



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

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

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

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

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

# Formation et répartition des gains de productivité dans l'agriculture française

Analyse par produit

*Jean-Pierre BUTAULT*  
*Nathalie DELAME*  
*Jean-Marc ROUSSELLE*

**Productivity increases  
in some French  
agricultural sectors  
and their distribution**

**Key-words:**  
accounts by agricultural  
products, productivity  
increases, surplus  
accounting, prices  
variations

**Formation et  
répartition des gains  
de productivité dans  
l'agriculture française.  
Analyse par produit**

**Mots-clés:** comptes par  
produit, productivité,  
méthode des comptes de  
surplus, prix agricoles

**Summary** — A lot of studies concern the measurement of the productivity growth of the whole agricultural sector. These analyses are often limited because the evolution of the conditions of production are very different according to the products. This paper aims at analysing the generation and the distribution of productivity increases in some French agricultural sectors (soft wheat, corn, greenhouse vegetables, fruits, cattle, sheep, milk, pig, and poultry), between 1979 and 1991. First, a simple econometric model is used to build the different products accounts, from the French RICA (FADN). Then, volumes, prices and productivity indexes are calculated for these products and the surplus accounting method is applied to study how the productivity increases are distributed.

The results show that the conditions of the generation and distribution of productivity increases are very different according to the sectors. In the cereals sector, the productivity increases are very important: for the wheat, the rate of labour productivity is 6% per year and the total rate of productivity 3% per year. This productivity surplus is completely absorbed by the fall in prices, benefitting to customers of the cereal sector. It induces a great contribution in the surplus accounting of the animal sector: for example, the fall of prices of the intermediate consumptions represents, in the milk and pig sectors, half of the whole distributed surplus. In some animal sectors (cattle, for example), the productivity increases are low but the costs of production fall, following the drop of prices of the intermediate consumptions. One of the interest of the surplus accounting method consists in allowing to study these relations between the different sectors and it may be used to follow the effects of the CAP reform.

**Résumé** — Cet article analyse la formation et la répartition des gains de productivité pour quelques grands secteurs de l'agriculture française (céréales, horticulture, arboriculture, productions herbivore et granivore), entre 1979 et 1991. Des comptes par produit sont d'abord établis, à partir du RICA. Sont calculés, ensuite, des indices de prix et de productivité pour ces différents secteurs et la méthode des compte de surplus est appliquée. L'étude montre qu'autant dans leur formation des gains de productivité que dans leur répartition, les situations sont très différentes selon les secteurs. Elle montre notamment les relations entre le secteur des céréales et celui des animaux, via le prix des aliments.

\* Station d'économie et sociologie rurales de l'INRA, 14, rue Girardet, 54042 Nancy

LES mesures globales de la productivité sur l'ensemble du secteur agricole sont couramment effectuées (cf. par exemple, pour les pays de la CEE, Henrichsmeyer *et al.*, 1989; Bureau *et al.*, 1990, 1991; pour les États-Unis, Ball, 1985). Elles ont profité des approfondissements de la théorie des nombres indices (Hill, 1988) à partir des travaux de Diewert (1976, 1981). Elles permettent d'apprécier l'évolution des performances globales des agricultures. Ces mesures de la productivité peuvent être complétées par la construction des comptes de surplus qui décrivent comment ces gains de productivité se répartissent entre les différents agents de la sphère agricole, producteurs, consommateurs et fournisseurs (Bureau *et al.*, 1990, 1991).

Ces appréciations globales ont toutefois des limites dans la mesure où le secteur agricole produit de nombreux biens dont autant les conditions de production (productivité) que les prix évoluent très différemment. Il est alors difficile, par exemple, de comparer l'évolution de la productivité entre pays si ceux-ci ont des productions très différentes. Pour apprécier l'impact de différentes politiques sur les structures et les performances des agricultures, il est nécessaire, notamment, de procéder à des analyses par produit (Fulginiti *et al.*, 1993, Kalaitzandonakes *et al.*, 1994): ce sera le cas pour analyser la réforme de la PAC qui affecte de manière différente les productions.

Pour procéder à de telles études, il convient toutefois de disposer de comptes par produit. Ce texte propose une méthodologie de construction de ces comptes et l'applique, à partir des données du RICA 1979-1991, à quelques grands secteurs de l'agriculture française (céréales, légumes sous verre, fruits, productions granivores et herbivores) sur lesquels seront étudiées la formation et la répartition des gains de productivité. La première partie s'attache à présenter les aspects méthodologiques de l'étude, relatifs à la mesure de la productivité et à la possibilité de construire des comptes par produit. La seconde partie présente les résultats pour les produits considérés.

## MESURE DE LA PRODUCTIVITÉ, COMPTES DE SURPLUS ET COMPTES PAR PRODUIT

### Productivité et comptes de surplus

La mesure de la productivité, en tant que rapport entre le volume des outputs et des inputs, nécessite d'agréger les quantités de différents biens, d'où la référence à un système de prix et le recours à des indices. Cela pose différents problèmes dont certains sont spécifiques à la méthode des comptes de surplus.

### *Le problème du choix de l'indice*

Dans les comptes nationaux, tels que ceux de la France, les indices sont de type Laspeyres pour les volumes (les quantités étant agrégées par le système de prix de l'année de base) et de type Paasche pour les prix (les prix étant pondérés par les quantités de l'année finale). L'indice de Sidgwick correspond à la moyenne arithmétique des indices Laspeyres et Paasche et l'indice de Fisher à leur moyenne géométrique. L'autre indice couramment utilisé est l'indice de Tornqvist qui se présente directement comme une moyenne géométrique des volumes ou des prix, pondérée par la moyenne arithmétique des parts des périodes de base et finale. Le choix entre ces différents indices peut se faire en fonction de considérations théoriques ou pratiques (propriétés respectées par les indices).

– La théorie des nombres indices, développée notamment dans les textes de Diewert (1976, 1981), relie le choix des indices à la théorie micro-économique de la production. Elle montre que chaque indice postule, en fait, une forme particulière de la fonction de production, l'indice de Laspeyres, par exemple, étant « exact » soit pour une fonction de type linéaire, soit pour une fonction de type Léontieff à coefficients fixes. Elle préconise, alors, l'emploi d'indices qui sont « exacts » pour des fonctions de type flexible n'imposant pas de conditions particulières sur les substitutions factorielles et qui sont dits « superlatifs » : c'est le cas de l'indice de Fisher qui est exact pour une fonction quadratique généralisée et l'indice de Tornqvist qui est exact pour une fonction translog. En faisant intervenir les deux systèmes de prix, ces indices superlatifs prennent notamment en compte l'adaptation des producteurs à un changement des rapports des prix des outputs et des inputs et se rapprochent ainsi d'un indice « vrai », notion introduite par Konüs (1939) pour la mesure de l'inflation (« indice du coût de la vie ») et généralisable à toutes les analyses de ce type (Barkaoui *et al.*, 1994).

– L'approche axiomatique, dont l'origine remonte aux travaux de Fisher et qui a été reformulée récemment par Eichhorn (1976) de manière rigoureuse, guide le choix des indices en fonction des propriétés respectées par chacun d'eux. Les propriétés importantes pour les analyses temporelles sur la productivité sont l'additivité, la réversibilité et l'équicaractéristicité. Selon cette dernière condition, aucune année n'est privilégiée dans la pondération. Soulignons que, outre le choix de la forme de l'indice, cette condition donne une primauté aux indices-chaînes sur les indices à bases fixes.

Ces propriétés sont incompatibles entre elles (Eichhorn, 1976). Ainsi, les indices de Laspeyres et de Paasche ne sont qu'additifs. L'indice de Tornqvist n'est qu'équicaractéristique. L'indice de Fisher est réversible et équicaractéristique et l'indice de Sidgwick additif et équicaractéristique.

Empiriquement, on a pu montrer que les indices de Laspeyres et de Paasche conduisaient à des résultats très différents, notamment dans l'estimation de l'évolution du volume global de la production agricole, compte tenu de l'effet King (variation très forte, à court terme, des prix en fonction des quantités produites, compte tenu de l'inélasticité de la demande). Pour la France, par exemple, entre 1973 et 1989, le taux de croissance annuel de la production agricole est de 2,8 % selon Laspeyres et de 2,2 % selon Paasche (Barkaoui *et al.*, 1994). Les résultats sont par contre identiques pour les indices équicaractéristiques. Du point de vue de la théorie, Fisher et Tornqvist sont préférables, mais on prendra alors plutôt Fisher dans la mesure où il respecte une condition supplémentaire (réversibilité). Enfin, l'emploi de l'indice de Sidgwick se justifie si on privilégie l'additivité.

### *Les comptes de surplus*

La méthode des comptes de surplus prolonge la mesure de la productivité en décrivant comment les gains issus de celle-ci sont répartis entre les différents agents (Courbis *et al.*, 1975). Sous les hypothèses traditionnelles d'équilibre et d'épuisement du produit, on peut écrire, pour un secteur donné :

$$\sum_j p_j Y_j = \sum_i w_i X_i$$

$Y_j$  et  $X_i$  étant les quantités d'outputs et d'inputs et  $p_j$  et  $w_i$  leurs prix.

En temps continu, la formation et la répartition du surplus peuvent être décrites en dérivant l'expression précédente par rapport au temps, soit :

$$\sum_j p_j \frac{dY_j}{dt} - \sum_i w_i \frac{dX_i}{dt} = \sum_j Y_j \frac{dp_j}{dt} + \sum_i X_i \frac{dw_i}{dt}$$

le premier membre représentant le surplus de productivité et le second sa distribution sous forme d'augmentation du prix des inputs ou de baisse du prix des outputs. En fait, le prix de certains produits peut augmenter et celui de certains facteurs baisser. Ces variations de prix entraînent des transferts au profit des autres agents qui s'ajoutent au surplus de productivité pour former le surplus total, susceptible d'être réparti. De même, le surplus de productivité peut être négatif et cette perte est alors nécessairement compensée par une hausse de prix de certains produits ou une baisse de rémunération de certains facteurs. En définitive,

les différentes variations constituent soit une origine, soit une répartition de surplus distribuable et les comptes de surplus ont pour objet de décrire ces transferts.

Comme la mesure de la productivité, l'établissement des comptes de surplus donne lieu à différents calculs. Dans les présentations courantes (Courbis *et al.*, 1975), les indices utilisés sont de type Laspeyres pour les volumes et Paasche pour les prix. Entre deux périodes 0 et  $t$ , la relation précédemment décrite peut être retrouvée, en partant de l'égalité entre ressources et emplois de fin de période, comme suit :

$$\sum_j p_j^t \cdot y_j^t = \sum_i w_i^t \cdot x_i^t$$

$$\sum_j (p_j^\circ + dp_j) \cdot (y_j^\circ + dy_j) = \sum_i (w_i^\circ + dw_i) \cdot (x_i^\circ + dx_i)$$

Soit, en enlevant au premier membre  $\sum_j p_j^\circ \cdot y_j^\circ$  et au second  $\sum_i w_i^\circ \cdot x_i^\circ$  :

$$\sum_j p_j^\circ \cdot dy_j - \sum_i w_i^\circ \cdot dx_i^\circ = \sum_i x_i^t \cdot dw_i - \sum_j y_j^t \cdot dp_j \quad [1]$$

expression de la formation et de la distribution du surplus où les variations de volumes sont bien pondérées par les prix initiaux (indices Laspeyres) et celles des prix par les volumes de fin de période (indices Paasche). Comme on l'a vu, l'emploi de tels indices est critiquable. L'établissement du surplus peut être fait à l'aide d'indices superlatifs de type Fisher ou Tornqvist, mais la condition d'additivité n'étant pas satisfaite, le surplus n'est pas décomposable. Comme on l'a proposé par ailleurs (Bureau *et al.*, 1991), une solution est d'effectuer le calcul du surplus, autant en origine qu'en répartition, en faisant la moyenne des résultats issus d'indices de Laspeyres et de Paasche.

En partant de l'égalité entre ressources-emplois de début de période, il est possible en effet d'établir la relation du surplus avec les indices inverses de ceux de la présentation traditionnelle.

$$\sum_j p_j^\circ \cdot y_j^\circ = \sum_i w_i^\circ \cdot x_i^\circ$$

$$\sum_j (p_j^t - dp_j) \cdot (y_j^t - dy_j) = \sum_i (w_i^t - dw_i) \cdot (x_i^t - dx_i)$$

d'où on peut tirer par un calcul analogue au précédent :

$$\sum_j p_j^t \cdot dy_j - \sum_i w_i^t \cdot dx_i = - \sum_j y_j^\circ \cdot dp_j + \sum_i x_i^\circ \cdot dw_i \quad [2]$$

Dans ce calcul du surplus, les variations de volume sont pondérées par les prix de fin de période (Paasche) et les variations de prix par les volumes initiaux (Laspeyres).

On peut alors faire la moyenne entre les expressions [1] et [2]:

$$\begin{aligned} \sum_j ((p_j^o + p_j^t) / 2) . dy_j - \sum_i ((w_i^o + w_i^t) / 2) . dx_i = \\ - \sum_j ((y_j^o + y_j^t) / 2) . dp_j + \sum_i ((x_i^o + x_i^t) / 2) . du_i \end{aligned} \quad [3]$$

Les indices de volumes utilisés sont alors de type Sidgwick.

## La construction de comptes par produit

La mesure des gains de productivité et de leur répartition est généralement effectuée sur l'ensemble du secteur agricole (cf. par exemple, Bureau *et al.*, 1990, 1991). Elle est insuffisante pour apprécier les évolutions fines du secteur dans la mesure où les conditions de production et les prix de chaque produit évoluent de manière spécifique, mais non indépendante. Les conditions de la production, dans le secteur animal, sont notamment influencées par les gains de productivité dans le secteur végétal qui lui fournit une partie de ses consommations intermédiaires (aliments). Pour faire une telle mesure, il faut toutefois disposer de comptes par produit.

### *Les principes de la méthode*

La construction de tels comptes est possible, à partir de données micro-économiques (telles que celles du RICA, pour l'agriculture), en s'appuyant sur la méthode mise au point par Divay et Meunier (1980) pour disposer de matrices inputs-outputs par secteur. Elle est utilisée, notamment par l'INRA et l'INSEE, pour établir les coûts de production des principaux produits agricoles (Butault *et al.*, 1991). Cette étude fait le point sur les questions de méthode (Bureau *et al.*, 1991) et les améliorations possibles du modèle (cf. également Midmore, 1991).

Cette méthode consiste à estimer par régression linéaire multiple, sur un échantillon d'exploitations d'un espace donné (région ou pays), des coefficients de production par produit (rapport de la valeur des inputs et des outputs), supposés identiques pour toutes les exploitations. On a, par exemple, pour l'exploitation  $n$  en  $t$ :

$$Vx_{int} = \sum_j a_{ijt} Vy_{jnt} + u_{int}$$



où  $Vy_{jnt}$  est la valeur de la production  $j$  et  $Vx_{int}$  la valeur de l'input  $i$ , sur l'exploitation  $n$  en  $t$ .  $a_{ijn}$  est le coefficient de production (part en valeur de l'input  $i$  pour le produit  $j$ ) identique pour toutes les exploitations en  $t$ ,  $u_{int}$  correspondant à une perturbation aléatoire prenant en compte les spécificités de l'exploitation  $n$ , notamment son efficacité.

Cette méthode estime donc, simultanément pour tous les produits, des coefficients de productions pour chaque input. S'il y a épuisement du produit (égalisation de la valeur du produit et des inputs), on a nécessairement :

$$\sum_i a_{ij} = 1$$

Les coefficients estimés correspondent aux parts factorielles : si l'on connaît la valeur globale des outputs, on peut donc en déduire des comptes par produit.

## Portée et limites de la méthode

L'hypothèse de proportionnalité entre la valeur des inputs et des outputs semble renvoyer à une fonction de production à coefficients fixes de type Léontieff. En fait, si l'on se place dans le temps, elle n'implique pas nécessairement cette référence. Pour une année donnée, lorsqu'on se place dans un espace relativement homogène, on peut en effet considérer que les prix des produits et des facteurs sont identiques pour toutes les exploitations : les coefficients estimés ne renvoient donc pas obligatoirement à une fonction de production à facteurs complémentaires mais peuvent refléter les combinaisons productives associées à ce système de prix, pour une fonction de production quelconque, l'estimation ne portant que sur un point de cette fonction (Bureau *et al.*, 1991). Le modèle n'estime, en fait, par produit, que des parts de facteurs à partir desquels on pourrait déduire, si on disposait de séries longues, une fonction Cobb-Douglas dynamisée (en testant la fixité de ces parts) ou des fonctions de type flexible telles que la Translog.

Cette démarche suppose, toutefois, plusieurs hypothèses fortes :

- un prix identique des inputs et des outputs pour toutes les exploitations. Ceci peut être considéré comme vrai pour un petit espace homogène tel que la région (les différences de prix sur les outputs reflétant alors des différences de qualité sur le produit). L'hypothèse est plus contestable au niveau national sur lequel nous travaillons ;

- ce niveau d'analyse est également critiquable dans la mesure où les conditions de production varient selon les régions ;

– l'absence d'économies d'échelle et d'économies de dimension, les coefficients de production étant les mêmes, pour toutes les exploitations, quelle que soit leur taille. Comme l'ont montré Hassan et Rousselle (1991), cette hypothèse ne semble pas irréaliste pour les consommations intermédiaires et pour le capital. Elle pose, par contre, le problème des facteurs quasi-fixes tels que la terre et le travail familial. Pour la terre, on observe généralement, notamment dans les productions animales, une certaine extensification de la production avec l'augmentation de la surface (ce qui renvoie aussi d'ailleurs aux disparités régionales dont nous avons parlé). Quant au travail familial, compte tenu de sa quasi-fixité, il n'est pas, pour de nombreuses exploitations, à son niveau optimal de long terme, ce que reflète sa faible variation selon la taille des exploitations et qui se traduit par des économies de dimension. On verra d'ailleurs que le travail familial nécessite un traitement spécifique dans le modèle;

– l'existence d'une séparabilité complète dans les conditions de production des différents outputs, les techniques étant indépendantes du degré de spécialisation des exploitations. Or, il y a, sans doute, dans le secteur agricole, des « économies de spécialisation » (cf. Vermersch, 1991). Le modèle est notamment critiquable pour des produits tels que la viande bovine qui est soit un produit joint du lait, soit un produit unique.

## APPLICATION À QUELQUES GRANDS PRODUITS DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE

### L'établissement des comptes par produit

L'étude s'appuie sur les données du RICA 1979-1991 et concerne cinq produits végétaux (blé tendre, maïs, légumes sous verre, fleurs, fruits) et cinq produits animaux (viandes bovine et ovine, lait de vache, porc, volailles). Les parts de facteur (coefficients de production) ont été estimées par le modèle INSEE-INRA « coûts de production » (cf. Butault, Cyncynatus, 1991). Dans ce modèle initial, 26 produits (dont deux soldes pour les végétaux et les animaux) et 13 charges hors travail (le solde correspondant donc au revenu avant rémunération de travail) étaient distingués. Sur ces charges hors travail, les coefficients ont été obtenus par régression linéaire multiple.

Comme on l'a vu, le travail familial est un facteur « quasi-fixe » et son niveau varie peu selon la taille des exploitations. L'hypothèse de lien de proportionnalité entre ce travail et les niveaux de production n'est donc pas réaliste. Le travail familial a donc été réparti entre les diffé-

rentes productions, proportionnellement aux marges brutes (calculées par le modèle et recalées, pour chaque exploitation, sur la marge globale). La même solution a été appliquée aux salaires versés: l'hypothèse de lien de proportionnalité entre charge et produit n'est pas plus réaliste que pour le travail familial, mais pour des raisons inverses. L'emploi de main-d'œuvre salariée n'apparaît, en effet, qu'au delà d'une certaine taille et augmente ensuite avec elle plus que proportionnellement, compte tenu justement de la fixité du travail familial.

Dans l'utilisation temporelle des échantillons du RICA, le travail a également donné lieu à un traitement spécifique. En début de période, les échantillons sont biaisés, dans le champ considéré, par l'absence de grandes exploitations, ce biais étant en partie levé, à partir de 1985, par l'introduction dans l'échantillon d'exploitations soumises au bénéfice réel. On risquait alors de surestimer l'évolution de la productivité du travail (du moins familial, le risque étant inverse pour le travail salarié, compte tenu de ce que nous venons de dire), en prenant les données des échantillons annuels. Pour éviter ce biais, l'évolution de la productivité apparente en valeur a été déduite d'échantillons constants bisannuels, repondérés pour l'année correspondante. Dans le cas des autres charges, les échantillons annuels ont été utilisés: ceci est cohérent avec l'hypothèse faite pour le modèle « coût de production », de l'absence d'économie de dimension, pour ces charges, les biais d'échantillonnage sur la taille des exploitations ne jouant pas alors sur les coefficients de production.

## Volume, prix et choix des indices

La mesure de la productivité et les comptes de surplus ont été établis sur les secteurs considérés, en prenant la production extrapolée du RICA (chaînage des échantillons constants bisannuels). Les prix ou les volumes de certains outputs et inputs sont directement donnés par le RICA. Pour les produits, c'est notamment le cas pour le blé, le maïs et le lait. Le volume de terre peut être déduit du rendement. Le modèle « coûts de production » estime par ailleurs les quantités de travail familial et salarié pour produire 1 000 francs de produits (cf. *infra*).

Pour les autres outputs (légumes, fruits, viandes bovine et ovine, volailles et porc), les consommations intermédiaires et le capital fixe (amortissement) ont été utilisés les indices des prix agricoles à la production (IPPAP) et des produits nécessaires aux exploitations agricoles (IPPINEA). A défaut de disposer des quantités dans le RICA, cette solution est très imparfaite: certains postes, autant pour les outputs (légumes, fruits) que pour les inputs (aliments) sont très hétérogènes et il n'est pas évident que les pondérations utilisées dans la construction de ces indices correspondent aux structures du RICA.

Dans l'analyse des prix des outputs, les subventions directes sont considérées comme des compléments de prix et les taxes comme des retenues sur les prix. Dans les comptes de surplus, elles apparaissent, par contre, en « origine » ou en « répartition » de l'agent « Etat », leur valeur étant toujours ramenée au volume de l'input considéré.

Il est toujours difficile d'attribuer un prix aux facteurs travail familial - terre - capital fixe. Les conventions choisies sont les mêmes que celles de nos travaux antérieurs (cf. Bureau *et al.*, 1990), à savoir la prise en compte des coûts d'usage observés :

- pour la terre, les fermages, les impôts et les intérêts fonciers par unité de surface,
- pour le capital fixe, les amortissements et les intérêts payés par unité de capital (dont l'évolution est donnée par les amortissements et l'indice de prix du matériel et des bâtiments: cf. *infra*),
- pour le travail familial, le revenu agricole par travailleur familial.

Soulignons que cette dernière convention implique l'égalité entre prix et coût (et donc aussi rendement constant): la cohérence n'est donc pas totale avec l'indicateur de coût choisi qui inclut un salaire « calculé », le travail familial étant alors valorisé au taux de salaire régional, observé dans le RICA.

A partir de ces conventions, les indices de prix et de volume qui ont été calculés sont de type Fisher (indices-chaînes). Les comptes de surplus ont été établis selon la méthode précédemment décrite (moyenne des résultats de Laspeyres et de Paasche). Tous les résultats ont été lissés sur 3 ans.

## RÉSULTATS POUR QUELQUES PRODUITS

### Prix et coûts de production

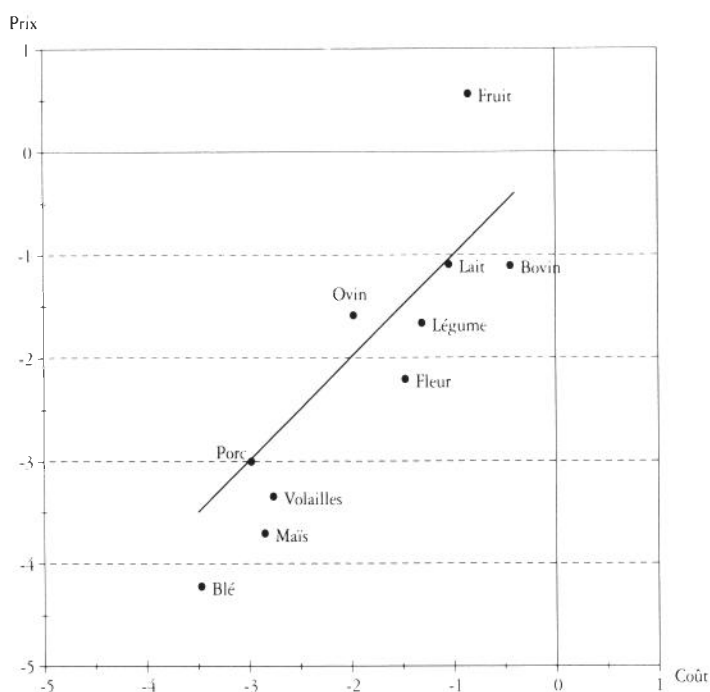
Les prix et les coûts unitaires diminuent, en valeur réelle, quasiment pour tous les produits agricoles (cf. tableau 1). Bien que le mode de régulation des marchés diffère selon les produits, il y a forte corrélation entre les évolutions des prix et des coûts (cf. graphique 1). Les baisses de coût les plus fortes (autour de 3 % par an) concernent le blé, le maïs, le porc et les volailles, les prix diminuant encore plus pour les céréales. Pour les autres produits, elles s'étalent entre -1,5 et -0,5 % par an.

Les prix n'augmentent en valeur réelle que pour les fruits, mais il peut s'agir d'une évolution conjoncturelle de fin de période. L'évolution dans les secteurs bovins et ovins préfigure la réforme de la PAC, des baisses de prix très fortes étant compensées par des aides directes.

Tableau 1. Taux annuels de variation du prix et du coût des produits (en valeur réelle), des productivités partielles et totales, du prix des inputs et du revenu agricole par travailleur familial (1979-80-81 / 1989-90-91)

	Blé	Maïs	Légume sous verre	Fleur	Fruit	Bovin	Ovin	Lait bovins	Porc	Volaille
<i>Prix et coûts unitaires en francs constants</i>										
Prix vente	- 4,3	- 3,5	- 1,7	- 2,2	0,6	- 2	- 4,7	- 1,1	- 2,9	- 3,3
Prix + subvention	- 4,2	- 3,7	- 1,7	- 2,2	0,6	- 1,1	- 1,6	- 1,1	- 3	- 3,3
Coût total	- 3,5	- 2,8	- 1,3	- 1,5	- 0,8	- 0,4	- 2	- 1,1	- 3,2	- 2,7
<i>Productivité</i>										
Consommations interm.	3,1	2,1	0,8	0	- 0,6	- 2,3	0,4	- 1,5	0,8	- 1,3
Capital fixe	1,4	2,6	1,5	5,3	5,3	1,4	4,2	0,7	5,1	10,7
Terre	3,5	3,3	4,3	- 0,2	2,4	- 1,7	- 0,4	3,5	11	10,7
Travail	6,9	4,6	5,2	1,8	3,9	4,4	9,4	5,1	6,2	6,7
Total	3,3	2,7	2,2	1,5	2,4	0,2	3,2	0,7	2,2	0,8
<i>Prix des inputs (hors travail familial)</i>										
Total	- 0,7	- 0,4	0,2	0	0,7	- 0,9	- 0,9	- 0,7	- 1,2	- 1,7
dt C I	- 1,5	- 1,3	- 0,7	- 0,6	- 0,4	- 1,3	- 1,3	- 1,4	- 2	- 2,1
<i>Revenu agricole par travailleur familial</i>										
Revenu	- 5,2	- 4,5	- 9,3	- 2,5	8,5	- 1,7	4	0,2	5	- 9,2

Graphique 1.  
Taux annuels de  
variation des prix  
(y compris subventions  
directes imputées) et  
des coûts des produits,  
en valeur réelle entre  
1980 (79-80-81) et  
1990 (89-90-91)



## Les gains de productivité dans les céréales et leur transmission dans les productions animales

Les gains de productivité sont très importants dans le secteur des céréales (cf. tableau 1). Les productivités partielles de tous les facteurs de production s'améliorent, notamment celle du travail qui croît à un rythme de près de 7 % par an pour le blé. Le taux de croissance de la productivité globale s'établit ainsi à 3 % par an. Quoique important, le surplus de productivité (cf. tableau 2) ne constitue que les deux tiers du surplus total, distribué essentiellement sous forme de baisse de prix des produits. Une part de ce surplus (autour de 15 %) provient de la baisse de prix de certaines consommations intermédiaires, notamment des engrais, des produits phytosanitaires et, en fin de période, de l'énergie. Ces évolutions favorables ne suffisent pas à compenser les effets de la baisse des prix des produits qui est donc « financée », en partie (20 % selon les comptes de surplus), par une diminution du revenu des producteurs.

Tableau 2. Comptes de surplus par produit.  
Origine et répartition du surplus total distribué (1979-80-81 / 1989-90-91)

	Blé		Maïs		Légume sous verre		Fleur		Fruit	
	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>
Surplus de productivité	63	0	59	0	51	0	66	0	51	0
Clients	0	96	0	83	0	87	0	92	40	0
Etat	0	2	0	10	0	0	2	0	1	0
Fournisseurs	14	0	16	0	13	0	9	0	5	0
Capital	4	0	0	5	0	3	0	7	0	8
Terre	1	0	5	0	5	0	0	1	3	0
Salariés	0	2	0	1	0	10	0	0	0	15
Agriculteurs	19	0	20	0	32	0	24	0	0	77
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

	Bovin		Ovin		Lait bov.		Porc		Volaille	
	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>	<i>Origine</i>	<i>Répartition</i>
Surplus de productivité	0	3	35	0	48	0	58	0	23	0
Clients	0	88	0	82	0	77	0	73	0	96
Etat	33	0	49	0	0	9	0	3	0	0
Fournisseurs	30	0	14	0	52	0	42	0	55	0
Capital	0	8	0	1	0	7	0	8	0	3
Terre	13	0	2	0	0	3	0	2	1	0
Salariés	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
Agriculteur	24	0	0	16	0	2	0	12	21	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ces baisses de prix se retrouvent en apport « fournisseur » dans les comptes de surplus des productions animales. La mécanique réelle est, en fait, plus complexe dans la mesure où une part de l'alimentation animale est importée. Les comptes de surplus montrent bien, toutefois, comment les gains de productivité dans le secteur végétal jouent un rôle déterminant dans la réduction des coûts en production animale. On peut également deviner, à la lecture de ces chiffres, comment la baisse des prix de vente des céréales, induite par la réforme de la PAC, devrait se transmettre dans les coûts en production animale.

Cet apport est notamment important dans les productions granivores où l'alimentation représente une grande part des charges. Il atteint, par exemple, presque la moitié du surplus total distribué pour le porc alors que le surplus de productivité est lui aussi déjà conséquent. Dans ce secteur, tous les facteurs de production améliorent également leur productivité partielle, le taux de productivité globale atteignant 2 % par an. Au cours de la période étudiée, ces évolutions profitent aux clients mais aussi aux producteurs (à l'inverse des aviculteurs) dont le revenu augmente. Ceci n'est ici que conjoncturel, le revenu des producteurs de porc étant très fluctuant. Ainsi, dans les comptes de surplus, celui-ci passe en origine ou en répartition, selon les années.

Dans le secteur herbivore, la baisse du prix des aliments joue également un rôle non négligeable dans la mesure où les gains de productivité sont plus modérés. Selon nos données, ceux-ci ne sont importants que dans le secteur ovin, mais il s'agit d'un secteur en pleine restructuration où la concentration est sans doute forte, suite à la concurrence internationale. En viande bovine, ils seraient nuls : ceci peut refléter la décroissance de la part de la production en tant que produit joint du lait qui se manifeste par une détérioration de la productivité partielle de la terre (augmentation de la production de viande à partir de vaches nourrices, qui est une production beaucoup plus extensive que la production laitière, par rapport à la surface). C'est l'un des seuls produits pour lesquels c'est le cas, l'intensification par rapport à la terre (élévation de la productivité partielle de la terre) s'étant renforcée pour toutes les autres productions. On voit également dans ce secteur l'importance des aides directes qui compensent la baisse des prix, préfigurant ainsi la réforme de la PAC, et qui sont à l'origine d'un tiers du surplus (apport de l'Etat). Ces aides n'ont toutefois pas suffi à maintenir le revenu des éleveurs qui se dégrade en pouvoir d'achat et dont les pertes représentent un quart du surplus total distribué. Dans le secteur ovin également, le changement du mode de soutien (baisse de prix compensée par des aides directes) se traduit par un apport important de l'Etat : les subventions semblent être toutefois surestimées dans le modèle, ce qui conduit à une augmentation des revenus qui n'est sans doute pas réelle.

Pour le lait, la productivité partielle de la terre et du travail continue à progresser. La faiblesse des gains de productivité tient à une détérioration de la productivité partielle des consommations intermédiaires. Avec

les quotas, la baisse du prix du lait est faible et correspond aux apports de la productivité et des fournisseurs (d'où l'évolution semblable du prix et des coûts), ce qui permet un relatif maintien du revenu des producteurs. Soulignons aussi, que c'est l'un des seuls secteurs (avec celui des porcs, mais alors le chiffre n'a guère de signification) où la terre apparaît en répartition. Pour les autres produits, il est en origine, ce qui signifie une baisse du coût d'usage de la terre. Dans le secteur du lait, ce fait peut avoir pour origine les quotas dont la valeur se transmet dans le foncier.

Pour conclure sur ces secteurs de grandes cultures et d'élevage, on peut noter que, dans les comptes de surplus, les postes « salariés » et « capital » correspondent à des transferts peu importants. Dans le premier cas, la raison tient au faible poids de la main-d'œuvre salariée: le taux réel de salaire agricole augmente fortement au cours de la période et les salariés apparaissent, pour tous les produits, en répartition mais la part des salaires dans les charges est trop maigre pour donner lieu à des variations importantes de surplus. Pour le capital, ces faibles variations renvoient à un coût d'usage du capital qui reste relativement constant dans le temps. Dans la plupart des cas, le capital apparaît toutefois plutôt en répartition ce qui reflète, dans les conventions retenues, une augmentation des intérêts payés par unité de capital fixe, le prix des biens composant ce capital évoluant comme le prix du PIB.

### Légumes, fleurs et fruits

Pour ces trois produits, le taux annuel de productivité croît à un rythme moyen variant entre 1,5 % et 2,5 % (cf. tableau 1). Par rapport aux grandes cultures, ces secteurs se distinguent par une faible amélioration de la productivité partielle des consommations intermédiaires: celle-ci se détériore même dans le secteur des fruits, ce qui reflète une intensification de la production par rapport à ce facteur. Dans le secteur des légumes, les gains les plus forts concernent la productivité partielle du travail (+ 5 %) et dans une moindre mesure celle du capital (1,5 %), le chiffre sur la terre n'ayant guère de signification. Pour les fleurs, c'est l'amélioration de la productivité du capital fixe qui est forte, les gains sur le travail étant plus modérés. La détérioration de la productivité partielle des consommations intermédiaires est compensée, pour les fruits, par une élévation de celle du capital fixe, de la terre et du travail.

Comme pour les autres produits, le coût d'usage du capital reste stable dans ces trois secteurs, ce qui se traduit par une faible variation de surplus, pour ce poste, dans le compte de répartition. Ces produits ne sont pas subventionnés et les variations concernant le poste « État » sont également négligeables. La particularité des secteurs « légumes » et « fruits » est le poids relativement important de la main-d'œuvre salariée: les salaires représentent ainsi, en 1990, respectivement 15 et 18 %



de la valeur de la production. Or, le travail salarié est l'un des seuls facteurs de production dont le prix (en valeur réelle) augmente au cours de la période. Cette augmentation absorbe 20 et 30 % du surplus de productivité dans ces deux secteurs, ce qui se traduit également par une légère augmentation en valeur réelle du prix global des inputs.

Les gains de productivité, pour les légumes et les fleurs, profitent sinon, essentiellement aux « clients », via la baisse des prix des produits. Il sont même insuffisants pour assurer cette baisse des prix (et la hausse des salaires), ce qui se traduit par une détérioration de la rémunération du travail familial (qui apparaît donc en origine de surplus). Pour les fruits, la hausse du revenu agricole par travailleur correspond, au contraire, aux trois-quarts du surplus total distribué, mais il peut s'agir, comme on l'a vu, d'un effet de l'évolution favorable des prix en fin de période qui est conjoncturelle.

## CONCLUSION

Deux enseignements sont à tirer de cette étude :

- La productivité évolue très différemment selon les produits agricoles. Ceci limite la portée des résultats des travaux comme ceux que nous avons menés antérieurement sur la CEE (cf. Bureau *et al.*, 1990, 1991), qui s'appuient sur une mesure globale de la productivité de l'ensemble des secteurs agricoles, pour apprécier l'évolution de leurs performances, alors que leur structure de production est très dissemblable d'un pays à l'autre. A la lumière de cette étude, on peut, par exemple, se demander comment les Pays-Bas obtiennent une évolution de la productivité globale proche de celle de la France alors que leur agriculture est plutôt spécialisée dans des productions pour lesquelles les gains de productivité sont relativement faibles en France (productions animales et horticoles). On voit qu'une approche réelle de l'évolution des performances des agricultures nécessiterait des analyses par sous-branche.

- L'évolution des coûts de production des produits peut tenir autant aux gains de productivité propres aux sous-branches qu'aux gains de productivité réalisés dans les secteurs d'amont et qui se transmettent via le prix des consommations intermédiaires. La méthode des comptes de surplus se révèle efficace pour rendre compte de ces relations. Elle peut être notamment un instrument utile pour suivre les effets de la réforme de la PAC sur les conditions de production dans les différentes sous-branches.

## BIBLIOGRAPHIE

- BALL (V.E.), 1985 — Output, input and productivity measurement in US agriculture, 1948-1979, *American Journal of Agricultural Economics*, 67, pp. 475-486.
- BARKAOUI (A.), BUREAU (J.-C.), BUTAULT (J.-P.) 1994 — Les comparaisons internationales de prix, de volume et de productivité. Application à l'agriculture, *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 31, pp. 7-103.
- BUREAU (J.-C.), BUTAULT (J.-P.), ROUSSELLE (J.-M.), 1989 — Les indices de productivité: aspects méthodologiques et application à l'agriculture, *Economie Rurale*, 192-193, juillet-octobre, pp. 88-94.
- BUREAU (J.-C.), BUTAULT (J.-P.), HASSAN (D.), LEROUVILLOIS (Ph.), ROUSSELLE (J.-M.), 1990 — *Formation et répartition des gains de productivité dans les agricultures européennes (1967-1987)*, EUROSTAT, Etudes et Analyses, série D, thème 5, Luxembourg, 170 p.
- BUREAU (J.-C.), BUTAULT (J.-P.), HASSAN (D.), LEROUVILLOIS (Ph.), ROUSSELLE (J.-M.), 1991 — Formation et répartition des gains de productivité dans les agricultures européennes entre 1967 et 1987, *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 20, pp. 63-90.
- BUREAU (J.-C.) CYNCHYNATUS (M.), 1991 — Perspectives d'amélioration de la méthode d'estimation des coûts de production à partir du RICA, in: *Coûts de production et compétitivité des agricultures européennes*, Actes et Communications, 5, INRA-ESR, pp. 33-62.
- BUTAULT (J.-P.), CYNCHYNATUS (M.), 1991 — Coûts de production et compétitivité des agricultures européennes, in: *Coûts de production et compétitivité des agricultures européennes*, Actes et Communications, 5, INRA-ESR, 248 p.
- COURBIS (R.), TEMPLE (Ph.), 1975 — *La méthode des comptes de surplus et ses applications macroéconomiques*, Les Collections de l'INSEE, série C, 35, 98 p.
- DIEWERT (W.E.), 1976 — Exact and superlative index numbers, *Journal of Econometrics*, 4, pp. 115-145.
- DIEWERT (W.E.), 1981 — The economic theory of index numbers: a survey, in: DEATON (A.) ed., *Essays in the Theory and Measurement of Consumer Behaviour*, Cambridge University Press, pp. 163-208.

- DIVAY (J.-F.), MEUNIER (F.), 1980 — Deux méthodes de confection du tableau entrées-sorties, *Annales de l'INSEE*, 37, janvier-mars, pp. 59-108.
- EICHHORN (W.), 1976 — Fisher's tests revised, *Econometrica*, 44, pp. 247-256.
- FULGINITI (L.), PERRIN (R.), 1993 — Prices and productivity in agriculture, *Review of Economics and Statistics*, Vol. LXXV, 3, août, pp. 471-482.
- HASSAN (D.), ROUSSELLE (J.-M.), 1991 — La question des économies d'échelle dans l'agriculture européenne. Une étude de trois cas : blé, lait, porc, in: *Coûts de production et compétitivité des agricultures européennes*, Actes et Communications, 5, INRA-ESR, pp. 217-240.
- HENRICHSMEYER (W.), OSTERMEYER-SCHOELDER (A.), 1989 — Croissance de la productivité et adaptation des inputs dans les agricultures de la CEE, *Economie Rurale*, 189, pp. 14-21.
- KALAITZANDONAKES (N.G.), BREDAHL (M.E.) 1994 — Protectionism, efficiency and productivity growth, in: *Agricultural Trade and Economic Integration in Europe and North America*, Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel, RFA, pp. 132-149.
- MIDMORE (P.), 1991 — *Input-Output models in the Agricultural Sector*, Aldershot-Avebury, 140 p.
- VERMERSCH (D.), 1991 — L'approche duale de la théorie du producteur s'applique-t-elle à la réalité agricole ? *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 20, pp. 5-25.