



HAL
open science

L'offre de travail des femmes. Application à l'agriculture française

Catherine Benjamin, Hervé Guyomard, Michel Sollogoub

► **To cite this version:**

Catherine Benjamin, Hervé Guyomard, Michel Sollogoub. L'offre de travail des femmes. Application à l'agriculture française. 1994. hal-01594108

HAL Id: hal-01594108

<https://hal.science/hal-01594108>

Preprint submitted on 26 Sep 2017

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 Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Ecole Nationale Supérieure Agronomique
**Département Economie,
Gestion et Sciences Sociales**

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

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

CB140294

L'OFFRE DE TRAVAIL DES FEMMES

Application à l'agriculture française

Catherine BENJAMIN, Hervé GUYOMARD et Michel SOLLOGOUB

Novembre 1993, version révisée Février 1994

**DOCUMENT DE TRAVAIL N°94-02
UNITE POLITIQUE AGRICOLE ET MODELISATION**

L'OFFRE DE TRAVAIL DES FEMMES

Application à l'agriculture française

Catherine BENJAMIN*, Hervé GUYOMARD, * et Michel SOLLOGOUB*****

* Chargée de Recherches,
I.N.R.A. (Institut National de la Recherche Agronomique)
Station d'Economie et Sociologie Rurales
Unité Politique Agricole et Modélisation
65, rue de Saint-Brieuc - 35042 Rennes cedex - France

** Professeur
E.N.S.A.R. (Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes)
Département d'Economie, Gestion et Sciences Sociales
65, rue de Saint-Brieuc - 35042 Rennes cedex - France

*** Professeur
Université de Paris, Panthéon - Sorbonne
U.F.R. d'Economie
LAMIA
90, rue de Tolbiac - 75634 Paris Cedex 13 - France

L'OFFRE DE TRAVAIL DES FEMMES : APPLICATION A L'AGRICULTURE FRANÇAISE

LABOUR SUPPLY OF WIVES : THE CASE OF FRENCH AGRICULTURE

Résumé. - Dans cet article, nous proposons un cadre d'analyse qui permet d'étudier le comportement d'offre de travail des femmes appartenant à des ménages "indépendants" (professions libérales). L'application porte sur les ménages agricoles. Nous définissons le critère de participation de la femme au marché du travail sur/et hors de l'exploitation et spécifions les fonctions d'offre de travail de la femme dans les différents régimes définis en fonction de la participation ou non du conjoint au marché du travail hors de l'exploitation et de l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation. L'étude empirique des équations de participation montre que les variables influencent différemment les probabilités de travailler sur et hors de l'exploitation. L'étude empirique des équations d'offre montre la nécessité de la prise en compte simultanée des comportements d'offre de travail de l'homme et de la femme et de demande de travail salarié sur l'exploitation.

Summary. - This paper examines labour force participation and labour supply of women in France. Attention is focused on farmer's women, but the theoretical framework is more general and can be applied to all "self-employed" households which are both producers and consumers. The model emphasises the interdependence between firm's profit maximisation and household's utility maximisation behaviours. Farm households make labour supply and labour force participation decisions of their members. Nevertheless, farm household labour decisions include not only on-farm and off-farm work decisions but also hired labour decisions. Farm households have asset income, self-employed income from their farm business, and perhaps off-farm wage income. The wife's allocation of time to home production and non-work activities, farm work, and market work is then assumed to adjust so that the marginal values of time in the different uses are equal. Labour supply is thus determined by the comparison between the market wage offer, the shadow price of farm work (i.e., the marginal productivity of wife's work on farm) and the shadow price of time in non-work activities and home production. Two Univariate Probit models are estimated to examine the factors affecting the decision for the wife to participate to the on-farm work market and to the off-farm work market. The second stage of the model involves estimation of the wife's off-farm labour supply function, conditional upon the decisions to hire or not labour on farm and to work or not off farm for the husband. Empirical results show that factors do not influence the decision to work on farm or off farm in the same way. For both works the life-cycle effect is quadratic. Off-farm (respectively on-farm) work decisions are positively (negatively) related to general education. Additional children at home under age 12 have statistically significant negative effects on the probability of wage work, but no effect on the probability of farm work. Local labour market conditions influence the probability of off-farm work, but not the decision to work on farm. The estimated wife's labour supply functions show clearly that there are appreciate differences according to the different work regimes.

Introduction

Les études appliquées centrées sur la détermination des facteurs expliquant la décision de participation des femmes à une activité professionnelle et la caractérisation de leurs fonctions d'offre de travail reposent généralement sur le modèle néoclassique d'arbitrage entre travail rémunéré et loisir. Dans sa version la plus simple, le programme de la femme consiste à maximiser sa fonction d'utilité, qui dépend du temps et des biens de consommation, sous les contraintes de revenu et de temps disponible. Quand la femme est active, le salaire est égal, à l'optimum, au taux marginal de substitution entre les biens de consommation et le loisir. Dans le cas où la femme est inactive, le salaire est inférieur au taux marginal de substitution : la valeur attribuée par la femme au loisir est telle que le salaire qu'il serait possible d'obtenir en participant au marché du travail est insuffisant pour l'inciter à exercer une activité professionnelle. La comparaison du salaire sur le marché et de la valeur marginale du temps consacré aux activités non marchandes ou salaire de réservation fournit alors la condition de participation au marché du travail. La femme exerce une activité rémunérée si son salaire de marché est supérieur à son salaire de réservation (voir, par exemple, Killingsworth, 1983).

Ce modèle de base peut être enrichi afin de tenir compte du contexte familial, des coûts inévitables liés à la participation au marché du travail, des caractéristiques du système fiscal, de la distinction entre travail domestique et loisir stricto-sensu, etc. En particulier, le comportement des femmes par rapport au marché du travail n'est pas indépendant de leur situation familiale (ménage célibataire, couple, nombre d'enfants, etc.). La fonction d'utilité à considérer est celle de la famille, et la contrainte budgétaire doit prendre en compte l'ensemble des revenus et non pas seulement ceux de la femme (Mincer, 1974 ; Cain, 1976). Sur un autre plan, Gronau (1977) montre clairement l'intérêt de dissocier travail domestique et loisir dans la mesure où les effets des variables supposées exogènes sur les temps de travail professionnel, de travail domestique et de loisir de la femme sont différents : ainsi, une augmentation du salaire sur le marché réduit le temps de travail domestique, mais l'impact sur les temps de travail professionnel et de loisir est théoriquement indéterminé.

Dans le cas des épouses des exploitants agricoles, l'analyse de leur comportement d'offre de travail est compliquée par le fait qu'il est nécessaire de distinguer le travail professionnel réalisé sur l'exploitation du travail professionnel effectué hors de celle-ci. Les décisions de travail des femmes vont également être affectées par les décisions de production du ménage, en particulier par les décisions en matière de travail de l'homme et de travail salarié sur l'exploitation.

Le modèle néoclassique du ménage agricole (voir, par exemple, Lopez, 1980) fournit un cadre cohérent d'analyse qui intègre décisions de production et de consommation dans un processus joint. Ce modèle permet de déterminer, non seulement les fonctions d'offre de produits agricoles et de demande dérivée de facteurs de production, et en particulier de demande dérivée de travail sur l'exploitation, mais aussi les fonctions de consommation et d'offre de travail des différents membres

du ménage. Dans sa version la plus simple, le modèle repose sur la maximisation de la fonction d'utilité du ménage agricole sous les contraintes de temps et de revenu. La contrainte budgétaire incorpore les revenus non salariaux, les revenus liés à une activité professionnelle hors de l'exploitation et les revenus liés à l'activité agricole. A l'optimum et pour un membre donné du ménage, le revenu marginal tiré de l'activité hors de l'exploitation est égal au salaire de marché, en général observé. Mais le revenu marginal issu de l'activité agricole est une variable non observée définie par le "côté production" du programme. En d'autres termes, le "salaire" associé à un travail professionnel sur l'exploitation est une variable endogène, solution du programme du ménage agricole.

Les applications (pour les agricultures des pays développés) basées sur ce cadre théorique sont, le plus souvent, limitées à la détermination des fonctions de participation au marché du travail, des fonctions de salaire et des fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation du chef d'exploitation et de son conjoint¹ (Huffman et Lange, 1989 ; Lass et al., 1992). La distinction entre travail domestique et loisir a toujours été, à notre connaissance, négligée. De plus, ces applications ne tiennent pas compte de la substitution à la demande dérivée entre travail familial, masculin ou féminin, et travail salarié. La demande de travail par l'exploitation peut en effet être satisfaite par le travail familial et/ou par recours au travail salarié. Les décisions en matière de demande de travail sur l'exploitation sont vraisemblablement liées et les fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation de l'homme et de la femme seront différentes, non seulement en fonction de la participation ou non du conjoint à une activité professionnelle hors de l'exploitation, mais aussi en fonction de l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation. Ainsi, par exemple, dans le cas où l'exploitation emploie du travail salarié et où l'homme travaille hors de l'exploitation, la fonction d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme dépendra des deux salaires correspondant à ces deux travaux. En d'autres termes, la fonction d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme sera définie conditionnellement au comportement du conjoint et à la présence ou non de travail salarié sur l'exploitation.

L'objectif appliqué de cet article est d'identifier les facteurs explicatifs des décisions de travail, sur et hors de l'exploitation, des femmes des exploitants agricoles en France. Le cadre théorique utilisé est celui du ménage agricole, producteur et consommateur, étendu afin de différencier loisir, travail domestique, travail professionnel sur l'exploitation et travail professionnel hors de l'exploitation. L'application à un échantillon de ménages agricoles français permet de montrer que les motivations des femmes à participer au marché du travail sur l'exploitation ne sont pas les mêmes que celles qui l'incitent à participer au marché du travail hors de l'exploitation. L'estimation de fonctions de salaire et de fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation permet ensuite d'enrichir

¹ Les applications de ce cadre théorique aux agricultures des pays en voie de développement sont plus nombreuses. L'attention est, le plus souvent, centrée sur le problème de la prise en compte de l'autoconsommation et, plus généralement, de l'imperfection des différents marchés (produits agricoles, facteurs de production, travail, etc).

l'analyse empirique, et en particulier de montrer que les caractéristiques des fonctions d'heures de travail hors de l'exploitation de la femme diffèrent selon que l'homme travaille ou non hors de l'exploitation et selon que l'entreprise agricole utilise ou non du travail salarié.

Le ménage agricole est ici réduit au chef d'exploitation et à son épouse et l'attention est centrée sur le comportement de la femme en matière de travail. La résolution du programme du ménage permet alors, i) de définir les critères de participation de la femme au marché du travail sur ou/et hors de l'exploitation et, ii) de spécifier les fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme dans les différents régimes définis en fonction de la participation ou non du conjoint au marché du travail hors de l'exploitation et de l'utilisation ou non de travail salarié par l'entreprise agricole (Section 1). L'étude empirique est basée sur un échantillon de 7032 exploitations tiré du Recensement Général de l'Agriculture Française de 1988 (Section 2). Les résultats des équations de participation de la femme sont détaillés dans la Section 3. Les équations d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme sont présentées dans la Section 4.

L'attention est centrée sur le comportement d'offre de travail des agricultrices. Le cadre théorique proposé est cependant plus général. Il peut facilement être étendu au cas des professions indépendantes (non salariées). De plus, la distinction entre travail domestique et travail professionnel est valable quel que soit le secteur d'activités considéré.

1. Modélisation des décisions de travail des femmes agricultrices

La décomposition du programme du ménage agricole producteur-consommateur en deux étapes² 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 de la femme 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 :

$$F(y, x, LF^f, LF^h, LH, Z; E^f, E^h, D, A) = 0$$

$$LF^f, LF^h, LH, Z, E^f, E^h, D, A, \text{fixés}$$

² 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.

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 ³.

Le programme [1] définit une fonction de profit contraint $\pi R(p, v, LF^f, LF^h, LH, Z; E^f, E^h, D, A)$ ⁴ 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 définies, en particulier, conditionnellement aux niveaux des facteurs primaires.

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'utilité⁵ sous diverses contraintes conformément au programme suivant⁶ :

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

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 ménage⁷, LO^i le niveau de travail de l'individu i hors de l'exploitation, LP^f le niveau de temps

³ Pour plus de détails sur les variables D et A , voir Section 2 et Annexe 1.

⁴ La fonction de profit contraint est continue, monotone, homogène de degré 1 par rapport aux prix, 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.

⁵ 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".

⁶ Les membres du ménage sont supposés ne pas avoir d'aversion pour le risque et les décisions sont prises pour une période.

⁷ 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).

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 revenus exogènes du ménage, total diminué 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 Γ ($w_o^i = w_o^i(E^i, \Gamma)$).

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, et croissante par rapport à LP^f . La productivité marginale de LP^f dans H est non croissante (i.e., $\partial^2 H / \partial LP^f{}^2 \leq 0$).

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, nous supposons que la contrainte budgétaire (a) est saturée et qu'à l'optimum les consommations⁸ C , le niveau de travail sur l'exploitation de l'homme⁹ 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 :

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

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

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

⁸ Le vecteur prix des consommations est choisi comme numéraire. On a donc $p_c = 1$.

⁹ On suppose donc qu'il existe un travail masculin minimum sur l'exploitation, temps correspondant à des tâches de gestion, de supervision, etc.

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

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

$$\partial U / \partial C - \lambda = 0 \quad [8]$$

où μ représente le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte de positivité du niveau de travail sur l'exploitation de la femme, τ^i le multiplicateur associé à la contrainte de positivité du niveau du travail hors de l'exploitation de l'individu i , η le multiplicateur associé à la contrainte de positivité du niveau du travail salarié et λ 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 des biens de consommation au travail agricole féminin 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 [5] 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 des biens de consommation au travail hors de l'exploitation 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 en valeur 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 le niveau d'utilité du ménage dans cette situation est strictement supérieur aux utilités définies dans les 15 alternatives, c'est-à-dire si et seulement si $u_k^*(.) > u_l^*(.) ; \forall l = 1, \dots, 16 ; l \neq k$ où $u_k^*(.)$ représente l'utilité indirecte du ménage dans le régime k . De manière alternative, 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 :

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

La femme travaillera donc à l'extérieur si le salaire associé à ce travail est strictement supérieur au taux marginal de substitution des biens de consommation au travail de la femme hors de l'exploitation, 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 bien à un salaire de réservation.

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

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

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

Dans le cas particulier où travail féminin sur l'exploitation et travail féminin hors de l'exploitation sont substitués parfaits dans la fonction d'utilité, les équations [4] et [5f] se réduisent à :

$$\begin{aligned} -(\partial U / \partial LF^f) / (\partial U / \partial C) &= (\partial U / \partial LEI^f) / (\partial U / \partial C) \\ &= \partial\pi R / \partial LF^f + \mu / (\partial U / \partial C) \end{aligned} \quad [11]$$

$$\begin{aligned} -(\partial U / \partial LO^f) / (\partial U / \partial C) &= (\partial U / \partial LEI^f) / (\partial U / \partial C) \\ &= w_o^f + \tau^f / (\partial U / \partial C) \end{aligned} \quad [12f]$$

Si la femme travaille sur l'exploitation, c'est-à-dire quand l'optimum correspond à une solution intérieure pour LF^f , le critère de participation au marché extérieur s'écrit alors :

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

La femme compare simplement le salaire extérieur qu'elle peut obtenir 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 et les fonctions de demande de travail salarié sur l'exploitation. Les spécifications des 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 particulier 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, comme $LO^f(w_o^h, w_o^f, w, p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B)$. Si le chef d'exploitation ne travaille pas à l'extérieur, 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 d'offre de travail extérieur de l'épouse s'écrit $LO^f(w_o^h, w_o^f, p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B)$.

2. Données

La base de données principale est un échantillon au 1/100 ème de 9982 ménages agricoles tiré du Recensement Général de l'Agriculture Française (RGA) de 1988. Après élimination des ménages de célibataires et des observations avec données manquantes, 7032 ménages sont finalement retenus. Dans ce sous-échantillon, 70 % des femmes travaillent sur l'exploitation, 19 % exercent une activité professionnelle hors de l'exploitation, et 5 % travaillent à la fois sur et hors de l'exploitation (cf. Tableau 1).

Insérer Tableau 1

Les différentes variables intervenant dans les équations de participation et d'offre de travail hors de l'exploitation de l'épouse 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 (variables 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. Quatre variables muettes exclusives

définissent le niveau d'études générales ($DUMEDUCK^k$; $k = 1, \dots, 4$). Le niveau de formation agricole est également décrit par quatre variables muettes exclusives ($DUMAGRk^i$; $k = 1, \dots, 4$). Les caractéristiques familiales (variables A) sont le nombre d'enfants de moins de six ans, compris entre six ans et douze ans et de plus de douze ans, et le nombre total de personnes à charge vivant sur l'exploitation. La spécialisation de l'exploitation est définie par huit variables catégorielles. Les autres caractéristiques de l'exploitation prises en compte (variables D) sont l'existence ou non d'activités de tourisme, l'existence ou non d'activités de diversification, le bénéficiaire ou non d'un plan de développement, l'utilisation ou non d'un micro-ordinateur, et l'emploi ou non de tracteurs de forte puissance. Les revenus exogènes pris en compte (variables B) sont uniquement les subventions (communautaires, nationales et régionales) liées à l'activité agricole. 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 (Γ) permettent enfin de tenir compte de l'environnement économique du ménage : le taux de chômage, calculé au niveau départemental, et la densité du département. Les définitions précises de ces différentes variables et les statistiques descriptives associées sont détaillées dans l'Annexe 1.

Les informations sur les prix (des produits et des facteurs variables), les salaires et le nombre d'heures de travail hors de l'exploitation ne sont pas disponibles dans le RGA. Les approximations suivantes ont donc été utilisées¹⁰ : i) Les prix des produits agricoles et des facteurs variables (à l'exception du travail salarié) sont supposés être identiques pour toutes les exploitations. Ils n'interviennent donc pas dans les spécifications ; ii) le coût horaire du travail salarié est tiré du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) de 1988 qui fournit des données comptables sur les activités de production des exploitations agricoles (valeurs et volumes des différentes productions, coût des facteurs de production, etc.). Le prix du travail salarié est donc la moyenne, différenciée par orientation productive, des salaires horaires versés aux salariés agricoles ; iii) Le RGA précise les professions exercées hors de l'exploitation par le chef d'exploitation et son conjoint. Les salaires associés au travail hors de l'exploitation proviennent de l'enquête INSEE sur la structure des salaires en 1988. Les informations sont différenciées selon le sexe, la profession et la région ; iv) les heures de travail réalisées sur l'exploitation par l'homme et la femme sont disponibles dans le RGA. Afin de déterminer le nombre d'heures de travail extérieur hors de l'exploitation de l'épouse, nous supposons que le temps de travail domestique et de loisir stricto-sensu de la femme est une constante ce qui permet, par différence, d'évaluer son temps de travail hors de l'exploitation.

¹⁰ Pour plus de détails, voir Annexe 2.

3. Equations de participation de la femme à un travail sur et/ou hors de l'exploitation

3.1. Spécification économétrique

Le modèle présenté dans la première section a permis de définir les critères de participation de l'épouse à une activité professionnelle, sur et /ou hors de l'exploitation.

En notant w_o^f le salaire de réservation de la femme associé au travail hors de l'exploitation, la règle de participation au marché du travail extérieur s'écrit (cf. équations [9]) :

$$LO^f > 0 \quad \text{si} \quad w_o^f > w_o^f \quad [14]$$

$$LO^f = 0 \quad \text{sinon}$$

De même, en notant w_s^f le salaire de réservation de la femme associé au travail sur l'exploitation, la règle de participation au travail agricole est la suivante (cf. équations [10]) :

$$LF^f > 0 \quad \text{si} \quad \partial \pi R / \partial LF^f > w_s^f \quad [15]$$

$$LF^f = 0 \quad \text{sinon}$$

Ces deux règles de décision sont des fonctions de toutes les variables exogènes du modèle [2]. Nous supposons alors que les différents "salaires" sont des fonctions linéaires des variables explicatives :

$$\begin{aligned} w_o^f &= X\beta_o^f + \varepsilon_o^f \\ w_o^f &= Y\beta_o^f + \varepsilon_o^f \\ w_s^f &= X\beta_s^f + \varepsilon_s^f \\ \partial \pi R / \partial LF^f &= X\beta_s^f + \varepsilon_s^f \end{aligned} \quad [16]$$

où X est le vecteur ligne des variables explicatives intervenant dans les fonctions de salaire de réservation et de prix implicite du travail familial, $X = (p, v, Z, E^f, E^h, D, A, B, \Gamma)$, et Y le vecteur ligne des variables explicatives intervenant dans la fonction de salaire hors de l'exploitation, $Y = (E^f, \Gamma)$. $\beta_o^f, \beta_o^f, \beta_s^f$ et β_s^f sont les vecteurs colonne des paramètres à estimer et $\varepsilon_o^f, \varepsilon_o^f, \varepsilon_s^f$ et ε_s^f les termes d'erreurs associés aux quatre équations.

On définit ensuite deux variables muettes, D^{lof} et D^{lff} , telles que $D^{lof} = 1$ si la femme travaille hors de l'exploitation, 0 sinon, et $D^{lff} = 1$ si la femme exerce une activité professionnelle sur l'exploitation, 0 sinon. Les règles de décisions peuvent alors s'exprimer en fonction des variables explicatives, des paramètres à estimer et des termes d'erreurs de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
\text{Prob}[LO^f > 0] &= \text{Prob}[D^{lof} = 1] \\
&= \text{Prob}[w_o^f < w_o^f] \\
&= \text{Prob}[\varepsilon_o^f - \varepsilon_o^f < Y\beta_o^f - X\beta_o^f]
\end{aligned}
\tag{17a}$$

$$\begin{aligned}
\text{Prob}[LF^f > 0] &= \text{Prob}[D^{lff} = 1] \\
&= \text{Prob}[w_s^f < (\partial\pi R / \partial LF^f)] \\
&= \text{Prob}[\varepsilon_s^f - \varepsilon_s^f < X\beta_s^f - X\beta_s^f]
\end{aligned}
\tag{17b}$$

La probabilité de participation de la femme au marché du travail extérieur dépend donc de toutes les variables exogènes qui définissent le salaire de réservation w_o^f et/ou le salaire de marché w_s^f . Les variables qui augmentent le salaire de réservation, toutes choses égales par ailleurs, diminuent la probabilité de participation. Mais les variables qui augmentent le salaire de marché, toutes choses égales par ailleurs, augmentent la probabilité de participation. Dans le cas où la variable augmente les deux salaires, l'effet net sur la probabilité de participation est a priori indéterminé. L'analyse doit donc être poursuivie au niveau empirique sur la base des estimations des équations de participation [17a] et [17b] qui permettront d'évaluer les impacts marginaux nets des variables explicatives sur les probabilités de participation de la femme aux marchés du travail hors de l'exploitation et sur l'exploitation, respectivement.

Pour un ménage donné, les décisions de participation de l'homme au marché du travail hors de l'exploitation, de participation de la femme aux marchés du travail hors et/ou sur, et d'utilisation de travail salarié sur l'exploitation ne sont, vraisemblablement, pas indépendantes (cf. programme [2]). Une estimation simultanée des quatre équations de décision semble donc justifiée. Si les termes d'erreurs ε_k associés aux différentes équations de salaire sont indépendants et identiquement distribués selon une loi de Weibull, alors la différence $(\varepsilon_k - \varepsilon_{k'}, k' \neq k)$ suit une loi logistique et le modèle de décision joint est un modèle Logit Multinominal. Alternativement, si les termes d'erreur ε_k sont distribués selon une loi normale d'espérance nulle et de variance σ_k^2 , le modèle de décision joint est un modèle Probit Quadrivarié (Mac Fadden, 1974). Dans cette étude, une procédure alternative simplificatrice a été utilisée. Les décisions de participation de la femme à une activité professionnelle hors de l'exploitation et sur l'exploitation sont estimées à l'aide de deux Probit Dichotomiques. Ce choix est motivé par, i) le problème de l'indépendance des alternatives non pertinentes et la difficulté d'interprétation et d'analyse du Logit Multinominal avec 16 alternatives et, ii) la difficulté pratique d'estimation d'un Probit Quadrivarié (cf., par exemple, Cramer, 1991, p. 46-47 et p. 54).

3.2. Résultats

Les équations qui définissent la probabilité de participation de la femme à une activité professionnelle hors de l'exploitation (équation [17a]) et sur l'exploitation (équation [17b]) sont estimées par la méthode du maximum de vraisemblance. Les paramètres estimés et les *t* de Student correspondants sont présentés dans le Tableau 2. Les dérivées partielles associées aux différentes variables explicatives et les quasi-élasticités déterminées pour les variables continues, calculées au point moyen, sont également présentées. La dérivée partielle associée à une variable représente la variation de probabilité de participation liée à une augmentation d'une unité de cette variable. La quasi-élasticité associée à une variable continue mesure l'impact sur la probabilité de participation d'une augmentation de 10 % de la variable considérée.

Insérer Tableau 2

L'hypothèse selon laquelle "tous les coefficients, sauf la constante, sont nuls" (dans ce cas, les variables explicatives n'ont pas d'influence sur la probabilité de participation) est rejetée au seuil de 1 % sur la base de la statistique du rapport des vraisemblances¹¹. Les effets des différentes variables explicatives sur les deux probabilités de participation sont commentés selon les quatre groupes de caractéristiques. Dans un premier temps, l'équation de salaire extérieur de la femme est brièvement analysée afin d'évaluer les effets des variables E^f et Γ sur le salaire extérieur.

L'estimation de l'équation de salaire $w_o^f = w_o^f(E^f, \Gamma)$ permet, en effet, de mesurer les impacts des variables "caractéristiques de la femme" et "caractéristiques locales" sur le salaire extérieur. On peut alors préciser le signe des effets de ces deux groupes de variables sur le salaire de réservation w_o^f dans l'équation de participation au marché du travail hors de l'exploitation (cf. équation [17a]). L'équation de salaire est estimée sur le sous-échantillon, non aléatoire, des femmes exerçant une activité professionnelle hors de l'exploitation par la méthode d'Heckman. L'inverse du ratio de Mill (Heckman, 1979) est calculé à partir du modèle Probit Univarié de participation de la femme au marché du travail extérieur. Il est ensuite utilisé comme variable explicative additionnelle dans l'équation de salaire extérieur de la femme. Les estimateurs ainsi obtenus sont sans biais, mais ne sont pas efficaces (Lee et Maddala, 1980):

Insérer Tableau 3

Le coefficient d'Heckman, noté $LAMBDA (LO^f > 0)$, est significativement différent de zéro. L'âge a une influence positive et croissante jusqu'à 54 ans sur le salaire. Le niveau de formation générale a également un impact positif et d'autant plus élevé que la femme a suivi des études longues. L'impact de la formation agricole secondaire est également positif, mais proportionnellement

¹¹ Sous l'hypothèse nulle, cette statistique suit un khi-deux à 39 degrés de liberté.

nettement moins important que celui de l'éducation générale. Il n'a pas été possible d'introduire l'expérience professionnelle de la femme. Nous avons essayé d'introduire le nombre d'enfants comme variable explicative afin de mettre en évidence la discontinuité de la vie professionnelle de la femme (retrait du marché du travail à la naissance et, éventuellement, dans les premiers âges des enfants), mais le coefficient de cette variable n'est pas significativement différent de zéro. La densité du département a un impact positif sur le salaire, mais la variable taux de chômage n'a pas d'influence.

Nous pouvons maintenant analyser les équations de participation de la femme aux marchés du travail, sur et/ou hors l'exploitation.

i) caractéristiques individuelles

La probabilité de participation de la femme à une activité professionnelle, sur (première équation) ou hors (deuxième équation) de l'exploitation, est influencée non seulement par son âge mais aussi par celui de son conjoint. De plus, les effets des deux âges ne sont pas constants, les coefficients associés aux variables "âge au carré" étant statistiquement différents de zéro.

Dans les deux équations, la probabilité de participation de la femme croît avec son âge dans un premier temps, puis décroît dans un second. L'effet "cycle de vie" est donc quadratique. L'effet de l'âge est positif jusqu'à 53 ans dans la première équation, jusqu'à 85 ans (!) dans la seconde. L'impact positif maximum sur la probabilité de participation à une activité sur l'exploitation a lieu à l'âge de 27 ans, l'impact positif maximum sur la probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation a lieu à l'âge de 42 ans. En d'autres termes, le salaire de marché (respectivement le prix implicite du travail agricole) augmente par rapport au salaire de réservation associé au travail sur l'exploitation (respectivement hors de l'exploitation) jusqu'à 53 ans (respectivement 85 ans), mais l'effet marginal est négatif à partir de 27 ans (respectivement 42 ans).

L'impact de l'âge de l'homme sur la probabilité de participation de la femme est différent dans les deux équations. Dans le cas de l'activité sur l'exploitation, l'impact est croissant et positif jusqu'à 52 ans, décroissant mais toujours positif de 52 à 104 ans (!), décroissant et négatif ensuite. Dans le cas de l'activité hors de l'exploitation, la relation est inversée et se présente donc en forme de "U". Néanmoins, l'impact est toujours négatif et croissant dans la limite des âges concevables (l'effet maximum ayant lieu, théoriquement, à 710 ans !).

L'analyse des influences des variables d'éducation est menée conditionnellement à un état de référence qui correspond au cas où les deux conjoints n'ont aucune formation (agricole et générale) ou n'ont suivi que des études primaires (i.e., $DUMEDUC^i = 1$ et $DUMAGR^i = 1$, $DUMEDUC^i = 0$ et $DUMAGR^i = 0$, pour $k = 2, 3$ ou 4).

Le niveau d'éducation générale de la femme exerce une influence positive sur sa probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation, mais négative sur celle de participer à une activité sur l'exploitation. L'effet croît (en valeur absolue) avec le niveau d'éducation dans les deux cas, et il est plus important (toujours en valeur absolue et pour un niveau d'éducation donné) sur la probabilité de participation à l'activité agricole que sur celle de participation à l'activité extérieure. Ainsi, l'effet marginal de la possession d'un diplôme universitaire est égal à - 0,39 dans la première équation et à + 0,25 dans la seconde équation. L'effet (positif) de l'éducation générale de la femme sur le salaire de réservation est donc supérieur à l'effet (également positif) sur le prix implicite de son travail familial, mais inférieur à l'effet (toujours positif) sur son salaire de marché.

La relation est inversée dans le cas des effets de la formation agricole de la femme sur sa probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation ou sur l'exploitation. La formation agricole de la femme joue positivement sur sa probabilité de participation aux activités de l'exploitation, mais négativement sur celle de participer à une activité rémunérée extérieure. La hiérarchie des effets, positifs, de l'éducation agricole de la femme sur les trois "salaires" est donc : augmentation du prix implicite du travail familial > augmentation du salaire de réservation > augmentation du salaire de marché. Enfin, il est clair que l'impact de l'éducation agricole est plus important, en valeur absolue, sur la probabilité de travailler sur l'exploitation que sur celle de travailler hors de l'exploitation.

Les variables mesurant le niveau d'éducation générale de l'homme exercent une influence négative sur la probabilité de participation de la femme dans les deux cas, mais l'effet est plus important, en valeur absolue, sur la probabilité de participation à l'activité agricole. Les coefficients des variables associées au niveau de formation agricole de l'homme ne sont pas statistiquement différents de zéro sauf dans le cas de la variable muette "formation secondaire agricole" dans la seconde équation, mais l'effet marginal, mesuré par la dérivée partielle, est seulement égal à + 0,02.

Une plus grande expérience agricole de l'homme joue négativement sur la probabilité de participation de la femme à une activité hors de l'exploitation : une année d'expérience supplémentaire diminue la probabilité de 0,004. L'effet de cette variable sur la probabilité de participation de la femme aux activités de l'exploitation est positif, mais le coefficient n'est pas statistiquement différent de zéro. Enfin, la participation de l'homme à des sessions de formation (agricole) accroît la probabilité de participation de la femme dans les deux équations, l'effet marginal étant quatre fois plus important dans le cas du travail sur l'exploitation.

ii) caractéristiques familiales

L'effet des 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 associé au travail extérieur (on suppose que le nombre

d'enfants n'a pas d'influence directe sur le salaire de marché¹²). 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 0,052 et un enfant supplémentaire de plus de 12 ans diminue cette probabilité de 0,039. L'influence négative du nombre d'enfants sur la probabilité de participation de la femme à une activité hors de l'exploitation est un résultat que l'on retrouve dans la quasi-totalité des études appliquées à des données américaines (Tokle et Huffman, 1991), canadiennes (Thompson, 1985) ou italiennes (Corsi, 1991), mais le coefficient associé à la variable "nombre d'enfants d'âge supérieur à 12 ans" est souvent non statistiquement différent de zéro (cf., par exemple, Huffman et Lange, 1989).

Les coefficients associés aux variables "nombre d'enfants de moins de six ans" et "nombre d'enfants compris entre six et douze ans" ne sont pas statistiquement différents de zéro dans l'équation de participation à l'activité sur l'exploitation. On peut donc en conclure qu'un enfant supplémentaire de moins de douze ans augmente le prix implicite du travail agricole de la femme et le salaire de réservation associé dans des proportions équivalentes de telle façon que le rapport de ces deux prix reste inchangé. Le nombre d'enfants ayant plus de douze ans a un impact positif sur la probabilité de participation à l'activité agricole, l'effet marginal d'un enfant supplémentaire de plus de douze ans étant égal à + 0,027. Cette influence positive est vraisemblablement liée à la substitution dans "la fonction de production des biens domestiques" entre la femme et les enfants les plus âgés. Une partie du travail domestique peut être facilement assurée par les enfants âgés de plus de douze ans, ce qui permet à la femme de participer à l'activité agricole.

Le nombre total de personnes vivant sur l'exploitation exerce une influence négative sur la probabilité de participation à une activité professionnelle hors de l'exploitation, mais l'effet marginal est faible (+ 0,009).

iii) caractéristiques de l'exploitation

La taille de l'exploitation, mesurée par la Surface Agricole Utilisée (SAU), exerce une influence positive sur la décision de participation à l'activité agricole, mais a un impact négatif sur la décision d'exercer une profession extérieure. Une augmentation de 10 % de la SAU augmente la probabilité de participation à l'activité agricole de 0,58 % seulement, mais diminue la probabilité de travailler à l'extérieur de 3,67 %. La SAU a donc pour effet d'accroître à la fois le salaire de réservation et le prix implicite¹³ du travail agricole de la femme, l'augmentation de ce dernier étant proportionnellement plus importante.

¹² 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.

¹³ Dans la majorité des études empiriques, terre et travail familial sont des inputs complémentaires (i.e., $\partial^2 \pi R / \partial L \partial SAU \geq 0$).

L'impact des variables représentant l'orientation productive de l'exploitation est analysé conditionnellement à un état de référence qui correspond à une exploitation non spécialisée (cf. Annexe 1). Un coefficient positif (respectivement négatif) associé à une spécialisation donnée indique donc que le "passage" de l'état non spécialisé à cette spécialisation accroît (respectivement décroît) la probabilité de travailler sur l'exploitation dans la première équation, hors de l'exploitation dans la seconde.

Dans l'équation définissant la probabilité de travailler sur l'exploitation, le coefficient associé à la spécialisation "grandes cultures" est négatif, alors que les coefficients associés aux différentes spécialisations animales (lait, hors-sol, et autres productions animales) sont positifs. Dans l'équation définissant la probabilité de participation à une activité hors de l'exploitation, les signes de ces mêmes coefficients sont opposés : positif pour les grandes cultures, négatif pour les spéculations animales (dans le cas des orientations animales, la significativité des coefficients est cependant faible). L'impact marginal de ces variables de spécialisation est plus élevé, en valeur absolue, dans la première équation que dans la seconde. Ainsi, la spécialisation dans les grandes cultures diminue la probabilité de participation à l'activité agricole de 0,116 et augmente la probabilité de travailler à l'extérieur de 0,051. Dans le cas du lait, la probabilité de travailler sur l'exploitation augmente de 0,071 et celle de travailler à l'extérieur diminue de 0,019. Les résultats précédents peuvent être interprétés en termes de substitution imparfaite entre travail familial masculin et féminin dans le processus de production agricole. Plusieurs tâches spécifiques en orientations animales sont majoritairement remplies par les femmes ou par le recours au travail salarié : traite, alimentation, etc. Par contre, les travaux des champs en grandes cultures sont exécutés prioritairement par l'homme.

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) dans lequel l'agriculteur est salarié, a une influence significative sur les probabilités pour la femme de travailler sur l'exploitation et hors de l'exploitation. L'appartenance à un GAEC diminue la probabilité de participation à l'activité agricole, l'effet marginal étant de - 0,144, et augmente la probabilité de travailler à l'extérieur avec un effet marginal de + 0,045. Le premier résultat est lié à la substitution du travail de la femme sur l'exploitation par le travail des autres associés (généralement masculins) du GAEC.

Les effets des autres caractéristiques de l'exploitation sont positifs sur la probabilité de travailler sur l'exploitation et négatifs sur la probabilité de travailler hors de l'exploitation, à l'exception de la variable muette prenant en compte la présence d'activités de tourisme sur l'exploitation dont l'impact est positif dans les deux équations (néanmoins, l'effet marginal de cette variable est nettement plus important sur la probabilité de travailler sur l'exploitation que sur celle de travailler hors de l'exploitation, + 0,289 et + 0,044 respectivement). De façon générale, ces variables muettes caractérisent un plus grand degré de "développement" et de "professionnalisation" de l'exploitation. La présence d'activités de diversification et de tourisme sur la ferme peut ainsi s'interpréter comme

une volonté d'accroître (et/ou de diversifier) les revenus de l'exploitation, et donc comme une alternative au travail hors de l'exploitation.

Les revenus exogènes liés à l'activité agricole (subventions) ont une influence négative sur la probabilité de la femme de travailler sur l'exploitation, une augmentation de 10 % de ceux-ci diminuant la probabilité de 0,3 %.

iv) caractéristiques locales

Le coefficient associé à la variable "densité du département" où est localisée l'exploitation n'est pas statistiquement différent de zéro dans les deux équations. 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, une augmentation de 10 % de ce taux entraînant une diminution de la probabilité de 7,8 %. Cette variable n'est pas significative dans l'équation de participation au travail sur l'exploitation.

4. Equations d'offre de travail des femmes hors de l'exploitation

4.1. Spécification économétrique

Les estimations des équations d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme sont réalisées sur quatre sous-échantillons non aléatoires, déterminés à partir de trois critères : i) l'exercice d'une activité professionnelle non agricole par la femme, ii) la participation ou non du chef d'exploitation à une activité hors de l'exploitation, et iii) l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation. Les biais économétriques potentiels liés à ces règles de sélection déterministes sont corrigés en utilisant une généralisation de la méthode d'Heckman (Maddala, 1983). Pour chaque estimation, des variables générés à partir des Probits Dichotomiques liés aux critères de sélection sont introduites. Ainsi, dans la première estimation (fonction d'offre de travail à l'extérieur de la femme quand l'homme n'exerce pas de profession extérieure et quand l'exploitation n'utilise pas de travail salarié), trois variables sont introduites pour corriger les biais liés aux critères de constitution du sous-échantillon : $LAMBDA(LO^f > 0)$, $LAMBDA(LO^h = 0)$ et $LAMBDA(LH = 0)$. $LAMBDA(LO^f > 0)$ correspond au biais créé par la sélection des femmes travaillant hors de l'exploitation, $LAMBDA(LO^h = 0)$ correspond au biais lié à la sélection des chefs d'exploitations qui n'ont pas d'activité hors de l'exploitation et $LAMBDA(LH = 0)$ correspond au biais créé par la sélection des exploitations n'utilisant pas de travail salarié. De plus, afin de diminuer certains problèmes de multicolinéarité, les variables de formation générale sont agrégées en une seule variable notée $DUMEDUC^i$ qui est égale à 1 si le membre i a au moins le baccalauréat, 0 sinon. De même, une seule variable muette définit maintenant le niveau de formation agricole ; $DUMAGR^i$ est égale à 1 si l'individu i a au moins un diplôme agricole de niveau secondaire, 0 sinon.

4.2. Résultats

Les quatre équations d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme sont présentées dans le Tableau 4.

Insérer Tableau 4

Comme nous l'avons déjà précisé en introduction, les applications empiriques traitant de l'offre de travail des femmes des exploitants agricoles ne différencient pas les régimes de travail suivant l'existence ou non de travail salarié sur l'exploitation agricole. L'analyse des fonctions d'offre de travail de la femme permet de mettre en évidence des effets différenciés selon les régimes considérés.

De manière générale, les coefficients estimés des variables "salaires" sont peu significatifs, vraisemblablement en raison de la faible qualité des données utilisées et des approximations nécessaires à la construction de ces variables (cf. Annexe 2 et Section 2).

L'impact d'une augmentation du salaire extérieur de la femme sur son nombre d'heures de travail hors de l'exploitation est, théoriquement, indéterminé sous le double jeu d'un effet substitution, positif, et d'un effet revenu, négatif. Dans trois cas, le paramètre associé au salaire extérieur de la femme est positif mais il n'est pas statistiquement différent de zéro.

L'impact du coût du travail salarié est négatif et significatif dans la seconde équation, c'est-à-dire quand l'exploitation utilise du travail salarié et quand l'homme n'exerce pas d'activité professionnelle à l'extérieur. L'impact du salaire de l'homme est également négatif et significatif dans la troisième équation qui correspond au cas où les deux conjoints travaillent à l'extérieur et où l'exploitation n'utilise pas de travail salarié. Dans la quatrième équation (les deux conjoints travaillent hors et l'exploitation utilise du travail salarié), les coefficients des deux variables "coût du travail salarié" et "salaire de l'homme" sont positifs, mais non statistiquement différents de zéro. Ces résultats suggèrent que le travail extérieur de la femme est un substitut du travail extérieur de l'homme et que le travail féminin sur l'exploitation et travail salarié sont également substituables dans la fonction de production agricole.

Parmi les caractéristiques individuelles, l'âge de la femme a une influence négative sur sa fonction d'offre de travail hors de l'exploitation dans le régime où seule la femme travaille à l'extérieur et où l'exploitation emploie du travail salarié, l'effet marginal maximal ayant lieu à 41 ans. Pour les autres cas, l'âge de la femme augmente les heures passées hors de l'exploitation, mais les effets ne sont pas significatifs. Alors que la décision de participation au marché du travail extérieur dépend positivement du niveau de formation générale, la fonction d'offre de travail à l'extérieur de la femme ne dépend pas significativement de cette variable. L'impact de cette variable sur les heures de travail est négatif quand le chef d'exploitation ne travaille pas hors de l'exploitation.

Parmi les caractéristiques familiales, il apparaît, de manière générale, que le nombre d'enfants exerce une influence positive quand le chef d'exploitation ne travaille pas hors de l'exploitation, négative sinon. Ce résultat peut s'expliquer par le besoin de surveillance des jeunes enfants quand les deux conjoints ont une activité hors de l'exploitation. Toutefois, les effets sont significatifs uniquement quand la femme travaille seule hors de l'exploitation et quand l'exploitation n'emploie pas de travail salarié. L'influence positive du nombre d'enfants sur les heures de travail extérieur féminin est généralement expliquée par l'augmentation des coûts fixes (Huffman et Lange, 1989 ; Lass et Gempesaw, 1992). Le nombre de personnes de la famille a un effet négatif quand l'exploitation n'utilise pas de travail salarié, positif sinon. Ce résultat confirme la nécessité de distinguer les fonctions d'offre de travail à l'extérieur de la femme selon l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation.

La fonction d'offre de travail à l'extérieur de la femme dépend peu des caractéristiques de l'exploitation. Les coefficients des variables de spécialisation ne sont généralement pas significativement différents de zéro, sauf exceptions (spécialisation laitière dans la seconde équation, par exemple). Les coefficients associés à la variable "spécialisation horticole" sont toujours négatifs, mais ils sont significativement différents de zéro uniquement quand l'exploitation n'emploie pas de travail salarié. Cet effet s'explique, vraisemblablement, par le besoin en travail saisonnier de cette orientation productive. L'appartenance de l'exploitation à un Groupement Agricole d'Exploitations en Commun dans lequel l'agriculteur est salarié, a une influence significative sur les heures de travail de la femme réalisées hors de l'exploitation. L'appartenance à un GAEC diminue le nombre d'heures quand l'exploitation emploie du travail salarié, l'augmente sinon.

Les variables "activités de diversification sur l'exploitation" et "activités de tourisme sur l'exploitation" ont une influence négative sur les heures de travail à l'extérieur offertes par la femme. Il semble donc que la double-activité et les activités complémentaires sur l'exploitation (activités de commercialisation et/ou activités de tourisme) sont deux alternatives, pour la femme, d'accroître et de diversifier le revenu du ménage agricole.

Conclusion

Les épouses des exploitants agricoles effectuent, en matière d'allocation de leur temps de travail, un arbitrage entre une activité sur l'exploitation ou une activité hors de l'exploitation. Une spécificité dans leur comportement d'offre de travail apparaît dans le fait que la rémunération marginale issue de l'activité agricole est une variable non observée définie par les activités de

production du ménage agricole. Cette spécificité est également vérifiée dans le cas des professions indépendantes non salariées. Aussi, l'activité professionnelle des femmes des exploitants agricoles est analysée, dans cet article, en utilisant le modèle néo-classique du ménage agricole, modèle qui intègre de façon simultanée le double comportement du ménage, producteur et consommateur. Ce cadre analytique permet de caractériser les critères de participation de l'épouse à une activité sur l'exploitation et les critères de participation de l'épouse à une activité hors de l'exploitation. La forme réduite du modèle définit, entre autres, les équations d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme. Les spécifications de ces équations dépendent de la participation ou non de l'exploitant agricole à une activité rémunérée hors de l'exploitation, de l'utilisation ou non de travail salarié sur l'exploitation.

Les applications économétriques basées sur un échantillon d'exploitations agricoles françaises montrent que les motivations des femmes à participer au marché du travail sur l'exploitation ne sont pas les mêmes que celles qui l'incitent à participer au marché du travail hors de l'exploitation. Les principaux déterminants d'une activité professionnelle hors de l'exploitation sont le niveau de formation générale (influence positive) et le nombre d'enfants en âge préscolaire (influence négative), plus généralement les caractéristiques individuelles et familiales. En général, les variables qui jouent positivement sur la probabilité de participation des femmes au marché du travail extérieur ont un impact négatif sur la décision de travailler sur l'exploitation (éducation générale, éducation agricole, dimension de l'exploitation, orientation productive, activités de diversification sur l'exploitation, ...). Les caractéristiques de l'exploitation (dimension et orientation productive) jouent plus sur la décision de participation à une activité agricole que sur celle de participer au marché du travail extérieur. Des effets de substitution entre travail domestique et travail agricole ont également pu être mis en évidence. Sur un autre plan, l'analyse des fonctions d'offre de travail hors de l'exploitation de la femme confirme la nécessité de la prise en compte simultanée des comportements d'offre de travail des membres du ménage et de demande de travail salarié sur l'exploitation. Ainsi, les influences de plusieurs variables explicatives sur les heures de travail hors de l'exploitation de la femme diffèrent selon que le chef d'exploitation exerce ou non une activité professionnelle hors de l'exploitation et selon que l'exploitation utilise ou non du travail salarié. D'une manière générale, il semble que le travail salarié est plutôt un substitut du travail agricole féminin. Cette relation est intéressante dans la mesure où elle peut permettre d'apporter des éléments de compréhension sur l'évolution des formes d'emploi en agriculture, notamment en ce qui concerne le travail salarié. La main d'oeuvre salariée, qui représente aujourd'hui près de 16% de la main d'oeuvre agricole totale, a tendance à progresser légèrement alors que le nombre d'actifs familiaux - masculins et féminins - diminue à un rythme annuel de plus de 3 %. Parallèlement, le nombre de femmes double actives augmente (doublement entre les deux derniers Recensements Agricoles de 1979 et 1988). Cette évolution peut s'analyser en termes d'une substitution du travail féminin par le travail salarié, substitution engendrée par la participation croissante des épouses à une activité hors de l'exploitation.

Les limites du modèle économique et économétrique sont nombreuses. L'analyse pourrait, en particulier, être enrichie, i) en confirmant les relations de substitution-complémentarité entre travail salarié et travail agricole féminin par l'analyse des équations de demande de travail salarié et ii) en modélisant les fonctions de travail dans un modèle à erreurs sur les variables "nombre d'heures" et "salaires".

BIBLIOGRAPHIE

- Ben-Porath Y. [1973], "Labor Force Participation Rates and the Supply of Labor", *Journal of Political Economy*, n° 81, pp. 697-704.
- Cain G.G. [1976], "The Challenge of Segmented Labor Market Theories to Orthodox Theory : A Survey", *Journal of Economic Literature*, n° 14, pp. 1215-1257.
- Colletaz G. et Riboud M. [1988], *Offre de travail et salaires féminins*, CNRS, PUF.
- Corsi A. [1991], "Imperfect Labour Markets, Preferences and Limited Expectations as Determinants of Pluriactivity Choices", Séminaire Economie de la famille et modélisation des comportements des ménages agricoles, Montpellier, décembre.
- Cramer J.S. [1991], *The Logit Model : An Introduction for Economists*, Amsterdam, Edward Arnold.
- Diewert W.E [1974], "Applications of Duality Theory", in *Frontiers of Quantitative Economics*, vol.II, pp. 106-206, Intriligator M.D et Kendrick D.A. eds., North Holland, Elsevier.
- Gouriéroux C. [1989], *Econométrie des variables qualitatives*, 2nde édition, Economica.
- Gronau R. [1977], "Leisure, Home Production and Work - The Theory of the Allocation of Time Revisited", *Journal of Political Economy*, vol. 85, pp. 1099-1124.
- Heckman J. [1979], "Sample Selection Bias as a Specification Error", *Econometrica*, vol.47, n°1, pp. 153-62.
- Huffman W.E., Lange M.D. [1989], "Off-Farm Work Decisions of Husbands and Wives : Joint Decision Making", *Review of Economics and Statistics*, vol.71, n°3, pp. 471-480.
- Huffman W.E. [1976], "The Productive Value of Human Time in U.S Agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, vol.58, n°4, pp. 672-683.
- Huffman W.E. [1980], "Farm and Off-Farm Work Decisions : The Role of Human Capital", *Review of Economics and Statistics*, vol. 62, n°1, pp. 14-23.
- Huffman W.E. [1991], "Agricultural Household Models : Survey and Critique," in *Multiple Job-Holding Among Farm Families*, pp. 79-111, Lass A.O., Findeis L.J. and Hallberg M.C. eds., Iowa State University Press.
- Judge G.G., Griffiths W.E., Hill R.C., Lutkepohl H. and Lee T.C., [1985], *The Theory and Practice of Econometrics*, 2nde édition, New-York, Wiley.
- Killingsworth M.R. [1983], *Labor Supply*, Cambridge University Press.
- Lass A.D., Findeis L.J., Hallberg M.C. [1987], "Off-Farm Employment Decisions : Research and Issues", *Staffpaper*, n°146, The Pennsylvania State University.
- Lass A.D., Findeis L.J., Hallberg M.C. [1989], "Off-Farm Employment Decisions by Massachusetts Farm Households", *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 18, n°2, pp. 149-159.
- Lass A.D., Gempesaw II M.C., [1992], "The Supply of Off-Farm Labor : A Random Coefficients Approach", *American Journal of Agricultural Economics*, vol.74, n°2, pp. 400-411.

- Lee L., Maddala G.S., Trost R., [1980], "Asymptotic Covariance Matrices of Two-Stage Probit and Two-Stage Tobit Methods for Simultaneous Equations Models with Selectivity", *Econometrica*, vol. 48, pp. 491-503.
- Lopez R.E., [1980], *Economic Behaviour of Self-employed Farm Producers*, Ph.D. thesis, University of British Columbia.
- Maddala G.S., [1983], *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, London, Cambridge University Press.
- Mincer J., [1974], *Schooling, Experience and Earnings*, NBER, Columbia University Press.
- Nakajima C., [1966], *Subjective Equilibrium Theory of the Farm*, Elsevier, Amsterdam.
- Singh I.J., Squire L., Strauss J., [1986], *Agricultural Household Models : Extensions, Applications and Policy*, Baltimore, John Hopkins University Press.
- Sumner D., [1982], "The Off-Farm Labor Supply of Farmers", *American Journal of Agricultural Economics*, vol.64, n°3, pp. 499-509.
- Thompson S., [1985], *A Model of Off-Farm Employment*, Kiel Wissenschaftsverlag Vauk.
- Tokle J.G., 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, pp. 652-670.

ANNEXE 1. DEFINITION DES VARIABLES⁽¹⁾

Variables	caractéristiques pour la femme (i=f)
Caractéristiques individuelles Eⁱ	
AGE ⁱ âge de l'individu i (en années)	47,37 (12,05)
DUMEDUC1 ⁱ est égale à 1 si i n'a pas de formation générale ou seulement un niveau d'études primaires, 0 sinon	1 (4444)
DUMEDUC2 ⁱ est égale à 1 si i a suivi des études secondaires, 0 sinon	1 (1578)
DUMEDUC3 ⁱ est égale à 1 si i a été reçu au baccalauréat, 0 sinon	1 (675)
DUMEDUC4 ⁱ est égale à 1 si i a suivi des études universitaires, 0 sinon	1 (335)
DUMAGR1 ⁱ est égale à 1 si i n'a pas de formation agricole ou uniquement un niveau d'études primaires, 0 sinon	1 (6713)
DUMAGR2 ⁱ est égale à 1 si i a suivi des études secondaires agricoles, 0 sinon	1 (237)
DUMAGR3 ⁱ est égale à 1 si i a un diplôme d'études secondaires agricoles, 0 sinon	1 (40)
DUMAGR4 ⁱ est égale à 1 si i a un diplôme agricole post-secondaire, 0 sinon	1 (42)
DUMTRAIN ^h est égale à 1 si le chef d'exploitation a suivi un stage de formation permanente depuis 1980, 0 sinon	-
EXP ^h expérience agricole du chef d'exploitation (en années)	-
Caractéristiques familiales A	
KIDS06 nombre d'enfants de moins de six ans	0,17 (0,47)
KIDS612 nombre d'enfants entre six et douze ans	0,33 (0,67)
KIDS12+ nombre d'enfants ayant plus de douze ans	0,86 (1,08)
NBIND nombre de membres de la famille vivant sur l'exploitation	3,85 (1,73)

Caractéristiques de l'exploitation, Z,D	
SAU	42,33
Surface Agricole Utilisée (en hectares)	(49,77)
DUMCER	1
est égale à 1 si l'exploitation est spécialisée dans les grandes cultures,	(1523)
0 sinon	
DUMHORT	1
est égale à 1 si l'exploitation est spécialisée en production de légumes et fleurs,	(260)
0 sinon	
DUMFRUIT	1
est égale à 1 si l'exploitation est spécialisée dans des cultures de vignes et/ou fruits,	(1062)
0 sinon	
DUMLAIT	1
est égale à 1 si l'exploitation est une exploitation laitière,	(2311)
0 sinon	
DUMPORC	1
est égale à 1 si l'exploitation élève des granivores (porcs, poulets,etc),	(147)
0 sinon	
DUMVEG	1
est égale à 1 si l'exploitation a plusieurs productions végétales,	(459)
0 sinon	
DUMANIM	1
est égale à 1 si l'exploitation est spécialisée en produits animaux,	(384)
0 sinon	
DUMMIXED	1
est égale à 1 si l'orientation productive de l'exploitation est mixte (végétale et animale),	(886)
0 sinon	
DUMGAEC	1
est égale à 1 quand l'exploitation est un GAEC,	(709)
0 sinon	
DUMMICRO	1
est égale à 1 quand l'exploitation est équipée de micro-ordinateurs,	(611)
0 sinon	
DUMDIVERS	1
est égale à 1 quand il y a des activités de diversification sur l'exploitation (vente directe de produits sur l'exploitation),	(1977)
0 sinon	
DUMTOURISM	1
est égale à 1 quand il y a des activités touristiques sur l'exploitation,	(134)
0 sinon	
DUMDEV	1
est égale à 1 si l'exploitation a bénéficié d'un plan de développement ,	(865)
0 sinon	
DUMTRACT	1
est égale à 1 si l'exploitation est équipée de tracteurs puissants,	(361)
0 sinon	

Revenu exogène B	
SUBVEN subventions (communautaires,nationales, ou autres...) en francs.	11626,9 (12582,81)
Caractéristiques locales G	
CHOMAGE taux de chômage du département	10,28 (1,99)
DENSITE nombre d'habitants au km2	104,18 (121,65)

(1) Les statistiques correspondent au sous-échantillon des 7032 ménages. Dans le cas des variables continues, le premier chiffre est la moyenne, le chiffre entre parenthèses l'écart-type. Dans le cas des variables muettes (i.e., DUMetc), le chiffre entre parenthèses correspond au nombre de ménages pour lesquels la variable considérée est égale à 1.

ANNEXE 2. RESUME STATISTIQUE SUR LES VARIABLES UTILISEES DANS L'EQUATION D'OFFRE DE TRAVAIL DE LA FEMME HORS DE L'EXPLOITATION

Tableau A.2.1. Moyennes et écarts-type (entre parenthèses) des variables "temps de travail de la femme hors de l'exploitation" et "salaires horaires" dans les quatre sous-échantillons distingués

Variables "construites"	n=497	n=453	n=244	n=110
LO^f (1) nombre annuel d'heures passées hors de l'exploitation	2099,6 (279,43)	2103,20 (293,57)	2135,8 (236,28)	1977,05 (511,38)
w_o^f salaire horaire de la femme (francs)	41,69 (10,08)	45,31 (12,62)	41,08 (11,07)	45,04 (10,80)
w_o^h salaire horaire de l'homme (francs)	----- (2)	----- (2)	53,53 (25,38)	59,90 (29,05)
w coût horaire du travail salarié (francs)	----- (3)	32,82 (2,58)	----- (3)	32,91 (2,78)

(1) LO^f est construit en supposant que le temps de loisir et de travail domestique de la femme est une constante. Le nombre d'heures de travail sur l'exploitation est connu et le nombre d'heures de travail à l'extérieur est alors obtenu par différence.

(2) $LO^h = 0$.

(3) $LH = 0$

Tableau A.2.2. Répartition des professions extérieures des femmes

Profession extérieure	nombre	%
Artisan	25	1,91
Commerçant	97	7,41
Autre chef d'entreprise	6	0,45
Profession libérale	39	2,98
Cadre supérieur	40	3,06
Cadre moyen	272	20,85
Employé	641	49,16
Ouvrier	181	14,18
Total	1304	100

Tableau 1. Répartition des femmes dans le sous-échantillon suivant leur participation aux marchés du travail sur et hors de l'exploitation

Activité	LF ^f = 0	LF ^f > 0	Total
LO ^f = 0	1174	4554	5728
LO ^f > 0	966	338	1304
Total	2140	4892	7032

Tableau 2. Modèles Probit de participation de la femme à l'activité agricole et à un travail hors de l'exploitation

Variables explicatives	n=7032			
	Travail sur l'exploitation n=4892		Travail hors de l'exploitation n=1304	
	paramètres estimés (1)	dérivées partielles	paramètres estimés	dérivées partielles
Constante	- 2,221 (-6,59)		- 1,314 (-2,90)	
Caractéristiques individuelles Eⁱ				
AGE ^f	+0,031 (+1,64)	+0,011 (2)	+0,177 (+1,68)	+0,029
AGE ^f * AGE ^f (* 10 ⁻²)	-0,058 (-3,09)	-0,020	- 0,209 (- 7,09)	- 0,034
AGE ^h	+0,083 (+4,10)	+0,029	- 0,071 (- 2,62)	-0,012
AGE ^h * AGE ^h (* 10 ⁻²)	- 0,080 (-4,25)	- 0,027	+0,005 (+1,91)	+0,009
DUMEDUC2 ^f	- 0,281 (- 5,12)	- 0,098	+0,432 (+7,75)	+0,071
DUMEDUC3 ^f	- 0,648 (- 9,56)	- 0,226	+0,846 (+11,67)	+0,139
DUMEDUC4 ^f	- 1,105 (- 12,07)	-0,385	+1,527 (+15,84)	+0,252
DUMEDUC2 ^h	- 0,071 (- 1,39)	- 0,025	-0,040 (- 0,72)	- 0,007
DUMEDUC3 ^h	- 0,310 (- 3,58)	- 0,108	+0,002 (+0,02)	+0,0003
DUMEDUC4 ^h	- 0,054 (- 0,46)	- 0,019	- 0,271 (- 2,13)	- 0,045
DUMAGR2 ^f	+0,568 (+5,58)	+0,198	- 0,343 (- 3,25)	- 0,057
DUMAGR3 ^f	+0,549 (+4,78)	+0,191	- 0,496 (- 4,22)	- 0,082
DUMAGR4 ^f	+0,510 (+2,54)	+0,178	- 0,402 (- 1,91)	-0,066
DUMAGR2 ^h	+0,009 (+0,17)	+0,003	+0,078 (+1,34)	+0,013
DUMAGR3 ^h	+0,030 (+0,48)	+0,010	+0,095 (+5,50)	+0,016
DUMAGR4 ^h	+0,029 (+0,29)	+0,009	- 0,018 (- 0,18)	-0,003
EXP ^h	+0,025 (+1,04)	+0,008	-0,025 (-8,09)	-0,004
DUMPERM ^h	+0,153 (+2,59)	+0,053	+0,084 (+1,42)	+0,014
Caractéristiques familiales A				
INFE6	+0,007 (+0,15)	+0,003	- 0,315 (- 6,21)	- 0,052
KIDS612	+0,020 (+0,55)	+0,007	- 0,241 (- 6,33)	- 0,040
SUP12	+0,076 (+2,81)	+0,027	- 0,238 (- 7,28)	-0,039
NBPERS	-0,004 (-0,19)	- 0,001	+0,055 (+2,56)	+0,009

Caractéristiques de l'exploitation Z, D				
SAU (*10 ⁻¹)	+0,027 (+6,38)	+0,009 (3) [+0,58]	- 0,048 (- 7,24)	- 0,008 [-3,67]
DUMCEREA	- 0,332 (- 5,29)	- 0,116	+0,308 (+4,11)	+0,051
DUMHORT	+0,139 (+1,34)	+0,048	- 0,087 (- 0,13)	- 0,014
DUMFRUIT	+0,066 (+0,97)	+0,023	- 0,107 (- 1,29)	- 0,018
DUMLAIT	+0,203 (+3,35)	+0,071	- 0,114 (- 1,58)	- 0,019
DUMPORC	+0,185 (+1,43)	+0,064	- 0,218 (- 1,52)	- 0,036
DUMVEG	- 0,009 (- 0,12)	- 0,003	+0,114 (+1,14)	+0,019
DUMANIM	+0,175 (+1,94)	+0,061	- 0,090 (- 0,83)	- 0,015
DUMGAEC	- 0,412 (- 5,35)	- 0,144	+0,274 (+3,19)	+0,045
DUMMICRO	+0,126 (+1,88)	+0,044	- 0,156 (- 2,17)	- 0,026
DUMDIVERS	+0,357 (+8,96)	+0,125	- 0,224 (- 4,68)	-0,037
DUMTOURISM	+0,831 (+4,87)	+0,289	+0,265 (+1,97)	+0,044
DUMDEV	+0,279 (+4,66)	+0,097	- 0,234 (- 3,68)	- 0,039
DUMTRACT	+0,249 (+5,29)	+0,087	- 0,127 (- 2,31)	- 0,039
Revenu exogène B				
SUBVEN (*10 ⁻⁵)	- 0,437 (- 2,57)	- 0,152 [-0,25]	+0,195 (+0,98)	+0,032 [+0,33]
Caractéristiques locales G				
DENSITE (*10 ⁻⁴)	- 0,014 (-0,10)	- 0,047 [- 0,01]	+0,180 (+1,20)	+0,296 [+0,41]
CHOMDEP	- 0,003 (- 0,31)	- 0,001 [- 0,14]	- 0,042 (- 3,97)	- 0,007 [- 7,75]

(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 $\partial P / \partial X_i = \alpha_i (1 / \sqrt{2\pi}) \exp((-\alpha_o - \sum_{j=1}^k \alpha_j \bar{X}_j)^2 / 2)$, où α_i est le

coefficient estimé de la variable X_i , k le nombre de variables non muettes et \bar{X}_j la moyenne empirique de la variable continue j .

(3) Le chiffre reporté entre crochets mesure l'impact d'une augmentation de 10% de la variable considérée sur la probabilité de participation. Ces quasi-élasticités sont calculées au point moyen de l'échantillon.

Tableau 3. Equation de salaire extérieur de la femme (variable expliquée, $\log w_o^f$)

VARIABLES explicatives	coefficient estimé	t de Student
Constante	+3,255	36,52
AGE ^f	+0,014	3,48
AGE ^f *AGE ^f (*10 ⁻²)	-0,013	-2,67
DUMEDUC2 ^f	+0,070	+4,70
DUMEDUC3 ^f	+0,203	+11,05
DUMEDUC4 ^f	+0,389	+17,03
DUMAGR2 ^f	-0,038	-1,14
DUMAGR34 ^f (1)	+0,049	+1,83
DENSITE (*10 ⁻³)	+0,096	+3,00
CHOMDEP (*10 ⁻⁵)	-0,430	-0,002
LAMBDA(LO ^f > 0) (2)	+0,048	+2,63

$n = 1304$, $R^2 = 0,32$, R^2 ajusté = 0,31.

(1) En raison du très faible effectif associé à la quatrième variable définissant le niveau de formation agricole, cette variable a été agrégée avec la troisième variable de formation.

(2) Coefficient d'Heckman.

Tableau 4. Equations d'offre de travail à l'extérieur de la femme

Variables explicatives (1)	(n=497)	(n=453)	(n=244)	(n=110)
	LO ^h = 0 LH = 0	LO ^h = 0 LH > 0	LO ^h > 0 LH = 0	LO ^h > 0 LH > 0
Constante	+6,50 (+2,93) (2)	+8,71 (+2,81)	+16,49 (+1,76)	+6,93 (+1,11)
Variables de sélection				
LAMBDA(LO ^f >0)	- 0,063 (-1,95)	- 0,028 (- 0,41)	- 0,082 (- 0,61)	- 0,015 (- 0,04)
LAMBDA(LO ^h =0)	+0,146 (+1,63)	0,213 (+2,86)	---	---
LAMBDA(LO ^h >0)	---	---	- 0,084 (- 0,69)	- 0,538 (- 1,35)
LAMBDA(LH=0)	+0,131 (+0,63)	---	- 0,194 (- 0,49)	---
LAMBDA(LH>0)	---	+0,026 (+0,84)	---	- 0,302 (- 0,32)
Salaires				
log(w _{0^f}) ⁽³⁾	+0,403 (+0,65)	+0,578 (+0,64)	- 0,468 (- 0,22)	+0,243 (+0,18)
log(w _{0^h})	---	---	- 1,588 (-2,29)	+ 0,630 (+0,35)
log(w)	---	- 0,571 (- 2,95)	---	+0,373 (+0,43)
Caractéristiques individuelles Eⁱ				
AGE ^f	+0,018 (+1,03)	-0,041 (- 1,67)	+0,008 (+0,59)	+0,067 (+0,48)
AGE ^f * AGE ^f (* 10 ⁻²)	-0,023 (-1,10)	+0,050 (+1,88)	(4)	- 0,091 (-0,58)
AGE ^h	-0,012 (-0,79)	- 0,018 (- 0,99)	- 0,022 (-0,70)	- 0,214 (-1,02)
AGE ^h * AGE ^h (* 10 ⁻²)	+0,016 (+0,91)	+0,016 (+0,79)	+0,032 (+0,82)	+0,242 (+1,13)
DUMEDUC ^f	- 0,077 (-0,73)	- 0,063 (- 0,38)	+0,049 (+0,10)	+0,241 (+0,80)
DUMEDUC ^h	-0,017 (-0,38)	-0,033 (- 0,80)	+0,761 (+2,50)	- 0,179 (-0,38)
DUMAGR ^f	- 0,077 (- 0,56)	- 0,038 (- 0,28)	(5)	(5)
DUMAGR ^h	-0,050 (-0,96)	+ 0,011 (+0,27)	- 0,334 (- 2,42)	- 0,019 (- 0,02)
EXP ^h	+0,005 (+1,66)	-0,003 (-1,32)	+0,012 (+2,03)	- 0,003 (- 0,16)
DUMPERM ^h	+0,013 (+0,39)	- 0,056 (-1,73)	+0,099 (+0,70)	-0,210 (-0,60)
Caractéristiques familiales				
INFE6	+0,066 (+1,97)	+0,021 (+0,65)	- 0,063 (- 0,85)	- 0,009 (- 0,04)
KIDS612	+0,060 (+2,19)	+0,023 (+0,85)	+0,037 (+0,73)	- 0,246 (- 1,56)
SUP12	-0,008 (-0,43)	+0,011 (+0,42)	- 0,014 (- 0,29)	- 0,113 (- 0,91)
NBPERS	-0,001 (-4,88)	+0,018 (+1,51)	- 0,002 (- 0,04)	+0,115 (+1,48)

L'OFFRE DE TRAVAIL DES FEMMES

Caractéristiques de l'exploitation Z,D				
SAU (*10 ⁻²)	+0,015 (+0,14)	+0,001 (+0,29)	+0,001 (+0,01)	+0,295 (+0,44)
DUMCEREA	- 0,032 (- 0,74)	-0,016 (-0,29)	+0,002 (+0,03)	-0,285 (- 0,66)
DUMHORT	- 0,386 (- 2,09)	-0,125 (-1,59)	- 0,728 (- 2,26)	- 0,233 (- 0,27)
DUMFRUIT	- 0,216 (- 0,88)	-0,055 (- 0,93)	+0,297 (+0,70)	- 0,416 (- 0,41)
DUMLAIT	+ 0,003 (+0,07)	- 0,124 (-2,13)	- 0,050 (- 0,74)	- 0,057 (- 0,14)
DUMPORC	+0,033 (+0,28)	-0,019 (-0,21)	- 0,059 (- 0,18)	- 0,603 (- 0,85)
DUMVEG	- 0,093 (- 0,88)	- 0,040 (- 0,55)	+0,016 (+0,94)	- 0,253 (- 0,45)
DUMANIM	- 0,083 (-1,20)	- 0,142 (- 1,45)	+0,119 (+0,95)	- 0,176 (-0,23)
DUMGAEC	+0,229 (+4,49)	- 0,107 (- 2,14)	+ 0,093 (+0,77)	- 0,604 (- 2,15)
DUMMICRO	- 0,040 (- 0,78)	- 0,009 (- 0,22)	+0,304 (+1,46)	+0,129 (+0,47)
DUMDIVERS	- 0,001 (- 0,26)	- 0,115 (- 3,50)	- 0,004 (-0,07)	- 0,281 (- 1,68)
DUMTOURISM	- 0,358 (- 3,60)	-0,335 (- 3,37)	- 0,048 (- 0,21)	- 1,297 (- 3,27)
DUMDEV	-0,010 (- 0,24)	+0,027 (+0,72)	+0,058 (+0,35)	- 0,511 (- 1,53)
DUMTRACT	- 0,003 (- 0,08)	+ 0,007 (+0,20)	+0,008 (+0,07)	+0,030 (+0,11)
Caractéristiques financières B				
LOG (SUBVEN)	- 0,029 (- 2,00)	- 0,002 (- 0,17)	-0,024 (-0,87)	+0,119 (+1,76)
R ²	0,20	0,18	0,28	0,60
R ² ajusté	0,14	0,11	0,18	0,42

(1) La variable expliquée est le log du nombre annuel d'heures de travail hors de l'exploitation.

(2) Les t de student sont présentés sous chaque coefficient.

(3) Les salaires sont les salaires prédits pour chaque sous-échantillon.

(4) En raison de problèmes de colinéarité avec la variable AGE^f, la variable AGE^f*AGE^f n'a pu être introduite dans la troisième équation.

(5) Il n'a pas été possible d'estimer les deux dernières équations avec l'éducation agricole de la femme en raison du trop faible effectif associé à la valeur 1 dans ces deux sous-échantillons.

DOCUMENTS DE TRAVAIL

Février 1994

- 90-01 L'IMPACT DE LA PROPOSITION AMERICAINE AU GATT SUR LES AGRICULTURES DE LA CEE ET DES USA. Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé, Christophe Tavéra (1990).
- 90-02 AGRICULTURE IN THE GATT : A QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE US 1989 PROPOSAL. Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé, Christophe Tavéra (1990).
- 90-03 EC-US AGRICULTURAL TRADE RELATIONS : DO POLITICAL COMPROMISES EXIST ? Louis-P. Mahé, Terry L. Roe (1990).
- 90-04 ANALYSE MICRO-ECONOMIQUE DE L'EXPLOITATION AGRICOLE. Catherine Benjamin (1990).
- 90-05 PSE, AMS AND THE CREDIT FOR SUPPLY MANAGEMENT POLICIES IN THE GATT NEGOTIATIONS (application to the EC case). Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé (1990).
- 90-06 COMPLETING THE EUROPEAN INTERNAL MARKET AND INDIRECT TAX HARMONIZATION IN THE AGRICULTURAL SECTOR. Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé (1990).
- 90-07 ALIMENTATION ANIMALE ET DYNAMIQUE DES PRIX DES MATIERES PREMIERES SUR LE MARCHE FRANCAIS. Yves Dronne, Christophe Tavéra (1990).
- 91-01 ECONOMIC BEHAVIOUR OF AGRICULTURAL HOUSEHOLDS : IMPLICATIONS OF ASSUMING PERFECT SUBSTITUTABILITY BETWEEN LABOURS. Catherine Benjamin, Hervé Guyomard (1991).
- 91-02 LIMITATION DES IMPORTATIONS EUROPEENNES DE SUBSTITUTS DES CEREALES : IMPACT BUDGETAIRE ET DE BIEN-ETRE ECONOMIQUE. Chantal Le Mouel (1991).
- 91-03 L'EVOLUTION DE LA POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE ET SON IMPACT SUR LES PRODUCTIONS ET REGIONS AGRICOLES FRANCAISES. Hervé Guyomard, Yves Léon (1991).
- 91-04 PUBLIC INPUTS, ALLOCATABLE FIXED FACTORS AND THE THEORY OF THE MULTIPRODUCT FIRM : A CLARIFICATION. Hervé Guyomard (1991).
- 91-05 LA REFORME DE LA PAC : Une révolution ou un grand pas dans la bonne direction ? Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé (1991).
- 92-01 LA POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE DANS L'ETAU DE L'URUGUAY ROUND. Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé (1991).
- 92-02 TRADE COMPROMISES BETWEEN THE EC AND THE US : An Interest Group - Game Theory Approach. Martin Johnson, Louis-P. Mahé, Terry Roe (1992).
- 92-03 LE PROJET Mac SHARRY : facteurs de sensibilité du débouché céréaliier communautaire. Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé (1992).
- 92-04 JOINT DECISION IN LABOUR SUPPLY AND DEMAND BEHAVIOUR : AN ANALYSIS OF FRENCH AGRICULTURAL HOUSEHOLDS. Catherine Benjamin, Hervé Guyomard (1992).
- 92-05 MODELE DE TRANSMISSION DES PRIX GARANTIS DE CEREALES DANS LA COMMUNAUTE ECONOMIQUE EUROPEENNE : DEVELOPPEMENTS THEORIQUES ET APPLICATION A LA FRANCE. Yves Surry (1992).

- 92-06 IMPORT TARIFFS, DOMESTIC DISTORTIONS AND "MARKET LINKAGES". Chantal Le Mouel (1992).
- 93-01 CONSEQUENCES DE LA REFORME DE LA PAC SUR L'AGRICULTURE BRETONNE. Anne-Marie Pelherbe (1992).
- 93-02 LA REFORME DE LA PAC ET LES NEGOCIATIONS DU GATT - QUELLE COMPATIBILITE ? Hervé Guyomard et Louis Pascal Mahé (juin 1992).
- 93-03 THE EC AND US AGRICULTURAL TRADE CONFLICT AND THE GATT ROUND : PETTY MULTILATERALISM ? Hervé Guyomard, Louis-P. Mahé, Terry Roe (1993).
- 93-04 DECISIONS DE TRAVAIL DES MENAGES AGRICOLES FRANCAIS. C. Benjamin, Alessandro Corsi, Hervé Guyomard (1993).
- 93-05 PSE AND DISTORTING AGGREGATE MEASURE OF SUPPORT IN THE CONTEXT OF PRODUCTION QUOTAS. Hervé Guyomard and Louis-P. Mahé (1993).
- 93-06 IS A PRODUCTION QUOTA PARETO SUPERIOR TO PRICE SUPPORT ONLY ? Hervé Guyomard and Louis-P. Mahé (1993).
- 93-07 PRODUCER BEHAVIOUR UNDER RATIONING WITH TRADABLE RIGHTS. Hervé Guyomard and Louis-P. Mahé (1993).
- 93-08 CALCUL DES ELASTICITES PRIX ET REVENU SOUS HYPOTHESE DE BUDGETISATION PAR ETAPES : une méthode approchée. Alain Carpentier et Hervé Guyomard (1993).
- 94-01 LA REFORME DE LA PAC ET LES NEGOCIATIONS DU GATT. Perspectives pour l'agriculture française et communautaire. Hervé Guyomard et Louis-P. Mahé (1993).
- 94-02 L'OFFRE DE TRAVAIL DES FEMMES. Application à l'agriculture française. Catherine BENJAMIN, Hervé GUYOMARD et Michel SOLLOGOUB (1994).