une assurance qui conserve l'espérance de recette tout en en diminuant un peu la variance, serait sans doute bien trop coûteuse pour être adoptée de façon aussi généralisée qu'elle ne l'a été récemment en France

involontaire et "global" de l'existence même du contrat. Il n'y a pas de situation plus défavorable à l'assurance, et c'est bien pourquoi il n'existe pas d'assureurs pour s'intéresser aux risques de marché.

Ces derniers doivent donc être couverts par d'autres méthodes. Celle qui a en ce moment la faveur du public informé consiste à opérer sur les "marchés à terme". De quoi s'agit-il ? et ces marchés sont-ils susceptibles de combler le vide laissé par les assurances ?

II - Intérêt et coût des marchés à terme

On désigne par là un vaste ensemble de contrats et d'organisations.

Le contrat type est la vente à terme: Le vendeur s'engage à livrer un lot de marchandises spécifiées à une date donnée pour un prix donné. L'acheteur s'engage à prendre livraison à ce prix. Un tel contrat est donc une "assurance prix /livraison". Un autre contrat est l'option : Le vendeur de l'option, contre une rémunération spécifiée, s'engage à prendre livraison d'un lot donné à un prix donné si le cours en vigueur sur le marché est inférieur à ce prix. Le lot sera vendu au prix courant dans le cas contraire, et, par conséquent, le contrat d'option s'apparente à une "assurance prix minimum" dans le cas d'un "put" (l'option de vente à ce prix sera exercée si le prix passe en dessous du niveau spécifié) , ou d'une "assurance prix maximum" dans le cas d'un "call" (l'option sera exercée si le prix dépasse un certain niveau) .

La difficulté, avec de tels contrats, c'est d'en garantir la bonne fin : Il est évidemment tentant pour le perdant (celui qui se trouve forcé d'acheter à 100 quelque chose qu'il pourrait se procurer pour 50, ou qui est forcé de vendre à 50 quand toute sorte de gens, à côté, vendent à 100) de trouver un moyen de ne pas honorer sa signature. Cela est difficile quand les contrats se passent *intuitu personae* : on ne peut pas trop tricher avec des gens que l'on connaît, et dont on aura besoin dans l'avenir. Mais se limiter à ses voisins immédiats restreint beaucoup les possibilités, et empêche d'explorer toute l'étendue du marché. C'est là que se trouve le premier intérêt des organisations de marchés à terme: Elle garantissent l'exécution du contrat même entre personnes qui ne se connaissent pas, et n'ont aucune raison de se faire confiance. Le moyen utilisé pour cela est au demeurant bien simple: les pertes sont couvertes "en continu" par des "appels de marge" qui imposent à tout moment au perdant de verser le montant de ses pertes du moment à un compte spécial. A l'échéance, la perte est donc exactement couverte, et inévitable pour l'intéressé. Au cas où un appel de marge n'est pas honoré, le contrat est repris par l'organisation du marché, et il arrive assez de malheurs à l'opérateur défaillant pour que cette éventualité soit rare, et donc peu coûteuse en moyenne.

Ces mécanismes permettent donc d'organiser le marché sur une grande échelle, et c'est le second avantage du système: Toutes les personnes intéressées dans le monde peuvent intervenir sans considération de "carnet d'adresse" ou d'entregent, de sorte que le marché est aussi vaste que possible. Cela facilite les transactions, et rend les prix "significatifs". Un troisième avantage du système, et non le moindre, est qu'il est possible d'acheter et de revendre un contrat sans jamais avoir l'intention de le mener à bonne fin: Je puis acheter demain un lot de sucre ou de blé à livrer dans trois mois. Dans un mois, je revendrai ce contrat, (ou, ce qui revient au même, j'achèterai un contrat en sens inverse pour la même échéance), ce qui me libère de mes obligations, et me permet de "jouer" sans faire de négoce. Ceci est un gros avantage pour beaucoup d'opérateurs qui en fait préfèrent les arrangements

de grès à grès avec les personnes qu'elles connaissent et avec qui il est possible de s'entendre aisément sur les accessoires (mode de livraison, etc...) tout en profitant des vastes horizons ouverts par l'étendue des marchés à terme. En particulier, beaucoup de professionnels utilisent ce système pour "attendre l'acheteur ou le vendeur intéressant, mais sans prendre de risque"⁵. Cependant, une autre conséquence de cette situation est que sont attirés vers ces marchés des opérateurs amateurs de risque, des "spéculateurs", dont on peut se demander quel effet ils ont sur la stabilité des marchés - ce qui est un point crucial pour évaluer l'utilité de ces instruments.

Ceux-ci, jusqu'ici, ont donc tous les avantages: Ils fournissent une assurance prix parfaite, ils élargissent le champ des transactions possibles, ils permettent souplesse et flexibilité. Quoi demander de plus ? Le seul problème est de savoir à quel prix on se procure ce luxe.

Ce prix, à première vue est très faible: Bien sûr, il faut faire vivre l'organisation du marché. Mais les coûts correspondants sont très légers par rapport au volume des transactions, de sorte qu'une commission de quelques dixièmes de pour cent suffit à les couvrir. En ce sens, les marchés à terme sont bien plus efficaces que les sociétés d'assurances traditionnelles, dont les frais de gestion se chiffrent en pour cent de la valeur des contrats. Mais les frais de gestion sont loin d'être les seuls coûts des marchés à terme.

Le problème est que les marchés à terme sont des marchés. Ils doivent confronter une offre et une demande. En l'espèce, l'offre est celle du spéculateur qui propose d'acheter un lot à terme et la demande celle du producteur qui envisage de vendre sa récolte dans quelques mois. Il peut paraître surprenant que l'offre vienne de l'acheteur, mais c'est pourtant bien ainsi que cela se passe. Cela tient à ce que l'acheteur, en réalité, dans un tel contrat, se moque complètement de la marchandise, qu'il compte probablement revendre bien avant que le contrat n'arrive à maturité. Ce qu'il offre, en revanche, c'est de la sécurité, en échange d'une rémunération, qui va se traduire par un écart entre le prix payé à terme (bas) et l'espérance de prix de revente de ce même contrat à maturité (plus élevée). Malheureusement, le calcul de cette différence est très difficile, et, de plus, il est plus ou moins volontairement rendu difficile par les modalités du marché à terme, et par la technicité inutile du débat.

Il est en effet impossible d'effectuer un tel calcul sans faire d'hypothèses sur l'évolution du prix réel (le prix "spot") de la marchandise au cours du temps. L'hypothèse standard en matière est celle de la "marche au hasard" : le prix de demain est la même que le prix d'aujourd'hui, plus ou moins une variable aléatoire de moyenne nulle, ou encore multiplié par une variable de moyenne 1⁶. On peut ajouter un "trend" à ce modèle d'évolution du prix, pour

⁵ Les besoins de ces opérateurs ne sont pas les mêmes que ceux des producteurs, ce qui explique pourquoi l'expérience montre que les producteurs, finalement, sont assez réticents vis à vis des marchés à terme, alors que les négociants y vont avec enthousiasme. En particulier, ce régime implique de fortes variations des prix à terme d'un jour à l'autre ou même d'une heure à l'autre. Ce n'est pas trop gênant pour le professionnel, qui opère sur des différences. Ce l'est beaucoup plus pour le producteur, pour qui le prix de vente à terme est lui même incertain au moment où se prend le décision de recourir à ce marché (L'auteur remercie Tancrede Voituriez de cette remarque sur une version précédente de ce travail).

⁶ Ainsi, dans le premier cas, $x_{t+1} = x_t + \mathcal{E}$, \mathcal{E} étant une variable aléatoire de moyenne $\bar{\mathcal{E}} = 0$. Dans le second cas, $y_{t+1} = \eta y_t$, avec $\bar{\eta} = 1$. Remarquons que le second cas se ramène au premier, avec $x_t = \text{Ln}(y_t)$, et

tenir compte du fait que le détenteur d'un stock ne le conserverait pas si ce stock ne rapportait au moins le taux d'intérêt sans risque: de ce fait, la valeur d'un stock constant, et donc le prix courant de la marchandise dont il est constitué, "doivent" s'apprécier au rythme du placement sans risque de même valeur. A partir de là, il est facile de calculer que l'espérance de prix d'une vente à terme est le prix d'aujourd'hui augmenté d'un facteur de croissance déduit du taux d'intérêt sans risque pour le temps à courir.

Dans ces conditions, la "valeur" d'un contrat à terme est la différence entre le prix d'achat de ce contrat et cette espérance. Normalement, c'est zéro. Il est plus difficile de calculer la valeur d'une option dans ces conditions, parce qu'il faut calculer en tous points du temps la somme à payer dans l'éventualité où l'option serait exercée, et la probabilité de cet événement. Ce n'est pas simple, et c'est justement l'apport célèbre de Black et Scholes⁷ (1973) que d'avoir effectué ce calcul de façon rigoureuse⁸, dans le cas de la "loi log-normale", et pour un type particulier d'options (ils ont par là ouvert la voie à une technique de calcul qui a depuis été appliquée, sous des noms variés, issus de toutes les lettres de l'alphabet grec, à bien d'autres contrats, dans bien d'autres situations⁹). Mais ce sont là des difficultés techniques, très secondaires par rapport à l'hypothèse centrale: celle selon laquelle la valeur d'un contrat serait égale à son espérance de gain ou de perte. Or rien n'est moins sûr.

Un contrat d'option, ou de vente à terme, revient toujours à engager une somme "sûre" contre une "contingence" - quelque chose "qui peut rapporter gros" ou "coûter cher". Qui voudrait prendre un tel engagement contre seulement une "espérance" de gain ? Pourquoi (avec les données de la note 4) un acheteur prendrait-il le risque de l'éventualité d'acheter 75 ce qui vaudra peut être 50, alors qu'il peut sans aucun risque placer ces 67,5 F aujourd'hui, et obtenir

$\mathcal{E} = \text{Ln}(\eta)$. Remarquons aussi que le processus n'est complètement spécifié que lorsqu'on définit les lois de probabilité de η et de \mathcal{E} . Il est d'usage de supposer \mathcal{E} "normal" (ou "gaussien"), d'écart type σ , ce qui entraîne alors, si x est le logarithme d'un prix, que le prix lui-même soit "lognormal". Mais ce sont là de pures commodités de modélisateur.

⁷ Ci après appelés "B&S"

⁸ Imaginons que la tonne de blé dans un an puisse valoir 100 Euros avec la probabilité 1/2 et 50 avec la probabilité 1/2. Il est clair que l'espérance de ce prix est 75 Euros. Si le taux d'intérêt est 10%, la valeur de ce stock aujourd'hui "devrait" donc être $75 - 7,5 = 67,5$. Si j'ai une option de vente de ce quintal pour 70 Euros, en vérité, la valeur espérée dans un an de mon stock de 1 tonne est maintenant de $70 \times 1/2 + 100 \times 1/2 = 85$. La valeur présente est de $85 - 8,5 = 76,5$, et la valeur de l'option est donc $76,5 - 67,5 = 9$ euros. Ce calcul n'est pas complètement rigoureux, parce qu'il néglige la valeur de l'intérêt sur les 70 Euros, et surtout, parce qu'il néglige le fait que le pas de temps n'est pas l'année, mais le jour. Mais il correspond complètement à la philosophie du calcul de B&S.

Il importe en particulier de remarquer que la variance (ou la "volatilité", ce qui revient au même, l'un se déduisant de l'autre sous les hypothèses de B&S) joue un rôle dans la formule. Pour cette raison, beaucoup de gens croient que celle-ci "intègre le risque" et, en quelque sorte, tient compte de l'aversion pour le risque. Mais ce n'est pas vrai: la variance, dans la formule de B&S sert seulement à calculer l'écart du prix d'option par rapport à la moyenne dans un calcul d'espérance mathématique. Avec les données précédentes, le contrat à 70 euros vaudrait 20 si au lieu de 100 et 50, les calculs étaient refaits avec des prix possibles de 125 et 25. Mais on voit bien sur cet exemple qu'on raisonne toujours en valeur moyenne.

⁹ Bien entendu, "la marche au hasard log normale" est une hypothèse commode, mais rien ne dit qu'elle soit justifiée. Mandelbrot (1966) la conteste vigoureusement. Voiturier (1999), sur l'exemple de l'huile de palme, montre bien pourquoi elle est acceptable "en première approximation", tout en étant certainement très insuffisante quand on veut approfondir un peu.

ses 75 F dans un an ? Il faudrait pour cela être masochiste - ou joueur. Mais ce n'est pas le cas général¹⁰.

Sans doute, s'il existe sur la place un assureur qui a une grande quantité de petits contrats de ce type, et s'il est sûr que ces contrats sont "indépendants", alors en effet, il peut acheter celui là pour son espérance, sans prendre de risque. Mais justement, nous avons vu plus haut qu' un tel assureur n'existe pas, ou plutôt, que de tels nombreux petits contrats indépendants n'existent pas, ce qui explique l'absence des assureurs sur ces marchés.

C'est donc bien l'existence d'une aversion pour le risque qui génère à la fois l'utilité des marchés à terme, et les prix sur ces marchés. Ceux ci dépendent de l'aversion pour le risque des opérateurs, et ils n'ont aucune raison, même théorique, d'être donnés par les formules magiques de B&S. Cela ne veut pas dire que celles ci soient inutiles: Au contraire, ces formules (et leurs variantes) pourraient servir de référence si l'on voulait mesurer le coût véritable du recours aux marchés à terme: en donnant la valeur du prix qu'aurait dû proposer un assureur s'il avait existé. Utilisées *a posteriori*, elle permettraient de mesurer l'écart entre "l'espérance " de prix et le prix réel. Il y a beaucoup de chances pour que cette différence soit grande. Il reste maintenant à examiner les conséquences macro-économiques de l'analyse précédente.

III - Les conséquences macro-économiques

La question qui se pose à ce stade est celle des raisons de la situation qui vient d'être décrite: Pourquoi les assurances ne s'intéressent elles pas aux marchés à terme ? Pourquoi existe des assurances pour la grêle, et non pour les fluctuations de prix ?

On a vu qu'un élément de réponse à cette question était liée au fait que, tous les prix variant ensemble pour tous les opérateurs sur un marché, l'hypothèse des "nombreux petit risque" ne pouvait être vérifiée. On pourrait imaginer de satisfaire cette hypothèse par une diversification convenable, par exemple en détenant un portefeuille d'options sur des objets aussi différents que des marchés agricoles, des biens immobiliers urbains, des valeurs industrielles, etc..., et cela, dans des pays variés. Même de cette façon ,on limiterait les risques, sans les effacer complètement, parce qu'il est bien connu que les prix de tous les objets du monde sont plus ou moins corrélés entre eux. Mais il y a plus grave.

Les décisions de production, c'est une évidence, ne sont pas indépendantes des prix. Et les prix - c'est aussi un évidence - dépendent de l'offre. C'est même ces deux circonstances qui donnent leur intérêt économique aux prix. Ceux ci servent de courroie de transmission entre les producteurs et les consommateurs, renseignant les premiers sur les désirs des seconds, et les seconds, sur les difficultés des premiers.

¹⁰ Il existe cependant une demande réelles pour des jeux "non équitables" dans lesquels l'espérance de gain est inférieure à la mise, comme le loto ou les courses. Il convient de remarquer à ce propos que ces jeux donnent droit, en cas de gains, à des lots énormes, sans commune mesure avec ceux que l'on obtient, pour les mêmes mises, avec des jeux de marchés. C'est là la raison de leur succès, qui explique qu'il s'agisse de jeux populaires: Keynes (1920) observait que jouer à ces loteries était pour beaucoup de pauvres gens la seule façon d'avoir une probabilité non nulle d'acquérir une grosse fortune. De là à se servir de cette demande pour constituer la contre partie de la demande de sécurité des acheteurs d'options, il y a un pas sans doute très large à franchir.

Lorsque les prix sont fluctuants et incertains, le message est brouillé. Concrètement, cela signifie que le producteur, au lieu d'égaliser son coût marginal avec le prix, va l'égaliser avec l'équivalent certain du prix - quelque chose qui est inférieur à l'espérance ce prix. La production, alors, sera plus faible qu'elle n'aurait été si le coût marginal avait été égal au prix moyen, et donc, ce dernier sera plus élevé qu'il n'aurait été en l'absence de risque. Cela entraîne que le coût du risque peut être considérable, en termes de production perdue, et de hausse artificielle de prix. En même temps, il s'agit d'un coût "qui ne se voit pas". Il n'apparaît dans aucun compte d'exploitation. Il est caché par l'incertitude, le fait que des entreprises apparemment prospères font faillite, victimes de "coup du sort ". Cela, bien entendu, justifie des profits moyens élevés, sous forme de "primes de risque" qui ne sont nullement "volées" (puisque ceux qui cherchent à les réduire disparaissent!). Tout cela est classique et bien connu.

Lorsque les prix d'une industrie soumise à un tel régime font l'objet de couverture à terme, apparemment, les choses s'améliorent. Le risque est transféré des producteurs aux vendeurs d'option et aux acheteurs à terme, dont l'aversion pour le risque est plus faible que celle des producteurs. Les primes de risque diminuent, la production augmente, et le prix moyen sur le marché diminue au bénéfice des consommateurs. Comment rêver mieux ?

Tout irait pour le mieux, en effet, si la marché "convergeait" ainsi peu à peu vers son prix moyen d'équilibre. Alors le risque disparaîtrait, et les marchés à terme aussi. On atteindrait un régime idéal¹¹. Mais ce n'est pas ce que l'on observe. Les marchés à terme perdurent et ne convergent pas vers l'équilibre. Cela ne tient pas à l'existence de marchés à terme, ni à celle de spéculateurs, mais bien plutôt au fait que, sur certains marchés - justement les marchés agricoles, et, plus généralement, ceux pour lesquels la demande est rigide - la position d'équilibre est instable, comme l'ont montré de nombreuses études depuis bientôt 70 ans que le phénomène a été mis en évidence par Ezekiel (1935). Aussi, dès que la marché tend vers son équilibre, il a tendance à s'en écarter, et cela relance l'incertitude, et ses effets pervers.

Et ce mécanisme lui même empêche d'envisager que les opérateurs sur le marché à terme se comportent comme des assureurs, et le fassent peu à peu converger. Lorsque l'offre de sécurité est forte, parce que les spéculateurs sont optimistes sur les chances du marché de trouver son équilibre, on trouve à acheter des options "bon marché" - dont les prix se rapprochent de ceux de B&S. Cela relance la production, et fait baisser les prix. Mais cette baisse de prix affecte les risques: les options "de prix minimum" sont exercées plus souvent, ce qui modifie le niveau du risque, et augmente la "volatilité". Il s'agit en somme de la concrétisation du "risque moral" particulier dont il était question plus haut, et qui était justement de nature à décourager les assureurs. Toutes les conditions sont alors réunies pour

¹¹ Cela se voit en particulier dans l'hypothèse (invraisemblable, quoique fréquente sous la plume d'auteurs naïfs) des fluctuations périodiques: Le spéculateur vend quand les prix sont élevés, ce qui les fait baisser, et achète quand ils sont bas, ce qui les fait remonter. De la sorte, le spéculateur est un bienfaiteur de l'Humanité, qui détruit son fonds de commerce en faisant fortune. Mais si cette histoire était vraie, il y a longtemps qu'il ne devrait plus y avoir aucune fluctuation de prix, ni aucun spéculateur riche. En réalité, ce qui arrive, c'est que les spéculateurs se trompent, et achètent ou vendent à contre temps, accroissant ainsi les déséquilibres. Ce faisant, ils attisent la colère du peuple: on a pendu un grand nombre de spéculateurs pendant la Révolution Française. C'était tout à fait inutile: les malheureux étaient déjà ruinés...

que les prix des options augmentent, que l'offre de produit diminue, et que les fluctuations "repartent"¹².

De ce fait, les fluctuations se nourrissent d'elles même. L'assurance, qui rétablirait les prix à leur niveau moyen, est impossible, et le système génère pour la Société des coûts d'autant plus importants et préoccupants qu'ils sont invisibles. Il a encore un autre effet pervers (à moins qu'il ne soit souhaité par gens qui le recommandent, et s'en font les apologistes ?) , celui d'être un mécanisme de transfert de ressource des pauvres vers les riches. Ce point mérite d'être développé.

On connaît l'apologue de Bernouilli, sur le "mendiant de St Petersburg": Par chance, un malheureux entre en possession d'un billet de loterie qui a une sur deux de gagner 10000 roubles (une somme énorme) le soir même. Au même moment, un milliardaire sort de son club, et propose au mendiant de lui racheter le billet pour 4000 roubles, qu'il paye immédiatement. Qui a intérêt à cette transaction? Evidemment les deux : Le mendiant, parce qu'elle le tire d'affaire; le milliardaire, parce qu'elle accroît son espérance de fortune sans entraîner pour lui de risque significatif. En somme, il s'agit d'une transaction à terme typique.

Or il est clair que si cette transaction est répétée un certain nombre de fois, après un assez grand nombre de tirages de la loterie, la plus grande partie des gains en tomberont dans la poche des milliardaires, ne laissant aux pauvres que des miettes. Il en est évidemment de même avec les marchés à termes, qui sont donc des moyens efficaces de concentration (en tout cas, de "non redistribution") des richesses.

Conclusion

"La littérature sur les produits dérivés est pleine d'analogies entre la gestion des risques de marché et l'assurance, mais ces analogies sont fausses. L'assurance est basée sur le principe du partage des risques. Les marchés dérivés sont un système de report des risques. Et le report des risques tend inévitablement à les reporter sur ceux qui sont les moins à même de les supporter".

Ces lignes sont tirées d'une étude (Mayer, 2000) d'un chercheur de la Brookings Institution sur la sécurité des systèmes bancaires. Elle met en garde le Gouvernement des Etats Unis contre la fragilité du système bancaire mondial, du fait qu'il repose beaucoup trop sur les marchés - en particulier, les marchés dérivés , des sortes de marché à terme pour les titres de créance. Elle montre que même des économistes tout à fait "officiels" peuvent avoir des doutes sur le fonctionnement des marchés, et elle montre aussi qu'il n'y a pas que sur les marchés de matières premières que se pose le problème de " l'assurance par la spéculation".

Dans le cas des marchés de matière premières d'origine agricole - en fait, de toutes les matières premières telles que la demande soit fortement rigide à court terme - la question n'est plus celle de la fragilité du système dans son ensemble, ni celle de savoir si les risques sont supportés par les agents les mieux placés pour cela. En fait, les risques sont bien pris par les plus aptes, c'est à dire les plus riches. Il en résulte que ces marchés fonctionnent comme des impôts négatifs sur la fortune, ce qui peut déjà être considéré comme un inconvénient. Mais le

¹² On trouvera une analyse mathématique de ces phénomènes chez BOUSSARD (1996).

problème majeur est celui de l'efficacité de la production. Le marché étant structurellement instable, des systèmes de ce genre sont nécessaires faute de mieux. Or ces systèmes ont un coût élevé, et qui "ne se voit pas". C'est justement l'une de ces situations où l'intervention des pouvoirs publics dans l'économie est justifiée.

De telles interventions ont été massives et parfois maladroites et coûteuses dans le passé. Ce n'est pas forcément une raison pour "jeter le bébé avec l'eau du bain", et revenir à un *statu quo ante* dont l'histoire a montré qu'il était encore plus inefficace. De ce point de vue, un examen attentif de la courbe qui figure en tête de ce document montre la rupture qui s'est produite dans l'offre de blé aux Etats Unis avec l'institution de prix agricoles garantis comme composante du "New Deal". Alors qu'avant 1940, les prix étaient très fluctuants tout en restant très constants en tendance longue, cependant que la production croissait faiblement, après cette date, les prix sont infiniment plus stables, mais nettement orientés à la baisse, et la production "explose".

Naturellement, cette baisse de prix est liée aux diminutions de coûts de production permises par le progrès technique. C'est le progrès technique et l'accumulation du capital - mais bien plus encore le premier que le second - qui ont autorisé l'accroissement de la productivité à l'origine de ces gains pour le consommateur. Mais le progrès technique n'est pas venu par hasard. Il a été "induit" (Hayami et Ruttan, 1998) par une situation favorable. Celle-ci n'a jamais été liée aux prix élevés, bien au contraire: Le progrès n'a jamais été aussi intense que depuis qu'ils baissent! C'est la stabilité qui a permis cette formidable explosion du progrès technique des années 40 à 70. C'est elle aussi qui est l'origine des "excédents coûteux". Le coût de ces excédents est réel, et absurde. Mais il est infiniment plus faible que celui qui aurait été supporté par la Nation Américaine (et du reste aussi, par le monde entier) si les prix agricoles n'avaient pas été préservés des fluctuations, et étaient restés à leur niveau de 1950. Dans cette hypothèse, le sandwich de base de Mc Donald, au lieu d'être à 5 \$, serait maintenant à 15 : cela représenterait une sorte "d'impôt" payé par tous à personne (ou plutôt à la sottise) sans même qu'il soit possible de s'en rendre compte. Les sommes en cause représenteraient plusieurs fois tout ce que les contribuables américains consacrent actuellement au budget de l'agriculture - ce qui n'est pas petit.

Personne ne peut être favorable au gaspillage de l'argent public. Mais il faut avouer que même s'il y a eu un peu de gaspillage dans le soutien à l'agriculture depuis 50 ans, ce gaspillage a été faible par rapport à celui qu'aurait engendré la liberté inconditionnelle des marchés. Il faut réduire le gaspillage -cela est possible, mais les idées à ce sujet sortent du cadre de cette étude- sans cependant perdre de vue que les marchés à terme ne sont pas les instruments les plus efficaces pour cela, et ne sont pas des substituts aux régulations publiques.

Références

- BLACK, F. ET M. SHOLES (1973) : The pricing of options and corporate liabilities *Journal of political economics* **81** : 637-654.
- BOUSSARD, J-M (1996) : *When risk generates chaos*, Journal of economic behaviour and organization, 29 (96/05) : 433-446.
- EZEKIEL, M. (1938) : *The Cobweb Theorem*. Quarterly Journal of Economics **53** : 225-280.
- HAYAMI, Y. ET V. RUTTAN (1998): *Agriculture et développement : une approche internationale* INRA édition, Paris
- KEYNES J.M. (1920) *The collected writings of John Maynard Keynes: A Treatise on Probability*, Cambridge University press, Cambridge.
- MANDELBROT, B. (1966) : *Nouveaux modèles de la variation des prix*. Cahiers du Séminaire d'Econométrie du CNRS **9** : 53-66.
- MAYER, M. (1999) : Risk Reduction in the New Financial Architecture. *Public Policy Brief Highlights*, The Jerome Levy Economics Institute **56A**.
- MERTON R. (1973) : The Theory of Rational Option Pricing . *Bell journal of Economics and Management Sciences* **4** 141 - 183.
- RELLIER J.P. (1980) : Analyse statistique de la variabilité des rendements sur le dispositif expérimental avec rotation d'Auzeville in: AGRIMED: *Méthodologie d'étude des systèmes de culture (- séminaire CEE)* INRA, Toulouse : 175-189.
- VOITURIEZ, T. (2000) : *L'huile de palme et son marché. La modélisation de la volatilité* Thèse à l'université de Paris I, Paris.