



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*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.*

## Economies d'échelle dans les spéculations porcines et avicoles

J.-F. Sneessens

---

**Citer ce document / Cite this document :**

Sneessens J.-F. Economies d'échelle dans les spéculations porcines et avicoles. In: Économie rurale. N°90, 1971. Economie de la production porcine. pp. 15-25;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1971.2152>

[https://www.persee.fr/doc/ecoru\\_0013-0559\\_1971\\_num\\_90\\_1\\_2152](https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1971_num_90_1_2152)

---

Fichier pdf généré le 08/05/2018

## Abstract

Economies of Scale in Pig and Poultry Productions - Two different kinds of approaches are used to estimate the economies of scale in the pig and poultry productions.

The first approach is normative and lays down in an abstract manner the evolution of costs and receipts according to the size. It shows that it is possible to cut down aggregate costs by 5 % when the herd increases from 50 to 1.000 fattening pigs. This is mainly due to the reduction of unitary requirements in investments and labor. The reduction of feedstuff costs is negligible.

The second approach, of empirical nature is based on a survey among producers and on the analysis of farm accounts. The data, although too scattered, show a clear reduction of labor requirements with increasing size. The fact that investment charges remain unchanged is due to the development of mechanization when the firm grows. Savings on other factors are imperceptible.

## Résumé

Deux types d'approche sont utilisés pour rechercher les économies d'échelle dans les spéculations porcines et avicoles.

L'approche normative établit de manière abstraite l'évolution des coûts et des revenus en fonction de la dimension. Elle révèle une possibilité de diminution du coût total, de l'ordre de 5 % pour un cheptel passant de 50 à 1.000 porcs à l'engrais. Ceci résulte principalement de besoins unitaires moindres en investissements et en main-d'œuvre. La baisse du prix de l'aliment joue un rôle minime.

La seconde approche, de caractère empirique, est basée sur une enquête auprès des producteurs et sur l'analyse de comptabilités d'exploitation. Les données recueillies, sous réserve d'une dispersion trop importante, font état d'une nette diminution des exigences en main-d'œuvre avec l'accroissement de dimension. L'absence de réaction des charges d'investissement s'explique par le développement de la mécanisation avec l'agrandissement de l'entreprise. Les économies sur les autres facteurs ne sont guère perceptibles.

# ECONOMIES D'ECHELLE DANS LES SPECULATIONS PORCINES ET AVICOLES \*

par J.-F. SNEESSENS

Assistant au Centre de recherches d'économie rurale - Louvain

Deux types d'approche sont utilisés pour rechercher les économies d'échelle dans les spéculations porcines et avicoles.

L'approche normative établit de manière abstraite l'évolution des coûts et des revenus en fonction de la dimension. Elle révèle une possibilité de diminution du coût total, de l'ordre de 5 % pour un cheptel passant de 50 à 1.000 porcs à l'engrais. Ceci résulte principalement de besoins unitaires moindres en investissements et en main-d'œuvre. La baisse du prix de l'aliment joue un rôle minime.

La seconde approche, de caractère empirique, est basée sur une enquête auprès des producteurs et sur l'analyse de comptabilités d'exploitation. Les données recueillies, sous réserve d'une dispersion trop importante, font état d'une nette diminution des exigences en main-d'œuvre avec l'accroissement de dimension. L'absence de réaction des charges d'investissement s'explique par le développement de la mécanisation avec l'agrandissement de l'entreprise. Les économies sur les autres facteurs ne sont guère perceptibles.

## Economies of Scale in Pig and Poultry Productions

*Two different kinds of approaches are used to estimate the economies of scale in the pig and poultry productions.*

*The first approach is normative and lays down in an abstract manner the evolution of costs and receipts according to the size. It shows that it is possible to cut down aggregate costs by 5 % when the herd increases from 50 to 1.000 fattening pigs. This is mainly due to the reduction of unitary requirements in investments and labor. The reduction of feedstuff costs is negligible.*

*The second approach, of empirical nature is based on a survey among producers and on the analysis of farm accounts. The data, although too scattered, show a clear reduction of labor requirements with increasing size. The fact that investment charges remain unchanged is due to the development of mechanization when the firm grows. Savings on other factors are imperceptible.*

Par économies d'échelle, nous entendons l'influence exercée par la dimension de l'entreprise sur le coût de production. Leur étude dans les spéculations porcines et avicoles est particulièrement intéressante, vu la possibilité d'expansion quasi illimitée des entreprises. En effet, ces productions « agricoles » ne sont plus liées à la terre ; elles sont susceptibles de mécanisation intégrale. Enfin, la grande rapidité de multiplication des espèces permet de surmonter l'obstacle que constitue l'approvisionnement en animaux de base. La qua-

lité des soins requis reste toutefois un facteur qui freine le développement de ces types d'exploitation.

Le but de cette étude est de préciser l'importance des facteurs responsables des économies d'échelle dans le secteur. La première démarche est normative et vise à déterminer les avantages induits par un agrandissement de l'entreprise. La seconde partie, de caractère empirique, a pour objet la recherche des économies d'échelle au départ d'observations dans des exploitations de taille différente.

\* Travail réalisé sous la direction des Professeurs G. BUBLOT et J. DEGAND, Centre de Recherches d'Economie Rurale de l'Université Catholique de Louvain.

# I — APPROCHE NORMATIVE

L'approche normative consiste en un examen dans l'abstrait de l'évolution des divers éléments du coût de production. Par exemple, pour les frais d'alimentation, l'évolution du coût est déterminée d'après les renseignements fournis par les firmes d'aliments concernant les remises de prix accordées en cas de livraisons croissantes. Le procédé employé est identique en ce qui concerne les coûts de construction et d'équipement dont le calcul se base aussi sur des données fournies par les firmes.

## 1 - Les méthodes

Deux voies peuvent mettre en évidence l'existence d'économies d'échelle. La première, plus immédiate, consiste en l'examen du coût de production en fonction de la dimension, toutes autres choses restant égales ; des économies d'échelle sont présentes si l'on distingue une baisse des coûts unitaires. La seconde méthode est fondée sur l'étude de l'évolution du revenu du travail en fonction de la dimension.

Le premier procédé bute sur la difficulté d'incorporer le travail dans le coût total. Dans ces spéculations animales, la main-d'œuvre est généralement familiale et non payée. L'attribution d'un salaire unique au travail est arbitraire et incorrecte. La valeur de ce facteur de production doit être estimée à son coût d'opportunité, c'est-à-dire la rémunération du facteur dans son affectation agricole son affectation la plus productive. Or, hypothèse que cette main-d'œuvre trouve dans l'exploitation agricole son affectation la plus productive. Or, la rémunération du travail dans les exploitations agricoles est essentiellement variable et dépendante des structures mêmes des entreprises. Le travail ne peut être considéré comme un simple facteur de production disponible sur le marché à un prix déterminé.

Si l'incorporation du travail dans le coût total de production s'avère incorrecte, la non-considération des besoins en main-d'œuvre dans l'étude des économies d'échelle rend cette étude incomplète, puisque l'on néglige les économies de dimension réalisées sur ce

---

(1) Les besoins unitaires en travail peuvent diminuer de l'ordre de 30 %, lorsque le cheptel passe de 50 à 500 porcs.

(2) On ne peut comparer les coûts de production entre une entreprise peu mécanisée et une autre très mécanisée sans tenir compte des besoins en main-d'œuvre.

facteur (1). Il devient également impossible de comparer des entreprises à des stades de mécanisation différents (2).

La recherche des économies d'échelle par l'analyse des revenus du travail permet d'éviter cet écueil : celles-ci sont mises en évidence par une croissance des revenus plus que proportionnelle à la dimension. Dans le cadre de cette méthode, il est possible de tenir compte des économies d'échelle sur la main-d'œuvre sans pour autant attribuer un prix arbitraire au travail. Il suffira pour cela d'exprimer la dimension de l'entreprise par le nombre d'heures prestées journallement dans le cadre d'une même technique de production.

## 2 - Applications

Nous allons étudier les applications de l'approche normative dans le cadre de deux spéculations porcines, l'engraissement et l'élevage, et dans le cas de spéculations avicoles.

### ENGRAISSEMENT DE PORCS

Le coût de production et l'évolution des revenus du travail sont analysés successivement.

#### Analyse du coût de production

Dans cette spéculation, comme dans les trois autres étudiées, les facteurs fixes sont les éléments les plus sujets à dégressivité lors d'une extension de la production : les économies d'échelle peuvent atteindre 50 % du capital investi par animal et 30 % du temps de travail unitaire lorsque la capacité de la porcherie passe de 50 à 500 porcs, et ce pour une même technique de production. La réduction du coût des facteurs variables est bien plus limitée : la remise maximale sur le prix des aliments est de 4 %. L'importance considérable des frais d'alimentation dans le coût total rend néanmoins appréciable toute économie réalisée sur ce poste.

L'influence de la dimension s'exerce probablement aussi sur d'autres éléments du coût, tels par exemple le prix du goret et le prix de vente du porc gras. Mais cette incidence est difficile à prévoir et à estimer. C'est pourquoi, ces éléments sont considérés comme indépendants de la dimension de l'entreprise.

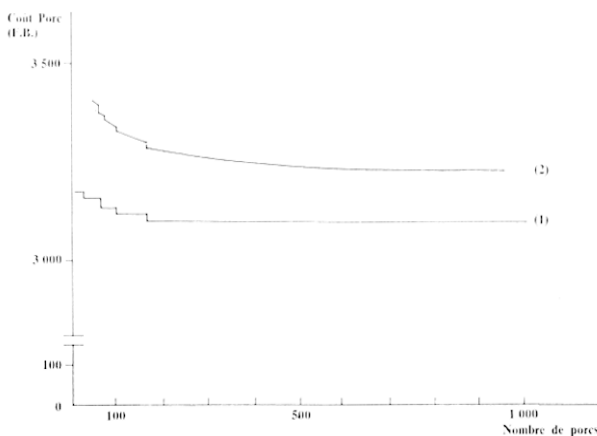


Figure 1 : Evolution du coût de production du porc gras en fonction du nombre de porcs

- (1) Somme de divers postes de coût, sur lesquels la dimension est censée n'exercer aucune influence, et du coût de l'alimentation.
- (2) Courbe du coût total : elle est obtenue par addition aux valeurs de (1) des charges d'investissements et de salaires (60 F/ha) correspondant à la technique : « Alimentation totalement automatisée et caillebotis ».

**Remarque :**

Le modèle des coûts de production suivant lequel a été dressé ce graphique est donné dans l'annexe B.

La figure 1 représente l'évolution du coût de production unitaire en fonction de la dimension ; la baisse du coût se manifeste surtout dans la zone des petites

Cette façon de procéder a pour conséquence que ces isoquants ne répondent pas à une seule fonction de production, d'où une dissociation entre la ligne

- production annuelle de 125 porcs :  $\ln X_2 = 28,758 - 1,943 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,88$ ) ;
- production annuelle de 250 porcs :  $\ln X_2 = 35,047 - 2,321 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,89$ ) ;
- production annuelle de 500 porcs :  $\ln X_2 = 29,466 - 1,775 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,87$ ) ;
- production annuelle de 900 porcs :  $\ln X_2 = 36,189 - 2,166 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,92$ ) ;
- production annuelle de 1.200 porcs :  $\ln X_2 = 37,791 - 2,238 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,95$ ) ;
- production annuelle de 1.800 porcs :  $\ln X_2 = 39,489 - 2,277 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,94$ ) ;
- production annuelle de 2.400 porcs :  $\ln X_2 = 40,677 - 2,302 \ln X_1$  ( $r^2 = 0,94$ ).

Les paramètres de la régression sont significatifs au niveau 99 %. Ces équations ont pour origine les données (5) relatives à cinq techniques se différenciant par leur combinaison des facteurs capital et travail. Ces techniques, dont les points sont situés respectivement de la droite vers la gauche sur les courbes d'isoquant, sont les suivantes :

- 1°) Alimentation et évacuation manuelles du fumier ;
- 2°) Alimentation manuelle ; caillebotis ;
- 3°) Alimentation avec chariot doseur ; caillebotis ;
- 4°) Alimentation mécanisée (système fixe, dosage volumétrique) ; caillebotis ;

dimensions et se tempère rapidement. Sous les conditions de production définies, les économies sur le coût total sont de l'ordre de 5,4 % lorsque le nombre de porcs détenus varie de 50 à 1.000 ; cette diminution se décompose comme suit : (a) 1,4 % provient des remises accordées sur le prix de l'aliment et (b) 4 % découlent de la réduction des charges unitaires d'investissements et de main-d'œuvre (3). Les économies sur les investissements et le travail sont non seulement les plus importantes, mais elles deviennent rapidement les seules à envisager en cas d'augmentation de l'entreprise. En effet, au-delà d'un cheptel d'environ 165 porcs, les frais d'alimentation demeurent constants.

Il était intéressant de procéder à une étude plus poussée de l'évolution des économies d'échelle en fonction des deux facteurs les plus significatifs. Tel est l'objet de la figure 2 qui représente les courbes d'isoquants relatives aux facteurs :  $X_1$  (investissements totaux) et  $X_2$  (temps de travail annuel).

Les équations de régression des isoproduits ont été calculées indépendamment, chacune sur base de cinq données, relatives à cinq techniques différentes, mais correspondant à un seul niveau de production. Elles auraient pu être déterminées au départ d'une fonction de production unique (4). La classification préexistante des données plaiderait toutefois en faveur d'un ajustement statistique portant sur chaque isoproduit pris séparément.

d'échelle et le sentier d'expansion. Les équations sont les suivantes :

- 5°) Alimentation totalement automatisée (horlogerie...) ; caillebotis.

(3) Pour une technique de production différente (alimentation manuelle et caillebotis), la diminution du coût total n'est plus que de 4,5 % dont 1,4 % dû à la baisse des frais d'alimentation et 3,1 % à la réduction des charges d'investissements et de main-d'œuvre.

(4) Le calcul d'une fonction de production unique aboutit à la fonction :  $Y = 0,00033 \times_1^{0,89} \times_2^{0,40}$  avec un  $r^2 = 0,996$ . La somme des exposants supérieure à 1 démontre l'existence de rendements d'échelle croissants.

(5) Sources : voir annexe A.

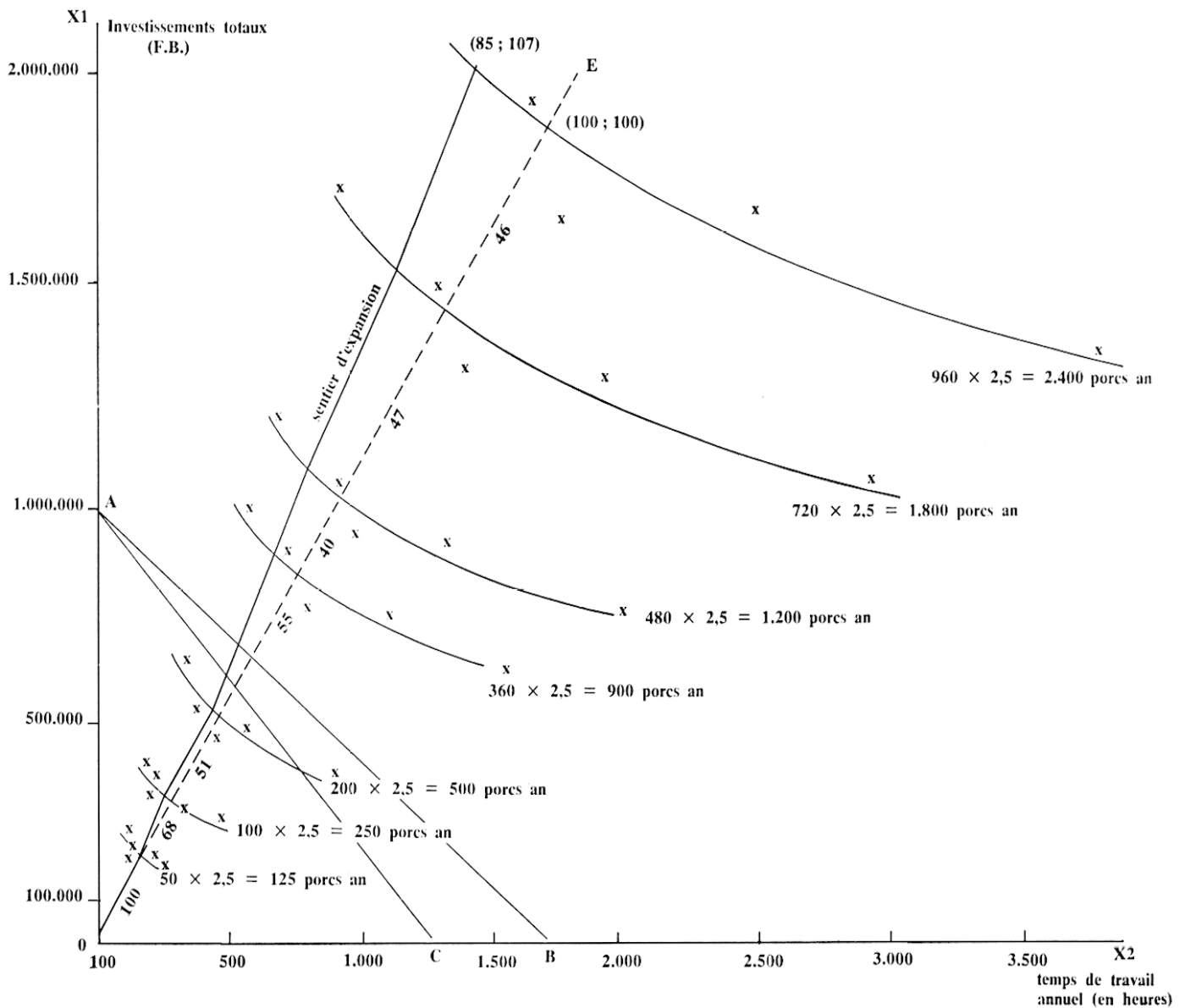


Figure 2 : Courbes d'isoproduit relatives à la main-d'œuvre et au capital

Ce graphique illustre les économies obtenues grâce à l'extension de l'entreprise. Les économies d'échelle pures (6) se manifestent par la distance entre les isoquants, laquelle décroît pour une même augmentation de production. Si nous avons initialement besoin d'une quantité de ressources égales à 100 pour produire 125 porcs par an, il ne nous en faut plus ensuite que 68,51, par tranche supplémentaire de 125 porcs. Ces économies ne sont pas les seules d'après ce modèle, car lors d'une extension de sa production, l'exploitant ne gardera pas immuable le rapport entre les deux facteurs tel qu'il est fixé par la droite passant par l'origine, une ligne d'échelle. C'est au contraire le sentier d'expansion (7) qui lui indique pour chaque niveau de production la combinaison de ressources la plus avantageuse. Ce sentier d'expansion ne se confond pas avec la ligne d'échelle E (8) et suggère une substitution des investissements au travail lors d'un accroissement de la production. En effet, en ne considérant que les rapports d'emploi des deux ressources, si la ligne d'échelle E (qui est le lieu d'un même rapport entre les facteurs)

(7) Le sentier d'expansion est le lieu géométrique des points de tangence de la droite d'isocoût avec les isoquants.  
 (8) « Si les productivités relatives des deux ressources changent lorsqu'elles sont utilisées en quantités plus importantes, le sentier d'expansion de l'entreprise ne saurait être le long de la ligne d'échelle ».

(6) Ce terme désigne les économies d'échelle au sens restreint du mot, c'est-à-dire celles réalisées en augmentant la dimension tout en gardant inchangées les proportions entre les facteurs.

HEADY (E.O.). — Relationship of Scale Analysis to Productivity Analysis - in Ressource Productivity. Returns to Scale and Farm Size. Edited by E.O. Heady, G.L. Johnson, L.S. Hardin, 1956, p. 87.

correspond à la combinaison optimale des ressources pour une production de 125 porcs par an et si on y attribue les indices 100 aux besoins en main-d'œuvre et en capitaux, on observe que pour une production de 2.400 porcs par an, la combinaison optimale devient 85 de main-d'œuvre et 107 de capitaux. Aux économies d'échelle pures viennent donc s'ajouter les économies dues à une meilleure combinaison des facteurs. Cette substitution s'explique par la plus forte épargne de travail pour une même dépense supplémentaire en investissements, à mesure que s'agrandit l'entreprise. Ceci se concrétise sur le graphique par une tendance des courbes d'isoproduits à devenir plus horizontales.

Au début, le sentier d'expansion recommande des combinaisons investissements-travail proches des techniques 2 et 3, puis l'isocline s'en écarte pour se rapprocher de la technique 4 plus mécanisée pour finalement tendre vers la 5<sup>e</sup>. La substitution sera d'ailleurs d'autant plus rapide que le salaire horaire augmente.

Le raisonnement qui précède implique la possibilité de produire en n'importe quel point de ces courbes d'isoquant. Il est bien évident, toutefois, qu'il n'y a pas de continuité entre les cinq techniques, et sur chaque isoquant nous n'avons le choix qu'entre cinq points. Ce raisonnement simplifié illustre cependant l'avantage d'une substitution de l'équipement à la main-d'œuvre avec l'accroissement de dimension.

### Analyse de l'évolution des revenus du travail

Cette analyse est basée sur la considération du tableau 1. Celui-ci indique, pour des durées définies de travail journalier, les revenus de l'engraissement de porcs selon diverses techniques de production. La norme de la dimension de l'entreprise est ainsi le temps de travail quotidien pour chaque technique : cette façon de procéder a permis de tenir compte des économies d'échelle sur les besoins en main-d'œuvre.

Considérons l'évolution des revenus : pour chaque mode de production leur croissance est beaucoup plus rapide que celle du temps de travail journalier, spécialement pour les techniques plus capitalisées. Cette augmentation du revenu plus que proportionnelle est due aux économies d'échelle sur les trois facteurs : alimentation, investissements et travail. Celles-ci peuvent être exprimées par le coefficient d'élasticité. Le calcul de l'élasticité moyenne des revenus à la dimension (9), lorsque celle-ci passe de 0,5 à 1 heure de travail quotidien, aboutit à des valeurs variant entre 1,57 et 1,83 selon les différentes techniques ; lorsque la dimension passe de 1 à 5 heures, l'élasticité moyenne s'éta-

(9) C'est-à-dire le pourcentage d'augmentation du revenu par pourcentage d'augmentation de la dimension (rapport de la variation relative du revenu à la variation relative de la dimension).

blit de 1,17 à 1,18. Un coefficient d'élasticité du revenu à la dimension supérieure à 1 confirme ici l'existence d'économies d'échelle (rendements croissants). L'augmentation de la dimension exerce un effet d'autant plus marqué que la taille de l'exploitation est réduite ; ceci répond à l'allure de la courbe de coût examinée auparavant.

Il ressort également de ce tableau que sous les conditions définies (prix, ...), c'est la technique « alimentation totalement automatisée » qui permet de maximiser le revenu du travail. Précédemment (figure 1), la troisième technique (alimentation avec chariot doseur) se présentait comme la plus économique. Cette apparente contradiction justifie la mise en garde sur le danger d'inexactitude de l'imputation d'un salaire à la main-d'œuvre familiale. Si la production envisagée n'était pas soumise à des facteurs biologiques, la troisième technique, exigeant davantage de travail, serait universellement adoptée puisqu'elle permet de produire au coût le plus bas ; elle serait même adoptée dans les très grandes unités qui feraient appel à une main-d'œuvre extérieure. Toutefois, les spéculations animales exigent une main-d'œuvre soigneuse et attentive, vigilante, « intéressée ». Il en résulte que le travail peut quasi être considéré comme un facteur limitant ; l'exploitant s'efforcera de maximiser ses revenus avec la main-d'œuvre familiale dont il dispose (10).

Dans certaines exploitations, la situation peut, au contraire, être caractérisée par une main-d'œuvre surabondante et des capitaux rares. Le problème pour la famille sera probablement moins de maximiser la productivité de leur temps de travail dans l'engraissement de porcs que de s'assurer un revenu maximum avec 100 ou 200 porcs. Cette situation imposera de produire au coût le plus bas, de mécaniser le moins possible, étant donné la valeur d'opportunité peu élevée de la main-d'œuvre familiale.

## ELEVAGE DE PORCS

L'élevage de porcs demeure la seule production où les aliments du commerce ne sont généralement employés qu'en complément d'une nourriture de base produite à la ferme : ceci diminue la portée de tout essai de détermination des économies d'échelle sur l'alimentation. Pour cette raison et puisque cette méthode s'est avérée la plus correcte, la mise en évidence des économies d'échelle sera établie par l'évolution des revenus (tableau 2).

(10) Par exemple dans la production d'œufs, il résulte d'une enquête réalisée en Grande-Bretagne et portant sur 500 exploitations détenant de 1.000 à 150.000 poules que la production est inférieure de 5 % dans les plus grandes unités ; cette baisse est attribuée à la disparition du caractère familial du travail dans l'entreprise. Les exploitations avicoles géantes ne compenseront cette perte modérée qu'en intégrant les autres maillons de la chaîne : économies sur la fabrication d'aliments, la commercialisation...

Tableau 1 — Evolution des revenus en fonction de la dimension déterminée par le temps de travail journalier et la technique

Temps de travail journalier	0,5 heure				1 heure				5 heures			
	Manuelle	Chariot doseur	Système mécanisé avec dosage	Totalement automatisée	Manuelle	Chariot doseur	Mécanisée	Totalement automatisée	Manuelle	Chariot doseur	Mécanisée	Totalement automatisée
Porcheries avec caillebotis et différentes techniques d'alimentation												
Temps de travail pour 10 porcs et par jour (en minutes) ....	6,26	4,29	4,73	3,41	5,36	3,81	3,66	2,75	4,50	3,04	2,92	2,03
Nombre de porcs par rotation ..	48	70	63	88	112	158	164	215	667	988	1.027	1.478
Production annuelle .....	120	175	158	220	280	395	410	538	1.668	2.470	2.568	3.695
Recettes (95 kg à 35,80 F B/kg) (1)	408.120	595.175	537.358	748.220	952.280	1.343.395	1.394.410	1.829.738	5.672.868	8.400.470	8.733.768	12.566.695
Coûts (frais variables) (2) et charges des bâtiments (3) ..	397.200	572.950	517.497	719.268	908.880	1.276.087	1.323.070	1.732.575	5.319.252	7.868.422	8.181.648	11.804.786
Reste .....	10.920	22.225	19.861	28.952	43.400	67.308	71.340	97.163	353.616	532.048	552.120	761.909
Coût de la mécanisation de l'alimentation (3) .....	—	1.734	3.745	8.492	—	1.734	8.200	12.697	—	3.468	28.248	45.079
Revenus annuels .....	10.920	20.491	16.116	20.460	43.400	65.574	63.140	84.466	353.616	528.580	523.872	716.830
Supplément de revenus dû à la mécanisation .....	—	+ 9.571	+ 5.196	+ 9.540	—	+ 22.174	+ 19.740	+ 41.066	—	+ 174.964	+ 170.256	+ 363.214
Revenus moyens par heure de travail (en indices) .....	100	100	100	100	199	160	196	206	324	258	325	350

(1) 35,80 F.B./kg : Prix moyen du 2<sup>e</sup> semestre 1969.

(2) Modèle des coûts de production : cf. annexe B.

(3) Sources : cf. annexe A.

Les données citées dans le tableau 2 sont relatives à une porcherie avec boxes pour truies en gestation et loges de mise-bas et d'élevage ; la nourriture est constituée d'aliments grossiers et le fumier est évacué manuellement. Les besoins en main-d'œuvre pour les différents niveaux de dimension n'ont pu être déterminés directement. C'est pourquoi, connaissant le temps de travail pour une porcherie du type décrit et d'une capacité de 22 truies (19,5 hectares par an et par truie) (11) nous lui avons appliqué la même tendance à la baisse lors d'une extension du cheptel que celle déterminée par Lohmann (12).

Les données du tableau 2 ne sont pas rigoureusement exactes, ne serait-ce qu'à cause de l'ajustement dont a été affecté le temps de travail cité par Daelemans. Mais elles illustrent l'évolution des revenus lors-

que croît la taille de l'unité d'élevage : le coefficient d'élasticité du revenu à la dimension est 1,19 lorsque la dimension passe de 1 à 2 heures de travail quotidien et de 1,13 lorsque la dimension passe de 2 à 6 heures. Ce coefficient d'élasticité supérieur à 1 témoigne de la présence d'économies d'échelle.

## POULES PONDEUSES ET POULETS DE CHAIR

Dans les spéculations avicoles, le manque d'informations sur la variation des besoins en main-d'œuvre avec l'importance du cheptel rend sans objet la détermination des économies d'échelle lorsque la dimension de l'entreprise est fixée par le temps de travail journalier.

Tableau 2 — Evolution des revenus en fonction de la dimension, dans l'élevage des porcs

Temps de travail quotidien	1 heure	2 heures	6 heures
Temps de travail par 10 truies et par jour (en heures) ....	0,53	0,48	0,41
Nombre de truies .....	19	42	146
Production annuelle de porcelets (14 par truie) .....	266	588	2.044
Recettes (1.400 F.B./goret) (1) .....	372.400	823.200	2.861.600
Coûts (a - f) (2) .....	199.120	440.160	1.530.080
Reste .....	173.280	383.040	1.331.520
Charges des investissements (2) .....	34.570	62.514	186.493
Revenus .....	138.710	320.526	1.145.027
Revenus moyens par heure de travail (en indices) .....	100	116	138

(1) Prix moyen des porcelets en 1969.

(2) Cf. modèle des coûts de production dans l'annexe C.

C'est pourquoi l'examen des économies d'échelle sera abordé par l'analyse des coûts de production. Celle-ci se développe à partir d'un graphique des coûts en fonction du nombre de poules pondeuses (figure 3). Les divers postes de coût (13) y sont additionnés, exception faite pour les frais de commercialisation des

œufs (14), directement déduits du prix de vente. Les charges d'investissements sont celles d'un poulailler à batteries à un étage avec alimentation et collecte automatiques des œufs, muni d'un système de raclettes à fumier. Les économies d'échelle, hormis celles sur la main-d'œuvre, sont représentées par la distance entre la ligne « Rendements bruts - frais de commercialisation » et la ligne 3. Cette distance marque l'important-

(11) DAELEMANS (J.). — Moderne kweekvarkensstallen. Communication de la Station de Recherches du Génie Rural de l'Etat. Merelbeke/Gent. Publication n° 5, mars 1965.

(12) LOHMANN (B.). — Kapitalintensive Produktionsverfahren der Schweinemast und -zucht und ihre wirtschaftlichen Einsatzbereiche. KTL. Berichte über Landtechnik. 100, 1966, p. 70.

(13) Modèle des coûts de production : cf. annexe D.

(14) Le coût du ramassage quotidien par la veiling est de 5 %, 4 % ou 3 % du prix de vente selon le nombre d'œufs récoltés (veiling de Bedbroek). Les économies d'échelle sont importantes, mais comme pour les autres facteurs variables, la réduction maximale est obtenue assez rapidement, pour une unité d'environ 2.500 poules.

ce des revenus unitaires du travail. D'abord négatifs, les revenus deviennent rapidement positifs, augmentent avec le nombre de poules et finalement tendent à demeurer constants, signifiant ainsi que les économies d'échelle, pour le type d'exploitation décrit, sont épuisées.

Un graphique des coûts de production en fonction du nombre de poulets de chair a une allure générale semblable à celui établi pour les poules pondeuses. Il n'en diffère que par une absence d'économies d'échelle sur les frais de commercialisation. Il ne sera donc pas repris. Les mêmes conclusions peuvent en être dégagées.

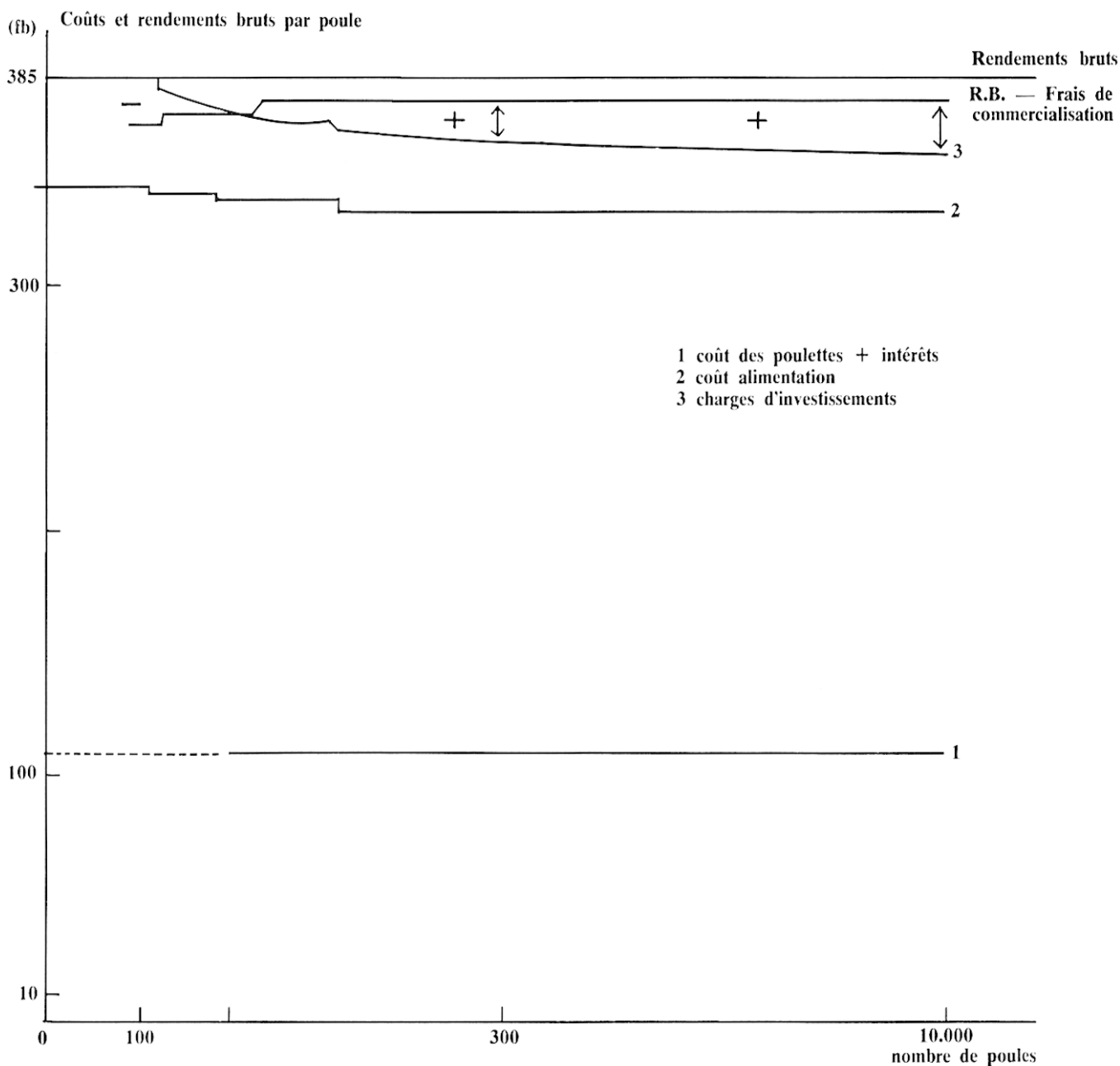


Figure 3 : Evolution des coûts de production en fonction du nombre de poules pondeuses

## II — APPROCHE EMPIRIQUE

Jusqu'à présent nous avons examiné de manière normative l'influence de la dimension de l'entreprise sur le coût de production et sur les revenus du travail dans des exploitations standardisées. Les résultats de cette recherche normative des économies d'échelle vont maintenant être confrontés avec les écarts réels observés entre des exploitations de taille différente. La recherche empirique des économies d'échelle est basée sur une enquête du Centre de Recherches d'Economie Rurale de Louvain et sur l'examen de comptabilités d'exploitation détenues par un service privé.

En quoi cette recherche empirique se distingue-t-elle fondamentalement de la recherche normative ?

Dans l'approche normative, l'examen porte sur un type d'exploitation abstrait, produisant toujours selon une technique définie. Dans ce cadre, on étudie l'évolution des coûts et des revenus en fonction de la dimension.

Dans l'approche empirique, on travaille sur un échantillon d'exploitations très différentes les unes des autres, ayant des modes de production et des équipements variables. L'étude de l'évolution, avec la dimension, des charges d'investissements et de main-d'œuvre ne concerne pas une technique définie, mais un ensemble disparate. De plus, cet ensemble de techniques varie aussi avec la dimension : les équipements mécanisés sont de plus en plus nombreux à mesure que l'on s'engage dans des classes de dimension supérieure.

### 1 - Enquête du Centre d'économie rurale

Sur 2.500 formulaires envoyés, il y eut 119 réponses pour la spéculation d'engraissement de porcs, 110 pour l'élevage de porcelets, 48 pour la production d'œufs et 24 pour la production de poulets de chair.

La caractéristique fondamentale des résultats de l'enquête est leur extrême dispersion. Celle-ci masque très fréquemment la variation des différents postes de coût avec la dimension. Elle s'explique par la grande diversité des équipements et des modes de production existants, par la spécificité de chaque entreprise.

Une observation commune aux quatre spéculations peut cependant être formulée : les exigences unitaires en main-d'œuvre décroissent fortement en fonction de l'importance du cheptel. Ainsi, par exemple, le temps nécessaire à l'engraissement d'un porc (de 20 à 95 kg) est de 2 h 1/2 dans le cas d'une porcherie de 100 porcs et de 50 minutes dans le cas d'une porcherie de 500 porcs (15). Ceci tient aux économies d'échelle sur le

facteur travail et au développement de la mécanisation lorsque la dimension augmente.

#### Engraissement de porcs

« Le nombre de porcs détenus par les exploitants ayant participé à l'enquête représente 2,5 % des effectifs porcins totaux à l'engrais existant en Belgique au moment de l'enquête ».

« Les coûts de production totaux par porc ne manifestent aucune tendance à la décroissance en fonction de la capacité de la porcherie. Cette constatation souligne simplement que dans les limites des capacités observées, des facteurs plus importants que la capacité empêchent l'influence de celle-ci de se manifester » (16).

#### Elevage de porcs

« Le nombre de truies détenues par les producteurs ayant répondu aux formulaires représente 1,2 % du cheptel porcin d'élevage existant en Belgique au moment de l'enquête ».

« Dans les limites des capacités observées, les porcheries de grande capacité ont un coût de production plus élevé, car le nombre de goretts sevrés annuellement par truie y est plus faible que dans les porcheries de petite capacité (17). La variation du coût de production du goret est donc liée à la variation du nombre de porcelets vivants par truie bien plus qu'à la variation dans le nombre de truies détenues.

#### Production d'œufs

Dans cette seule spéculation, se manifeste une baisse sensible des charges unitaires d'investissements et des frais variables unitaires totaux.

#### Engraissement de poulets

Les investissements et les frais variables unitaires ne laissent percevoir aucune évolution nette avec l'importance du cheptel. De plus et surtout, l'échantillon recueilli est trop faible pour que puisse se dégager une tendance valable.

## 2 - Comptabilités d'exploitation

L'examen porte sur les comptabilités de 66 exploitations d'engraissement de porcs et de 192 unités d'élevage. Chaque groupe est subdivisé en quatre classes de grandeur.

(16) Idem.

(17) BUBLLOT (G.), HELLEMANS (R.). — Aspects économiques et techniques de la production de goretts. Résultats d'enquête. Centre de Recherches d'Economie Rurale. Heverlee. 1970, p. 10 et 23.

(15) BUBLLOT (G.), HELLEMANS (R.). — Aspects économiques et techniques de la production de porcs gras. Résultats d'enquête. Centre de Recherches d'Economie Rurale. Heverlee. 1970, p. 7 et p. 22.

## Engraissement de porcs

La dimension n'exerce aucune influence bien nette sur le coût des divers facteurs, ni sur le prix de vente. Le rendement brut et le coût de l'alimentation par kilo de croît ont un effet prépondérant sur le revenu. Les variations à l'intérieur des classes de grandeur sont beaucoup plus amples qu'entre celles-ci et les rendent non apparentes.

## Elevage de porcs

L'influence de la dimension se manifeste davantage : en accordant à la première classe de grandeur (moins de 15 truies) l'indice 100, on observe pour les exploitations détenant de 30 à 50 truies qu'après une évolution régulière, le prix d'achat de l'aliment composé se situe à l'indice 97,6, le coût de l'alimentation par truie à 92, le coût total de production par truie à 91 et le prix de vente des porcelets à 113.

Quant aux rendements totaux et aux revenus par truie, ils sont très fortement influencés par la fécondité des truies, et ce facteur de rendement masque les avantages dus à la dimension. Ceci correspond étroitement à la conclusion de l'enquête sur le même sujet.

## Conclusions

Dans la première partie — l'approche normative — l'analyse des coûts de production en fonction de la grandeur de l'entreprise a révélé une possibilité de diminution du coût total, de l'ordre de 5 % pour une dimension évoluant de 50 à 1.000 porcs. La majeure partie de cet avantage provient d'économies d'échelle sur les investissements et le travail. Ces facteurs jouent un rôle d'autant plus important que la baisse de leur coût se poursuit bien plus longtemps que celle sur les facteurs variables, telle l'alimentation.

La forte diminution du coût de la mécanisation induit une substitution du capital à la main-d'œuvre lorsque la dimension de l'entreprise augmente ; si la combinaison optimale des facteurs nécessite un volume 100 d'investissements et de travail par porc pour une production de 125 porcs par an, elle exige par contre 85 de travail et 107 de capital par porc pour une production annuelle de 2.400 porcs.

L'étude de l'évolution des revenus en fonction de la dimension révèle des coefficients d'élasticité supérieurs à 1, témoignant ainsi de rendements croissants. Ceci n'est qu'une autre méthode de mise en évidence des économies d'échelle, mais plus réaliste car elle ne considère pas le travail dans une entreprise familiale comme un simple facteur payé et disponible sur le marché.

La seconde partie était consacrée à une vérification des résultats de l'approche normative, à une recherche empirique au niveau des exploitations spécialisées. Le trait le plus frappant est la forte dispersion des données. Les enseignements sont cependant intéressants et confirment dans certains cas les résultats de l'approche normative. L'enquête indique pour chaque spéculation une très nette diminution du temps de travail unitaire avec l'extension du cheptel : celle-ci résulte de l'action conjointe des économies d'échelle et d'une mécanisation plus poussée. Par contre, on n'aperçoit guère de baisse des charges unitaires d'investissements, car le supplément de coût résultant de la mécanisation croissante compense les avantages dus à la dimension. Quant aux économies sur les autres facteurs, elles ne sont perceptibles que dans la production d'œufs et l'élevage de porcs. Ces économies — qui sont réelles — exercent cependant sur le revenu une influence bien moins considérable que des éléments comme la capacité technique de l'exploitant et la valeur de son cheptel.

## A N N E X E S

### A - SOURCE DES DONNEES AYANT SERVI AU CALCUL DES ISOPRODUITS

Les temps de travail sont ceux cités par Lohmann (18) pour l'alimentation (nourriture sèche), l'évacuation du fumier et des soins divers (nettoyage, surveillance...). Pour la 5<sup>e</sup> technique, le temps de travail pour le nourrissage est supposé nul.

Tous les coûts de construction des bâtiments sont extraits d'une étude de Daelemans (19) datant de 1967 et augmentés de 10 %.

Les coûts de l'aménagement intérieur et de l'équipement proviennent de renseignements du Boerenbond pour les trois premiers modèles de porcheries, de la

firme Spiromatic pour le 4<sup>e</sup>, de la firme Big Dutchmann pour le 5<sup>e</sup>.

Les frais d'alimentation pour les différentes classes de grandeur sont les suivants : 1.554 F.B. pour moins de 30 porcs, 1.544 F.B. de 30 à 65 porcs, 1.517 F.B. de 65 à 100 porcs, 1.507 F.B. de 100 à 165 porcs et 1.496 F.B. pour plus de 165 porcs. Les autres postes de coût sont supposés indépendants du nombre de porcs.

(18) Op. cité note 12, p. 48 à 54.

(19) DAELEMANS (J.). — Gebouwen voor een arbeidsorganisatie in de legkippenhouderij. Communication de la Station de Recherches du Génie Rural de l'Etat. Merelbeke/Gent, publication n° 23, 1967, p. 106.

**B - MODELE DU COUT DE PRODUCTION  
UNITAIRE POUR L'ENGRASSEMENT DE PORCS**

(en F.B.) (rotation annuelle de 2,5)

1 - Coût du porcelet .....	1.400
2 - Frais divers (5 % valeur moyenne du porc) .....	120
3 - Frais de vente .....	50
4 - Intérêts sur le cheptel : calculés sur la valeur moyenne 5 % l'an ----- × 2.500 F des porcs .....	50
2,5	
5 - Frais d'alimentation (75 kg de croît × 3,5 × prix aliment) .....	1.496 *
6 - Investissements : 10,2 % l'an ----- × 3.174 F/porc .....	130 *
2,5	
	3.246

\* Ces chiffres sont relatifs à une entreprise de 200 porcs et dotée d'un équipement du type « alimentation totalement automatisée ; caillebotis ».

**C - MODELE DES COUTS DE PRODUCTION  
DANS L'ELEVAGE DE PORCS**

(en F.B. par truie et par an)

a) Frais d'alimentation : truie .....	7.000
porcelets (14/an) .....	1.800
b) Frais de saillie .....	400
c) Vétérinaire .....	200
d) Chauffage au gaz .....	480
e) Autres frais .....	240
f) Intérêts sur le cheptel .....	360
g) Investissements : 10,2 % l'an × 14.610 F/truie .....	1.490 *
	11.970 F

\* Pour une porcherie de 40 truies, tous les autres postes de coût étant indépendants du nombre de truies.

**D - MODELE DES COUTS  
POUR LA PRODUCTION D'ŒUFS**

(en F.B. par poule et par an)

a) Achat de la poulette de 20 semaines	105
b) Intérêts sur le cheptel : (6 % pendant 6 mois, car l'amortissement des poulets se fait progressivement avec la recette des œufs) .....	3
c) Frais variables (moins la valeur de la poule de réforme) .....	223 *
d) Mortalité (1,5 % mois) : ceci est compris dans le calcul de la production)	—
e) Investissements ** : (235 F/poule)	28
— Charges des bâtiments : 10,2 % l'an (amortissement en 15 ans, intérêt 5 %, entretien 1 %)	
— Charges des équipements : 13,5 % l'an (amortissement en 10 ans, intérêt 5 %, entretien 2 %)	
	359 F

\* Ces chiffres correspondent à une entreprise de 5.000 poules, les autres postes sont supposés indépendants du nombre de poules pondeuses.

\*\* Source : Daelemans, op. cit. note 19, p. 122.

*Rendements bruts* (en F.B./poule/an) :  
250 œufs × 1,54 (20) = 385 F.

**BIBLIOGRAPHIE**

- BUBLLOT (G.) et HELLEMANS (R.). — Aspects économiques et techniques de la production de porcs gras. Résultats d'enquête. Centre de Recherches d'Economie Rurale. Heverlee, 1970.
- BUBLLOT (G.) et HELLEMANS (R.). — Aspects économiques et techniques de la production de goretts. Résultats d'enquête. Centre de Recherches d'Economie Rurale. Heverlee, 1970.
- DAELEMANS (J.). — Moderne kweekvarkensstallen. Station du Génie Rural de l'Etat. Merelbeke/Gent, 1965, n° 5.
- DAELEMANS (J.). — Gebouwen voor een arbeidsorganisatie in de legkppenhouderij. Station du Génie Rural de l'Etat. Merelbeke/Gent, 1967, n° 23.
- HEADY (E.O.). — Relationship of Scale Analysis to Productivity Analysis ; in : Ressource Productivity, Returns to Scale and Farm Size, edited by E.O. HEADY (G.L.), JOHNSON (L.S.), HARDIN, 1956.
- LOHMANN (B.). — Kapitalintensive Produktionsverfahren der Schweinmast und - zucht und ihre wirtschaftlichen Einsatzbereiche. KTL - Berichte über Landtechnik. 100, 1966.

(20) Prix moyen de l'année 1969.