



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

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

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

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

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

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

La question
de la taille optimale
des exploitations : le cas danois

S. KJELDSEN-KRAGH

La question de la taille optimale des structures de production n'est pas neuve. Mais son intérêt se renouvelle lorsqu'interviennent des évolutions structurelles importantes. Elle est particulièrement pertinente pour l'évolution de la législation concernant le foncier et les relations avec l'environnement naturel. Cette législation ne devrait, en effet, pas faire obstacle aux ajustements justifiés de la taille des unités.

Cette question est également d'importance pour la politique agricole lorsque des systèmes de contingentement sont instaurés. Comment allouer les quotas entre les exploitations de taille différente ?

Cette note est la présentation très condensée des résultats d'une recherche menée à l'Université royale agronomique de Copenhague et consacrée aux économies de dimension en production laitière et porcine au Danemark ⁽¹⁾.

Comment mesurer les économies de dimension ?

Dans ce qui suit, nous nous intéressons aux *économies de dimension* et non aux économies d'échelle.

Quand on discute d'économies d'échelle, on se pose la question suivante : si l'on augmente le montant de tous les inputs de x pour-cent, obtient-on une augmentation de la production égale, supérieure ou inférieure à x pour-cent ?

Quand on discute d'économies de dimension, on se pose une autre question : si l'on augmente le montant de l'un des inputs — un input essentiel comme le nombre d'animaux — de x pour-cent, de quel pour-cent le résultat économique augmente-t-il alors ? Evidemment, l'utilisation des autres inputs est ajustée à ce qui est nécessaire pour une unité de production plus grande, mesurée en termes de nombre d'animaux. Le concept est moins évident à comprendre qu'un rendement d'échelle ou un rendement factoriel pur. C'est pourtant ce que fait naturellement l'exploitant agricole et qu'il qualifie de dimension, spécialement en élevage laitier et porcin. C'est de cela qu'il sera ici exclusivement question.

Lorsqu'on passe la littérature en revue, on trouve quatre techniques différentes possibles pour mesurer les économies de dimension :

- la technique du survivant,
- l'approche de l'exploitation représentative (*synthetic farm*),
- l'analyse directe de la relation coût-production,
- l'analyse indirecte fondée sur des fonctions de production estimées.

La technique du survivant consiste simplement à observer le développement effectif de la structure par taille. Si la taille augmente, on supposera que cela est dû aux économies de dimension. Cependant, on sait bien que le développement de la taille des exploitations montre seulement que la taille *moyenne* des exploitations a augmenté. La dispersion autour de la moyenne ne diminuant pas, nous n'en tirons aucune indication sur la taille optimale d'une exploitation.

(1) J'ai bénéficié, en préparant cette note, des suggestions de J.-M. Boisson, de l'Université de Montpellier, et des deux rapporteurs que je remercie. Je reste bien évidemment seul responsable de ce texte dont J.-M. Boisson a bien voulu assurer la traduction.

L'approche de la ferme représentative (*synthetic farm*) nous montre combien on peut produire dans des conditions optimales, mais ces conditions sont souvent loin d'être celles de la réalité. Cette approche ignore le plus souvent le risque, l'incertitude, les difficultés effectives de coordination des activités, les problèmes de gestion.

Ces deux méthodes ne peuvent donc de ce fait emporter réellement une conviction. C'est la raison pour laquelle on préfère se fonder sur les deux autres méthodes : l'approche par l'analyse des relations observées entre coût et production d'une part et l'approche par l'analyse de la fonction de production d'autre part⁽²⁾.

Ces deux méthodes sont ici appliquées à un certain nombre d'exploitations danoises dont les données comptables détaillées sont disponibles⁽³⁾. Il s'agit d'exploitations laitières et porcines, à l'exclusion de toute exploitation spécialisée en production végétale. Les exploitations ont été précisément choisies pour être à peu près comparables en tous points, sauf en ce qui concerne leur taille.

La relation observée coûts-production

Les calculs

Les documents comptables des exploitations font ressortir le chiffre d'affaires total et tous les coûts variables. Nous disposons de chiffres sur la valeur du capital et le nombre d'heures travaillées sur l'exploitation (homme-heure), qui sont à la base du calcul des coûts fixes.

Nous allons considérer les coûts totaux du point de vue des entreprises et non des propriétaires. Cela signifie que les aspects financiers et leur influence sur les gains des propriétaires seront négligés.

Les coûts fixes sont les coûts d'amortissement, les coûts d'utilisation du capital et du travail. L'amortissement peut être calculé quand on connaît la valeur du capital et que l'on dispose d'un taux d'amortissement dépendant de la durée des biens de capital concernés. Les paiements d'intérêts sur le capital sont calculés à partir de l'hypothèse d'un taux d'intérêt réel de 4 %. Les coûts en travail sont déterminés sur la base du nombre d'heures de travail multiplié par un taux de salaire horaire de 70 couronnes, c'est-à-dire leur coût d'opportunité, par comparaison avec les autres secteurs économiques danois.

Les résultats

Les coûts totaux c (coûts fixes + coûts variables) sont calculés et nous connaissons le chiffre d'affaires total t . Le rapport de c à t , c'est-à-dire le coût par couronne danoise gagnée est le meilleur indicateur simple de performance économique pour des exploitations de tailles différentes.

(2) Approches duale (coût-production) et primale par référence à la dualité dans la théorie de la production.

(3) Les données proviennent d'environ 2 200 exploitations laitières et 1 500 exploitations porcines. Les fermes laitières ont été sélectionnées parmi des fermes d'élevage bovin spécialisées en production de lait. Les fermes porcines sont simultanément des élevages naisseurs et engrangeurs. Nous utiliserons des données en coupe (*cross section*) provenant des années 1983-1984 et 1984-1985.

Comme indicateur de taille, nous choisissons le nombre d'animaux (vaches et truies respectivement), ce qui se justifie tout à fait dans un pays comme le Danemark où 80 % du chiffre d'affaires de l'agriculture provient des productions animales. Quand on s'intéresse à la taille, c'est le nombre d'animaux qui est la variable cruciale. L'objectif de l'agriculture danoise est d'établir des unités harmonieuses sur cette base : la surface doit être ajustée au nombre d'animaux de manière à assurer autant que possible un auto-approvisionnement de l'unité en fourrage, et de manière également à ce que l'exploitation puisse disposer de son fumier sans créer de problèmes d'environnement.

Sur les figures 1 et 2, on trouvera les effectifs de vaches et de truies en abscisses et le rapport c/t en ordonnées⁽⁴⁾.

Figure 1.
Valeur moyenne
des coûts totaux par
couronne gagnée pour
différentes tailles
d'exploitations laitières.

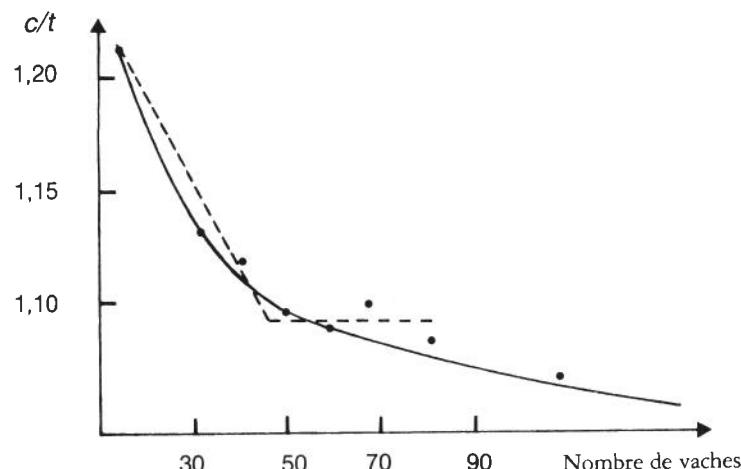
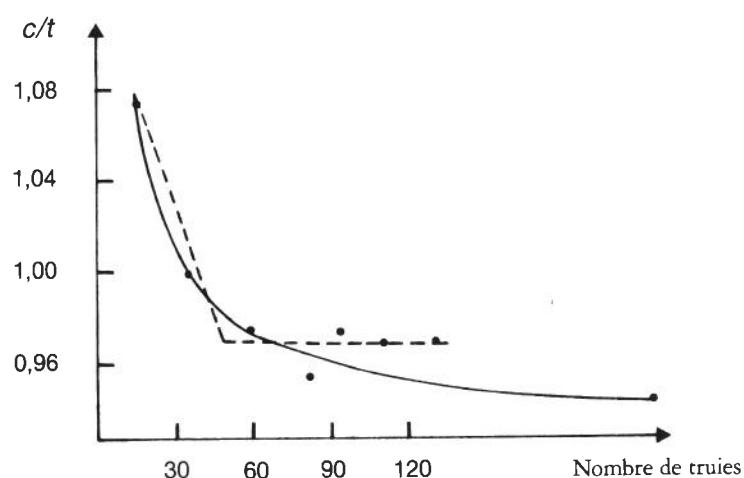


Figure 2.
Valeur moyenne
des coûts totaux par
couronne gagnée pour
différentes tailles
d'exploitations porcines.



(4) Le fait que le rapport c/t soit supérieur à 1 vient de ce que l'agriculteur gagne en réalité moins de 70 couronnes de l'heure et/ou que son capital total est rémunéré à un taux réel inférieur à l'hypothèse posée, soit 4 %.

Quand on effectue une analyse de régression ajustée sur les logarithmes des variables, où y est c/t et x est soit le nombre de vaches, soit celui de truies, on obtient les résultats suivants :

Exploitations laitières :

1983-84	$\ln y = 0,4428 - 0,0745 \ln x$ (0,010)	$R^2 = 0,97$
1984-85	$\ln y = 0,3747 - 0,070 \ln x$ (0,023)	$R^2 = 0,85$

Exploitations porcines :

1983-84	$\ln y = 0,1246 - 0,0333 \ln x$ (0,027)	$R^2 = 0,66$
1984-85	$\ln y = 0,0712 - 0,0437 \ln x$ (0,011)	$R^2 = 0,88$

Le coefficient du dernier terme des équations est l'élasticité de dimension. Il est à peu près de 7 % pour les fermes laitières et de 3 à 4 % pour les fermes d'élevage porcin.

Deux questions se posent. Tout d'abord, on peut se demander si la spécification de l'équation est judicieuse. Observons en effet les figures 1 et 2 : les courbes en trait plein correspondent à l'ajustement sur les logarithmes des variables. Mais une idée qui s'impose d'elle-même consiste à diviser les exploitations en deux groupes : pour les exploitations laitières, celles de moins de 50 vaches et celles de 50 vaches et plus ; de même pour les exploitations porcines (moins de 60 truies ; 60 truies et plus). On peut alors effectuer deux régressions pour les deux différents groupes ; c'est à celles-ci que correspondent les courbes en trait pointillé. Quand on observe les figures, on peut facilement penser que cette spécification-ci est au moins aussi adéquate pour représenter la relation que le traitement des données prises en bloc. L'examen des résultats semble bien indiquer une rupture autour des niveaux, respectivement, de 50 vaches et 60 truies. L'application d'une analyse de régression log-linéaire uniquement sur les fermes les plus grandes donne de plus faibles élasticités de dimension.

En second lieu, l'efficacité de gestion n'est malheureusement pas sans lien avec la taille des exploitations. Elle concerne l'aptitude de l'exploitant à allouer les ressources dont il dispose d'une manière efficace. L'efficacité de gestion a également à voir avec un certain nombre de coefficients techniques comme par exemple le nombre de porcelets par truie, la morbidité, l'efficacité alimentaire. Ces coefficients techniques, tels qu'ils ressortent de la recherche, tendent à montrer qu'il y a une claire corrélation entre efficacité de gestion et taille de l'exploitation. Quand on essaie de corriger les différences tenant à l'efficacité de gestion en ne retenant que les exploitations les plus efficaces, les élasticités de dimension que l'on obtient se situent autour de 3 % pour les exploitations comprenant plus de 50 vaches ou 60 truies.

La conclusion est que nous n'avons pas d'économies de dimension significatives au-delà de 50 vaches et 60 truies dans l'agriculture danoise. Par ailleurs, nous n'avons pas de déséconomies non plus.

Estimation d'une fonction de production trans-log

Les propriétés de la fonction de production trans-log

Algébriquement, nous pouvons écrire la fonction de production trans-log sous la forme suivante :

$$\ln Y = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln X_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_i \ln X_j \quad (1)$$

où Y est l'output et X_i ($i = 1, \dots, n$) est le $i^{\text{ème}}$ input. Nous supposons que $\beta_{ij} = \beta_{ji}$.

Plusieurs avantages découlent de l'usage d'une fonction de production trans-log, qui tiennent à la diminution des contraintes à respecter.

Ainsi, quand nous avons utilisé l'analyse de régression log-linéaire, nous avons supposé que l'on avait une fonction de production iso-élastique, en relation avec la dimension mesurée par le nombre d'animaux domestiques, ce qui n'est plus le cas ici. Par ailleurs, en raison du petit nombre de contraintes, on peut vérifier l'existence de plusieurs propriétés possibles de la relation à observer. On peut par exemple vérifier s'il y a homothéticité.

1^o La somme des β est égale à zéro pour tout i

Les paramètres de la fonction de production nous donnent les propriétés de la fonction.

Si $\sum_j \beta_{ij} = 0$, pour tout i , alors la production est homothétique. Cela signifie que la frontière d'iso-production a la "même forme" ("same shape"), quel que soit le niveau de production.

Quand les prix des facteurs sont les mêmes à un moment donné pour toutes les firmes, alors l'homothéticité implique que l'intensité factorielle sera la même pour toutes les exploitations quelle que soit la taille.

2^o La somme des β n'est pas nulle pour tout i

Quand $\sum_j \beta_{ij}$ n'est pas égal à zéro pour tout i , on peut dériver l'élasticité partielle de la fonction de production. On obtient l'expression suivante :

$$\frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_i} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j$$

Si l'on fait la somme des élasticités partielles, on obtient une élasticité Π que l'on peut nommer élasticité de dimension. Elle montre combien la production augmente quand augmente le montant de tous les inputs.

$$\Pi = \sum_{i=1}^n \alpha_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j \quad (2)$$

Si Π est égal à 1, nous n'avons ni économie, ni déséconomie de dimension. Si Π est supérieur à 1, on a des économies de dimension. S'il est inférieur à 1, on a des déséconomies de dimension.

Les données

Les estimations de la fonction de production sont fondées sur les mêmes données statistiques que précédemment. Y est l'output. Cinq facteurs de production sont utilisés, à savoir les consommations intermédiaires, la terre, le capital, le cheptel et le travail⁽⁵⁾. Output et input sont tous deux mesurés en valeur.

Théoriquement, nous devrions utiliser des quantités, mais cela n'a guère d'importance, tant que les prix de l'output et des inputs sont les mêmes pour toutes les exploitations. On ne peut être toujours sûr que ce soit le cas. Normalement, les plus grandes exploitations obtiennent de plus grands rabais sur leur approvisionnement que les petites exploitations. C'est un biais qui apparaîtra dans les calculs comme une économie de dimension. Si les rabais ne sont pas justifiés par des économies sur les coûts, les économies de dimension seront exagérées.

Les résultats

La somme des β_{ij} a été calculée pour chaque i . On a trouvé que certaines sommes de β sont significativement différentes de zéro. Cela signifie, comme on l'a montré plus haut, que la fonction de production n'est pas homothétique.

Cela s'accorde avec le fait, qui est tout aussi évident dans notre recherche, que les exploitations deviennent plus intensives en capital quand on passe des petites aux grandes exploitations.

On peut calculer l'élasticité dimensionnelle en utilisant l'expression (2) ci-dessus. Quand on divise les exploitations en dix catégories de taille, on obtient dix élasticités de dimension. Nous connaissons les paramètres α_{ij} et β_{ij} et nous introduisons dans (2) le montant moyen de l'input X_j pour chaque catégorie de taille (tableau 1).

L'élasticité dimensionnelle pour les exploitations laitières de 10 à 20 vaches est de 1,05. Ceci signifie qu'un accroissement du nombre d'animaux (et les ajustements correspondants) de 1 % entraînera une augmentation de la production de 1,05 %.

On peut cumuler les élasticités dimensionnelles. Si nous passons d'une taille de 10-20 vaches à une taille de 50 vaches, nous obtiendrons des économies de

⁽⁵⁾ Les consommations intermédiaires (semences, engrains, aliments pour le bétail) sont des coûts variables. La consommation de terre est calculée à partir de la valeur officielle de la terre multipliée par un loyer réel de 3 %. Le capital est constitué des bâtiments et des machines. Les coûts du capital sont la somme du coût de maintenance, de l'amortissement et d'un coût d'intérêt réel de 4 % sur le capital investi. Le cheptel représente également un investissement qui doit être affecté d'un taux d'intérêt réel de 4 %. En dernier lieu, les coûts du travail sont calculés sur la base du nombre total d'heures-hommes, en y incluant ceux de l'exploitant, multiplié par un coût d'opportunité de l'heure de travail d'un montant de 70 couronnes danoises.

dimension d'environ 20 %. Cela correspond à la diminution des dépenses par couronne gagnée telle qu'elle apparaît sur la figure 1.

Tableau 1.
Elasticités de dimension
des exploitations laitières
et des exploitations
d'élevage porcin
(année 1984-1985)

Exploitations laitières		Exploitations porcines	
Classe de taille (en nombre de vaches)	Elasticité de dimension	Classe de taille (en nombre de truies)	Elasticité de dimension
10-20	1,05	10-30	1,05
20-30	1,06	30-50	1,03
30-40	1,07	50-60	1,02
40-50	1,02	60-70	1,01
50-60	1,02	70-80	0,97
60-70	1,01	80-90	1,01
70-80	1,00	90-100	1,00
80-100	0,99	100-120	1,00
100-150	0,97	120-150	0,98
+ de 150	0,95	+ de 150	0,98

Les chiffres montrent que nous avons des économies de dimension tant que la taille des exploitations croît, jusqu'au seuil de 50 vaches. Si l'on accroît la taille au-delà, on n'obtient ni économies, ni déséconomies de dimension. Ce n'est que pour de très grandes exploitations laitières qu'il semble exister une tendance à des déséconomies de dimension.

En élevage porcin, il semble que ce soit la même tendance, bien que moins prononcée. A partir d'une taille d'exploitation d'environ 60 truies, toutes les économies de dimension ont été obtenues. Pour les très grandes exploitations, il semble y avoir ici aussi une légère tendance à des déséconomies de dimension.

Conclusion

Nous fondant sur des données relatives à près de 4 000 exploitations danoises, nous avons étudié les économies de dimension en production laitière et porcine selon deux voies différentes : d'abord par une analyse directe où l'on calcule pour différentes tailles d'exploitation les coûts de production rapportés au chiffre d'affaires ; ensuite, par l'utilisation d'une fonction de production translog pour estimer les élasticités des économies de dimension. Ce dernier choix a été fait car cette fonction offre l'avantage de la flexibilité avec un minimum de contrainte.

Quand on utilise une relation coût-production, il n'est possible de calculer qu'une élasticité pour toutes les exploitations, alors que la fonction trans-log nous permet de calculer des élasticités de dimension pour différentes tailles d'exploitation.

Les exploitations ont été sélectionnées de manière à ce que tout soit égal, hormis la taille et le savoir-faire de gestion. Malheureusement, du point de vue de la recherche, il y a corrélation entre le savoir-faire de gestion et la taille. Plus grande est la taille, meilleur est le savoir-faire que l'on y constate en moyenne.

Il convient de souligner que, pour l'essentiel, les résultats des deux méthodes sont convergents. Elles indiquent, toutes deux, que les économies

de dimension s'épuisent au niveau d'une taille qui est d'environ 50 vaches et 60 truies. Si l'on accroît la taille au-delà de ce niveau, l'élasticité de dimension se fixera au niveau de 2-3 %.

La méthode coût-production ne peut faire apparaître de déséconomies de dimension pour les exploitations les plus grandes tandis que l'analyse par la fonction trans-log, de son côté, montre une légère tendance à des déséconomies de dimension pour ces très grandes fermes.

Cette étude montre que les économies de dimension peuvent être obtenues à un niveau relativement limité de taille des exploitations. En conséquence, les efforts ne doivent pas se concentrer sur l'agrandissement de la taille des exploitations au-delà du niveau où tous les avantages de dimension peuvent être obtenus. Il faudrait plutôt s'efforcer d'améliorer les capacités de gestion et faciliter la coopération entre exploitations voisines.

BIBLIOGRAPHIE

- BERNDT (E.R.) et CHRISTENSEN (L.R.), 1973 — "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures and Labor in US Manufacturing 1929-68", *Journal of Econometrics* vol. 1, pp. 81-114.
- BOUSSARD (J.M.), 1987 — *Economie de l'agriculture*, Paris, Economica, chap. VII.
- CARTER (M.R.), 1984 — "Identification of the Inverse Relationship between Farm Size and Productivity : An Empirical Analysis of Peasant Agricultural Production", *Oxford Economic Papers*, 36.
- CHRISTENSEN (L.R.), JORGENSON (D.) et LAU (L.), 1973 — "The Transcendental Logarithmic Production Frontiers", *Review of Economics and Statistics*, 55, pp. 28-45.
- HANOCH (G.), 1975 — "The Elasticity of Scale and the Shape of Average Costs", *American Economic Review*, 65, pp. 492-497.
- KJELDSEN-KRAGH (S.), 1988 — "Hvilken bedrifter störrelse skal dansk landbrug satse på", Copenhague, Det kgl. Landhusholdningsselskab.
- LUND (P.J.), 1983 — "The Use of Alternative Measures of Farm Size in Analysing the Size and Efficiency Relationship", *Journal of Agricultural Economics*, 34, pp. 187-189.
- LUND (P.J.) et HILL (P.G.), 1979 — "Farm Size, Efficiency and Economies of Size", *Journal of Agricultural Economics*, 30, pp. 145-158.
- PASSOUR (E.C.), 1985 — "A Further Note on the Measurement of Efficiency and Economies of Farm Size", *Journal of Agricultural Economics*, 32, pp. 135-146.
- UHLIN (H.E.), 1985 — *Concepts and Measurement of Technical and Structural change in Swedish Agriculture*, Uppsala, The Swedish University of Agricultural Sciences.