Zeitschrift: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie

Band: - (2005)

Heft: 1

Artikel: La Suise a-t-elle une problème de productivité?

Autor: Ferjani, Ali

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-966530

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La Suisse a-t-elle un problème de productivité?

Ali Ferjani, Agroscope FAT Tänikon, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles, CH-8356 Ettenhausen

1. Introduction

Depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale, on observe un déclin de l'emploi agricole dans la plupart des pays industrialisés: le nombre d'exploitations, d'agriculteurs et de ménages agricoles ne cesse de reculer et le travail à l'extérieur ou la pluriactivité sont maintenant largement répandus parmi les ménages agricoles (Barkley 1990; Hallberg Findeis et Lass 1991). Le nombre des salariés agricoles est, lui aussi, en diminution dans de nombreux pays. Dans la majorité des pays industrialisés, la tendance générale est à l'augmentation de la productivité du travail, avec une forte réduction des emplois dans l'agriculture (Gardner 1992; Bryden et Bollman 2000). Les évolutions récentes de l'environnement international (les négociations de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), l'élargissement de l'Union européenne et le développement des accords bilatéraux) risquent fort d'influencer la productivité globale des facteurs dans ce secteur et ont fait naître une demande de comparaisons de productivité internationale. L'enjeu international décrit ici se traduit par un concours de vitesse entre l'amélioration de la compétitivité interne et la réduction de la protection à la frontière par le biais des accords internationaux. Une amélioration de la productivité atténuera jusqu'à un certain point l'impact des trois fronts ci-dessus. Une amélioration insuffisante de cette productivité provoquerait des pertes de marché importantes et pourrait même engendrer une attitude de refus total de la part des agriculteurs affectés par les importations provenant principalement de nos pays voisins.

L'objectif central de cet article est d'explorer l'évolution de la productivité globale des facteurs de production du secteur agricole de certains pays de l'OCDE sous couvert d'une analyse non paramétrique de l'efficacité et du changement technologique du secteur. Cette étude vise deux objectifs spécifiques:

- Déterminer et comparer les taux d'évolution de l'efficacité et de la productivité globale des facteurs dans le secteur agricole de la Suisse par rapport à d'autres pays de l'OCDE.
- Identifier et comparer les facteurs qui expliquent cette évolution de la productivité globale.

Il s'agira de savoir lequel du changement technologique ou du changement du niveau de l'efficacité a contribué le plus a l'accroissement de la productivité globale dans le secteur. La première partie présente la méthodologie. Les résultats des estimations ainsi que les conclusions qui ont été tirées sont exposées dans une seconde partie. Ce papier estime le taux de croissance de la productivité totale des facteurs pour 21 pays développés, selon la méthode proposée par Färe, Grosskopf et Lovell (1994a). Celle-ci repose, par rapport aux autres méthodes, sur un nombre relativement plus restreint d'hypothèses. Les approches les plus répandues supposent régulièrement, (i) la concurrence parfaite, (ii) l'absence d'externalités, (iii) l'efficience des économies. Les hypothèses (i) et (ii) sont difficilement soutenables lorsque l'on souhaite, comme Coe et Helpman (1995) ou Coe, Helpman et Hoffmaister (1997), identifier le rôle des innovations.

Dans la prochaine section de cette étude, nous présentons la méthode de calcul de l'indice de croissance de la productivité totale des facteurs en agriculture, et ses décompositions. La section suivante renferme une description des données et des statistiques de base utilisées dans l'analyse empirique d'un échantillon de 22 pays pour la période de 1985 à 1997. Après la présentation des résultats, la dernière section donne quelques remarques conclusives.

2. Méthodologie

La question de l'évolution de la productivité du secteur agricole est primordiale dans l'analyse de l'impact des réformes des politiques agricoles. Toutefois, il convient de distinguer, dans l'analyse des résultats des secteurs agricoles, ce qui provient de son environnement (progrès technique, conditions économiques favorables,...) de ce qui provient de l'amélioration de son efficacité. En effet, nous montrons que l'évolution de la productivité du secteur agricole peut être décomposée en deux éléments distincts: le changement de l'efficacité technique d'une part, et le progrès technique, d'autre part. Cette section se propose en premier

lieu de revenir sur ces concepts d'efficacité et de productivité, puis de présenter la méthode de DEA retenue pour l'estimation de ces mesures.

2.1 La productivité partielle ou totale?

La productivité des facteurs peut être mesurée de deux manières: partielle ou totale. La première est qualifiée de mesure partielle de la productivité. Elle consiste à comparer la croissance de l'output à celle de plusieurs inputs, mais pas de tous, ou d'un seul input (Single Factor Productivity: SFP); par exemple, la productivité du travail. Cette mesure soulève des problèmes. D'une part, elle ne considère qu'un sous-ensemble d'inputs utilisés, voire qu'un sous-ensemble d'outputs produits. En effet, une entreprise peut accroître la productivité d'un input aux dépens d'un autre. D'autre part, elle prend mal en compte la nature non homogène des inputs et outputs. Par exemple, au sein de la main-d'œuvre il existe des travailleurs qui ont des productivités différentes. La seconde catégorie est qualifiée de mesure totale de la productivité. Elle représente le montant total d'output agrégé produit par une unité d'input total agrégé (Total Factor Productivity: PTF). Le problème de la multiplicité des inputs et des outputs est résolu en construisant des indices agrégés, pondérés par la part des différents inputs et outputs respectivement dans le coût total et la recette totale. Cette méthode permet de parer au fait que plusieurs outputs sont produits à partir de plusieurs inputs. Un autre avantage par rapport à la mesure partielle est que cette mesure peut répondre aux questions soulevées quand on s'intéresse à la productivité: elle évalue les différences de productivité entre les entreprises et elle mesure la croissance de la productivité au cours du temps. Etant donnés les avantages d'une mesure totale de la productivité sur une mesure partielle, nous nous intéresserons désormais uniquement au PTF.

2.2 Diverses mesures de la productivité

Depuis l'article de Farrell en 1957 portant sur la construction et l'estimation des frontières de production, différentes approches ont été développées. On cite l'approche paramétrique déterministe, l'approche économétrique ou stochastique (Forsund, Lovell et Schmidt 1980), et la

méthode de l'analyse d'enveloppe de données (DEA)[1] (Färe et al. (1994b) et Färe et al. (1994a). Les deux premières approches utilisent des techniques économétriques et reposent sur une spécification paramétrique de la technologie pour estimer la frontière de production. La troisième approche fait appel plutôt à des techniques de programmation mathématique pour construire la frontière comme une enveloppe des observations. Les principaux avantages de cette dernière approche non paramétrique et que nous avons adopté sont:

- de n'imposer aucune spécification de la technique de production ni de loi de distribution des efficacités
- d'être appropriée dans le cas d'une technologie complexe (multi-produits/multi-facteurs comme c'est le cas du secteur agricole)
- l'absence de comportement d'optimisation du profit (Hollingsworth *et al.* 1999).
- En plus de l'hypothèse de la libre disposition, elle impose celle de convexité qui permet de relier par des segments de droite toutes les observations correspondant aux unités efficaces.

Un excellent survol est présenté par Seiford et Thrall (1990) alors que Coelli (1996) propose un survol plus pédagogique. C'est cette méthode que nous avons retenue en utilisant un modèle de rendement d'échelle variable orienté vers les «outputs».

2.3 L'indice de productivité globale de Malmquist

L'indice de Malmquist (M), mesure le changement de productivité totale des facteurs en distinguant le changement d'efficience dans le temps du progrès technique. Il peut être décomposé en deux termes qui mesurent entre deux périodes l'un, le changement d'efficience, E, représenté par un rapprochement ou un éloignement de la frontière de production, l'autre, le changement technologique, T, représenté par un déplacement de la frontière de production à la période t+1. Nous illustrons brièvement la décomposition dans la figure 1.

Avant de passer à une présentation avec plus de détails techniques, l'exemple graphique ci-dessus montre une situation dans laquelle

[1] L'approche employée ici repose essentiellement sur l'estimation d'une frontière de production comme une enveloppe convexe, c'est pourquoi on identifie cette approche comme la méthode DEA, pour Data Envelopment Analysis.

l'augmentation de la productivité est concomitante à une baisse de l'efficacité technique. La figure 1 illustre le cas d'une exploitation agricole qui produit un output à partir d'un vecteur d'inputs dans une situation de rendements d'échelle constants dans laquelle la fonction de production agricole au temps *t* est décrite par la relation F^t. À la période suivante, le progrès technologique a déplacé cette fonction qui est devenue F^{t+1}. Comme l'efficacité maximale n'est pas atteinte, nous représentons la production agricole initiale par le point Z_t (niveau d'efficacité technique initial égal à OA/OB) alors que la production de seconde période se situe au point Z_{t+1} (efficacité technique de OE/OF). La productivité du secteur agricole a donc augmenté entre *t* et *t*+1 car elle utilise moins de ressources par unité de produit qu'à la période précédente. Une partie de cette hausse de productivité est attribuable au progrès technologique, le déplacement de la frontière (F_{t+1}), alors que le reste découle de la variation d'efficacité technique, soit le déplacement par rapport à la frontière.

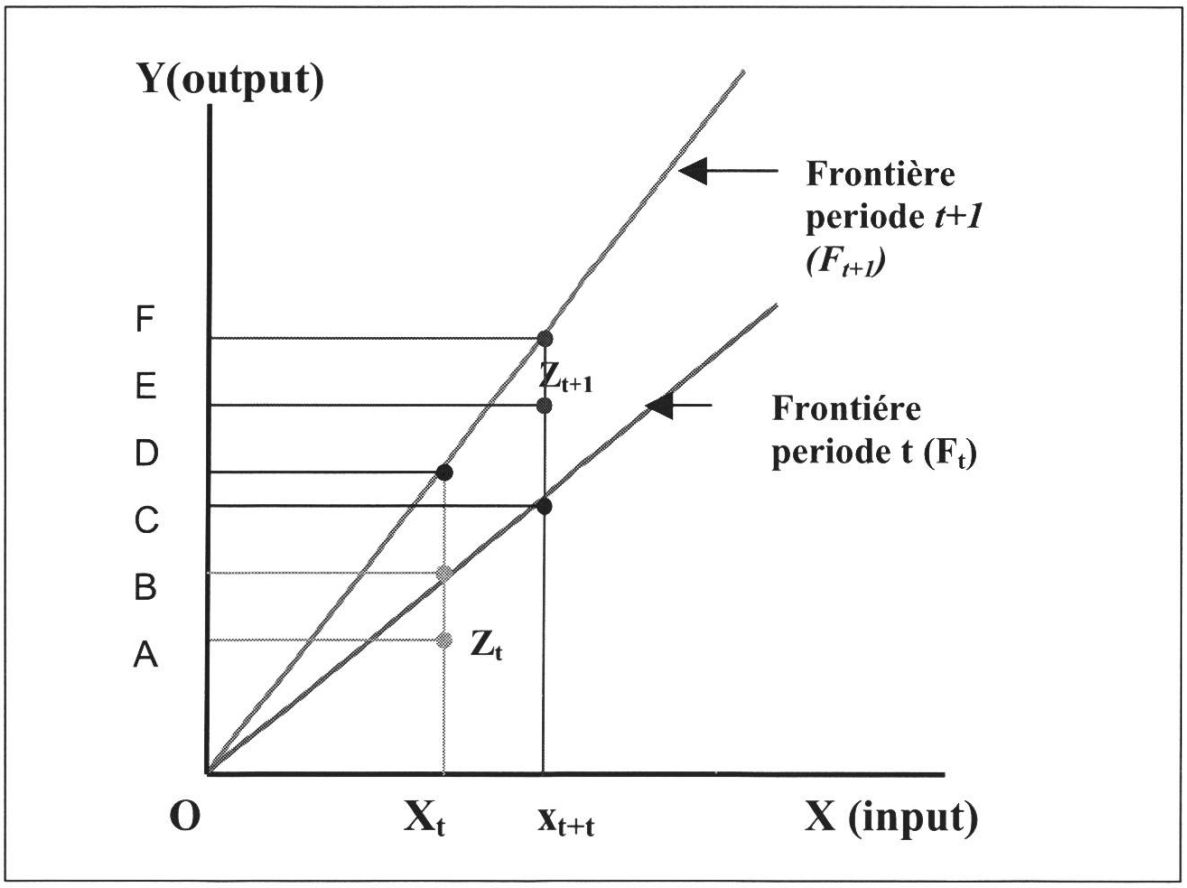

Figure 1: Changement de productivité dans le temps.

Afin de saisir ces deux éléments, définissons A_t et E_t respectivement le progrès technologique, l'efficacité technique à la période *t* et A_{t+1} et E_{t+1}

celles à la période suivante (t+1) de sorte que le facteur d'accroissement de l'efficacité technique est $e=E_{t+1}/E_t$. Soit aussi le facteur de progrès technologique $a=A_{t+1}/A_t$. Par définition, le facteur d'accroissement de la productivité totale des facteurs PTF est le produit des deux éléments précédents, c'est-à-dire PTF= $e \times a$. L'indice Malmquist constitue une façon de retrouver les composantes *e* et *a* de PTF. Bien entendu, si *a* ou *e* est supérieur (inférieur) à l'unité, cela signifie qu'il y a eu une amélioration (détérioration) de la technologie ou de l'efficacité respectivement. Si le produit des deux facteurs est supérieur (inférieur) à l'unité, cela signifie que la productivité a augmenté (diminué).

L'interprétation géométrique de cette décomposition est simple. Tout d'abord, puisque l'efficacité technologique de la période t et t+1 est respectivement E_t= OA/OB et E_{t+1}= OE/OF, le facteur d'accroissement de l'efficacité technologique s'obtient en faisant le rapport des niveaux d'efficacité aux deux périodes, soit *e* = (OE/OF)/(OA/OB). Le progrès technologique pur orienté vers l'output se mesure pour sa part par l'augmentation de la production requise pour maintenir une demande de ressources constante. Comme cette augmentation peut se mesurer aussi bien à la période *t* (OD/OB) qu'à la période *t*+1 (OF/OC), on pondère également les deux périodes par une moyenne géométrique, ce qui donne

a = [(OA/OC)·(OD/OB)]½. Ainsi, le taux d'accroissement de la productivité se décompose comme suit:

$$M = [(OE/OF)/(OA/OB)] \times [(OA/OC) \cdot (OD/OB)]^{1/2}$$

Cet exemple montre bien l'importance de la différenciation dans l'évolution de la productivité, de ce qui est le produit de l'amélioration (ou la dégradation) de l'efficacité technique de ce qui provient du progrès technologique.

Pour définir l'indice de productivité de Malmquist orienté input d'une manière plus formelle (voir Färe, Grosskopf, Norris et Zhang, 1994, pour une présentation orientée output), supposons qu'à chaque période t, t = 1,...,T, la technologie de production S^2 peut être définie par la transformation du vecteur d'inputs x_t dans R+, en outputs y dans R+:

$$S^t = \left\{ x^t \ \ peut\, produire \ \ \mathrm{y}^t \right\}$$

En suivant Shephard (1970), la fonction de distance input est définie comme:

$$D_i^t(y^t, x^t) = \inf\{\theta : (\theta\, y^t, x^t) \in S^+ \qquad (1)$$

Cela caractérise complètement la technologie. En particulier, notons que $D^t{}_i(y^t, x^t) \leq 1$ si et seulement si $(y^t, x^t) \in S^t$. De plus $D^t{}_i(y^t, x^t) = 1$ si et seulement si (y^t, x^t) est sur la frontière de production.

Pour obtenir l'indice de Malmquist, définissons des fonctions distance relatives à deux périodes:

$$D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1}) = \inf\{\theta : (\theta\, y^{t+1}, x^{t+1}) \in S^+ \qquad (2)$$

Cette fonction distance mesure le changement d'input requis pour rendre (x^{t+1}, y^{t+1}) faisable relativement à la technologie en t.

De manière similaire, définissons une fonction distance qui mesure le changement en input nécessaire pour rendre (x^t, y^t) réalisable avec la technologie en t+1: $D^{t+1}{}_i(y^t, x^t)$.

On obtient le taux de croissance de la productivité totale des facteurs comme une fonction des distances à la frontière *F*, indépendamment de la nature réelle des rendements d'échelles. Le facteur de croissance de la PTF entre les dates t et t+1, est donné par les indices de Malmquist (M) comme le rapport de la distance de l'exploitation en t+1 à la frontière de production et la distance de l'exploitation en t à cette même frontière.

$$M_{i,t} = \frac{D_i^t(x_{i,t+1}, y_{i,t+1})}{D^t{}_i(x_{i,t}, y_{i,t})}, \text{ si la frontière de base est } F^t \qquad (3)$$

et

$$M_{i,t+1} = \frac{D_i^{t+1}(x_{i,t+1}, y_{i,t+1})}{D^{t+1}{}_i(x_{i,t}, y_{i,t})}, \text{ si la frontière de base est } F^{t+1} \qquad (4)$$

La productivité d'une exploitation progresse dès lors que l'indice est supérieur à l'unité. On obtient un indice de croissance de la PTF indépendant de la date de référence en considérant la moyenne géométrique de deux indices donnés dans (3) et (4),

$$PTF_{i,t} = (M_{i,t} * M_{i,t+1})^{\frac{1}{2}} \tag{5}$$

Cet indice s'interprète de la même façon que (3) et (4), la productivité totale des facteurs croît lorsque M >1.

Färe et al. (1994a) montrent qu'il est possible d'obtenir une décomposition de cette indice, afin de reconnaître les sources de l'évolution de la productivité. Dans quelle mesure un accroissement de la productivité est-il lié à un rapprochement vers la frontière de production ou à une modification de la meilleure pratique? Un simple calcul permet de réécrire (5) de la façon suivante,

$$PTF_{i,t} = \underbrace{\frac{\mathrm{D}_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{\mathrm{D}_i^{t}(y^{t}, x^{t})}}_{\Delta EFF_t} \underbrace{\left[\left(\frac{\mathrm{D}_i^{t}(y^{t+1}, x^{t+1})}{\mathrm{D}_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}\right)\left(\frac{\mathrm{D}_i^{t}(y^{t}, x^{t})}{\mathrm{D}_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}\right)\right]^{1/2}}_{\Delta TECH_\tau} \tag{6}$$

Le premier terme, ΔEFF_t, compare les distances à l'enveloppe conique contemporaine. Il se propose ainsi de révéler le facteur de croissance de l'efficacité. Le deuxième terme, $\Delta TECH_t$, est une moyenne géométrique, où chaque ratio mesure la progression de la frontière du point de vue d'une observation. Cet indice met donc en évidence les mouvements de la frontière de production, indépendamment de l'observation de référence.

2.4 L'approche d'enveloppement des données (DEA)

La méthode d'enveloppement des données est une approche non paramétrique qui utilise la programmation mathématique pour estimer la frontière des possibilités de production. L'intuition originale est due à Farrell (1957). La mesure de l'efficacité suppose que l'on connaisse la fonction de production du secteur agricole le plus efficace. Comme cela n'est pas le cas en pratique, l'isoquante efficace doit être estimée à partir des données de l'échantillon. Farrell suggère de construire une

isoquante linéaire convexe de telle sorte qu'aucun point observé ne se trouve hors de cette surface.

Le calcul des scores d'efficience permet de situer les unités par rapport aux autres (notamment dans l'approche non paramétrique où la performance de chaque unité est mesurée relativement à toutes les autres) et de voir, lorsque l'échantillon n'est pas trop important, quelles sont les unités efficientes et celles qui ne le sont pas. Mais, on pourrait aller au-delà et s'interroger sur ce qui conduit une unité de production à être efficiente et une autre à ne pas l'être.

La méthode DEA permet d'estimer l'efficience des unités de production en utilisant une mesure de distance par rapport à la meilleure pratique observée. Savoir si une unité de production est ou n'est pas efficiente demande une programmation linéaire pour chaque unité (pays) i représentée par (y_i, x_i). Cette méthode s'applique à des modèles qui différent quant à l'orientation choisie: produit qu'on cherche à maximiser, intrant qu'on cherche à minimiser ou quant à la forme supposée de l'enveloppe de production[2].

Dans ce qui suit, nous nous attachons à présenter le modèle à orientation d'output et à rendements d'échelle constants développé par Charnes, Cooper et Rhodes (1978), puis le modèle de Banker, Charnes et Cooper (1984) à rendements d'échelle variables. Supposons qu'il y ait N inputs et M outputs pour chacun des i pays. Soit x_{ni} et y_{mi} les vecteurs des inputs et outputs du $i^{ème}$ pays. La matrice X d'inputs (i * N) et la matrice Y d'outputs (i ×N) représentent les données des i pays. L'objectif est de mesurer la performance de chaque pays relativement à la meilleure pratique observée dans l'échantillon. A cette fin, des pondérations sont attachées aux inputs et outputs de chaque producteur de manière à résoudre le problème dual de la programmation linéaire suivant:

[2] De même, les scores d'efficacités sont calculés sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants qui suppose une situation d'équilibre de marché (concurrence parfaite) ou sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables qui permet de différencier l'efficacité technique pure de l'efficacité d'échelle.

$$[D_i^t(y^t, x^t)]^{-1} = \max_{\theta, w} \theta_0$$

Sujet à :

$$\theta_0 y_{m,i}^t \leq \sum_{i=1}^{n} \lambda_i^t y_{m,i}^t \quad m = 1, \ldots, M \tag{7}$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_i x_{n,i}^t \leq x_{n,i}^t \quad n = 1, \ldots, N$$

$$\lambda_i \geq 0 \quad i = 1, \ldots, n$$

où θ est un scalaire et λ est un vecteur i × 1 de constantes. La valeur de θ obtenue sera le score d'efficacité du $i^{ème}$ pays. On aura $\theta \leq 1$, avec la valeur unitaire indiquant un point sur la frontière et donc un pays efficace techniquement, selon la définition de Farrell. Notons que le problème de programmation linéaire devra être résolu i fois, pour chacun des pays de l'échantillon. Une valeur de θ est ainsi obtenue pour chaque pays. Dans le cas d'un modèle à rendements d'échelle variables (Banker, Charnes et Cooper 1984), une contrainte de convexité, de la forme $\sum_{k=1}^{k} \lambda_k^t = 1$ est ajoutée.

Pour calculer l'indice de productivité de Malmquist défini par l'équation (6), il faut estimer les quatre fonctions distance qui le composent:

$$D^t{}_i(y^t, x^t), D^{t+1}{}_i(y^{t+1}, x^{t+1}), D^t{}_i(y^{t+1}, x^{t+1}), D^{t+1}{}_i(y^t, x^t).$$

Nous utiliserons la méthode d'enveloppement des données présentée plus haut pour estimer ces fonctions distance permettant le calcul des productivités.

2.5 Données et statistiques de base

Notre analyse empirique porte sur un groupe de 21 pays développés pour la période allant de 1990 à 2002. Nous avons été limités dans notre choix de pays par la disponibilité des données. La liste des industries retenues figure en annexe.

Dans cet article, nous utilisons des données panel couvrant la période 1990-2002. Ces données proviennent de la base des données de la FAO, et concernent 21 pays développés. La liste des pays concernés est présentée dans le tableau 1.

Les données utilisées recensent les informations sur la production et les moyens de production agricole dans les pays concernés. L'approche consiste ici à recenser dans le détail les inputs et les outputs, à les agréger dans des indices d'inputs et d'outputs et à utiliser ces indices pour calculer un indice de productivité globale des facteurs. Les variables utilisées dans l'analyse sont définies de la manière suivante:

- L'output est l'indice de production agricole de chaque année. Ces indices sont recueillis directement de la base FAO. Ces indices calculés au moyen de la formule de Laspeyres indiquent le niveau relatif du volume global de la production agricole, pour chaque année, par rapport à la période 1990-2002. Ils sont calculés en faisant la somme pondérée par le prix de la production des différents produits agricoles, après déduction des quantités utilisées comme semences et/ou pour l'alimentation animale.
- Les inputs recueillis de la base FAO sont:
  - La main-d'œuvre, captée par la population active agricole, désignant l'ensemble des personnes occupées dans l'agriculture.
  - La terre, exprimée par la somme des superficies des terres sous culture temporaires/pérennes et les terres utilisées de manière permanentes pour le pâturage.
  - Les engrais se réfèrent à la quantité, en tonnes métriques d'éléments fertilisants agricoles consommés par les pays en question.
  - Le nombre total de tracteurs, comprenant généralement tous les tracteurs, à pneus ou à chenilles, utilisés dans l'agriculture, à l'exclusion des motoculteurs.
  - Le stock des animaux, exprimé en UGB, indique le nombre d'animaux de l'espèce présents dans le pays au moment du recensement. Il inclut les animaux élevés pour servir d'animaux de trait, pour la production de viande ou de produits laitiers ou pour la reproduction.

3. Des gains de productivité variables selon le pays

Le tableau 1 présente les variations moyennes de la productivité globale des facteurs et ses composantes pour chaque pays et pour l'ensemble. Si l'on porte d'abord l'attention sur les données d'ensemble, la productivité globale des facteurs de production du secteur agricole des pays de notre échantillon a connu une croissance positive au cours de la période d'étude. Ainsi en moyenne, la productivité totale des facteurs a cru en moyenne de 0,6 % par an au cours de la période.

Le secteur agricole peut accroître sa productivité soit par une amélioration du niveau d'efficacité dans la production, soit par l'introduction de changement technologique. L'inspection de ces deux composantes de la productivité montre que le changement technologique a été la principale source de la croissance de la productivité des pays de l'échantillon. Au cours de la période, le niveau technologique a connu une forte croissance: 0,4 % en moyenne. A contrario, le changement dans le niveau de l'efficacité a été assez faible (0,2 %). Cependant, cette perfermance n'a pas été uniforme dans tous les pays. Si presque tous les des pays ont maintenu ou accru leur niveau technologique d'efficacité technique, il n'en est pas de même pour leur niveau d'efficacité technique. Au vu des résultats, on peut affirmer que les secteurs agricoles des pays tels que l'Australie, le Canada et l'Espagne ont connu de forts reculs d'efficacité technique. En revanche, d'autres pays et surtout la France, l'Autriche et l'Allemagne, ont connu des avancées technologiques remarquables au cours de la période (+ 2,5 % par an). En dehors de l'Italie, la Grèce, les États-Unis d'Amérique, le Danemark et la Norvège et dans un moindre mesure le Mexique, on observe pour tous les pays un niveau de changement technologique inférieur au changement du niveau d'efficacité technique. Pour l'ensemble des pays, on constate tout d'abord une amélioration annuelle moyenne de la productivité totale des facteurs de l'ordre de 0,6 % qui s'explique par le progrès technologique (0,4 %), et la faible augmentation de l'efficacité technique globale en moyenne de 0,2 % par année.

Le tableau 1 montre le changement d'efficacité technique moyen, le changement technique et le changement de PTF pour les 21 pays durant la période 1990 à 2002. Les rangs des pays sont présentés dans un ordre décroissant selon l'importance des changements de PTF. L'Autriche a enregistré la croissance maximum de PTF de l'ordre de 3,8 pour cent, qui est due à 2,6 pour cent à la croissance technologique

moyenne, et 1,2 pour cent à la croissance d'efficacité technique. Par contre, huit pays sur 21 (l'Australie, l'Islande, le Danemark, la Norvège, le Canada) ont enregistré un taux négatif de croissance de PTF (voir tableau 1).

Ces résultats laissent penser que les secteurs agricoles de notre échantillon (environ 13 sur 21 pays) ont augmenté leur productivité totale des facteurs durant la période 1990-2002. Pour le secteur agricole suisse, la productivité globale des facteurs a augmenté entre 1990 et 2001 de 1,6 % par an. La productivité partielle de tous les facteurs s'est élevée, mais, c'est surtout la productivité du travail qui a le plus augmenté. Toutefois, si l'Autriche, l'Allemagne, la Grèce, l'Italie et la France apparaissent comme les pays qui, dans l'Union européenne, ont le taux d'évolution de la productivité le plus fort, ceci ne signifie pas nécessairement qu'elles soient devenues plus "compétitives" mais d'une part que la croissance de la production est due pour une large part aux progrès technologiques, et d'autre part, qu'il y avait "trop" de main-d'œuvre immobilisée dans les années 90.

Il convient de noter que ces résultats doivent être interprétés avec précaution. D'une manière générale, le niveau faible de certains pays traduit les influences climatiques sur la production végétale et le volume des inputs, le déclenchement de maladies touchant les animaux et la variation des structures agricoles qui varient d'un pays à l'autre. Par exemple, la forte tendance à la baisse des indicateurs de productivité en Espagne, en 1995, reflète largement les conséquences d'une sécheresse croissante pour la production et l'utilisation des facteurs au cours de cette année-là. La tendance à la baisse, en 1997, des indicateurs de productivité dans certains pays traduit l'impact de la crise de la peste porcine et de la vache folle; le volume de la production animale a diminué par rapport au niveau de 1996, année au cours de laquelle des millions de porcs et de vaches ont été retirés de la chaîne alimentaire. Enfin, Il convient de rappeler que certains types de productions agricoles (cultures fruitières, viticulture et production d'olives) exigent davantage de main-d'œuvre que d'autres. De plus, certaines évolutions technologiques ne sont pas applicables (ou alors de façon variable) dans certains pays en raison des conditions météorologiques, du sol ou de la topographie.

Tableau 1: L'évolution moyenne de croissance de la PTF et ses composantes par pays, 1990-2002

	Classement	Efficacité technique	Progrès technique	Productivité globale des facteurs
Autriche	1	1.012[3]	1.026	1.038
Allemagne	2	1.007	1.023	1.030
Grèce	3	1.02	1.01	1.030
Italie	4	1.02	1.006	1.027
France	5	0.999	1.027	1.026
Irlande	6	1.008	1.015	1.023
Pays-Bas	7	1.001	1.021	1.022
États-Unis d'Amérique	8	1.013	1.009	1.022
Royaume-Uni	9	0.998	1.023	1.021
Suède	10	1.008	1.012	1.020
Suisse	11	1.002	1.014	1.016
Finlande	12	0.997	1.019	1.016
Mexique	13	1.01	1.004	1.014
Nouvelle-Zélande	14	0.998	1.001	0.999
Espagne	15	0.989	1.009	0.998
Danemark	16	1.002	0.991	0.993
Norvège	17	1	0.991	0.991
Portugal	18	0.992	0.999	0.991
Canada	19	0.986	1.004	0.990
Australie	20	0.986	1.002	0.988
Islande	21	0.997	0.884	0.881
Moyenne		1.002	1.004	1.006

Source: Nos calculs à partir des résultats du modèle

[3] Si la valeur est supérieure (inférieure) à l'unité, cela signifie qu'il y a eu une amélioration (diminution) de l'efficacité technique, du progrès technique ou de la productivité totale des facteurs.

Cette évolution du secteur agricole s'est effectuée au milieu d'une cascade d'événements économiques ayant indiscutablement eu des répercussions sur les performances du secteur. En particulier, on note la réforme de la PAC de 1992 et la réforme de la politique agricole suisse en 1993, la réforme de la «*Federal Agricultural Improvement and Reform*» (FAIR) *Act* de 1996 aux Etats-Unis.

Pour évaluer l'impact de la réforme de la politique agricole sur la productivité totale des facteurs, nous avons comparé les résultats d'une étude récente, utilisant une méthodologie similaire menée par Rao et Coelli (1998) sur la période 1980-1994 aux résultats de cette étude pour la période 1995-2002. Le tableau 2 nous donne des indicateurs de la performance du secteur agricole de ces pays avant et après les réformes de la politique agricole.

On remarque que, globalement, les réformes de la politique agricole de l'UE, de la Suisse et des Etats-Unis, ont eu un effet positif sur le secteur. Le taux de changement annuel de la productivité totale des facteurs est passé de 1,8 % par an avant la réforme à 2,9 % après la réforme de la PAC. De même, la Suisse a augmenté son taux de croissance annuel de la productivité après la réforme passant de 1,1 % à 2,4 %.

Tableau 2: Comparaison de l'impact de la réforme de la politique agricole sur la productivité totale des facteurs

Pays	Avant la réforme (1980-94) (1)	Après la réforme (1995-2002) (2)	Variation (2)-(1)
UE	1,8 %	2,3 %	1,5 %
États-Unis d'Amérique	2,0 %	1,5 %	-0,5 %
Suisse	1,1 %	2,4 %	1,3 %
Mexique	0,9 %	1,8 %	0,9 %

Source: Nos calculs à partir des résultats du modèle

Plus intéressant, nous observons que la réforme de la politique agricole américaine a eu un effet négatif sur la performance du secteur agricole, en enregistrant une diminution de taux de croissance de la productivité totale des facteurs.

Pour jeter un peu de lumière sur la question: La Suisse a-t-elle un problème de productivité par rapport aux autres pays développés, nous avons présenté des données sur la croissance de la productivité totale des facteurs en Suisse et dans les autres pays. Les résultats montrent que la performance de la Suisse a été relativement bonne durant la période de l'étude. Globalement, les résultats suggèrent que pour élever le niveau de croissance du secteur agricole en Suisse, la principale difficulté réside dans l'amélioration du niveau de l'efficacité pure, c'est à dire, les améliorations en termes d'organisation du travail, une meilleure connaissance des processus de production, l'efficacité de l'allocation des ressources. De ce point de vue, la réalisation de cet objectif est liée, d'une part, à l'amélioration de l'efficacité des chefs d'exploitation par une optimisation continue de la performance de leur exploitation, d'autre part, à des nouveaux investissements qui permetent d'augmenter la capacité et la technologie de la production. Il convient de noter que dans la situation actuelle qui se caractérise par une baisse des prix à la production, un fort endettement des exploitations (41 %[4] en moyenne), une taille réduite des exploitations (16,2 ha[5] de SAU moyenne), et une baisse de la marge brute d'autofinancement montrent que l'option d'investissements est moins crédible. En revanche, l'augmentation de l'efficacité de l'exploitation est le premier objectif à fixer pour améliorer la productivité globale des facteurs y compris la productivité du travail des exploitations agricoles en Suisse. Il est donc crucial aujourd'hui de mettre sur pied des politiques durables d'amélioration du niveau de l'efficacité de l'exploitation. Ceci nécessiterait un rôle actif des pouvoirs publics et des institutions nationales, dans les activités de recherche et de vulgarisation (la formation de la main-d'œuvre et surtout celle de l'exploitant), en collaboration avec les paysans, peut influencer le niveau d'efficacité.

4. Conclusion

La mesure de la productivité continue à susciter un vif intérêt dans beaucoup de pays, car la productivité est un indicateur clé de la performance économique.

---

[4] Dépouillement centralisé, FAT (2002).

[5] Union Suisse des Paysans (2003).

Dans cet article, la perfermance du secteur agricole de pays développés est analysée par la méthode de la courbe d'enveloppe. En utilisant des données panel de 21 pays de 1990 à 2002, la construction de programmes mathématiques a permis de mesurer les index de Malmquist de la productivité globale des facteurs. Les résultats de cette recherche montrent que la croissance moyenne de PTF était moins d'un pour cent annuellement et a été entièrement conduite par l'innovation. Les résultats montrent que la performance de la Suisse a été relativement bonne durant la période de l'étude. Elle a occupé la 11 place sur 21 pays développés. La principale difficulté réside dans l'amélioration du niveau de l'efficacité.

Toutefois, la concordance des résultats obtenus par l'outil proposé renforce la confiance que l'on peut accorder à cette méthode pour aider à la fois à la réalisation d'autres recherches au niveau macro-économique et micro-économique. Cependant, plusieurs autres points essentiels devraient être traités. Premièrement, les résultats obtenus dans ce papier sont sensibles à la sélection de l'échantillon. Nous devrions donc confronter ces résultats à d'autres échantillons. Deuxièmement, l'approche DEA, si on peut lui associer un modèle statistique, suppose que les données sont parfaitement mesurées. Nous devrions utiliser d'autres méthodes complémentaires telle que la méthode de bootstrap pour décider si les estimations de croissance de la PTF sont significatives[6]. Enfin, notre approche utilisée pour mesurer la croissance de la productivité ignore les polluants produits par l'agriculture. Par exemple, les émissions de gaz à effet de serre, bien qu'elles soient une conséquence inévitable des processus de production, sont exclues du cadre d'estimation de la productivité. Nous devrions développer une mesure élargie de la productivité qui prend en compte l'externalité de la production agricole.

[6] Kneip et Simar (1995) proposent une méthode pour autoriser la présence d'une perturbation centrée sur la frontière (qui peut rendre compte d'une erreur de mesure). Il s'agit de filtrer les données, des erreurs de mesures, avant d'appliquer la méthode d'estimation DEA. Cette piste reste à exploiter dans notre contexte.

5. Bibliographie

Aigner D.J. et Chu S.F., 1968. On Estimating the Industry Production Function, The American Economic Review 58, 826-839.

Alam I. et Semenick M., 2001. A Nonparametric Approach for Assessing Productivity Dynamics of Large U.S. Banks, Journal of Money Credit and Banking 33, 121-139.

Benhabib J. et Spiegel M., 1994. The Role of Human capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data, Journal of Monetary Economics 34, 143-173.

Bernard A.B. et Jones Ch., 1996. Productivity Across Industries and Countries: Time Series Theory and Evidence, Review of Economic Studies, July 106.

Chambers R.G., 1988. Applied Production Analysis: the dual approach, Cambridge University Press.

Coe D.T., Helpman E., et Ho_maister W., 1995. North - South R&D Spillovers, The Economic Journal, 1997, 107 (1),134-149; et International R&D Spillovers, European Economic Review 39 (5), 859-887.

Desdoigts A., 1994. Changes in the World Income Distribution: A Nonparametric Approach to Challenge the Neoclassical Convergence Argument. PhD dissertation, European University Institute, Florence June 1994.

Färe R. et Grosskopf Sh., 1995. Environmental Decision Models with Joint Outputs, Working Paper, Department of Economics, Southern Illinois University, Carbondale February 1995.

Farell M.J., 1957. The Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120 (III), 253-281.

Good D.H., Ishaq N.M. et Sickles R.C., 1996. Index Number and Factor Demand Approaches the Estimation of Productivity, Working Paper, NBER October 1996.

Hulten Ch.R., 2000. Total Factor Productivity: a Short Biography, Working Paper 7471, NBER January 2000.

Rao D.S.P. and Coelli T.J, 1998. Catch-up and convergence in global agricultural productivity 19980-1994. CEPA working paper no. 4/98.

Kneip A., Park B.U. et Simar L., 1996. A note on the Convergence of Nonparametric DEA Efficiency Measures, Discussion Paper 9639, CORE 1996.

Kneip A. et Simar L., 1995. A General Framework fo Frontier Estimation with Panel Data, Discussion Paper, CORE August 1995.

Mankiw N.G., Romer D. et Weil D.N., 1992. A Contribution to the Empirics of Economic Growth, Quaterly Journal of Economics 107, 407-437.

Pagan A. et Ullah A., 1999. Nonparametric Econometrics, Cambridge University Press.

Quah Danny T., Twin Peaks, 1996. Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics, The Economic Journal 106, 1045-1055.

Sala-i-Martin X., 1996. The Classical Approach to Convergence analysis, Economic Journal 106, 1019-1036.

Silverman B.W., 1986. Density Estimation for Statistics and Data Analysis, Vol. 26 of Monographs on Statistics and Applied Probability, New York: Chapman & Hall.

Simar L. et Wilson P.W., 1998. Estimating and Bootstraping Malmquist Indices, Discussion Paper, CORE October.

Solow R.M., 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of Economics and Statistics 39, 312-320.

Résumé

La présente étude examine les différences de productivité entre 21 pays développés au moyen d'une méthode non-paramétrique (DEA) pour estimer l'ensemble de production à chaque date puis dériver des indices de croissance de la productivité totale des facteurs (PTF). Cette méthode a l'avantage de reposer sur un nombre restreint d'hypothèses, par rapport aux approches couramment employées dans la littérature. Les résultats suggèrent que la croissance moyenne de PTF (0,6 % par an en moyenne) est due principalement au progrès technique (0,4 %). Cependant, cette performance n'a pas été uniforme dans tous les pays.

Mots-clefs: Productivité totale des facteurs, analyse d'enveloppe de données, pays développés, efficacité, progrès technologique.

Summary

This paper focuses on the evolution of productivity in the agricultural sector of 21 developped countries over the period of 1990-2002. It uses Data Envelopment Analysis, a non-parametric approach that allows decompositions of changes in productivity into variations in efficiency and technical change. The results show that productivity improvements (0,6 % per year) were principally due to technological progress (0,4 % per years). However, this performance was not uniform in all the countries

Key words: Total factor productivity; data envelopment analysis; developped countries, efficiency, technological progress.

Anschrift des Verfassers:

Ali Ferjani
Agroscope FAT Tänikon
8356 Ettenhausen

ali.ferjani@fat.admin.ch