



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

Papers downloaded from AgEcon Search may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Les productions ligneuses intensives : une solution aux excédents agricoles ?

*J.-C. HAUTCOLAS
J.-C. SOURIE*

A la suite du renchérissement de l'énergie et des menaces de pénurie, des travaux de recherches sur la production ligneuse intensive ont été réalisés dans la plupart des pays européens, dont la France⁽¹⁾. Malgré la baisse du prix des énergies, ces productions bénéficient encore d'une attention scientifique soutenue car elles pourraient être des substituts aux productions alimentaires excédentaires dont on essaye de freiner la croissance par des mesures de plus en plus contraignantes : quantités maximales garanties (QMG), retrait de terres, quotas

Malgré la diminution du nombre d'agriculteurs qui se poursuit, la tendance à l'accroissement des excédents agricoles n'est pas remise en cause car les terres libérées renforcent les structures des exploitations restantes, qui maintiennent ainsi leur vocation agricole. Quelles qu'en soient les modalités, la maîtrise économique de l'offre agricole demeure donc une nécessité.

Il est donc justifié d'analyser la possibilité d'une allocation des facteurs de production agricoles aux cultures ligneuses et d'examiner en quels termes, au sein des exploitations, se pose la concurrence entre ces dernières et les productions agricoles. Les premières études en ce sens ont été faites par Renault (1984) et Bergez (1986).

Malgré les aides accordées au reboisement et les exonérations d'impôt foncier et de cotisations sociales, ces productions ligneuses ne sont pas en mesure de valoriser suffisamment les facteurs de production agricoles. Des aides supplémentaires sont donc indispensables. Elles pourraient découler des économies budgétaires européennes provenant du remplacement des productions agricoles. Il n'est pas inutile de rappeler que durant les années 1987-1988, les restitutions pour l'exportation du blé tendre ont atteint des montants très élevés, 800 F par tonne, et que le coût du stockage public des céréales se situait entre 100 et 150 F par tonne et par an. Ces aides dépassaient alors fréquemment la valeur ajoutée agricole de cette production au niveau de l'exploitation agricole. Au début de l'année 1990, en raison d'une meilleure orientation des marchés mondiaux et de la décroissance des stocks, ces aides avaient retrouvé des niveaux plus raisonnables de l'ordre, toutefois, de 500 à 550 F par tonne.

Finalement, pour que les productions ligneuses soient envisageables du point de vue restreint de l'agriculture et de la politique agricole commune (PAC), sous sa forme actuelle, deux conditions minimales doivent être remplies :

1^o) Aucun accroissement net des dépenses de la PAC ne doit résulter des aides accordées à ces productions ;

2^o) Grâce aux aides, ces productions doivent être économiquement attractives pour le producteur.

Il est possible de formaliser un modèle de simulation, à vocation régionale, pour examiner si un système d'aides peut satisfaire aux deux conditions que l'on vient d'énoncer. La présentation de ce modèle et de ses résultats font l'objet du présent article.

⁽¹⁾ Notamment par l'INRA (stations de recherches forestières d'Orléans et de Nancy) ainsi que par l'Association Forêt-Cellulose (AFOCEL).

LE MODÈLE MICROÉCONOMIQUE

C'est un modèle microéconomique très simple qui a été choisi. Cette simplicité permet de multiplier le nombre des modèles élémentaires et de tenir ainsi compte de la diversité des conditions de la production agricole dans le cadre d'un modèle régional qui reste néanmoins aisément maîtrisable.

Aperçu technique sur les taillis à courte rotation

Différentes essences forestières comme l'aulne, le séquoïa et le peuplier se prêtent à l'intensification. De toutes ces productions ligneuses intensives, encore appelées taillis à courte rotation (TCR), la mieux étudiée techniquement est la production de peupliers (2).

Le bois de TCR est destiné à différents usages (énergie, chimie, trituration). L'intensification s'obtient en accroissant la densité de plantation, en raccourcissant le cycle de production et en consommant davantage d'intrants, engrais notamment. Il est alors possible de réaliser plusieurs récoltes à partir d'une même plantation. Les conduites techniques sont différentes selon le débouché visé ; ainsi, le marché de l'énergie s'accommode de produits venant de plantations à cycles très courts (3 à 4 ans), alors que le marché du bois de trituration demande des produits de plus fort diamètre, donc plus âgés, de l'ordre de 7 à 10 ans ; ces questions techniques sont traitées de façon détaillée dans l'ouvrage édité par Hummel, Palz et Grassi (1988).

Du point de vue économique, la diminution de la longueur du cycle de production améliore la trésorerie des producteurs et atténue les coûts financiers des capitaux circulants.

Des fonctions de production encore mal connues

La production de matière sèche de taillis dépend de nombreux paramètres techniques et des caractéristiques agronomiques des sites de production.

Les fonctions de production ne sont encore que très partiellement connues ; quelques données sont actuellement disponibles et définies pour des sites agro-pédologiques garantissant une croissance rapide du peuplier (cf. tableau 1). Une analyse régionale fine effectuée dans un département de la région Centre à laquelle nous nous référerons au moment de l'application de la méthode, a montré que peu de sols agricoles permettent l'obtention des bons résultats techniques décrits dans les modèles proposés par l'AFOCEL. Par ailleurs, ces sols ne sont pas forcément de mauvais sols agricoles. Ces choix techniques limités vont diminuer de façon assez sensible les degrés de liberté de l'analyse économique régionale.

(2) On sait qu'il existe, par ailleurs, des productions traditionnelles de peupliers, environ 200 000 ha en France. Le cycle de production est de 21 à 25 ans ; les grumes obtenues servent essentiellement à la fabrication d'emballages.

Tableau 1.
Investissements,
dépenses
de production
et coûts moyens
de la production
de peupliers

	Rotations		Frais d'établissement (F/ha)	Dépenses de production (F/ha/an)	Rendements par ha/an	Coûts moyens actualisés (taux 8 %)
	Durée (ans)	Nombre				
Peuplier classique	21	1	18 200		19,4 m ³	328 F/m ³
T.C.R.	21	1	10 500	185	13,0 tMS	230 F/tMS
“	7	3	12 600	290	13,3 tMS	152 F/tMS
“	3	7	29 600	720	12,9 tMS	285 F/tMS

Source : AFOCEL

tMS : tonne de matière sèche.

Tous les travaux culturaux sont effectués par des entreprises spécialisées (“technique 2”).

Economie de la production des taillis

L'hypothèse d'une économie stationnaire

On peut appliquer aux productions ligneuses des analyses dynamiques très élaborées au terme desquelles des stratégies d'exploitation des taillis peuvent être obtenues dans un environnement non stationnaire (Réquillart et Sourie, 1985). Intéressantes théoriquement, ces approches sont inapplicables dans la pratique du fait de l'insuffisante connaissance des fonctions de production mais aussi de l'impossibilité de justifier telle évolution temporelle des variables économiques plutôt que telle autre. C'est pourquoi, plus simplement, on a supposé un régime stationnaire et fixé, *a priori*, des rythmes d'exploitation des productions. Cette hypothèse de stationnarité est très souvent adoptée implicitement par les producteurs qui, lors de la prise de décision, accordent un poids prépondérant à la situation économique présente au détriment des anticipations ; en outre, à propos des nouvelles productions, ils suivent généralement d'assez près les conseils techniques donnés par les agents du développement.

La contrainte de revenu

Il est exclu que des productions ligneuses puissent se développer si leur insertion dans les systèmes de production entraîne une baisse du revenu agricole. Cette baisse est évitée si les nouvelles productions rémunèrent les facteurs qu'elles vont consommer à leur coût d'opportunité. Pour les facteurs marchands, ce coût d'opportunité est le prix de marché. Pour le travail permanent (familial ou salarié), le capital et la terre, le coût d'opportunité résulte des valorisations de ces facteurs apportées par les productions agricoles en place. Une estimation précise de ces coûts d'opportunité demande des études lourdes utilisant des modèles optimisants réalisés par type d'exploitation. Cette démarche a été considérablement simplifiée en faisant l'hypothèse que seule la terre est un facteur réellement limitant et qu'il existe un accès illimité aux marchés des capitaux, à un taux unique pour tous les agriculteurs.

Le coût d'opportunité des capitaux joue un rôle important car il s'agit de comparer des cycles différents, annuels pour les productions agricoles, pluri-annuels pour les TCR. Le coût d'opportunité des capitaux est introduit de façon classique grâce à un taux d'actualisation. Ce taux permet le calcul d'une annuité équivalente à un échéancier de recettes et de dépenses (cf. encadré). Parmi les critères résultant du calcul actualisé, celui de l'annuité a été privilégié car il peut être comparé directement aux critères économiques annuels couramment utilisés en production agricole, la marge brute notamment. Il paraît logique d'admettre que le taux d'actualisation ne soit, en aucune façon, inférieur au loyer réel de l'argent à long terme, soit 5 à 6 % en 1990. Toutefois, pour se rapprocher davantage des conditions de la production de peupliers en milieu agricole, le taux d'actualisation a été estimé par le taux de rendement interne marginal de la populiculture classique, calculé sur la seule base des charges spécifiques. D'après les modèles techniques fournis, ces taux marginaux se situent entre 6 et 8 %.

Coût d'opportunité moyen d'une culture pérenne

Annuité équivalente

Soit un échéancier de dépenses D_t , sur un horizon T , l'annuité équivalente à cet échéancier est égale à :

$$A = Ba / [1 - (1 + a)^{-T}]$$

avec B = valeur actualisée des dépenses à $t = 0$

a = taux d'actualisation.

Si $D_t = D$ = constante pour tout t , alors $A = D$.

Coût d'opportunité moyen du TCR par hectare

C'est une annuité équivalente ; l'échéancier comprend deux types de dépenses :

- la rémunération des facteurs marchands au prix de marché ;
- la rémunération de la terre à son coût d'opportunité.

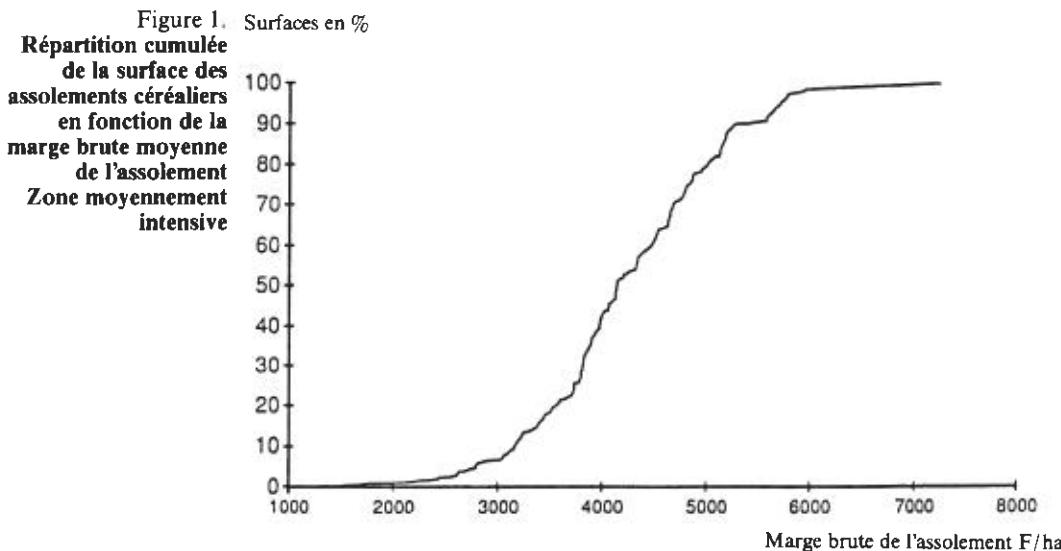
Le taux d'actualisation s'interprète comme un coût d'opportunité du capital.

Coût d'opportunité par unité produite

Il est égal au coût moyen précédent divisé par le rendement moyen actualisé qui est lui-même une annuité équivalente. Le rendement moyen est parfois appelé rendement économique, pour éviter de le confondre avec le rendement physique moyen. Ces deux rendements sont confondus si $a = 0$.

Le coût d'opportunité de la terre est estimé par la marge brute moyenne de l'assolement de l'exploitation car le TCR, culture pérenne, immobilise durablement une partie des terres. La marge de l'assolement est une moyenne des marges brutes des cultures, moyenne pondérée par les surfaces. La marge est définie par la différence entre le produit et les charges d'approvisionnement (engrais, semences, produits de traitement, travaux extérieurs). D'après les données régionales que nous avons utilisées, le coût d'opportunité de la terre peut varier de 2 000 à 6 000 F par

hectare. Sa distribution cumulée est représentée sur le graphique 1. C'est cette diversité économique qui doit être introduite aussi bien que possible dans le modèle régional.



Deux hypothèses extrêmes de *coût d'opportunité du travail* — que nous appellerons technique 1 et technique 2 — ont été envisagées, entre lesquelles doit se situer le coût réel. La technique 1 correspond à l'hypothèse où l'exploitation a des disponibilités en travail ; le travail a alors un coût d'opportunité nul et les matériels agricoles de l'exploitation qui sont utilisés contribuent marginalement à la formation des coûts, par les seuls frais d'entretien et de carburant qu'ils engendrent. Toutefois, même dans cette situation où le travail n'est pas un facteur limitant, certains travaux spécialisés (labour profond, mise en place des boutures) sont nécessairement confiés à des entreprises extérieures. Lorsqu'elle est possible, la technique 1 peut diminuer de moitié les coûts d'opportunité du taillis. L'autre hypothèse (technique 2) est celle où aucune disponibilité en travail n'existe sur l'exploitation ; les travaux exigés par le TCR sont alors confiés à des entreprises qui facturent leurs services. Les coûts correspondant à cette "technique" figurent dans le tableau 1.

Analyse de sensibilité des coûts d'opportunité

Le tableau 2 donne la variation du coût d'opportunité de la tonne de matière sèche de taillis, sur pied, en fonction du taux d'actualisation et de trois hypothèses de coût d'opportunité de la terre. La comparaison de ces coûts va permettre de sélectionner la technique la plus efficiente.

Ce tableau montre que la technique culturale intermédiaire (3 rotations de 7 ans) surclasse généralement les deux autres dès que les dépenses sont actualisées. Le coût unitaire de la technique à cycles longs (une rotation de 21 ans) subit fortement les effets de l'actualisation qui réduit considérablement le rendement économique moyen. La technique à cycles courts

est, quant à elle, pénalisée par l'importance de l'investissement initial résultant de la forte densité de plantation et du coût élevé des boutures.

Tableau 2.
Coûts d'opportunité
du taillis intensif
(en F par tMS sur pied)

Cycle du T.C.R.	Coût d'opportunité de la terre (F/ha)	Taux d'actualisation			
		0 %	2 %	6 %	8 %
1 x 21 ans	2 500	245	312	527	693
3 x 7 ans	2 500	263	292	361	399
7 x 3 ans	2 500	348	377	448	488
1 x 21 ans	4 000	361	454	748	971
3 x 7 ans	4 000	379	415	500	548
7 x 3 ans	4 000	610	492	567	610
1 x 21 ans	0	53	76	160	230
3 x 7 ans	0	69	85	127	152
7 x 3 ans	0	160	186	250	285

Si le coût d'opportunité de la terre est nul ou proche de zéro, la baisse du coût d'opportunité du TCR est considérable. Ce coût s'établit alors au niveau des charges spécifiques (frais d'établissement et charges annuelles).

Prix de marché et résultats microéconomiques

Les produits industriels concurrents du bois de TCR sur des marchés significatifs (énergie, chimie) sont le charbon ou le gaz. Cette concurrence fixe la valeur d'usage minimale du bois à la production entre 60 et 80 F par tonne de matière sèche sur pied. Ce prix "théorique" évoluera sans doute assez peu dans l'avenir en raison de l'importance des réserves en charbon, combustible solide dont le marché fournira le prix directeur de la biomasse.

Sur le marché des fibres (trituration, panneaux), les prix actuels atteignent 100 F à 120 F par tonne de MS de bois sur pied. Ce prix de marché est souvent cité dans les études faites par les industriels de la papeterie.

En comparant ces prix aux coûts obtenus pour le TCR (technique à 3 rotations de 7 ans), on voit qu'en dehors de toute aide, la rentabilité de la production d'énergie implique quasiment la gratuité des facteurs de production (terre et capital).

La production de fibres se présente plus favorablement ; elle permet une valorisation des capitaux à un niveau satisfaisant, de l'ordre de 6 % à condition que la terre ne soit pas rémunérée.

Comparaison des diverses aides

Un cas réel a été analysé dans une région peu favorable à la production agricole où existent néanmoins des terres aptes à la production de peupliers. Sur ce site, des conditions sont donc réunies pour favoriser le peuplier par rapport à la culture. L'assoulement agricole dont on envisage le remplacement par du taillis se compose de maïs-grain non irrigué, de blé

tendre et de tournesol. Les caractéristiques de ces cultures figurent dans le tableau 3. Différentes modalités d'aide sont envisagées dans le tableau suivant (tableau 4). Pour certaines modalités, les aides forestières classiques ont été combinées aux aides au retrait des terres et à celles à la reconversion. Comme certaines aides ne sont distribuées que pendant 5 ans, leur montant total a été réparti sous la forme d'une annuité constante, sur la durée totale d'exploitation du taillis, à savoir 21 ans. Cette annuité a été calculée en prenant un taux d'actualisation de 8 %. En outre, à côté de ces aides légales, deux aides théoriques maximales ont été calculées en prenant dans un premier cas les aides reçues par hectare d'assoulement alimentaire et, dans un second cas, celles reçues pour les seules céréales. Ces différentes aides ajoutées à la marge brute du taillis — différence entre le produit et les charges spécifiques actualisées —, donnent une valorisation de la terre qui peut être comparée à la marge brute moyenne de l'assoulement figurant dans le tableau 3.

Tableau 3.
Caractéristiques économiques de l'assoulement-type remplacé par du taillis intensif de peuplier

	Maïs non irrigué	Blé tendre	Tournesol
Part des productions	2/5	2/5	1/5
Rendement (q/ha)	60	58	25
Marge brute (F/ha)	3 302	3 883	4 053
Aide communautaire (F/q)	45	40	160
Marge brute assoulement (F/ha)		3 684	
Aide à l'assoulement (F/ha)			
- pour les 3 cultures		2 808	
- pour les céréales		2 008	

Tableau 4.
Valorisations de la terre découlant des aides au taillis à courte rotation (F/ha)

Catégories d'aides	Montant aides (F/ha)	Valorisation de la terre (F/ha)	
		“Technique 1”	“Technique 2”
Coûts spécifiques du taillis (F/tMS)		76	152
Marge brute du taillis (sans aide)		572	— 416
Subventions forestières et exonérations fiscales et sociales	1 019	1 591	603
id. + Aide au “gel” (durée 5 ans)	1 767	2 339	1 351
id. + Aide à la reconversion (5 ans)	2 545	3 117	2 129
Aide équivalente à celle accordée			
- à tout l'assoulement	2 808	3 380	2 392
- aux céréales	2 000	2 572	1 584

Les aides en F/ha sont des annuités équivalentes aux aides réelles calculées sur une période de 21 ans, durée d'exploitation du taillis.

Prix du TCR : 120 F/tMS.

Rendement du taillis : 13 tMS/ha/an exploitable en trituration.

Taux d'actualisation : 8 %.

Les deux variantes retenues pour le taillis diffèrent par les hypothèses de rémunération du travail et ont été évoquées précédemment ("technique 1" et "technique 2"). Quels que soient les types d'aides proposés, aides conformes aux règlements en vigueur ou aides théoriques égales aux aides reçues par les cultures alimentaires, le TCR ne peut rémunérer la terre aux mêmes niveaux que les cultures alimentaires. Dans le meilleur des cas (technique 1 et transfert intégral vers le TCR des aides reçues par les cultures alimentaires), la valorisation de la terre atteint 3 380 F/ha, chiffre qu'il convient de rapprocher des 3 684 F de marge brute de l'assoulement céréalier. En résumé et dans le cadre d'hypothèses choisi, l'introduction des productions ligneuses entraîne un accroissement net de l'aide perçue par l'exploitation, si une compensation intégrale de la perte de marge brute est effectuée. Quant aux aides disponibles actuellement, elles sont également insuffisantes pour combler la perte précédente. Pour le budget de la PAC, il est donc préférable d'aider les productions alimentaires de l'assoulement plutôt que les productions ligneuses.

Le taillis comparé aux autres solutions

Les autres solutions aux excédents envisagées le plus couramment sont des productions annuelles (blé, betterave, colza) qui pourraient être orientées vers des débouchés non alimentaires (éthanol) mais aussi vers la non-production (retrait des terres).

Ces solutions sont comparées au taillis dans le tableau 5. Le contexte agricole reste le même que celui qui vient d'être décrit. Le critère de comparaison est la variation nette des aides de la PAC, à savoir la différence entre, d'un côté, les aides aux cultures alimentaires de l'assoulement qui vont diminuer et de l'autre, les aides aux nouvelles activités. Ces dernières vont tout juste compenser la diminution de marge brute du producteur. L'effet, toutes choses égales par ailleurs, d'une hausse des aides au céréales alimentaires est également montré dans le tableau 5 avec un passage de 45 à 50 F pour l'aide au maïs et de 40 à 50 F pour le blé (passage de la colonne A à la colonne B).

Tableau 5.
Variations nettes
des aides de la PAC
en fonction des solutions
alternatives aux
productions alimentaires
(F/ha)

Solutions	Coût d'opportunité de la terre (1)	Marge brute des solutions (2)	Aide aux producteurs (3)=(1)-(2)	Aides économisées		Bilan pour la PAC	
				A (4)	B (5)	A (3)-(4)	B (3)-(5)
Gel des terres	3 684	— 250*	3 934	2 808	3 160	1 126	774
Gel des terres à blé	3 883	— 250*	4 133	2 320	2 900	1 813	1 233
Ethanol de blé	3 883	983	2 900	2 320	2 900	580	0
TCR "technique 1"	3 684	445	3 239	2 808	3 160	431	79
TCR "technique 2"	3 684	— 324	4 008	2 808	3 160	1 200	848

* Coût d'entretien de la jachère : 250 F par ha.

Aides aux cultures de l'assoulement :

A (hypothèse basse) : 40 F/q blé, 45 F/q maïs, 160 F/q tournesol.

B (hypothèse haute) : 50 F/q blé, 50 F/q maïs, 160 F/q tournesol.

Prix du TCR : 120 F par tMS.

Charges variables du blé : 2 497 F/ha.

Prix du blé éthanol : 600 F par tonne (l'éthanol est détaxé).

La lecture de la colonne "bilan pour la PAC" du tableau 5 montre qu'aucune solution ne permet d'améliorer à la fois le revenu du producteur et d'abaisser le coût de la politique agricole commune. La production d'éthanol est cependant le choix le moins onéreux. Le bilan des aides pour cette production peut être équilibré si l'hypothèse maximaliste en matière d'aide aux cultures alimentaires est retenue. Mais l'éthanol est détaxé, ce qui revient à soutenir de façon indirecte le prix du blé. On verra à propos du modèle régional la forte incidence de cette détaxation, qui introduit une distorsion de concurrence au détriment du taillis intensif.

Si cette démarche est généralisée à un ensemble d'exploitations, se pose alors un problème de répartition des aides entre exploitations et activités. L'analyse de cette répartition est précisément un des objectifs du modèle régional.

LE MODÈLE RÉGIONAL

Méthodologie

Le *champ d'investigation* qu'offre ce modèle comporte plusieurs limites. Tout d'abord, on ne considère qu'un seul usage économique de la production de taillis intensif, la production marchande de bois. Cette production est assurée par du peuplier, seule espèce pour laquelle on commence à disposer de séries de données expérimentales suffisamment longues.

Par ailleurs, aucune adaptation des structures de production agricoles n'accompagne l'introduction de la production de bois dans les exploitations.

L'analyse s'inscrit dans le cadre actuel de la politique agricole qui priviliege encore, en grande culture, la régulation des marchés par les prix.

Une autre limite provient de ce que les incidences économiques des changements d'orientation des productions agricoles sur l'économie agro-industrielle ainsi que sur les grands équilibres de l'économie nationale ne sont pas introduites dans le modèle régional.

La diminution de l'offre alimentaire, enfin, reste marginale et n'agit ni sur les prix intérieurs ni sur les prix mondiaux. En conséquence, le surplus du consommateur reste inchangé de même que les aides unitaires accordées aux produits agricoles lorsque l'offre diminue.

Finalement, on ne considère que deux catégories d'acteurs directement concernés par les évolutions des activités agricoles : *les producteurs agricoles* qui peuvent choisir librement le meilleur assolement et, gérant les aides à l'agriculture, *une autorité financière européenne*, coalition de l'administration bruxelloise et des administrations nationales, chargée de définir des systèmes d'aides et de prix permettant d'atteindre les objectifs politiques visés.

Soit N producteurs rationnels dans un espace régional, zone d'approvisionnement d'un pôle de transformation des produits, qui peuvent choisir entre j productions nouvelles pour remplacer leurs productions agricoles. Chaque producteur est caractérisé par un coût d'opportunité de la terre T_{ij} ; le coût d'opportunité des capitaux est a_i . Le coût d'opportunité de la terre dépend des activités choisies car celles-ci modifient différemment l'assolement de cultures alimentaires en place.

Chaque production non alimentaire est caractérisée par un coût d'opportunité minimum

$$C_{ij} = (T_{ij} + D_{ij})/R_{ij},$$

correspondant à l'itinéraire technique le plus efficace. R_{ij} et D_{ij} sont respectivement le rendement et les dépenses spécifiques par hectare de la culture j , actualisées au taux a_i .

Dans chaque exploitation, existe une limite à l'extension des nouvelles productions dictée par des contraintes agronomiques ; le coût d'opportunité des cultures est supposé constant à l'intérieur de cette limite.

La demande de matières premières est supposée parfaitement élastique dans le cadre des besoins totaux exprimés par le pôle de transformation. Chaque producteur perçoit le même prix P_j . Dans le modèle, aucune discrimination de prix ne résulte ni des différences de qualité des produits ni des différences d'éloignement des exploitations par rapport au pôle de transformation.

Le producteur i accepte de remplacer des productions alimentaires par la production j si

$$P_j \geq (T_{ij} + D_{ij})/R_{ij} - S_{ij}/R_{ij},$$

avec S_{ij} = subvention par hectare, pour l'exploitation i et la culture j .

Pour le producteur i , la production non alimentaire j est préférable au retrait de terres si

$$P_j \geq (D_{ij} - E_i)/R_{ij},$$

avec E_i , frais d'entretien de la jachère.

Dans ce cas, la subvention S_{ij} rééquilibrant la marge brute est inférieure à celle du retrait de terres qui doit être égale à T_{ij} (coût d'opportunité) de la terre plus E_i .

Chaque hectare de production non-alimentaire diminue d'un hectare les cultures alimentaires et par là-même les dépenses de soutien des marchés agricoles. A chaque culture alimentaire, on peut affecter un montant d'aide communautaire égal, en gros, à la différence entre le prix intérieur et le prix mondial et supposé constant sur le domaine de variation envisagé.

L'autorité financière européenne distribue l'ensemble des subventions aux nouvelles productions ainsi que l'ensemble des aides aux cultures alimentaires ; il n'y a pas intervention directe des Etats. Cette autorité financière a pour objectif une diminution des aides accordées aux producteurs agricoles.

L'objectif retenu dans ce modèle régional est une diminution optimale des aides accordées aux N agriculteurs, sachant que chaque agriculteur veut au moins maintenir son revenu (hypothèse de rationalité). Chaque agriculteur décide de façon décentralisée s'il a avantage ou non à remplacer certaines productions alimentaires par une ou plusieurs activités nouvelles.

Ce modèle peut en outre faire intervenir des contraintes de financement des nouvelles productions et des contraintes globales de débouchés.

Les modalités d'attribution des primes doivent être précisées de façon exogène ; deux cas contrastés ont été envisagés :

- une aide parfaitement discriminante ; l'aide est parfaitement ajustée en fonction de la baisse de revenu de chaque agriculteur ;
- une aide régionale identique pour tous les producteurs.

La subvention parfaitement discriminante donne une efficacité maximale des aides distribuées par l'autorité financière au détriment des producteurs qui n'obtiennent alors qu'une simple compensation de revenu.

A l'opposé, une subvention unique, d'application beaucoup plus facile, favorise les producteurs en créant une surcompensation importante, comparable à une rente ; dans ce cas, l'efficacité de la reconversion des terres agricoles est moins grande, à l'optimum. En réalité, l'attribution des primes se fait selon des modalités intermédiaires entre ces deux schémas contrastés.

Cet optimum est atteint quand l'accroissement marginal des aides totales aux reconversions est égal à la diminution marginale des aides aux productions alimentaires remplacées.

On obtient alors :

- un partage des N agriculteurs entre ceux qui maintiennent le *status quo* et ceux qui insèrent soit des productions nouvelles, soit le retrait de terres, dans leur système ;
- les surfaces des nouvelles productions et les surfaces "gelées" ;
- les niveaux de primes ainsi que le partage du gain global entre l'autorité financière, sous forme d'économie budgétaire nette, et les agriculteurs sous forme d'accroissement des revenus.

La réalisation pratique de telles optimisations n'offre pas de difficulté particulière. Dans les cas simples où des options sont comparées deux à deux, des logiciels de calcul sont suffisants ; si une comparaison généralisée est envisagée, la programmation linéaire devient nécessaire et peut donner une combinaison d'activités nouvelles, à l'optimum. Dans le cas de la prime unique, la recherche de l'optimum est faite par tâtonnements, en paramétrant le niveau de l'aide et en calculant, *ex post*, le gain dont bénéficie le budget de la PAC. Si la subvention est parfaitement discriminante, l'optimisation des dépenses de la PAC s'obtient en une seule interrogation du modèle.

Application et résultats

Une première application encore partielle du modèle a été réalisée dans un département périphérique du Bassin Parisien à partir d'un échantillon de 200 exploitations environ, suivies en gestion. Avant la simulation,

l'échantillon a été redressé de manière à obtenir une bonne représentation des surfaces des diverses productions végétales de la région. Une connaissance assez détaillée des coûts d'opportunité de la terre est alors possible. Par contre, cet échantillon ne contient pas les informations financières qui permettraient une estimation des coûts d'opportunité des capitaux. Dans ces conditions, il a fallu se contenter de retenir un taux unique, applicable à chaque exploitation comme si le marché des capitaux était parfait. Un taux de 8 % a été choisi de manière à ce que la rentabilité des capitaux circulants soit équivalente pour le TCR et le peuplier traditionnel.

Trois solutions au problème des excédents ont été comparées entre elles et à l'assolement alimentaire initial : la production d'éthanol de blé (mais sans l'obligation de mettre en jachère une surface équivalente), la jachère assolée à la place du blé et le TCR de peupliers à la place des assements alimentaires.

Compte tenu des données disponibles, la définition du coût du TCR par exploitation constitue la principale difficulté. Ce problème a été traité de la façon suivante. A l'issue d'une analyse agronomique très fine effectuée au niveau de deux petites régions, la proportion des sols cultivés aptes à la production de peupliers a été estimée, ainsi que les marges brutes des cultures se succédant sur ces sols.

Partant de ces observations, une surface régionale maximale en peupliers a été répartie entre les exploitations de l'échantillon en procédant à un tirage aléatoire en deux temps ; d'abord un tirage d'exploitations, puis un tirage d'une superficie maximale en peupliers par exploitation, tirage fait à partir de la distribution observée. Les coûts spécifiques du taillis ont été supposés invariables pour tous les producteurs en raison de l'importance des dépenses d'implantation par rapport aux dépenses de production proprement dites. Enfin une distribution gaussienne des rendements centrée sur un rendement régional de 11 tMS a été retenue, considérant comme trop optimiste un rendement régional de 13 tMS par hectare et par an. Le taillis est conduit selon la première technique et bénéficie donc des disponibilités en travail présentes dans les exploitations.

On suppose enfin que les aides aux cultures alimentaires sont égales à 550 F par tonne pour le blé et le maïs et à 1 600 F par tonne pour le tournesol.

Examinons maintenant les résultats que, sous les hypothèses ainsi énoncées, fournit le modèle.

La substitution taillis-cultures reste marginale

D'après le tableau 6, on voit qu'à l'échelle régionale, l'impact économique de la production de taillis sur les dépenses de la PAC est négligeable, comparé aux dépenses de soutien des marchés qui concernent la région. Le pourcentage de terres reconvertis est lui aussi très faible, moins de 2 %.

Chaque producteur est censé se comporter selon le modèle décrit antérieurement ; en pratique, les comportements seront beaucoup plus

rigides. Finalement, les résultats de la simulation, bien que peu significatifs, surestiment sans doute largement ce qui pourrait se passer en pratique.

Tableau 6.
Comparaison des
solutions (TCR, blé
éthanol et
retrait de terres
céréalières) à
l'échelle régionale

	Diminution des dépenses de la PAC (MF)		Surfaces agricoles reconvertis (ha)	
	Prime unique	Prime différenciée	Prime unique	Prime différenciée
Taillis de peuplier à 120 F/tMS	0,30	0,60	1 200	2 400
Retrait des terres	0,20	0,46	840	1 400
Blé éthanol	5,10	14,10	8 600	52 700
<i>Situation initiale :</i>				
Montant des aides aux cultures alimentaires :				364 MF
Surface régionale en cultures alimentaires :				200 000 ha
Montant des aides au blé exporté :				105 MF
Surface en blé :				96 000 ha

MF : millions de francs

Comparaison des différentes solutions

Le tableau 6 montre que le retrait des terres, à l'instar du taillis, n'est pas vraiment, pour la région étudiée et dans les circonstances économiques présentes, une mesure particulièrement efficace pour réguler l'offre, si on souhaite que convergent les intérêts agricoles et ceux des responsables budgétaires de la PAC. Il faudrait pour cela que les aides accordées aux cultures alimentaires soient plus importantes qu'elles ne le sont en 1990, c'est-à-dire que les prix mondiaux soient plus bas.

Par contre, la production de blé éthanol se révèle beaucoup plus efficace pour satisfaire les objectifs précédents. On observe des diminutions sensibles des dépenses de la PAC et surtout des surfaces en cultures alimentaires, notamment lorsque les subventions sont finement ajustées en fonction des situations individuelles. Par ailleurs, les résultats ont une bonne fiabilité car toutes les données individuelles sont des données observées, contrairement aux données utilisées pour le taillis.

Bien que la production d'éthanol soit plus efficace que le retrait pour démobiliser des productions agricoles, la rigidité d'un tel choix, qui découle des investissements nécessaires en aval pour développer des capacités de transformation, fait courir un risque de hausse des dépenses de la PAC au cas où les marchés mondiaux resteraient bien orientés dans l'avenir. Le retrait de terres, plus souple, ne comporte pas un tel risque et semble donc une alternative envisageable pour écrêter les excédents lorsqu'ils deviennent trop coûteux.

Effets d'un doublement du prix du bois

L'intérêt de la solution blé-éthanol découle de la détaxation du carburant. Indirectement, cette détaxation est équivalente à une subvention qui,

ramenée à l'hectare de blé, apparaît tout à fait substantielle puisqu'elle dépasse 2 000 F.

En doublant le prix du bois, non seulement la distorsion de concurrence en faveur du blé-éthanol est partiellement annulée, mais en même temps, on revalorise le taillis par rapport au retrait de terres, solution qui prive nécessairement l'économie d'une part de valeur ajoutée industrielle et commerciale.

Tableau 7.
Effets d'une hausse
du prix du bois sur
la solution
"taillis intensif"

	Diminution des dépenses de la PAC (MF)		Surfaces agricoles reconverties (ha)	
	Prime unique	Prime différenciée	Prime unique	Prime différenciée
Taillis de peuplier				
- 120 F/tMS	0,30	0,60	1 200	2 400
- 240 F/tMS	3,10	6,10	3 100	11 800

MF : Millions de francs

L'effet procuré par le doublement des prix est significatif comme le montre le tableau 7. Ce résultat permet de réviser partiellement l'appréciation économique défavorable portée sur le taillis. Toutefois, la rigidité évoquée à propos de la solution "éthanol" se trouve ici renforcée en raison de la durée du cycle de production.

CONCLUSIONS

Au plan méthodologique, un premier modèle régional a donc été proposé, qui permet la comparaison d'alternatives éventuelles aux cultures agricoles, en se plaçant d'un double point de vue, microéconomique et communautaire. Ce modèle peut être amélioré en abandonnant progressivement des hypothèses simplificatrices. Mais le principal facteur limitant n'est pas d'ordre méthodologique : c'est surtout le manque de données microéconomiques qui constitue le frein essentiel à l'approfondissement de l'analyse.

A la question posée dans le titre de l'article, l'analyse effectuée apporte une réponse plutôt négative. Le taillis à courte rotation, en l'état actuel des techniques et dans le cadre restreint envisagé, ne semble pas une solution permettant de réduire de façon significative les excédents agricoles et surtout les coûts qui s'y rattachent, sans une pénalisation économique des producteurs.

Compte tenu des prix de marché du bois d'industrie, la populiculture intensive, en raison de la faible valeur ajoutée qu'elle crée en l'absence d'aide, ne peut rémunérer suffisamment les facteurs de production agricoles. Des subventions compensatrices importantes sont donc nécessaires, qui l'emportent sur les économies réalisées du fait de la diminution des aides aux productions alimentaires.

De surcroît, comme les exigences agronomiques de cette production sont très fortes, la mise en place de "massifs forestiers" proches des utilisateurs est difficile à réaliser. Dans ces conditions, les rentes de situation ne peuvent s'exprimer pleinement et induire une amélioration éventuelle du prix du bois pour le producteur. Il est donc tout à fait souhaitable de connaître les potentialités d'autres espèces, afin de pouvoir exploiter la diversité des contextes agronomiques.

Le handicap économique de cette production risque de se maintenir encore longtemps. Il est en effet peu probable que des terres à faible coût d'opportunité soient disponibles dans un proche avenir. L'agriculture a toujours un besoin important de terres pour renforcer ses structures de production et pour améliorer la productivité du travail qui reste insuffisante, surtout là où, précisément, le plus de terres agricoles sont libérées.

Pour résorber ce handicap économique, une aide additionnelle est indispensable, à l'instar de ce qui a été fait pour l'éthanol. A condition que cette aide permette un doublement du prix, l'offre de bois de trituration peut être très sensiblement stimulée.

Toutefois, les dépenses de la PAC ne sont pas réduites dans des proportions très importantes ; moins de 2 % pour le taillis si on considère l'option la plus favorable. Cette remarque vaut aussi pour la solution "éthanol" dont les effets ne dépassent pas 4 %.

Ce constat nous invite à changer de prémisses pour analyser sous un angle différent la production intensive de bois à la ferme. En premier lieu, l'abandon de l'approche statique paraît s'imposer, de manière à rechercher quelles structures de production permettraient une meilleure complémentarité entre la culture et la production de bois. En second lieu, il faut examiner si la production de bois à la ferme ne pourrait pas surtout découler de changements fondamentaux de politique agricole (généralisation des quotas, mise en place d'aides directes) bien plus que d'aménagements à la marge de la politique en cours.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHET (J.), HAUTCOLAS (J.-C.), SOURIE (J.-C.), 1989 — Retrait des terres arables et reconversion de la production, vers un nouvel usage de la jachère ? *INRA Sciences Sociales*, n° 5, septembre, 4 p.
- BLANCHET (J.), SOURIE (J.-C.), 1988 — Le retrait des terres agricoles, mesure de circonstance ou solution d'avenir, *Bulletin Technique d'Information*, n° 435, pp. 523-538.
- BLANCHET (J.), HAUTCOLAS (J.-C.), SOURIE (J.-C.), 1989 — Agricultural supply control: an economic comparison between set aside and non-food crops, in : BECKER (H.), RÉQUILLART (V.), *Macroeconomic evaluation of renewable resources of energy from biomass*, Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel, avril, pp. 15-31.

- BERGEZ (E.), 1986 — *Problèmes de rentabilité économique des taillis à courte rotation sur les terres agricoles et/ou marginales en vue d'une valorisation énergétique*, Grignon, INRA ESR, 90 p., mémoire de fin d'études (ENSA Rennes).
- HUMMEL (F.C.), PALZ (W.) et GRASSI (G.) (dir.), 1987 — *Biomass forestry in Europe : a strategy for the future*, Commission of the European Communities, Elsevier, 600 p.
- KILLEN (L.), LYONS (G.J.), 1989 — Analyse microéconomique de taillis à courte rotation en Irlande, in : RÉQUILLART (V.) (dir.), *L'énergie : un nouveau marché pour l'agriculture ?* Paris, INRA-Economica, pp. 41-52.
- KOESTER (U.), 1989 — Financial implications of the EC set-aside program, *Journal of Agricultural Economics*, vol. 40, n° 2, pp. 240-248.
- RENAULT (A.), 1984 — *Intérêt économique de nouvelles techniques sylvicoles dans les taillis solognots : amélioration des taillis existants et création de taillis à courte rotation*, Orléans, INRA ESR, 70 p., mémoire de fin d'études (ENSA Rennes).
- RÉQUILLART (V.), SOURIE (J.-C.), 1985 — Economic analysis of short rotation forestry with two models, a static one and a dynamic one, in : SOURIE (J.-C.), KILLEN (L.) (dir.), *Biomass : recent economic studies*, Londres, Elsevier, pp. 43-54.
- RIGAUD (O.), 1989 — *Analyse économique de la substitution de cultures alimentaires par une production forestière intensive*, Grignon, INRA ESR, mémoire de fin d'études (ESA Purpan).

LEXIQUE DES TERMES DU BOIS

Bois de trituration : Bois destiné à la fabrication des pâtes à papier, et à celle des panneaux de fibres et de particules.

Bois d'industrie : Bois de faibles dimensions, destiné à divers usages industriels (pâtes, panneaux, poteaux, bois de mine).

Bois d'œuvre : Bois débité à des dimensions suffisantes (au moins 25 cm de diamètre en général) pour convenir à des usages tels que charpente, menuiserie ou tranchage.

Bois rond : Bois de toute catégorie n'ayant pas subi de transformation autre que l'écorçage.

Contreplaqué : Panneau de bois obtenu par superposition et collage de feuillets issus de déroulage.

Déroulage : Débit du bois en un long feillet à l'aide d'une machine rotative disposant d'un couteau attaquant le bois tangentiellement ; seuls des bois de gros diamètre sont généralement réservés à ce débit, qui sert de base à la fabrication de panneaux contreplaqués.

Grume : Tronc ou section de tronc abattu d'une taille suffisante pour servir de bois d'œuvre, ébranché et recouvert ou non de son écorce.

Houppier : Ensemble des branches ou rameaux d'un arbre.

Panneau de fibres : Panneau de bois reconstitué après compression à la chaleur de fibres ligno-cellulosiques.

Panneau de particules : Panneau de bois reconstitué par collage de menus morceaux de bois.

Placage : Feuille de bois mince d'épaisseur uniforme obtenue par déroulage ou tranchage.

Rondin : Bois brut de faibles dimensions.

Sciage : Terme générique désignant l'ensemble des produits sciés de diverses dimensions et dont la façon est plus ou moins complète.

Tranchage : Opération qui consiste à découper une pièce de bois en feuilles minces parallèles d'épaisseur uniforme, en la faisant passer contre le tranchant d'un couteau ; sert de base à la fabrication des placages utilisés le plus souvent en ébénisterie.