



## **Activités non agricoles des ménages agricoles : conséquences de la réforme de la PAC**

Catherine Benjamin, Hervé Guyomard, . Société Française d'Economie Rurale

### **► To cite this version:**

Catherine Benjamin, Hervé Guyomard, . Société Française d'Economie Rurale. Activités non agricoles des ménages agricoles : conséquences de la réforme de la PAC. Colloque SFER, Société Française d'Economie Rurale (SFER). FRA., May 1993, Montpellier, France. <hal-01947496>

**HAL Id: hal-01947496**

**<https://hal.science/hal-01947496v1>**

Submitted on 7 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License



Ecole Nationale Supérieure Agronomique  
Département des Sciences Economiques et Sociales



Institut National de la Recherche Agronomique  
Station d'Economie et Sociologie Rurales

## UNITE POLITIQUE AGRICOLE ET MODELISATION

65, rue de St-Brieuc - 35042 Rennes cedex - France -

# ACTIVITES NON AGRICOLES DES MENAGES AGRICOLLES : CONSEQUENCES DE LA REFORME DE LA PAC

C. Benjamin, INRA-ESR, Rennes,  
H. Guyomard, INRA-ESR et ENSA, Rennes

*Version provisoire. Ne pas citer sans l'autorisation des auteurs.*

S.F.E.R., 13 et 14 mai 1993, à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

INRA-ESR  
REN-CBe  
4-0 9

## 1. Introduction

Le modèle néoclassique du ménage agricole, producteur et consommateur, fournit le cadre d'analyse des allocations du temps des membres du ménage entre, i) le travail agricole sur l'exploitation, ii) le travail non agricole, sur ou hors de l'exploitation, et iii) les activités domestiques et le loisir. Il permet également d'intégrer les décisions d'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation. Il permet enfin de définir les fonctions d'offre de travail des membres du ménage et de demande de travail salarié. De façon très générale, le critère de participation d'un membre du ménage à une activité professionnelle non agricole et la détermination des allocations optimales de son temps sont établis sur la base de la valeur de son temps dans les différentes activités.

Ce cadre théorique est ici utilisé pour analyser les conséquences possibles de la réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) sur les activités professionnelles non agricoles des membres des ménages agricoles. La première section, descriptive, vise à rappeler l'importance des revenus non agricoles dans les revenus totaux des ménages agricoles et à caractériser les sources et les évolutions de ces revenus non agricoles. La seconde section présente le modèle utilisé. La condition de participation d'un membre du ménage à une activité professionnelle non agricole est précisée et les fonctions d'offre de travail non agricole sont définies de façon à analyser les impacts de la réforme (passage d'un soutien par les prix à un soutien direct du revenu agricole par le budget, gel des surfaces, ...). Il est important d'analyser ces impacts, d'une part pour les ménages dont les membres, homme et/ou femme, exerçaient déjà une activité professionnelle non agricole, d'autre part pour les ménages dont les membres exerçaient uniquement un travail agricole afin d'évaluer dans quelle mesure la réforme de la PAC peut modifier la probabilité d'une plus grande diversification des sources de revenu de ces ménages agricoles. Ce cadre d'analyse est ensuite appliqué à un échantillon de ménages agricoles français (modélisation des équations de participation et des équations d'offre de travail) de façon à différencier les impacts sur l'homme et la femme car le modèle théorique ne permet pas de dire si les modifications de l'environnement économique auront un impact plus important pour les hommes ou pour les femmes.

## 2. Revenus non agricoles des ménages agricoles

Les revenus d'origine non agricole représentent une part croissante du total des ressources des ménages agricoles français : 15 % en 1956, 30 % en 1970, 42 % en 1988 (Brangeon et Jégouzo 1992 ; The Arkleton Trust, 1991). L'augmentation observée dans

la plupart des pays industrialisés (Commission des Communautés Européennes, 1991) est un indicateur de la tendance à la diversification des activités des membres des ménages agricoles. Ces activités regroupent des tâches de différentes natures : activités de diversification sur l'exploitation (ou activités para-agricoles) et/ou activités professionnelles hors de l'exploitation. Les sources des revenus non agricoles sont précisées dans un premier paragraphe tandis que les évolutions de ces différents revenus sont présentées dans un second paragraphe. L'évolution globale masque, en effet, des différences en fonction i) de la nature de l'activité non agricole, ii) des membres du ménage concernés par la pluriactivité.

### ***2.1. Sources des revenus non agricoles***

Outre les revenus de propriété, les revenus non agricoles proviennent des activités para-agricoles et des activités professionnelles réalisées hors de l'exploitation.

Les activités para-agricoles possibles sont variées <sup>1</sup> : tourisme à la ferme incluant l'hébergement avec ou sans restauration, fermes équestres, golf, fabrication pour la vente directe de produits de l'exploitation (cidre, vins,...), fabrication d'objets artisanaux, travaux contribuant à l'amélioration foncière de l'exploitation,... Le nombre des exploitations agricoles françaises exerçant au moins une de ces activités est égal à environ 420000 en 1988. L'activité para-agricole la plus répandue est la vente directe et la transformation de produits agricoles qui concernent 275 000 exploitations en 1988. La seconde activité para-agricole en nombre d'exploitations est l'agritourisme.

La participation au marché du travail hors de l'exploitation revêt également différentes formes car elle peut concerner un ou plusieurs membres de la famille vivant sur l'exploitation. Ainsi, en 1987, 36% des exploitations familiales françaises sont pluriactives au sens où au moins un des membres du ménage exerce une activité professionnelle hors de l'exploitation : chef d'exploitation, conjoint, enfants,... Dans 28% des cas, seul le chef d'exploitation est double actif ; dans 21% des cas, c'est le conjoint du chef qui exerce seul une activité non agricole, le plus souvent sans activité sur l'exploitation ; et dans 20% des cas, seulement un enfant a une activité non agricole <sup>2</sup>. On peut noter qu'il existe des différences suivant la spécialisation productive de l'exploitation. Ainsi, pour les exploitations de cultures permanentes et de polyculture,

---

<sup>1</sup> Source : L'Information Agricole, n°624 juin, 1990, p.20.

<sup>2</sup> Source : Collection de statistique agricole, Pluriactivité de la population agricole en 1987, n°279, novembre 1988.



c'est la double activité du seul chef d'exploitation qui est la plus fréquente. Par contre, dans les élevages de granivores, la pluriactivité est essentiellement le fait du conjoint.

## ***2.2. Evolution des activités non agricoles***

De manière très générale, on observe i) une croissance des activités para-agricoles, ii) une diminution de la double activité des chefs d'exploitation, et iii) une forte augmentation de la participation des épouses au marché du travail extérieur.

### ***2.2.1. Croissance continue des activités para- agricoles***

De 1979 à 1988, le nombre d'exploitations agricoles ayant des activités para-agricoles est passé de 21% à 41% du total des exploitations. Depuis 1979, le nombre d'exploitations pratiquant l'agritourisme a augmenté de près de 20%, mais cette activité reste néanmoins marginale (moins de 2 % des agriculteurs en 1988). Cette activité est généralement plus répandue dans les autres pays européens : 20 % en Suède, 70 % en Autriche, 7 % au Royaume-Uni et 4 % en Allemagne. L'agritourisme est plus important dans les zones de montagne et dans les zones littorales, régions au potentiel touristique plus élevé. Mais il faut souligner que la progression des activités touristiques a pour effet de modifier cette localisation. Ainsi, ce sont les zones autres que défavorisées qui ont connu la plus grande progression depuis 1979 <sup>3</sup>. Il est intéressant de noter que la taille moyenne des exploitations pratiquant des activités touristiques est supérieure à la moyenne nationale de près de 20 % (en 1988).

### ***2.2.2. Diminution de la double activité des chefs d'exploitations***

La double activité des chefs d'exploitations concerne 179 000 personnes en 1990, soit 19 % de l'ensemble. Après un fort développement jusqu'en 1970, la double activité des chefs d'exploitation tend à diminuer (Tableau 1).

---

<sup>3</sup> Source : L'Information Agricole, n °640, décembre 1991, p.38.

Tableau 1. Chefs d'exploitation double actifs (en %)

	1970	1983	1987	1990
Profession principale non agricole	16	14	12	13
Activité secondaire non agricole	6	6	6	6
Ensemble	22	20	18	19

Source : SCEES, 1991.

Certains chefs d'exploitation exercent une activité extérieure à l'exploitation à titre principal. Ils sont 13 % dans ce cas en 1990 alors qu'ils étaient 16 % en 1970. L'activité non agricole exercée à titre secondaire concerne 6 %<sup>4</sup> des chefs d'exploitation, pourcentage inchangé depuis 1970. La profession extérieure principale la plus occupée par les chefs d'exploitation masculins est celle d'ouvrier, tandis que les femmes sont plutôt employées ou commerçantes. L'exercice d'une profession principale non agricole est en moyenne deux fois moins fréquente pour les chefs d'exploitation féminins (8,34 % du total des exploitantes) que pour les chefs d'exploitation masculins (15%) (Rattin, 1990).

### 2.2.3. Augmentation de la participation à une activité hors de l'exploitation des épouses des chefs d'exploitation

Les épouses des chefs d'exploitation ont de plus en plus souvent une activité extérieure salariée. 125 800 conjointes (soit 18% de l'ensemble<sup>5</sup> des conjointes) exercent une profession principale hors de l'exploitation. En 1970, la proportion des épouses qui exerçaient une activité professionnelle en dehors de l'exploitation était quasiment négligeable (5,8 %), même parmi les plus jeunes (7,2 %) (Blanc et al., 1990). Depuis le début des années 1970, la proportion de conjointes de chefs d'exploitation exerçant une activité rémunérée hors de l'exploitation est en progression régulière, progression illustrée par le Tableau 2.

<sup>4</sup> Il faut préciser que dans ces pourcentages sont inclus comme activités extérieures à l'exploitation les responsabilités prises à titre d' élu (maire, responsable d'organisation agricole, ...). On n'inclut donc pas uniquement des activités rémunérées hors de l'exploitation.

<sup>5</sup> On inclut conjointes actives et non actives.

Tableau 2. Profession principale des conjointes d'exploitants (en %)

Profession	Ensemble		Moins de 35 ans	
	1979	1988	1979	1988
Agricole	86,3	70,4	74	48,7
Non agricole	13,7	29,6	26	51,3
Total actives	100	100	100	100

Source : SCEES- INSEE - Recensement agricole 1988.

Depuis 1979, le pourcentage de conjointes ayant une profession principale hors de l'exploitation a plus que doublé : 13,7 % en 1979 et près de 30% en 1988. Si l'on s'intéresse exclusivement aux conjointes ayant moins de 35 ans, les épouses de chefs d'exploitation exerçant une activité hors de l'exploitation représentent plus de la moitié du nombre total (51,3%). La moitié des conjointes dont la profession principale est non agricole sont employés (28%) et cadres moyens (21%) (Rattin, 1991).

### 3. Modélisation des décisions de travail dans un cadre simplifié

Le modèle néoclassique du ménage agricole, producteur et consommateur, fournit le cadre d'analyse des allocations du temps des membres du ménage entre, i) le travail agricole sur l'exploitation, ii) le travail non agricole, et iii) les activités domestiques et le loisir. Il permet également d'intégrer les décisions d'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation et de définir la fonction de demande de travail salarié.

De manière très générale, le critère de participation d'un membre du ménage à une activité professionnelle non agricole et la détermination des allocations optimales de son temps sont établis sur la base de la valeur du temps dans les différentes activités. Le modèle complet est présenté dans un premier paragraphe. Un modèle simplifié, dans le cas où le ménage est composé d'un seul membre et où il n'y a pas de travail salarié, est présenté dans un second paragraphe afin d'illustrer graphiquement le principe de la démarche, et de disposer d'un cadre analytique plus facile à utiliser.



### 3.1. Le modèle théorique

La décomposition du programme du ménage agricole, producteur-consommateur, en deux étapes <sup>6</sup> permet d'adopter un cadre d'analyse théorique utilisant la théorie de la dualité en production et de centrer l'attention sur l'objet de cet article : les décisions en matière de travail.

i) Dans une première étape, le ménage, agissant en tant que producteur, maximise le revenu des facteurs primaires (capital, terre et travail familial masculin et féminin) sous les contraintes de la technologie et de disponibilité de ces facteurs primaires. On suppose que les prix des produits et des facteurs variables sont donnés.

$$\max_{y,x} \sum_i p_i y_i - \sum_j v_j x_j - wLH = \pi R(p, v, LF^f, LF^h, LH, Z; E^f, E^h, D, A) - wLH \quad [1]$$

sous les contraintes :

$$\begin{aligned} F(y, x, LF^f, LF^h, LH, Z; E^f, E^h, D, A) &= 0 \\ LF^f, LF^h, LH, Z, E^f, E^h, D, A, &\text{fixés} \end{aligned}$$

où  $y_i$  représente le volume du produit  $i$ ,  $p_i$  le prix associé,  $x_j$  le volume du facteur variable  $j$ ,  $v_j$  le prix associé,  $LH$  le niveau du travail salarié,  $w$  le prix associé, et  $F(.)$  la fonction de transformation associée à la technologie.  $F(.)$  dépend des niveaux des productions, des facteurs variables, des facteurs primaires (travail familial masculin  $LF^h$ , travail familial féminin  $LF^f$ , travail salarié  $LH$ , capital et terre notés  $K$ ), des variables de capital humain de l'homme  $E^h$  et de la femme  $E^f$ , des autres caractéristiques de l'exploitation  $D$  et des caractéristiques familiales  $A$  <sup>7</sup>.

Le programme [1] définit une fonction de profit contraint  $\pi R(p, v, LF^f, LF^h, LH; E^f, E^h, D, A)$  <sup>8</sup> qui, par différenciation au premier ordre, permet de déterminer les fonctions d'offre de produits, de demande dérivée des facteurs variables et de prix implicites des facteurs primaires. Ces fonctions sont des fonctions contraintes et sont donc définies conditionnellement aux niveaux des facteurs primaires.

<sup>6</sup> Cette décomposition en deux étapes ne doit pas laisser penser qu'il s'agit d'un processus séquentiel. Les deux sous-programmes sont réalisés simultanément. La présentation adoptée ici ne l'est que pour des raisons de clarté.

<sup>7</sup> Pour plus de détails sur les variables  $D$  et  $A$ , voir Section 4.

<sup>8</sup> La fonction de profit contraint est continue, monotone, homogène de degré 1, et convexe par rapport aux prix et concave par rapport aux quantités (Diewert, 1974, p.136). De plus, elle est supposée deux fois différentiable par rapport à ses différents arguments.



ii) Cette fonction de profit contraint est ensuite incorporée dans la contrainte budgétaire du ménage qui cherche donc, dans une seconde étape, à maximiser sa fonction d'utilité<sup>9</sup> sous diverses contraintes conformément au programme suivant<sup>10</sup> :

$$\max_{LF^i, LO^i, LP^i, C, LH} U(LF^f, LF^h, LO^f, LO^h, LP^f, C; E^f, E^h, A, H) \quad [2]$$

sous les contraintes :

- (a)  $p_c C \leq \pi R(p, v, LF^f, LF^h, LH, Z; E^f, E^h, D, A) + w_o^f LO^f + w_o^h LO^h + B - w LH$
- (b)  $H = H(LP^f)$
- (c)  $LF^h + LO^h + LEI^h \leq T^h$
- (d)  $LF^f + LO^f + LP^f + LEI^f \leq T^f$
- (e)  $LF^i \geq 0 \quad i = f, h$
- (f)  $LO^i \geq 0 \quad i = f, h$
- (g)  $LP^f \geq 0$
- (h)  $LH \geq 0$
- (i)  $C \geq 0$

où "f" et "h" font référence à la femme et à l'homme, respectivement.  $U$  représente la fonction d'utilité du ménage<sup>11</sup>,  $LO^i$  le niveau de travail de l'individu  $i$  hors de l'exploitation,  $LP^f$  le niveau de temps domestique alloué par l'épouse aux travaux ménagers,  $C$  le vecteur des consommations, et  $p_c$  le vecteur prix associé.  $H$  correspond à ce qui est "produit" grâce au temps domestique de la femme (repas, ménages, surveillance des enfants, ...).  $w_o^i$  est le salaire perçu par l'individu  $i$  pour l'activité hors de l'exploitation,  $B$  les revenus exogènes du ménage,  $T^i$  le temps total disponible pour l'individu  $i$  et  $LEI^i$  le temps de loisir de l'individu  $i$ .

La première contrainte (a) est la contrainte budgétaire. Le revenu du ménage est la somme du profit contraint solution du programme [1], des salaires perçus quand l'homme et/ou la femme exercent une activité professionnelle hors de l'exploitation et des

<sup>9</sup> On fait l'hypothèse qu'une fonction d'utilité unique est associée au ménage et donc qu'il existe un consensus à l'intérieur du ménage sur la fonction objectif. Alternativement, on peut supposer qu'un des membres du ménage se comporte comme un dictateur et "impose son point de vue".

<sup>10</sup> Les membres du ménage sont supposés ne pas avoir d'aversion pour le risque et les décisions sont prises pour une période.

<sup>11</sup> La fonction d'utilité est continue, deux fois différentiable, strictement quasi-concave par rapport à ses arguments, décroissante par rapport aux niveaux de travail et croissante par rapport aux biens consommés (Diewert, p. 123).

revenus exogènes du ménage, diminuée des salaires versés au personnel salarié sur l'exploitation. Pour un individu  $i$ , le salaire extérieur  $w_o^i$  est supposé ne pas dépendre du nombre d'heures effectuées hors de l'exploitation, mais il dépend des variables d'éducation  $E^i$  de cet individu et des caractéristiques locales du marché du travail notées  $\Gamma$  ( $w_o^i = w_o^i(E^i, \Gamma)$ ).

La contrainte (b) définit la fonction de production des biens non marchands. Le seul argument de la fonction est le temps consacré par l'épouse aux activités domestiques, spécification simplifiée également retenue par Gronau (1977). La fonction  $H$  est supposée continue, deux fois différentiable, croissante par rapport à  $LP^f$ . La productivité marginale de  $LP^f$  dans  $H$  est décroissante (i.e.,  $\partial^2 H / \partial LP^{f2} \leq 0$ ).

Les contraintes (c) et (d) sont les contraintes de temps de l'homme et de la femme, respectivement. L'homme répartit donc son temps disponible entre le travail sur l'exploitation, le travail hors de l'exploitation et le loisir. Pour l'épouse, l'allocation de son temps s'effectue entre le travail sur l'exploitation, le travail hors de l'exploitation, le travail domestique et le loisir.

Les contraintes (e), (f), (g), (h) et (i) sont les contraintes de positivité associées à toutes les variables de décision.

Afin de simplifier l'analyse, on suppose que la contrainte budgétaire (a) est saturée et qu'à l'optimum les consommations<sup>12</sup>  $C$ , le niveau de travail sur l'exploitation de l'homme<sup>13</sup>  $LF^h$  et le niveau de travail domestique de la femme  $LP^f$  correspondent à des solutions intérieures. Les conditions du premier ordre s'écrivent alors :

$$-(\partial U / \partial LF^h) / (\partial U / \partial C) = \partial \pi R / \partial LF^h \quad [3]$$

$$-(\partial U / \partial LF^f) / (\partial U / \partial C) - (\mu / (\partial U / \partial C)) = \partial \pi R / \partial LF^f \quad [4]$$

$$-(\partial U / \partial LO^i) / (\partial U / \partial C) - (\tau^i / (\partial U / \partial C)) = w_o^i \quad i = f, h \quad [5]$$

$$-(\partial U / \partial LP^f) / (\partial U / \partial H) = \partial H / \partial LP^f \quad [6]$$

$$w - (\eta / (\partial U / \partial C)) = \partial \pi R / \partial LH \quad [7]$$

---

<sup>12</sup> Le vecteur prix des consommations est choisi comme numéraire. On a donc  $p_c = 1$ .

<sup>13</sup> On suppose donc qu'il existe un travail masculin minimum sur l'exploitation, temps correspondant à des tâches de gestion, de supervision, ....

$$\frac{\partial U}{\partial C} - \lambda = 0 \quad [8]$$

où  $\mu$  représente le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte de positivité du niveau de travail sur l'exploitation de la femme,  $\tau^i$  le multiplicateur associé à la contrainte de positivité du niveau du travail hors de l'exploitation de l'individu  $i$ ,  $\eta$  le multiplicateur associé à la contrainte de positivité du niveau du travail salarié et  $\lambda$  le multiplicateur associé à la contrainte budgétaire.

L'équation [3] montre qu'à l'optimum, le taux marginal de substitution entre le travail de l'homme sur l'exploitation et les biens de consommation est égal à la productivité marginale en valeur (ou profit marginal) de ce travail. De même, quand la femme travaille sur l'exploitation ( $\mu = 0$ ), le taux marginal de substitution du travail agricole féminin aux biens de consommation est égal à la productivité marginale en valeur de ce travail. Quand l'épouse ne travaille pas sur l'exploitation ( $\mu \neq 0$ ), le taux marginal de substitution est strictement supérieur à la productivité marginale en valeur du travail de la femme sur l'exploitation (équation [4]).

L'équation [5i] caractérise la participation de l'individu  $i$  à une activité hors de l'exploitation. L'individu  $i$  ne participe pas au marché du travail extérieur quand  $\tau^i \neq 0$ , i.e., quand le taux marginal de substitution du travail hors de l'exploitation aux biens de consommation est strictement supérieur au salaire perçu hors de l'exploitation. Quand l'individu  $i$  travaille hors de l'exploitation, il y a égalité entre taux marginal et salaire.

L'équation [6] montre qu'à l'optimum, le taux marginal de substitution entre le travail domestique de l'épouse et les "biens" produits grâce à ce travail est égal à la productivité marginale du temps domestique dans la fonction de production des biens non marchands.

Enfin, l'équation [7] caractérise les situations d'emploi ou non de travail salarié sur l'exploitation, selon que la productivité marginale du travail salarié soit égale ou supérieure à son coût.

Il y a donc au total 16 régimes possibles définis en fonction de la participation ou non, i) de l'homme au marché du travail hors de l'exploitation, ii) de la femme au marché du travail hors de l'exploitation, iii) de la femme au marché du travail sur l'exploitation et iv) de l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation. Un régime donné  $k$  est optimal si et seulement si l'utilité du ménage dans cette situation est strictement supérieure aux utilités définies dans les 15 alternatives, c'est-à-dire si et seulement si



$\mu^*(.)_k > \mu^*(.)_l; \forall l = 1, \dots, 16; l \neq k$ . De manière équivalente, ce régime optimal peut être défini à partir des conditions de Kuhn et Tucker (équations [3] à [8]) en termes de salaires de marché ( $w_o^i, \delta\pi R / \delta LF^f$  et  $w$ ) et de salaires de réservation correspondants.

Ainsi, la décision de participation de la femme au marché du travail extérieur se résume au critère de participation suivant :

$$\begin{aligned} LO^f > 0 \text{ si } w_o^f &> -(\partial U / \partial LO^f) / (\partial U / \partial C)_{|LO^f=0} \\ LO^f = 0 \text{ si } w_o^f &\leq -(\partial U / \partial LO^f) / (\partial U / \partial C)_{|LO^f=0} \end{aligned} \quad [9]$$

La femme travaillera donc à l'extérieur si le salaire associé à ce travail est strictement supérieur au taux marginal de substitution du travail de la femme hors de l'exploitation aux biens de consommation, évalué au point optimal des allocations des temps de l'homme et de la femme quand  $LO^f = 0$ . Le taux marginal de substitution est exprimé dans la même unité que le salaire (francs par heure, par exemple) car le prix des biens de consommation est le numéraire. Il correspond donc à un salaire de réservation.

De même, le critère de participation de la femme au marché du travail sur l'exploitation s'écrit :

$$\begin{aligned} LF^f > 0 \text{ si } \left[ \partial\pi R / \partial LF^f > -(\partial U / \partial LF^f) / (\partial U / \partial C) \right]_{|LF^f=0} \\ LF^f = 0 \text{ si } \left[ \partial\pi R / \partial LF^f \leq -(\partial U / \partial LF^f) / (\partial U / \partial C) \right]_{|LF^f=0} \end{aligned} \quad [10]$$

A nouveau, la comparaison porte sur le "salaire" associé au travail sur l'exploitation (i.e., productivité marginale en valeur du travail agricole de la femme) et du taux marginal de substitution de ce travail aux biens de consommations (i.e., salaire de réservation du travail de la femme sur l'exploitation), tous deux évalués au point optimal quand  $LF^f = 0$ .

Dans le cas où travail sur l'exploitation et hors de l'exploitation sont, pour un membre du ménage donné, substitués parfaits dans la fonction d'utilité, les équations [4i] et [5i] se réduisent à :

$$(\partial U / \partial LEI^i) / (\partial U / \partial C) = \partial\pi R / \partial LF^i + \mu^i / (\partial U / \partial C) \quad [11i]$$

$$= w_o^i + \zeta_i / (\partial U / \partial C) \quad [12i]$$



Si la femme travaille sur l'exploitation (i.e., solution intérieure pour  $LF^f$ ), le critère de participation au marché extérieur s'écrit alors plus simplement comme :

$$\begin{aligned} LO^f > 0 & \text{ si } w_o^f > \partial \pi R / \partial LF^f|_{LO^f=0} \\ LO^f = 0 & \text{ si } w_o^f \leq \partial \pi R / \partial LF^f|_{LO^f=0} \end{aligned} \quad [13]$$

La femme compare alors le salaire extérieur à la productivité marginale en valeur de son travail sur l'exploitation.

La forme réduite du modèle [2] définit, en particulier, les fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation de l'homme et de la femme. Les spécifications de ces fonctions d'offre dépendent, pour un membre donné, de la participation ou non du conjoint à un travail hors de l'exploitation et de l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation. Ainsi, dans le cas de la fonction d'offre de travail de la femme hors de l'exploitation, quatre spécifications peuvent être identifiées.

Dans le cas où le chef d'exploitation exerce une activité hors de l'exploitation et où l'entreprise agricole utilise du travail salarié, la fonction d'offre de travail extérieur de l'épouse dépend des deux salaires associés à ces travaux et s'écrit donc, de manière générale,  $LO^f(w_o^f, w_o^h, w, p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B)$ . Si le chef d'exploitation ne travaille pas à l'extérieur, la fonction d'offre de travail hors de l'exploitation de l'épouse ne dépend plus du salaire  $w_o^h$  et se réduit à  $LO^f(w_o^f, w, p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B)$ . Si le chef d'exploitation ne travaille pas à l'extérieur et si l'exploitation n'utilise pas de travail salarié, la fonction d'offre de travail s'écrit  $LO^f(w_o^f, p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B)$ . Enfin, si le chef de l'exploitation travaille hors et si il n'y a pas de travail salarié, la fonction s'écrit  $LO^f(w_o^f, p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B)$ .

Ce cadre théorique peut être utilisé pour analyser les conséquences de changements de l'environnement économique sur les décisions en matière de travail (impact sur les probabilités de travailler hors de l'exploitation, impact sur la probabilité d'utiliser du travail salarié) et les heures optimales de travail. Afin de simplifier l'analyse et d'obtenir des résultats faciles à interpréter, nous allons maintenant supposer que le ménage est réduit à un seul membre (i.e., le chef d'exploitation) et qu'il n'y a pas de travail salarié. Dans ce cadre simplifié, nous allons étudier successivement l'impact, i) d'une variation du prix d'un produit agricole, ii) d'une variation de la surface dans le cadre d'une obligation de gel de terres, et iii) d'une augmentation des revenus exogènes non liés au travail dans le cadre d'une politique de soutien direct des revenus par des versements découplés.

### 3.2. Un cadre simplifié d'analyse

#### 3.2.1. Un modèle simplifié

Dans le cadre des hypothèses simplificatrices de ce modèle, le programme [2] se réduit à :

$$\max_{LF, LO} U(LF, LO, M; E, A, H) \quad [14]$$

sous les contraintes

$$(a) \quad p_c C \leq \pi R(p, v, LF, Z; E, D, A) + w_o LO + B$$

$$(b) \quad LF + LO + LEI \leq T$$

$$(c) \quad LF \geq 0$$

$$(d) \quad LO \geq 0$$

$$(e) \quad C \geq 0$$

On suppose toujours que la contrainte budgétaire (a) est saturée et qu'à l'optimum les consommations  $C$  sont des solutions intérieures<sup>14</sup>. Les conditions du premier ordre s'écrivent alors :

$$-(\partial U / \partial LF) / (\partial U / \partial M) = \partial \pi R / \partial LF \quad [15]$$

$$-(\partial U / \partial LO) / (\partial U / \partial M) - \tau / (\partial U / \partial M) = w_o \quad [16]$$

La décision de participation du chef d'exploitation au marché du travail extérieur est alors définie par la règle suivante :

$$LO > 0 \text{ si } w_o > -(\partial U / \partial LO) / (\partial U / \partial M)_{LO=0}$$

$$LO = 0 \text{ si } w_o \leq -(\partial U / \partial LO) / (\partial U / \partial M)_{LO=0} \quad [17]$$

Enfin, si le travail sur l'exploitation et le travail hors de l'exploitation sont des substituts parfaits dans la fonction d'utilité, le critère de participation s'écrit également :

$$LO > 0 \text{ si } w_o > \partial \pi R / \partial LF_{LO=0}$$

---

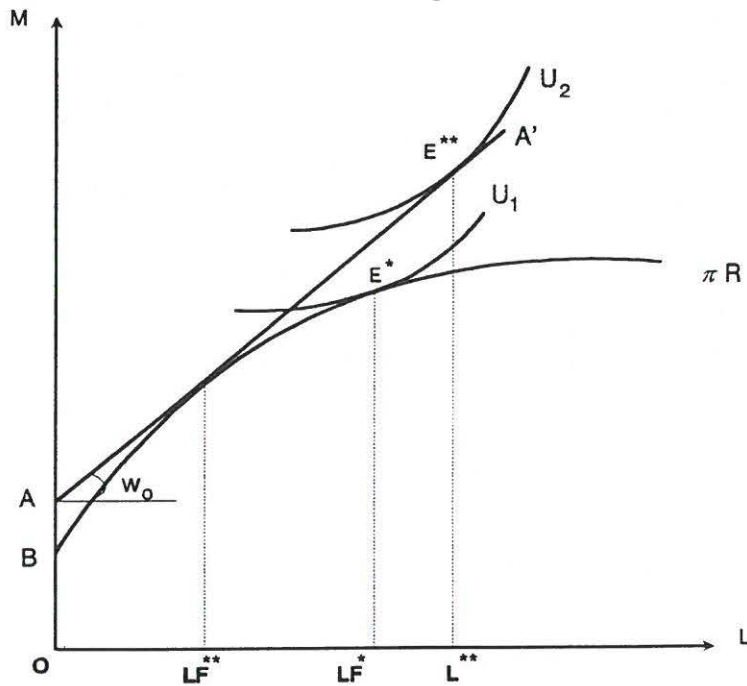
<sup>14</sup> De plus, le vecteur prix des biens de consommation est toujours pris comme numéraire, donc  $p_c C = C = M$ .

$$LO = 0 \text{ si } w_o \leq \partial \pi R / \partial LF|_{LO=0}$$

[18]

Dans l'hypothèse d'une substitution parfaite entre travail sur l'exploitation et travail hors de l'exploitation, il est facile de représenter graphiquement les équilibres possibles dans le plan  $(L, M)$ . Les courbes d'indifférence sont notées  $U_1, U_2, \dots, U_n$  et les valeurs marginales du temps de loisir sont égales aux pentes de ces courbes d'indifférence. La courbe  $\pi R$  représente la fonction de profit contraint et la distance  $OB$  les revenus extérieurs non liés au travail. La droite  $AA'$  représente le revenu lié à une activité professionnelle non agricole. Le revenu marginal du travail professionnel non agricole,  $w_o$ , est constant et égal à la pente de la droite  $AA'$ , alors que le revenu marginal du travail agricole,  $\partial \pi R / \partial LF$ , est décroissant quand le niveau de travail agricole augmente.

Figure 1. Allocation du temps du ménage dans un cadre simplifié  
(ménage composé d'un seul membre, travail agricole et travail extérieur substitués parfaits dans la fonction d'utilité)



Si le chef d'exploitation ne travaille pas à l'extérieur, l'équilibre se situe au point  $E^*$  tel que la valeur marginale du temps de travail agricole soit égal à la pente de la courbe d'indifférence, c'est-à-dire :

$$\partial \pi R(LF^*) / \partial LF = -(\partial U / \partial LF^*) / (\partial U / \partial M^*)$$

Si le chef d'exploitation travaille à l'extérieur, l'équilibre se situe au point  $E^{**}$  tel que la valeur marginale du travail sur l'exploitation soit égale à la valeur marginale du travail hors de l'exploitation.

Si le chef d'exploitation travaille à l'extérieur, le point de tangence  $E^{**}$  entre la courbe d'indifférence et la courbe de revenu total détermine le temps de travail total  $L^{**}$ . La répartition entre travail sur et hors de l'exploitation est déterminée à partir de l'égalité entre les valeurs marginales du temps dans les deux occupations, c'est-à-dire :

$$\partial \pi R(LF^{**}) / \partial LF = w_o$$

Dans le cas illustré par la Figure 1, le niveau d'utilité atteint dans le régime pluriactif est strictement supérieur au niveau d'utilité atteint quand le chef d'exploitation travaille uniquement sur l'exploitation. Une condition nécessaire et suffisante pour ce résultat est que la valeur marginale du temps de travail non agricole,  $w_o$ , soit strictement supérieur à la valeur marginale du temps de travail agricole quand l'individu ne travaille pas à l'extérieur, c'est-à-dire  $w_o > \partial \pi R(LF^*) / \partial LF = w_r(LF^*)$ . Le membre de droite de cette inégalité définit le salaire de réservation du chef d'exploitation et le critère de participation à une activité hors de l'exploitation est donc basé sur la comparaison du salaire extérieur et de ce salaire de réservation. Les facteurs qui vont influencer le salaire de réservation et/ou le salaire extérieur vont donc affecter le critère de participation.

### 3.2.2. Statique comparative du salaire de réservation

Nous supposons toujours que le travail familial sur l'exploitation et le travail familial hors de l'exploitation sont des substituts parfaits dans la fonction d'utilité. Les deux conditions [15] et [16] du premier ordre s'écrivent alors :

$$\begin{aligned} -(\partial U / \partial LF) / (\partial U / \partial M) &= -(\partial U / \partial LO) / (\partial U / \partial M) = (\partial U / \partial LEI) / (\partial U / \partial M) \\ &= +\partial \pi R / \partial LF \\ &= w_o + \tau / (\partial U / \partial M) \end{aligned} \quad [19]$$

On pose :

$$W = -(\partial U / \partial LF) / (\partial U / \partial M) = -(\partial U / \partial LO) / (\partial U / \partial M) = (\partial U / \partial LEI) / (\partial U / \partial M)$$

Les conditions [19] s'écrivent alors :

$$W = \partial \pi R / \partial LF = w_o + \tau / (\partial U / \partial M) \quad [20]$$



L'équation [20] permet alors d'étudier la statique comparative du salaire de réservation.

*a. Variation du prix p d'un produit agricole*

L'impact sur le salaire de réservation d'une variation du prix p d'un produit s'obtient par différenciation totale de l'équation [20]. On a alors :

$$\partial W / \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial p + \partial W / \partial M \cdot (\partial \pi R / \partial p + \partial \pi R / \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial p) =$$

$$\partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial p + \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p$$

Après réorganisation des termes, on a :

$$(\partial W / \partial LF + \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial LF - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF) \cdot \partial LF^* / \partial p =$$

$$\partial^2 \pi R / \partial LF \partial p - \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial p$$

On pose <sup>15</sup> :

$$\Delta = (\partial W / \partial LF + \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial LF - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF)$$

On a finalement :

$$\partial LF^* / \partial p = (1 / \Delta) (\partial^2 \pi R / \partial LF \partial p - \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial p) \quad [21]$$

L'effet d'une variation du prix du produit sur le niveau de travail optimal (quand le chef d'exploitation ne travaille pas hors de l'exploitation) est donc indéterminé. Il se décompose en un effet substitution, positif, et en un effet revenu, négatif (Nakajima, 1969). Mais l'impact de cette variation du prix p du produit sur le salaire de réservation peut être déterminé sans ambiguïté. On a, en effet :

$$\partial w_r^* / \partial p = \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p + \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial p$$

On remplace alors  $\partial LF^* / \partial p$  par son expression [21] et on a :

$$\begin{aligned} \partial w_r^* / \partial p = & (1 / \Delta) [(\partial W / \partial LF + \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial LF - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF) \cdot (\partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF) \\ & + (\partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF) (\partial^2 \pi R / \partial LF \partial p - \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial p)] \end{aligned}$$

<sup>15</sup> L'expression  $\Delta$  est strictement positive (Cf. Benjamin et Guyomard, 1991).

$$\begin{aligned}
 &= (1/\Delta) [\partial W / \partial LF \cdot \partial \pi R / \partial LF \partial p \\
 &+ \partial W / \partial M (\partial \pi R / \partial LF \cdot \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF \cdot \partial \pi R / \partial p)] \quad [22]
 \end{aligned}$$

> 0

Une diminution du prix du prix p d'un produit agricole a donc un impact négatif sur le salaire de réservation et augmente la probabilité de participation à une activité professionnelle hors de l'exploitation.

#### *b. Variation de la surface Z*

La démarche est analogue et on obtient :

$$\partial LF^* / \partial Z = (1/\Delta) (\partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z - \partial W / \partial M \cdot \partial \pi R / \partial Z) \quad [23]$$

$$\begin{aligned}
 \partial w_r / \partial Z &= (1/\Delta) [(\partial W / \partial LF \cdot \partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z \\
 &+ \partial W / \partial M (\partial \pi R / \partial LF \cdot \partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF \cdot \partial \pi R / \partial Z)] \quad [24]
 \end{aligned}$$

Si terre et travail familial sur l'exploitation sont complémentaires, ( $\partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z > 0$ ) l'effet d'une variation de la surface sur le niveau de travail sur l'exploitation est indéterminé. L'impact sur le salaire de réservation est par contre déterminé sans ambiguïté : une réduction de la surface diminue le salaire de réservation et augmente la probabilité de travailler hors de l'exploitation.

#### *c. Variation du revenu exogène B*

Par différenciation totale de l'équation [21], on a dans ce cas :

$$\begin{aligned}
 \partial W / \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial B + \partial W / \partial M (\partial \pi R / \partial LF \cdot \partial LF / \partial B + 1) = \\
 \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial B
 \end{aligned}$$

On obtient alors :

$$\partial LF^* / \partial B = (1/\Delta) (-\partial W / \partial M) < 0 \quad [25]$$

Une augmentation du revenu extérieur non lié au travail diminue le niveau du travail sur l'exploitation. L'impact sur le salaire de réservation est obtenu par :

$$\partial w_r^* / \partial B = \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF \cdot \partial LF^* / \partial B > 0 \quad [26]$$

Une augmentation du revenu extérieur B a donc un impact positif sur le salaire de réservation et diminue la probabilité de participation au marché du travail hors de l'exploitation.

*d. Synthèse : application à la réforme de la Politique Agricole Commune*

La réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) adoptée en Mai 1992 implique une réorientation des modalités du soutien des revenus agricoles par passage d'un soutien par les prix à un plus grand soutien par le budget. Dans le cas des céréales, la réforme est caractérisée par une baisse des prix institutionnels compensée par des versements directs aux producteurs. Il y a obligation de geler 15% des surfaces en céréales et oléagineux pour bénéficier de ces aides, sauf pour les petits producteurs (c'est-à-dire ceux qui produisent moins que l'équivalent de 92 tonnes de céréales par an). La compensation par hectare gelé est équivalente à la compensation par hectare cultivé. D'après l'analyse précédente, la baisse des prix des céréales et le gel des surfaces devraient se traduire par une diminution du salaire de réservation des membres du ménage et donc par une augmentation de la probabilité de participer au marché du travail extérieur. Par contre, le versement d'aides compensatoires, pour les hectares cultivés et gelés, aura un impact négatif sur la probabilité de participation au marché du travail de l'exploitation. L'impact total sur le salaire de réservation des variations, i) du prix  $p$  de l'output, ii) de la surface  $Z$ , et iii) du revenu extérieur B s'écrit :

$$dw^*_r = \partial w_r / \partial p . dp + \partial w_r / \partial Z . dZ + \partial w_r / \partial B . dB$$

En utilisant les équations [22], [24] et [26], on a :

$$\begin{aligned} dw^*_r = (1/\Delta) [ & (\partial W / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p \\ & + \partial W / \partial M ( \partial \pi R / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF . \partial \pi R / \partial p )) dp \\ & + ( \partial W / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z \\ & + \partial W / \partial M . ( \partial \pi R / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z - \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF . \partial \pi R / \partial Z )) dZ \\ & ( \partial W / \partial M . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF ) dB ] \end{aligned} \quad [27]$$

Après réorganisation des termes, on a finalement :

$$\begin{aligned} dw^*_r = (1/\Delta) [ & (\partial W / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p \\ & + \partial W / \partial M . \partial \pi R / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial p ) dp \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + (\partial W / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z \\
 & + \partial W / \partial M . \partial \pi R / \partial LF . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial Z) dZ \\
 & \partial W / \partial M . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF . (\partial \pi R / \partial . dp + \partial \pi R / \partial Z . dZ + dB) ] \quad [28]
 \end{aligned}$$

Les deux premiers termes des membres de droite de [28] sont négatifs quand  $dp < 0$  et  $dZ < 0$ . Le signe du troisième terme du membre de droite est indéterminé quand  $dB > 0$ . Considérons alors le cas d'un "petit" agriculteur qui n'a pas obligation de gel ( $dZ = 0$ ). La variation du revenu extérieur B est supposée être égale au versement compensatoire, c'est-à-dire :

$$dB = Z\bar{r}c \quad [29]$$

où Z est la surface,  $\bar{r}$  le rendement de référence utilisé pour le calcul de l'aide et c la compensation unitaire par tonne (c'est à dire 45 écus par tonne). Cette dernière est égale à la baisse anticipée du prix des céréales. On suppose donc que  $c = -dp$ . Le troisième terme du membre de droite (noté  $t$ ) s'écrit alors

$$t = -\partial W / \partial M . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF (\partial \pi R / \partial p - Z\bar{r}) dp \quad [30]$$

or :

$$\partial \pi R / \partial p = y(p, w, Z, LF) = Z.r(p, w, Z, LF) \quad [31]$$

où  $y(.)$  est l'offre du produit et  $r(.)$  le rendement correspondant. On a alors :

$$t = -\partial W / \partial M . \partial^2 \pi R / \partial LF \partial LF . (r(.) - \bar{r}) Z dp \quad [30]$$

Si le rendement individuel est supérieur (respectivement inférieur) au rendement moyen de référence, le troisième terme  $t$  est négatif (respectivement positif). Si le rendement individuel est égal au rendement de référence, alors  $t$  est nul.

De manière générale, il apparaît donc que l'impact conjugué de la baisse des prix, du gel de terre et des aides compensatoires sera vraisemblablement de diminuer le salaire de réservation et donc d'augmenter la probabilité de participation au marché du travail extérieur. Ce résultat est confirmé par l'analyse empirique présentée dans la section suivante. Dans l'application économétrique, les comportements de l'homme et la femme sont différenciés. Cette distinction est nécessaire car le modèle théorique ne permet pas de dire si les modifications de l'environnement économique auront un impact plus important pour les hommes ou pour les femmes. Les résultats économétriques montrent



que les effets sont quantitativement différents pour les deux individus.

#### **4. Application aux exploitations céréalières**

Le modèle théorique présenté dans la troisième section est appliqué à un échantillon d'exploitations agricoles françaises spécialisées en grandes cultures. Deux considérations justifient ce choix : i) l'importance, dans cette orientation de production, du taux de participation des membres du ménage à une activité hors de l'exploitation, et ii) le fait que la réforme de la Politique Agricole Commune soit centrée sur les grandes cultures, céréales et oléagineux (à l'exception du sucre). Cette section est organisée en trois paragraphes. La base de données principale est présentée dans le premier paragraphe. Les facteurs explicatifs des décisions de participation à une activité professionnelle hors de l'exploitation sont analysés, pour l'homme et pour la femme,<sup>16</sup> dans le second paragraphe. Cette application permet de montrer que les motivations des époux à participer au marché du travail hors de l'exploitation ne sont pas identiques. Le troisième paragraphe présente l'estimation de fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme<sup>17</sup>.

##### **4.1. Données**

La base de données principale est un échantillon au 1/100<sup>ème</sup> du Recensement Général de l'Agriculture Française (RGA) de 1988. Dans cet échantillon, on sélectionne les exploitations appartenant aux OTEX 11 et 12. Après élimination des ménages de célibataires et des observations avec données manquantes, 1518 ménages sont finalement retenus. Dans ce sous-échantillon, près de 24 % des femmes exercent une activité professionnelle hors de l'exploitation et 10 % des hommes travaillent hors de l'exploitation (cf. Tableau 3).

---

<sup>16</sup> La troisième décision de travail du ménage, c'est-à-dire l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation, n'est pas présentée. L'objet de l'application est de mesurer l'impact des variations de prix sur les comportements d'offre de travail des membres du ménage.

<sup>17</sup> L'équation d'offre de travail de l'homme n'est pas présentée par manque de place. Les effets sont plus importants pour la femme.

Tableau 3. Répartition des membres du ménage suivant leur participation ou non au marché du travail hors de l'exploitation

Activité	$LO^f = 0$	$LO^f > 0$	Total
$LO^h = 0$	1082	279	1361 (89,65 %)
$LO^h > 0$	79	78	157 (10,34 %)
Total	1161 (76,48 %)	357 (23,52 %)	1518 (100 %)

Les différentes variables intervenant dans les équations de participation et d'offre de travail hors de l'exploitation sont réparties en quatre classes correspondant, respectivement, aux caractéristiques individuelles, aux caractéristiques familiales, aux caractéristiques de l'exploitation et aux caractéristiques locales.

Les caractéristiques individuelles (variable  $E^i$ ) sont l'âge et diverses variables mesurant le "stock de capital humain" : niveau d'éducation générale, niveau d'éducation agricole, suivi ou non d'une formation permanente agricole et expérience agricole. Une variable muette définit le niveau d'études générales ( $DUMEDUC^i$  ;  $i = f, h$ ). Le niveau de formation agricole et le suivi d'une formation permanente sont également décrits par des variables muettes (respectivement  $DUMAGR^i$  et  $DUMPERM^i$ ). Les caractéristiques familiales (variables  $A$ ) sont le nombre d'enfants de moins de six ans ( $INFE6$ ), compris entre six ans et douze ans ( $KIDS612$ ), et de plus de douze ans ( $SUP12$ ), et le nombre total de personnes à charge vivant sur l'exploitation ( $NBPERS$ ). Les caractéristiques de l'exploitation (variables  $D$ ) prises en compte sont l'existence ou non d'activités de tourisme ( $DUMTOURISM$ ), l'existence ou non d'activités de diversification ( $DUMDIVERS$ ), le bénéfice ou non d'un plan de développement ( $DUMDEV$ ), l'utilisation ou non d'un micro-ordinateur ( $DUMINFO$ ), et l'emploi ou non de tracteurs de forte puissance ( $DUMTRACT$ ). Les revenus exogènes (variables  $B$ ) pris en compte sont uniquement les subventions ( $SUBVEN$ ). Faute d'informations statistiques, il n'a pas été possible d'inclure les revenus exogènes du ménage non liés aux activités agricole ou salariée. Deux variables ( $\Gamma$ ) permettent enfin de tenir compte de l'environnement économique du ménage : le taux de chômage ( $CHOMDEP$ ) et la densité ( $DENSITE$ ), tous deux calculés au niveau départemental.

Les informations sur les subventions, les salaires et le nombre d'heures de travail passées hors de l'exploitation ne sont pas disponibles dans le RGA. Les approximations suivantes ont donc été utilisées : i) les subventions (communautaires, nationales et

régionales) liées à l'activité agricole proviennent du RICA 1988 <sup>18</sup>, ii) le RGA précise la profession exercée par le chef d'exploitation et son conjoint hors de l'exploitation : le salaire associé au travail hors de l'exploitation provient de l'enquête INSEE sur la structure des salaires en 1988 et les informations sont différenciées selon la profession, le sexe et la région, et iii) les heures de travail réalisées sur l'exploitation par le chef d'exploitation et sa femme sont disponibles. Le nombre d'heures de travail extérieur hors de l'exploitation de l'épouse est déterminé en supposant, que le temps de travail domestique et de loisir stricto-sensu est une constante ce qui permet, par différence, d'évaluer le temps de travail hors de l'exploitation de l'épouse.

Les critères de participation de l'homme et de la femme à une activité hors de l'exploitation ont été définis dans la troisième section. On suppose que les salaires de réservation des époux et que la rémunération associée au travail hors de l'exploitation s'écrivent de manière linéaire par rapport aux variables explicatives. On estime ensuite deux probits dichotomiques, pour l'homme et la femme, respectivement. Les résultats sont présentés dans l'annexe 2.

## *4.2. Equations de participation à un travail hors de l'exploitation*

### *4.2.1. Analyse générale*

Les effets des variables autres que le prix, la terre et les subventions sont brièvement commentés suivant les quatre groupes de caractéristiques.

#### *a. Caractéristiques individuelles*

Dans les deux équations, la probabilité de participation croît avec l'âge des individus dans un premier temps, puis décroît dans un second temps (l'effet est significatif uniquement pour la femme). L'effet "cycle de vie" est donc quadratique. L'impact de l'âge de la femme sur sa probabilité de participation est positif et croissant jusqu'à 37 ans, positif et décroissant pour un âge compris entre 37 et 74 ans. Pour l'homme, l'impact positif maximum sur la probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation a lieu à l'âge de 46 ans, l'effet devenant négatif à l'âge de 92 ans. En d'autres termes, le

---

<sup>18</sup> Nous disposons des subventions reçues par les exploitations par région, par orientation et par dimension économique. La moyenne pour les exploitations céréalières est assez faible, moins de 5 000 francs, (cf. RICA, Résultats standard 1988, 16-19).



#### 4.2.2. *Impact du prix du produit*

La variable prix <sup>20</sup> influence de manière significative le comportement des époux. Dans l'équation de participation de l'homme à une activité professionnelle hors de l'exploitation, le coefficient du terme quadratique (c'est-à-dire le prix au carré) est significatif. L'impact d'une variation du prix sur la probabilité de participation de l'homme à une activité hors de l'exploitation n'est donc pas constant <sup>21</sup>.

Pour la femme, une diminution du prix du produit agricole augmente la probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation. En d'autres termes, une diminution du prix du produit agricole diminue le salaire de réservation de l'épouse. Par contre, dans l'équation décrivant le comportement de l'homme, la probabilité de participation croît avec le prix dans un premier temps, puis décroît dans un second. L'effet prix est positif pour des valeurs inférieures à 213 francs par quintal <sup>22</sup>, l'effet maximal apparaissant pour un prix égal à 111 francs, et négatif au-delà de 213 francs. En d'autres termes, une diminution du prix du produit augmente le salaire de réservation de l'homme et diminue sa probabilité de participation au marché du travail extérieur pour un prix initialement inférieur à 213 francs par quintal. Ce résultat est contraire aux prédictions du modèle théorique analysé dans la troisième section. Une explication possible de ce résultat est liée aux relations de substitution-complémentarité entre le travail agricole de l'homme et les autres travaux (de la femme et des travailleurs salariés) dans la fonction de production et/ou entre le travail agricole de l'homme et les autres travaux (travail agricole de la femme, travail extérieur de l'homme, travail extérieur de la femme) dans la fonction d'utilité. Le modèle simplifié analysé dans la section 3 repose sur une hypothèse de substitution parfaite dans la fonction d'utilité. Si cette hypothèse n'est pas vérifiée, alors l'impact d'une variation du prix du produit sur le salaire de réservation est théoriquement indéterminé. Si la probabilité de participation de la femme augmente quand le prix du produit diminue, son temps de travail sur l'exploitation devrait diminuer. On peut alors penser que le travail agricole de la femme sur l'exploitation sera remplacé par celui de l'homme.

Il faut enfin remarquer que l'élasticité prix est nettement plus importante pour la femme. Ainsi, si le prix initial est de 110, une diminution de ce prix de 10 %, toutes choses égales par ailleurs, augmente la probabilité de participation de l'épouse de 1,77 % mais diminue la probabilité de participation de l'homme de 0,07 % seulement.

---

<sup>20</sup> La construction de la variable prix est détaillée dans l'annexe A.1.

<sup>21</sup> Pour la femme, le coefficient du terme quadratique n'est pas significativement différent de zéro. Il a donc été omis dans la spécification finale.

<sup>22</sup> Le prix moyen est de 85 francs par quintal, l'écart-type étant égal à 16,63.



#### 4.2.3. Impact de la surface agricole utilisée

La taille de l'exploitation, mesurée par la Surface Agricole Utilisée (SAU), exerce une influence négative et significativement différente de zéro pour les deux individus sur la décision d'exercer une profession extérieure à l'exploitation. Une diminution de 10 % de la SAU augmente la probabilité de travailler à l'extérieur de  $0,145.10^{-5}$  pour la femme et de  $0,062.10^{-5}$  pour l'homme. Une variation négative de la SAU a donc pour effet de diminuer les salaires de réservation de l'homme et de la femme, mais les impacts sur les probabilités sont très faibles.

#### 4.2.4. Impact des subventions

Les revenus exogènes (subventions) ont, dans les deux cas, une influence négative sur la probabilité de travailler hors de l'exploitation, mais les coefficients ne sont pas significativement différents de zéro. Les effets marginaux sont faibles. Une augmentation de 10 % des revenus exogènes diminue la probabilité de participation au marché extérieur de  $0,807.10^{-11}$  pour la femme et de  $0,311.10^{-11}$  pour l'homme.

#### 4.2.5. Synthèse : simulation d'une baisse de prix, d'un gel de terres et d'une augmentation des subventions

Après avoir interprété les signes et la significativité des coefficients, les estimations des deux modèles de participation sont utilisées pour calculer les probabilités de participation à une activité extérieure à l'exploitation pour des valeurs différentes du prix du produit, de la superficie utilisée et du montant des subventions.

On considère une exploitation céréalière particulière de 100 hectares. Le "prix à la production" est initialement égal à 100 francs par quintal et les subventions sont nulles. Les niveaux des autres variables sont égales à la moyenne de l'échantillon<sup>23</sup> et les variables muettes sont égales à zéro. Sous ces hypothèses, la probabilité d'exercer une activité professionnelle hors de l'exploitation est de 0,023% pour l'homme et de 21,82% pour la femme. On envisage alors deux scénarios correspondant à, respectivement : i) une baisse du seul prix du produit, toutes choses égales par ailleurs, et ii) une baisse du prix du produit, une diminution de la surface agricole utilisée (gel de terres) et une augmentation des subventions (correspondant à la compensation de la baisse des prix).

<sup>23</sup> Au point moyen, l'âge de la femme est égal à 47 ans et l'âge de l'homme est de 50 ans.

salaire de marché augmente par rapport au salaire de réservation jusqu'à 74 ans pour la femme (92 ans pour l'homme), mais l'effet marginal est négatif à partir de 37 ans (respectivement 46 ans). La probabilité de participation de chaque époux à une activité professionnelle hors de l'exploitation n'est pas influencée de manière significative par l'âge du conjoint.

Le niveau d'éducation générale des deux individus exerce une influence positive sur leur probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation. L'effet est plus important pour la femme. Ainsi, l'effet marginal de la possession d'un diplôme secondaire est égal à 0,28 dans la première équation et à 0,003 seulement dans l'équation de l'homme. L'effet (positif) de l'éducation générale de la femme sur le salaire de réservation est donc inférieur à l'effet (toujours positif) sur son salaire de marché. La relation est inversée dans le cas des effets de la formation agricole, mais les effets ne sont pas significatifs. Les coefficients des variables associées au niveau de formation (générale ou agricole) de la femme (respectivement de l'homme) ne sont pas statistiquement différents de zéro dans l'équation expliquant la probabilité de participation de l'homme (respectivement de la femme) à une activité hors de l'exploitation.

Une plus grande expérience agricole de l'homme joue négativement sur la probabilité de participation des deux époux à une activité hors de l'exploitation. Une année d'expérience supplémentaire diminue la probabilité de participation de la femme de 0,01 et celle de l'homme de 0,0005. Enfin, la participation des individus à des sessions de formation agricole décroît leur probabilité d'exercer une activité hors de l'exploitation, l'effet marginal étant près de trente fois plus important dans le cas de la femme.

#### *b. Caractéristiques familiales*

L'effet du nombre d'enfants sur la probabilité de participation de la femme à une activité hors de l'exploitation est, quels que soient les âges de ces derniers, négatif. Le nombre d'enfants augmente donc le salaire de réservation de la femme (on suppose que le nombre d'enfants n'a pas d'influence directe sur le salaire de marché<sup>19</sup>). Cet effet décroît, faiblement, avec l'âge des enfants : un enfant supplémentaire de moins de six ans diminue la probabilité de participation à une activité extérieure de 0,06, mais un enfant supplémentaire de plus de 12 ans diminue cette probabilité de 0,02. Les coefficients associés aux variables nombre d'enfants et nombre total de personnes vivant sur

---

<sup>19</sup> Le nombre d'enfants peut néanmoins exercer une influence indirecte sur le salaire de marché via l'effet de discontinuité sur l'expérience dans la profession extérieure.



l'exploitation ne sont pas statistiquement différents de zéro dans l'équation de participation de l'homme à une activité hors de l'exploitation. Les caractéristiques familiales ne semblent donc pas influencer le salaire de réservation de l'homme.

### *c. Caractéristiques de l'exploitation*

Le statut de l'exploitation, c'est-à-dire la gestion familiale de celle-ci ou l'appartenance à un Groupement Agricole d'Exploitations en Commun (GAEC), a uniquement une influence significative sur la probabilité pour la femme de travailler hors de l'exploitation. Ainsi, l'appartenance à un GAEC augmente la probabilité de travailler à l'extérieur avec un effet marginal de 0,160. L'appartenance à un GAEC diminue le salaire de réservation de la femme, mais n'a pas d'influence sur celui de l'homme.

Les variables muettes caractérisant un plus grand degré de "développement" et de "professionnalisation" de l'exploitation (existence d'un plan de développement, utilisation d'un ordinateur, emploi de tracteurs de forte puissance) diminuent la probabilité de travailler hors de l'exploitation des deux conjoints, les effets étant significatifs seulement pour le chef d'exploitation. La présence d'activités de tourisme sur l'exploitation joue positivement dans les deux équations. L'effet marginal de cette variable est nettement plus important pour la femme que pour l'homme, 0,23 et 0,02 respectivement. Cet effet positif peut s'expliquer par le caractère saisonnier des activités touristiques et donc la nécessité de trouver une autre source de revenu durant les périodes de l'année où le tourisme à la ferme n'est pas réalisable. La présence d'activités de diversification décroît la probabilité de travailler hors de l'exploitation. Activités para-agricoles et activités professionnelles hors de l'exploitation apparaissent donc comme des substituts, c'est-à-dire comme deux moyens alternatifs de diversification des sources de revenu.

### *d. Caractéristiques locales*

Le coefficient associé à la variable "densité du département" où est localisée l'exploitation est statistiquement différent de zéro uniquement dans l'équation concernant la femme. De manière un peu surprenante, une augmentation de la densité décroît la probabilité de participation, et difficile à expliquer. Le taux de chômage du département dans lequel est située l'exploitation exerce une influence significative et négative sur la probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation de l'homme. Cette variable n'est pas significative pour la femme.

Dans le premier scénario, les probabilités de participation à une activité professionnelle hors de l'exploitation sont maintenant de 0,010% pour l'homme et de 25,93% pour l'épouse. La diminution du prix de 30% augmente de près de 20% la probabilité de participation de l'épouse à une activité professionnelle non agricole.

Dans le second scénario, 15 % de la surface est gelée. Les versements compensatoires, pour les hectares cultivés et gelés, sont égaux à 11 380 francs, c'est-à-dire  $4,6 \text{ t/ha} \times 100 \text{ ha} \times 30 \text{ francs/t}$ . La probabilité de participation de l'homme est maintenant égale à 0,016 % et celle de la femme à 27,12 %. Les probabilités de participation des deux époux ont donc augmenté par rapport au premier scénario.

Le calcul est également réalisé pour une deuxième exploitation céréalière. La seule caractéristique qui change est le niveau de formation générale. Les époux sont maintenant supposés avoir au moins un diplôme de niveau secondaire. Les probabilités initiales d'exercer une activité hors de l'exploitation sont alors de 0,28 % pour l'homme et de 54 % pour l'épouse. Dans le premier scénario, la diminution du prix, toutes choses égales par ailleurs, augmente la probabilité de participation de la femme (59 %) et diminue celle de l'homme (0,28 %). Dans le deuxième scénario, les probabilités sont de 61 % et de 0,21 %, respectivement.

En résumé, dans les deux scénarios, la probabilité de participation de l'épouse augmente. L'impact total d'une diminution du prix, d'une diminution de la surface et d'une augmentation des subventions est négatif sur le salaire de réservation de la femme. De plus, l'effet total sur le salaire de réservation (négatif) des variations de ces trois variables est plus élevé que l'effet (négatif) consécutif à la seule diminution du prix.

Après avoir étudié les effets des variables sur la probabilité de participation des deux époux au marché du travail extérieur, on analyse maintenant l'équation d'offre de travail à l'extérieur de la femme.

#### **4.3. Heures de travail extérieur de la femme**

La variable expliquée est le nombre d'heures annuelles passées hors de l'exploitation par l'épouse du chef d'exploitation. Un modèle tobit simple est utilisé pour estimer ces heures de travail (Tobin, 1958). Cette méthode présente l'avantage d'utiliser toutes les observations. Pour interpréter les résultats présentés dans l'annexe 3, la méthode proposée par Mac Donald et Moffit (1980) est appliquée. L'effet d'une variation d'une variable explicative sur le nombre d'heures peut se décomposer en deux parts : i) un impact sur le nombre d'heures pour les individus qui travaillent déjà hors de



l'exploitation ("effet contraint") et ii) un impact provoqué par l'entrée sur le marché du travail des individus qui ne travaillaient pas hors de l'exploitation ("effet de participation").

L'information intéressante issue des estimations est que 18 %<sup>24</sup> des variations du nombre d'heures sont provoquées par les changements du nombre d'heures qui étaient déjà positives. En d'autres termes, les variations du nombre d'heures sont pour une grande part (pour 82 %) provoquées par l'entrée de nouvelles personnes sur le marché du travail extérieur à l'exploitation.

Une diminution du prix augmente le nombre d'heures réalisées hors de l'exploitation. L'impact marginal de cette variation joue plus sur la probabilité de participation que sur le nombre d'heures des individus qui travaillaient déjà hors de l'exploitation. Une diminution de la surface agricole utilisée augmente le nombre d'heures. L'effet (négatif) des subventions n'est pas significatif.

Les autres effets (significatifs) sont brièvement commentés.

La rémunération perçue pour l'activité hors de l'exploitation exerce une influence positive sur le nombre d'heures passées hors de l'exploitation. Parmi les caractéristiques individuelles, le niveau de formation générale de la femme augmente de façon significative le nombre d'heures passées hors de l'exploitation. La participation à une session de formation permanente ainsi que le fait de posséder un diplôme agricole de niveau secondaire joue aussi de façon positive sur le nombre d'heures. Par contre l'expérience agricole du chef d'exploitation diminue le nombre d'heures annuelles. Parmi les caractéristiques de l'exploitation, l'influence négative des activités de diversification confirme le fait que l'exercice d'activités de diversifications semble être un substitut à l'exercice d'une activité professionnelle hors de l'exploitation.

## 5. Conclusion

Le modèle du ménage agricole a été développé pour dériver les conditions de participation du chef d'exploitation et de son épouse à une activité professionnelle hors de l'exploitation. Les conséquences de la réforme de la Politique Agricole Commune sur la participation au marché du travail extérieur à l'exploitation ont été examinées de

---

<sup>24</sup> L'effet est calculé au point moyen de l'échantillon.

manière analytique. On montre, en utilisant un cadre simplifié, que la baisse de prix des céréales et le gel des surfaces se traduisent par une diminution du salaire de réservation des membres du ménage et donc par une augmentation de la probabilité de participation au marché du travail hors de l'exploitation. Par contre, le versement d'aides compensatoires a un impact positif sur le salaire de réservation c'est-à-dire a un impact négatif sur la probabilité de participation.

Des équations de participation sont estimées pour l'homme et pour la femme à partir d'un échantillon d'exploitations de grandes cultures. Les résultats économétriques permettent de constater que les impacts des variations de prix, des subventions et de la surface agricole utilisée sont plus importants pour la femme que pour l'homme. Les estimations sont ensuite utilisées pour calculer les probabilités de participation à une activité extérieure à l'exploitation pour des valeurs différentes du prix du produit, de la superficie agricole utilisée et du montant des subventions. Pour la femme, dans les deux scénarios de politique envisagée (baisse du prix du produit avec et sans compensation) la probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation augmente. Par contre, pour le chef d'exploitation le salaire de réservation diminue c'est à dire la probabilité de participation augmente seulement dans le cas où il y a une compensation.

Le principal enseignement des applications économétriques tient dans la prévision de la persistance de l'augmentation de la participation des épouses à une activité hors de l'exploitation. Cette source de revenu pour les ménages agricoles va vraisemblablement continuer de se développer. Trois effets laissent présager cette évolution i) l'effet des caractéristiques individuelles ; le modèle de participation de l'épouse a prouvé que le niveau d'éducation générale de la femme exerce un impact positif important sur la probabilité de participation, or l'augmentation de la proportion des exploitants de moins de 35 ans (cf. résultats RGA de 1998) s'accompagne d'une amélioration de la formation générale des épouses, ii) l'effet de la nouvelle politique de soutien qui a un impact positif sur la probabilité de participation de l'épouse et iii) l'effet substitution du travail féminin au travail salarié, effet décelable en estimant un modèle complet <sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> cf. Benjamin et Guyomard, 1993..

## Annexe 1. Construction de l'indicateur du prix de la production

Dans le questionnaire du Recensement Agricole de 1988, une rubrique précise les surfaces allouées aux cultures principales réalisées sur l'exploitation au cours de la campagne agricole de 1988. Les rendements moyens départementaux pour chaque culture<sup>26</sup> sont utilisés pour calculer une production "estimée". Nous disposons également du prix moyen à la production 1988 pour les différents produits. Pour toutes les cultures, la production "estimée" en valeur est alors calculée. Le poids de chaque culture dans la production totale en valeur peut être ainsi déterminé. L'indicateur du prix à la production est alors construit en pondérant les prix des cultures effectuées par l'exploitation par la part de ces cultures dans la production totale en valeur.

A titre d'exemple, considérons le cas d'une exploitation céréalière située en Seine et Marne, de 100 hectares où 50 hectares sont affectés au blé tendre, 30 hectares au maïs et 20 hectares à l'avoine. Le tableau A.1 précise les rendements moyens pour ces cultures dans ce département et les prix à la production pour l'année 1988.

Tableau A.1. Rendements et prix

Cultures	Rendement (tonne/ha)	Prix F/q (Francs/quintal)
blé tendre	7,6	103,67
orge	6,2	91,96
maïs	7,9	98,28

Les productions "estimées" de cette exploitation, calculées sur la base des rendements départementaux, et les valeurs associées sont présentées dans le tableau A.2.

<sup>26</sup> Source : Annuaire 1989 de Statistique Agricole, Résultats 1988, 44-62.

Tableau A.2. Production en valeur

Cultures	Production (tonnes)	Valeur	Part
blé tendre	380	393946	0,589
maïs	197,5	181621	0,272
avoine	94	92383,2	0,139

L'indicateur du prix pour cette exploitation est alors égal à  $0,589.103,67 + 0,272.91,96 + 0,139.98,28$ .

Pour le sous-échantillon utilisé dans cette étude, le prix moyen est égal à 85,2 Francs par quintal (valeur maximale : 173 Francs par quintal ; valeur minimale : 51,52 Francs par quintal).



## Annexe 2. Modèles de participation

	n = 1518			
	Femme n = 357		Homme n = 157	
Variables explicatives	paramètres estimés <sup>(1)</sup>	dérivées partielles <sup>(2)</sup>	paramètres estimés	dérivées partielles
Constante	-0,007 (+0,01)		-4,15 (-3,11)	
PRIX	-0,004 (-1,78)	-0,1771	+0,029 (+2,25)	0,749*10 <sup>-3</sup>
PRIX * PRIX (*10 <sup>-3</sup> )	(3)		-0,130 (-1,99)	
<i>Caractéristiques individuelles E<sup>f</sup></i>				
AGE <sup>f</sup>	+0,167 (+2,93)	+0,0592	+0,077 (+1,09)	+0,0014
AGE <sup>f</sup> * AGE <sup>f</sup> (* 10 <sup>-2</sup> )	-0,228 (-3,52)		-0,097 (-1,27)	
AGE <sup>h</sup>	-0,066 (-1,15)	-0,0235	+0,106 (+1,41)	+0,0019
AGE <sup>h</sup> * AGE <sup>h</sup> (* 10 <sup>-2</sup> )	+0,006 (+1,15)		-0,116 (-1,51)	
DUMEDUC <sup>f</sup>	+0,815 (+7,25)	+0,2883	+0,215 (+1,36)	+0,0037
DUMEDUC <sup>h</sup>	+0,066 (+0,42)	+0,0232	+0,523 (+2,46)	+0,0092
DUMAGR <sup>f</sup>	-0,159 (-0,43)	-0,0563	-0,495 (-0,84)	-0,0088
DUMAGR <sup>h</sup>	+0,037 (+0,24)	+0,0131	-0,208 (-0,84)	-0,0038
EXP <sup>h</sup>	-0,037 (-5,17)	-0,0130	-0,035 (-4,37)	-0,0006
DUMPERM <sup>h</sup>	+0,201 (+1,68)	+0,0710	-0,492 (-2,63)	-0,0087
DUMPERM <sup>f</sup>	-0,593 (-3,36)	-0,2099	+0,290 (+1,20)	+0,0049
<i>Caractéristiques familiales A</i>				
INFE6	-0,191 (-1,86)	-0,0675	-0,179 (-1,19)	-0,0032
KIDS612	-0,137 (-1,77)	-0,0486	-0,099 (-0,96)	-0,0017
SUP12	-0,071 (-1,08)	-0,0251	-0,017 (-0,19)	+0,0003
NBPERS	-0,062 (-1,39)	-0,0218	-0,011 (-0,17)	-0,0002

<b>Caractéristiques de l'exploitation Z, D</b>				
SAU (*10 <sup>-1</sup> )	-0,033 (-3,41)	0,201 *10 <sup>-6</sup>	-0,098 (-4,73)	0,756*10 <sup>-6</sup>
DUMGAEC	+0,452 (+2,67)	+0,1629	+0,351 (+1,48)	+0,0057
DUMMICRO	-0,115 (-0,87)	-0,0386	-0,093 (-0,40)	-0,0014
DUMDIVERS	-0,257 (-2,32)	-0,0915	-0,078 (-0,63)	-0,0013
DUMTOURISM	+0,645 (+1,98)	+0,2286	+1,053 (+3,05)	+0,0166
DUMDEV	-0,064 (-0,47)	-0,0219	-0,371 (-1,58)	-0,0057
DUMTRACT	+0,008 (+0,07)	+0,0093	-0,443 (-2,98)	-0,0064
<b>Revenu exogène B</b>				
SUBVEN (*10 <sup>-4</sup> )	-0,078 (-1,05)	0,687 *10 <sup>-14</sup>	-0,200 (-1,67)	0,234*10 <sup>-14</sup>
<b>Caractéristiques locales G</b>				
DENSITE (*10 <sup>-3</sup> )	-0,870 (-2,11)	0,937 *10 <sup>-8</sup>	+0,171 (+0,36)	0,134*10 <sup>-12</sup>
CHOMDEP	-0,032 (-1,36)	0,150 *10 <sup>-4</sup>	-0,065 (-2,30)	0,244*10 <sup>-5</sup>

(1) Les t de Student sont présentés entre parenthèses. Dans un grand échantillon, les estimateurs du maximum de vraisemblance convergent vers une loi normale et la significativité des coefficients peut être testée sur la base des t statistiques (Judge et al., 1985).

(2) La dérivée partielle, évaluée à la moyenne empirique des variables continues et à la valeur zéro pour les variables muettes, est solution de  $\frac{\partial P_i}{\partial X_i} = \alpha_i \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp((-X\alpha)^2 / 2)$

où  $\alpha_i$  est le coefficient estimé de la variable  $X_i$  et  $X\alpha = \alpha_o + \sum_{j=1}^k \alpha_j \bar{K}_j$  ( $k$  est le nombre

de variables non muettes et  $\bar{K}_j$  la moyenne empirique de la variable  $j$ ). Pour la variable prix la valeur retenue est la moyenne observée sur les exploitations céréalières (110). Pour les variables continues (age, prix, sau, subvention) le chiffre reporté mesure l'impact d'une augmentation de 1% de la variable considérée sur la probabilité de participation (Cramer, 1991). Ces quasi-élasticités sont calculées au point moyen.

(3) Le terme quadratique du prix n'est pas significatif.

## Annexe 3. Modèle Tobit simple (pour la femme) (1)

Variables explicatives	paramètres estimés <sup>(2)</sup>	t de student
Constante	-32093,65	+0,01
$\log \hat{w}_o^f(2)$	+2530,49	+2,77
PRIX	-19,16	-1,76
<b>Caractéristiques individuelles E<sup>t</sup></b>		
AGE <sup>f</sup>	-626,42	-1,35
AGE <sup>f</sup> * AGE <sup>f</sup>	-6,87	-3,52
AGE <sup>h</sup>	-3,83	+0,08
DUMEDUC <sup>f</sup>	+4899,38	+6,75
DUMEDUC <sup>h</sup>	+395,91	+0,67
DUMAGR <sup>f</sup>	+6744,71	+2,30
EXP <sup>h</sup>	-169,49	-5,43
DUMPERM <sup>h</sup>	+800,96	+1,63
DUMPERM <sup>f</sup>	+5543,46	+1,79
<b>Caractéristiques familiales A</b>		
INFE6	-671,03	-1,60
KIDS612	-600,79	-1,82
SUP12	-362,88	-1,60
NBPERS	-223,12	
<b>Caractéristiques de l'exploitation Z, D</b>		
SAU	-14,33	-3,11
DUMGAEC	+1868,84	+2,71
DUMMICRO	-396,46	+0,82
DUMDIVERS	-1205,57	-2,57
DUMTOURISM	+1827,08	+1,37
DUMDEV	-237,75	-0,47
DUMTRACT	-34,53	-0,08
<b>Revenu exogène B</b>		
SUBVEN	-0,04	-1,13

(1) La variable expliquée est le nombre d'heures annuelles passées hors de l'exploitation.

(2) Le salaire correspond au salaire instrumenté sur le sous-groupe des femmes ayant une activité hors de l'exploitation.

## REFERENCES

- BENJAMIN (C.), GUYOMARD (H). (1991) - Economic behaviour of agricultural households : implications of assuming perfect substitutability between labours, INRA-ESR Rennes, n°91-01, Unité Politique Agricole et Modélisation, 22 p.
- BENJAMIN (C.), GUYOMARD (H). (1993) - Décisions de travail des ménages agricoles : application à des données françaises. Communication pour le VIIème Congrès EAAE, Stresa, Septembre 1993, 15 p.
- BLANC (M.), BRUN (A.), LACOMBE (P.), (1990) - L'agriculture est-elle encore familiale ? Les agriculteurs et la politique sous la direction de Coulomb P., et al. Presses de la F.N.S.P., 594 p., p 312.
- BRANGEON (J-L), JEGOUZO (G), (1992) - La croissance des revenus non agricoles des agriculteurs, INRA Sciences Sociales, 4 p., n°2, mars.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, (1986) - Study of outside gainful activities of farmers and their spouses in the EEC., document Luxembourg, 177 p.
- CRAMER (J.S.), (1991) - The logit model : an introduction for economists, Amsterdam, Edward Arnold, 105 p.
- DIEWERT (W.E), (1974) - Applications of duality theory in Frontiers of quantitative economics, vol.II, Intriligator M.D et Kendrick D.A éditeurs, North-Holland, Elsevier, 106-206.
- HUFFMAN (W.E.), (1980) - Farm and off-farm work decisions : the role of human capital, Review of Economics and Statistics, vol. 62, n°1, january, 14-23.
- HUFFMAN (W.E.) and LANGE (M.D), (1989) - Off-farm work decisions of husbands and wives : joint decision making, Review of Economics and Statistics, vol.71, n°3, august, 471-480.
- HUFFMAN (W.E.), (1991) - Agricultural households models : survey and critique, in Multiple job-holding among farm families, Lass A.O., Findeis L.J. and Hallberg M.C. éditeurs, 79-111.
- JUDGE (G.G.), GRIFFITHS (W.E.), HILL (R.C.), LUTKEPOHL (H.) and LEE (T.C.), (1985) - The theory and practice of econometrics, 2nd edition., New-York, Wiley, 1019 p.
- KILLINGSWORTH (M.R.), (1983) - Labor supply, Cambridge University Press, 493 p.
- LASS (A.D.), FINDEIS (L.J.) and HALLBERG (M.C.), (1989) - Off-farm employment decisions by Massachusetts farm households, Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics, vol. 18, n°2, october, 149-159.



- LOPEZ (R.E.), (1980) - Economic behaviour of self-employed farm producers, Ph. D. thesis, University of British Columbia 175 p.
- MAC DONALD J-F., MOFFIT R-A, (1980) - The uses of tobit analysis, Review of Economic and Statistics, n°62, n°2, 318-321.
- MADDALA (G.S.), (1983) - Limited dependent and qualitative variables in econometrics. London, Cambridge University Press, 401 p.
- NAKAJIMA (C.), (1966) - Subjective equilibrium theory of the farm, Elsevier, Amsterdam, 302 p.
- RATTIN (S), (1990) - Les femmes précisent leur rôle sur l'exploitation, Agreste, Cahiers, n°2, juin, 28-40.
- SUMNER (D.), (1982) - The off-farm labor supply of farmers, American Journal of Agricultural Economics, vol.64, n°3, August, 499-509.
- THE ARKLETON TRUST (1991) - Farm family pluriactivity in Western Europe. Arkleton Trust Research Ltd United-Kingdom, 76 p.
- TOBIN (T), (1958) - Estimation of relationships for limited dependent variables Econometrica, n°26, 24-36.
- TOKLE (J.G.) and HUFFMAN (W.E.), (1991) - Local economic conditions and wage labor decisions of farm and rural non farm couples, American Journal of Agricultural Economics, vol. 73, n°3, August, 652-670.