

## Chapitre 7

# ÉCONOMIES D'ÉCHELLE DANS LA FABRICATION, ET AUTRES ÉLÉMENTS DE COÛT QUI AFFECTENT LA CRÉATION DE NOUVELLES ENTREPRISES

Les économies d'échelle dans la fabrication sont les économies que l'on peut réaliser sur les coûts de production lorsque le niveau de cette dernière est plus important. Si ces économies sont importantes, elles devraient permettre aux entreprises qui ont une plus grosse production de vendre à meilleur marché que celles qui produisent moins et entraînent la disparition de ces dernières. Si les entreprises dont la production est faible restent sur le marché en dépit d'économies d'échelles sensibles dans la fabrication, c'est qu'il existe un monopole des prix entre les sociétés les plus importantes. Il en résulte une certaine insuffisance de rendement en ce sens que les coûts de production dans cette industrie sont plus élevés qu'ils devraient être. Dans ce chapitre, nous examinerons d'abord les économies d'échelle dans la fabrication des tracteurs. Nous traiterons ensuite des économies analogues en matière de moissonneuses-batteuses et d'autres catégories de matériel agricole. Nous examinerons également les coûts d'un certain nombre de facultés d'options et d'une certaine multiplicité des dimensions des machines.

### Économies d'échelle dans la fabrication des tracteurs

Les évaluations des économies d'échelle dans la fabrication des tracteurs sont établies d'après une étude technique effectuée pour la Commission par la société de conseillers en organisation de gestion *Booz, Allen & Hamilton Canada Ltd.*, qui jouit d'une expérience considérable dans la planification de nouvelles usines dans le domaine de la fabrication des métaux. Des membres du personnel de la Commission ont collaboré étroitement à la réalisation de cette étude<sup>1</sup>. On peut admettre que ses résultats sont sûrs et qu'ils constituent dans ce domaine le seul ensemble important d'éléments d'information solides. Cette étude ne traite pas des économies possibles en matière de vente, de distribution, de financement, de travaux de recherche et de mise au point mais ne porte que sur les économies au niveau de la fabrication.

---

<sup>1</sup>N. B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969). Une analyse distincte de cette étude est faite dans l'ouvrage de D. Schwartzman, *Oligopoly in the Farm Machinery Industry*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 12 (Ottawa, Information Canada, 1970), ch. 4.

Les évaluations des coûts de fabrication de tracteurs sur roues ont été établies pour des usines dont la production annuelle serait de 20,000, 60,000, et 90,000 tracteurs. Ces évaluations couvrent la gamme de niveaux de production de toutes les usines qui fabriquent actuellement des tracteurs sur roues en Amérique du Nord. La production totale de tracteurs en 1968 en Amérique du Nord n'a été que de 275,000 unités. Les usines les plus importantes en Amérique du Nord ne fabriquent pas plus de 50,000 à 60,000 tracteurs par an, et nombre d'usines ont une production inférieure à 20,000 unités.

Il a été supposé que chaque usine, telle qu'elle est définie dans l'étude technique, fabriquait des tracteurs de trois dimensions différentes, comme il suit:

Type de tracteur	Gamme de puissance	Pourcentage de fabrication par rapport à la production totale de l'usine
Environ 40 CV	moins de 50	30
Environ 90 CV	51 à 99	60
Environ 130 CV	100 et plus	10

Ces chiffres donnent approximativement la gamme des dimensions des tracteurs actuellement vendus en Amérique du Nord. Un nombre limité d'options assez courantes a été prévu, ainsi que des ateliers suffisamment grands pour permettre la fabrication de la gamme complète des tracteurs de diverses dimensions, compte tenu des possibilités d'options.

Pour effectuer cette étude, la Commission a, avec la généreuse collaboration des sociétés concernées, fourni à *Booz, Allen & Hamilton* trois tracteurs de dimensions requises fabriqués par chacun des six principaux fabricants. Cette société a ensuite choisi la gamme de tracteurs la plus représentative du modèle le plus couramment utilisé, et a entièrement démonté chaque tracteur. Un tracteur est composé de près de 2,000 pièces différentes. Quelque 1,365 pièces, qui représentent environ 41 p. 100 de la valeur des pièces composantes du tracteur, ont été classées parmi celles qu'une usine *achèterait* normalement aux divers niveaux de production précités: ce sont des pièces telles que les pneus, les piles, les générateurs (qui font l'objet d'une technique de fabrication entièrement différente), ou des pièces standards telles que les écrous, les boulons et les rondelles. Sur les quelque 600 pièces restantes, un choix a été fait de celles qui représentent à peine moins de 70 p. 100 du coût total des pièces qui seraient normalement fabriquées dans l'usine dans le cas d'une production de tracteurs de 60,000 unités. Des techniciens ont alors établi des normes détaillées sur la façon de fabriquer ces pièces et ont évalué le coût de leur fabrication aux trois niveaux de production. En partant de ces évaluations, on a alors calculé, toujours en fonction des trois niveaux de production, une projection du coût des 30 p. 100 de pièces restantes. Le coût des frais d'assemblage et de l'administration générale a été analysé de façon détaillée.

L'usine de tracteurs a été conçue en tenant compte de la technologie éprouvée la plus récente. Deux équipes, travaillant cinq jours par semaine, ont été

prévues. Le calcul du salaire a été établi d'après une méthode de travail journalier. L'évaluation du coût a été établie aux trois stades essentiels de la fabrication: la fonderie, l'atelier d'usinage et l'usine d'emboutissage. L'amortissement des immeubles a été évalué à 5 p. 100, celui de l'outillage à 10 p. 100 et celui du matériel spécial à 33 p. 100. Il n'est pas expressément prévu de bénéfice dans les évaluations de coût, mais une rémunération de 7.5 p. 100 du capital investi y figure. L'amortissement a été choisi au taux de 80 p. 100, afin d'exposer le cas d'une usine qui est exploitée depuis deux ans. Afin de tenir compte des variations de production qui caractérisent cette industrie, les usines ont été conçues en vue d'une production qui dépasse de 20 p. 100 les niveaux choisis comme référence. En outre, les coûts ont été évalués pour une production de 20 p. 100 supérieure et de 20 p. 100 inférieure à la production annuelle choisie pour le calcul.

Les évaluations de coût pour les pièces prises individuellement ont été calculées d'après que les feuilles de planification de chaque pièce aux divers stades de sa fabrication: une feuille de planification type décrirait l'opération, spécifierait l'importance de l'équipe, le temps nécessaire pour chaque opération, et le délai fixé; elle indiquerait, en outre, l'outillage et le coût de chaque pièce qui compose l'outillage. Des tableaux d'effectifs, les besoins d'outillage, les capitaux nécessaires et les évaluations de coûts ont également été établis pour chacun des trois stades essentiels de la fabrication. En outre, un plan complet de l'usine a été établi, qui comprenait le nombre nécessaire de personnes pour l'administration générale, ainsi que les installations nécessaires à la manutention, au stockage, et les fonctions afférentes à l'exploitation de l'usine en général. Dans la plupart des cas, les coûts ont été évalués en fonction de la situation qui existait dans la région de Chicago-Moline en 1967-1968. Cependant, les taux des salaires et des charges sociales ont été basés sur les barèmes de Brantford. Les coûts de l'immeuble et de l'outillage et les taux des salaires ont été fixés au même niveau quelle que soit l'importance de l'usine. Le coût des matières premières et des pièces achetées a une influence sur les économies qui permettent d'effectuer des achats en plus grande quantité.

Au cours de l'analyse, la décision fondamentale qui devait être prise à chaque stade de la fabrication était d'évaluer s'il était préférable de fabriquer ou d'acheter une pièce donnée. Cela nécessitait une évaluation du coût de fabrication de la pièce, et la connaissance du prix auquel elle pourrait être achetée compte tenu de la quantité nécessaire. Pour arriver à cette décision, une exception fut faite en ce qui concerne les 7.5 p. 100 normalement prévus pour la rémunération du capital. Dans les cas où de nouvelles usines de fabrication étaient nécessaires pour fabriquer une pièce, il a été jugé nécessaire de tenir compte d'une rémunération avant impôts de 20 p. 100 pour qu'une telle opération soit rentable. Mais une fois prise la décision de créer une fonderie, un atelier d'usinage ou une usine d'emboutissage, il fut aussi convenu que toute la capacité de production excédentaire serait utilisée aussi longtemps qu'elle permettrait d'obtenir une petite rémunération après déduction des frais réels. Bien que la décision d'acheter ou de fabriquer une pièce soit, à la

base, le résultat d'une comparaison de coût, la décision définitive est fonction d'un certain nombre de considérations qui ne sont pas d'ordre économique. La qualité, la sûreté, la souplesse et la disponibilité des pièces à fournir, l'utilisation d'installations de recherche et de mise au point et le contrôle des brevets militent en faveur de leur fabrication dans l'usine. Le fait d'avoir une autre source d'approvisionnement, et la bonne volonté et la réciprocité du fournisseur, font préférer d'acheter les pièces à l'extérieur. D'autres considérations telles que la production de masse, la difficulté des expéditions et les risques de pièces endommagées au cours du transport soutenaient la thèse de la fabrication à l'usine.

Parmi les 600 pièces précitées, pour lesquelles il devait être décidé de les fabriquer ou de les acheter, pour les trois niveaux de production, 259 furent achetées dans le cas d'un niveau de production de 20,000 pièces, 177 furent achetées au niveau de 60,000 pièces et seulement 40 dans le cas d'une production de 90,000 pièces. Dans l'analyse qui suit, la formule mixte pièces fabriquées/pièces achetées au niveau d'une production de 60,000 pièces sera appelée «formule mixte constante fabrication/achat». Les autres formules fabrication et achat aux trois différents niveaux de production seront appelées «formule mixte réelle fabrication/achat».

*Estimation des économies de coût* – Les évaluations qui figurent dans l'étude *Farm Tractor Production Costs* montrent que les économies d'échelle dans la fabrication des tracteurs sont substantielles. Les réductions de coût réalisées dans le cas d'un niveau de production plus important figurent au tableau 7.1, avec trois formules différentes. Dans le premier cas, l'évaluation comprend les économies réalisées en fabricant une plus grande quantité de pièces et en achetant de l'outillage et des pièces en plus grande quantité. Cet exemple montre qu'une usine de tracteurs dont la production annuelle serait de 90,000 unités serait en mesure de fabriquer un tracteur dont le coût serait de 81 p. 100 de celui d'une usine qui n'en produirait que 20,000. La différence de coût est de \$754 par tracteur. Dans le cas d'un niveau de production de 60,000 unités, les coûts par tracteur représentent 88 p. 100 de celui de l'usine qui en fabrique 20,000 soit une différence de \$463. Même dans le cas de la formule mixte constante fabrication/achat (même pièces, au niveau de fabrication de 60,000, fabriquées dans les trois usines) l'économie réalisée est de \$549 par tracteur dans l'usine qui fabrique 90,000 unités, par rapport à celle qui produit 20,000 tracteurs. Dans un troisième cas, les coûts de fabrication ne sont pris en considération qu'en tant que valeur ajoutée au sein de l'usine. Cette hypothèse implique l'adoption de la formule mixte constante fabrication/achat, à l'exclusion des économies qui sont réalisées lorsque les pièces et l'outillage sont achetés en plus grande quantité. Dans de telles conditions, les coûts de fabrication par tracteur, dans le cas d'une usine qui produit 90,000 unités, ne représentent que 74 p. 100 de ceux de l'usine qui fabrique 20,000 tracteurs. Les coûts par tracteur à un niveau de production de 60,000 ne sont que 81 p. 100 de ceux de l'usine qui en produit 20,000.

Il est utile d'analyser ces économies de coût en fonction des répercussions qu'elles ont sur la rémunération du capital investi, et qui peuvent être réalisées aux

TABLEAU 7.1—ÉVALUATION DES ÉCONOMIES D'ÉCHELLE DANS LA  
FABRICATION DES TRACTEURS, EN AMÉRIQUE DU NORD,  
1967 ET 1968

	Production annuelle de tracteurs		
	20,000	60,000	90,000
Formule mixte réelle fabrication/achat			
Coût total par tracteur	\$3,875	\$3,412	\$3,121
Indice <sup>1</sup>	100	88	81
Formule mixte constante fabrication/achat			
Coût total par tracteur	\$3,824	\$3,412	\$3,275
Indice <sup>1</sup>	100	89	86
Formule mixte constante fabrication/achat, les matières premières et les pièces composantes étant exclus <sup>2</sup>			
Coût, en tant que valeur ajoutée	\$1,303	\$1,052	\$ 968
Indice <sup>1</sup>	100	81	74

<sup>1</sup> Coûts établis en fonction d'une production de 20,000 unités = 100.

<sup>2</sup> Coûts qui sont censés représenter les coûts de la main-d'œuvre, des frais administratifs généraux, des installations, et du capital investi.

Source: N.B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969).

différents niveaux de production. Les taux de rémunération du capital dans le cas de la formule mixte réelle fabrication/achat figurent dans le tableau 7.2. Pour le calcul de ces évaluations, on a retenu un prix réaliste de \$4,000 par tracteur à la sortie de l'usine. Dans le cas de la formule mixte réelle fabrication/achat, un prix par tracteur qui permettrait de réaliser une rémunération du capital de 11.8 p. 100 dans l'usine qui fabrique 20,000 tracteurs, permettrait d'obtenir une rémunération de 32.7 p. 100 dans l'usine qui en produit 60,000 et de 44.8 p. 100 dans celle qui en fabrique 90,000. Tous ces taux ont été calculés avant déduction de l'impôt sur le revenu des sociétés. Dans le cas de la formule mixte constante fabrication/achat, les taux de rémunération sont respectivement de 13.3 p. 100, 32.7 p. 100 et 41.6 p. 100.

Le prix supposé du tracteur et le niveau absolu de ces taux de rémunération sont, dans une certaine mesure, arbitraires. Ce qui est un fait significatif, c'est la grosse augmentation du taux de la rémunération qui résulte d'un niveau de production plus important. En outre, l'étude a révélé que la limite des économies d'échelle réalisables n'est pas atteinte dans l'usine de 90,000 tracteurs. Des évaluations détaillées pour des niveaux de production plus importants ont été faites, dans le cas de l'emboutissage seulement, et il en est résulté que les coûts continuent à diminuer au moins jusqu'à un niveau de production de 200,000 unités. En outre, bien que ces évaluations de coût comprennent les coûts de l'outillage, elles ne comportent pas ceux de la création des modèles de tracteurs, la construction des prototypes et la mise en essai d'une nouvelle gamme de tracteurs. Dans les

documents qu'elle a soumis à la Commission, la société *Massey-Ferguson* a évalué à 17.5 millions de dollars ce que lui coûterait la mise au point d'une nouvelle gamme de tracteurs avec des moteurs qui conviennent. Répartie sur une période de 10 ans, une telle dépense représenterait \$87.50 par tracteur dans le cas de l'usine qui en fabrique 20,000, \$29.17 dans le cas d'une production de 60,000 et \$19.45 dans une usine qui en produit 90,000. Les coûts de création et de mise au point de nouveaux tracteurs augmenteraient donc de façon sensible les différences de coûts qui figurent dans le tableau 7.2.

TABLEAU 7.2—ÉVALUATION DES TAUX DE RÉMUNÉRATION DU CAPITAL INVESTI DANS LES USINES DE TRACTEURS, EN FONCTION DU NIVEAU DE PRODUCTION ET DE LA FORMULE FABRICATION/ACHAT DES PIÈCES

	Production annuelle de tracteurs					
	Formule mixte constante fabrication/achat			Formule mixte réelle fabrication/achat		
	20,000	60,000	90,000	20,000	60,000	90,000
	(dollars)					
(1) Prix du tracteur	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
(2) Coût unitaire, y compris une rémunération de 7.5 p. 100 du capital investi	3,824	3,412	3,275	3,875	3,412	3,121
(3) Coût unitaire	176	588	725	125	588	879
(4) Profit ('000)	3,520	35,280	65,610	2,500	35,280	79,110
(5) Coût total de l'immeuble, du terrain, du matériel, de l'outillage, du matériel d'inventaire ('000)	60,299	140,062	192,629	58,025	140,062	211,851
	(Pour cent)					
(6) Taux de rémunération du capital investi, y compris les 7.5 p. 100 notés en (2)	13.3	32.7	41.6	11.8	32.7	44.8

Source: N. B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969), tableaux 40, 44 et 47.

*Sources des économies d'échelle* — Les économies qui résultent d'une fabrication sur une plus grande échelle peuvent être analysées de deux façons différentes: en termes de la catégorie de coût en cause, ou en termes de stade de fabrication.

La décomposition du coût de la fabrication d'un tracteur en divers éléments tels que les matières premières, la main-d'œuvre, les frais d'exploitation, d'administration générale, les coûts des installations et le coût du capital engagé est donnée

dans le tableau 7.3. Ce tableau montre également la proportion dans laquelle ces coûts décroissent, par tracteur et dans le cas de la formule mixte constante fabrication/achat, au fur et à mesure que l'importance de l'usine de tracteurs

TABLEAU 7.3—ÉVALUATION DES COÛTS UNITAIRES DES TRACTEURS AGRICOLES PAR CATÉGORIE DE COÛT ET PAR NIVEAU DE PRODUCTION

	Production annuelle de tracteurs					
	20,000	60,000	90,000	20,000	60,000	90,000
	(dollars)			(coûts établis en fonction d'une production de 20,000 unités = 100)		
<b>Formule mixte constante fabrication/achat</b>						
<b>Matières premières</b>						
Pièces (qui ne sont pas soumises à un choix entre la fabrication et l'achat)	1,519	1,420	1,377	100	93	91
Pièces (qui sont soumises à un choix entre la fabrication et l'achat)	437	408	396	100	93	91
Matières premières pour la fonderie, l'atelier d'emboutissage et l'atelier d'usinage	412	397	391	100	96	95
<i>Coûts des matières premières</i>	<u>2,368</u>	<u>2,225</u>	<u>2,164</u>	100	94	91
Coûts de la main-d'œuvre	432	385	364	100	89	84
Frais d'exploitation	153	135	133	100	88	87
Frais administratifs généraux	279	231	215	100	83	77
Coûts des installations	413	293	268	100	71	65
Coûts du capital investi	179	143	131	100	80	73
<i>Coûts des opérations de transformation</i>	<u>1,456</u>	<u>1,187</u>	<u>1,111</u>	100	82	76
Coûts unitaires totaux avec la formule mixte constante fabrication/achat	<u>3,824</u>	<u>3,412</u>	<u>3,275</u>	100	89	86
Coûts unitaires totaux avec la formule mixte réelle fabrication/achat	<u>3,875</u>	<u>3,412</u>	<u>3,121</u>	100	88	81

Nota: Les évaluations des éléments composants des coûts unitaires totaux sont établies dans le cas de la formule mixte constante fabrication/achat. Les différences des coûts des matières premières résultent des différences de prix d'achat. La «main-d'œuvre» comprend les salaires de tous les travailleurs y compris ceux affectés à l'entretien, les employés de bureau, les surveillants dont le salaire est imputé à la fonderie, à l'atelier d'emboutissage, à l'atelier d'usinage et à l'usine d'assemblage. Les frais d'exploitation comprennent les frais d'éclairage, énergie et eau, les fournitures d'usine et de bureau, les outils à main, le chauffage, et les frais divers. Les frais d'administration générale comprennent les salaires et les autres frais administratifs qui ne sont pas directement imputés à des ateliers en particulier. Les coûts des installations comprennent l'amortissement de l'usine et du matériel. Les coûts du capital investi comprennent le montant des intérêts des fonds investis dans l'usine, dans le matériel et dans le matériel d'inventaire.

Source: N. B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969), tableau A49-1.

augmente. Comme l'indiquent les données consignées dans le tableau 7.4, l'économie réalisée dans le coût total d'un tracteur, obtenue lorsque la production d'une usine passe de 20,000 à 90,000 unités, peut être presque également répartie d'une part entre les économies sur les matières premières, sur les coûts du capital investi et des installations et sur tous les autres coûts (toujours dans le cas où la formule mixte fabrication/achat reste constante) et, d'autre part, sur une plus grande fabrication de pièces composantes, un niveau de production plus élevé permettant de les fabriquer au lieu de les acheter. Toutefois, l'importance de ces divers changements de coûts varie au fur et à mesure de l'augmentation du niveau de la production. Les économies réalisées sur les matières premières et sur les coûts du capital investi et des installations, qui représentent de 31 à 34 p. 100 de l'économie totale, constituent les facteurs les plus importants dans le cas où la production passe de 20,000 à 60,000 unités. Mais dans le cas d'une production supérieure à 60,000 unités, ce sont les économies qui résultent de la fabrication des pièces dans l'usine qui constituent à ce stade-là l'élément le plus important, ces économies représentant alors 53 p. 100 de l'économie totale. Examinons chacune de ces économies de coût.

TABLEAU 7.4—RÉDUCTION DES COÛTS UNITAIRES PAR TRACTEUR EN FONCTION DE L'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION

	Augmentation de la production annuelle de tracteurs					
	20,000 à 60,000		60,000 à 90,000		20,000 à 90,000	
	\$	%	\$	%	\$	%
Réduction de coût (cas où la formule mixte fabrication/achat reste constante)						
Matières premières	143	31	61	21	204	27
Capital investi et installations	156	34	37	13	193	26
Tous les autres coûts	113	24	39	13	152	20
Total partiel	412	89	137	47	549	73
(cas où la formule mixte fabrication/achat est modifiée afin de tirer parti d'un niveau de production plus élevé)						
Augmentation de la fabrication des pièces composantes	51	11	154	53	205	27
Total	463	100	291	100	754	100

Source N. B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969), voir tableau A49-1.

Les économies sur les matières premières dans une usine plus importante résultent d'économies d'emballages et d'expéditions en plus grosses quantités, ainsi que celles que l'on peut réaliser lorsque l'on travaille avec des acheteurs plus spécialisés. Il a été estimé que les coûts sur les pièces achetées, comparativement à ce qu'ils sont dans une usine qui produit 60,000 unités, augmenterait de 7 p. 100 dans le cas d'une usine qui fabrique 20,000 machines, et baisseraient de 3 p. 100 dans le cas de celle qui en produit 90,000. Nous n'avons pas supposé d'économies analogues sur l'achat de matières premières courantes telles que l'acier ou le fer de première coulée.

Les économies qui sont obtenues lorsqu'une usine fabrique une plus grande proportion des pièces composantes d'un tracteur sont la conséquence de divers facteurs. Dans une certaine mesure, elles sont le résultat d'économies sur les coûts de transport et d'expédition. Mais étant donné que, dans cette industrie, les coûts de transport vers l'usine sont faibles (moins de 1.5 p. 100 de la valeur des expéditions), ce facteur ne peut être que secondaire. Elles peuvent également provenir d'économies réalisées par suite du fait que la fabrication à l'usine permet d'éviter les prix de monopole que les fournisseurs spécialisés peuvent imposer sur les pièces composantes. Mais la plus grande source d'économies résulte d'une utilisation plus complète des capitaux et des services administratifs généraux. Le tableau suivant, dans lequel sont indiqués les coûts comparatifs de deux usines dont le niveau de production est de 90,000 unités, dont l'une a adopté la formule mixte fabrication/achat pour une production de 60,000 unités et l'autre une formule

Coûts unitaires dans une usine qui  
fabrique 90,000 tracteurs<sup>2</sup>

	Formule mixte constante fabrication/achat	Formule mixte réelle fabrication/achat	Différence
	(dollars)		
Coûts:			
Pièces (qui ne sont pas soumises à un choix entre la fabrication et l'achat)	<u>1,377</u>	<u>1,377</u>	-
Pièces (qui sont soumises à un choix entre la fabrication et l'achat)	396	<u>41</u>	<u>-355</u>
Matières premières	391	482	91
Main-d'œuvre	364	416	52
Frais d'exploitation	133	147	14
Frais administratifs généraux	215	215	0
Coûts des installations	268	297	29
Coûts du capital investi	<u>131</u>	<u>146</u>	<u>15</u>
Coût total dans l'usine	<u>1,502</u>	<u>1,703</u>	<u>201</u>
Coût total par tracteur	<u>3,275</u>	<u>3,121</u>	<u>-154</u>

<sup>2</sup> MacDonald, Barnicke, Judge, et Hansen, *op. cit.*, tableau A49-1.

mixte fabrication/achat qui permet la fabrication, dans l'usine, d'un nombre beaucoup plus grand de pièces composantes, met cette constatation en évidence. Comme l'indiquent ces données, il n'en coûte que \$201 pour fabriquer des pièces dont le prix d'achat est de \$355. Les principales économies sont réalisées sur les frais d'administration générale, le coût des installations et le coût du capital investi. Il n'a pas été jugé nécessaire d'engager du personnel administratif et du personnel d'administration générale supplémentaires pour fabriquer les pièces en supplément, et les coûts des capitaux et des installations supplémentaires nécessaires furent relativement faibles. Ceci traduit sans aucun doute le fait que certaines installations, qui sont nécessaires dans une usine de tracteurs qui fabrique 90,000 unités et applique la formule mixte constante fabrication/achat, seront plus complètement utilisées lorsque les pièces sont fabriquées en plus grande quantité.

Même dans l'hypothèse où la formule mixte constante fabrication/achat est utilisée, les économies sur les installations et sur les capitaux sont très substantielles. En tenant compte à la fois des capitaux et des installations, les coûts unitaires sont près d'un tiers inférieurs dans une usine qui fabrique 90,000 tracteurs que ceux d'une usine qui n'en produit que 20,000 par année. Les économies réalisées sur les installations, qui comprennent l'amortissement de l'usine et du matériel, l'amortissement de l'outillage et divers coûts connexes tels que les assurances et les impôts fonciers, atteignent 35 p. 100. Ces économies sont particulièrement importantes dans le cas de l'outillage, les coûts unitaires dans une usine de 90,000 tracteurs ne représentant que le tiers de ceux d'une usine qui en fabrique 20,000. Toutefois, les coûts de l'outillage ne constituent qu'une faible partie des coûts de l'ensemble des installations. L'économie correspondante sur le coût du capital, qui comprend une rémunération de 7.5 p. 100 du capital investi, est de 27 p. 100 (voir tableau 7.3).

Dans cette analyse, le coût de la main-d'œuvre comprend le salaire de tous les travailleurs au niveau de l'usine, y compris celui du personnel d'entretien, des employés de bureau et des surveillants. Là, les économies réalisées sont moins importantes. Les coûts unitaires ne diminuent que de 16 p. 100 lorsque le niveau de fabrication de l'usine passe de 20,000 à 90,000 tracteurs. Les économies de main-d'œuvre en place sont très substantielles. Mais le coût de la main-d'œuvre en place ne représente qu'une faible part de l'ensemble des coûts. Les économies de frais d'exploitation sont également relativement faibles, les coûts unitaires tombant de 13 p. 100 lorsque la production de l'usine passe de 20,000 à 90,000.

Les économies d'administration générale sont plus substantielles. Dans ce cas, les coûts unitaires baissent de 23 p. 100 de la production la plus faible à la production la plus forte. Les frais d'administration générale comprennent les salaires et les autres dépenses d'administration qui ne sont pas directement imputés spécifiquement aux ateliers de l'usine. Ils comprennent les coûts de manutention et de stockage des pièces.

*Analyse des économies aux divers stades de fabrication, et sur les frais administratifs généraux* – Le tableau 7.5 indique comment les coûts par tracteur varient pour les trois usines avec des niveaux de production différents à la fonderie,

à l'atelier d'usinage, à l'usine d'emboutissage et à l'atelier d'assemblage. Il montre également les variations dans le coût des pièces achetées et dans les coûts d'administration générale. Les chiffres donnés s'appliquent à une usine dans laquelle les mêmes pièces sont fabriquées ou achetées à tous les niveaux de production.

Les économies d'échelle sont substantielles à tous ces stades de fabrication. C'est à l'emboutissage qu'elles sont les plus importantes. Les coûts d'emboutissage par tracteur dans une usine qui en fabrique 90,000 ne représentent que 72 p. 100 de ceux de l'usine qui en produit 20,000. Mais étant donné que les emboutissages ne représentent qu'une petite partie de la fabrication d'un tracteur, l'économie totale réalisée en ce domaine entre une production de 20,000 et une production de 90,000 tracteurs n'est que de \$49 par unité, soit environ 9 p. 100 de l'économie totale. Les économies sur les coûts d'administration générale, de la fonderie, de l'usine d'emboutissage et sur les coûts de l'assemblage sont toutes du même ordre de grandeur, les coûts unitaires pour une production de 90,000 étant respectivement de 79, 81, 82 et 84 p. 100 de ceux nécessités par une production de 20,000.

Bien que les économies de coût sur les pièces achetées ne soient que de 9 p. 100 lorsque la production passe de 20,000 à 90,000 unités, ce poste représente un tel pourcentage du coût total du tracteur que cette économie représente un tiers de la réduction totale du coût. On constate par ailleurs 20 p. 100 de l'économie totale à la fonderie et 19 p. 100 à l'usine d'emboutissage. Ce sont les opérations d'assemblage qui contribuent le moins à la réduction du coût total, et ne permettent de réaliser qu'une économie de \$31 par tracteur, soit environ 6 p. 100 du total.

TABLEAU 7.5—COÛTS UNITAIRES TOTAUX DES TRACTEURS AGRICOLES EN FONCTION DU NIVEAU DE LA PRODUCTION, DES DIVERS STADES DE FABRICATION ET DES FRAIS ADMINISTRATIFS GÉNÉRAUX

(formule mixte constante fabrication/achat)

	Production annuelle de tracteurs					
	20,000	60,000	90,000	20,000	60,000	90,000
	(dollars)			(coûts établis en fonction d'une production de 20,000 unités = 100)		
Coûts:						
Pièces achetées	1,956	1,828	1,773	100	93	91
Fonderie	581	490	469	100	84	81
Emboutissage	177	138	128	100	78	72
Usinage	581	502	478	100	86	82
Assemblage	193	171	162	100	89	84
Frais d'administration générale	336	283	265	100	84	79
Coûts totaux	<u>3,824</u>	<u>3,412</u>	<u>3,275</u>	100	89	86

Source: Chiffres en dollars tirés de l'ouvrage de N.B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969), tableau 40.

*Évaluation* — Cette analyse a révélé que le coût de fabrication d'un tracteur dans une usine dont la production annuelle est de 90,000 unités est près de 20 p. 100 inférieur à celui d'une usine qui n'en produit que 20,000. Dans le cas de 90,000 unités, les ressources utilisées par l'usine sont d'environ 26 p. 100 inférieures à celles employées dans une usine qui fabrique 20,000 tracteurs. Étant donné que la production nord-américaine de tracteurs sur roues n'est actuellement que d'environ 250,000 unités par an, et que la production dans les pays non communistes est de l'ordre de 800,000 unités, il est évident que, dans cette industrie, il n'y a place que pour un petit nombre de sociétés ayant une production égale ou supérieure à 90,000 tracteurs par an. La diminution significative des coûts et l'accroissement de la rentabilité au fur et à mesure de l'augmentation de la production annuelle démontrent clairement que les économies d'échelle constituent un obstacle important à la création de nouvelles entreprises dans cette industrie. L'influence de cet état de choses sur le jeu de la concurrence est analysée au chapitre 9.

### Économies d'échelle dans la fabrication des moissonneuses-batteuses

Nous ne disposons d'aucune évaluation distincte sur l'importance des économies d'échelle en matière de moissonneuses-batteuses et d'autres machines agricoles. Nous essaierons toutefois de tirer quelques conclusions des éléments d'information qui figurent dans *Farm Tractor Production Costs*. Nous traiterons d'abord des moissonneuses-batteuses, et ensuite des autres machines agricoles.

Les moissonneuses-batteuses sont de grosses machines complexes qui comprennent de nombreuses pièces composantes telles que des moteurs, des systèmes de transmission et des pièces hydrauliques analogues à celles que l'on trouve dans les tracteurs. Cependant, la fabrication de la moissonneuse-batteuse nécessite beaucoup plus d'usinage et moins d'opérations d'emboutissage et de fonderie. La différence est indiquée dans le tableau 7.6. Les opérations d'usinage entrent pour 39 p. 100 dans la valeur ajoutée par la fabrication, dans la production des moissonneuses-batteuses, comparativement à seulement 8 p. 100 dans la fabrication

TABLEAU 7.6—POURCENTAGE DU COÛT DE FABRICATION, AUX DIVERS STADES DE LA FABRICATION, TRACTEURS ET MOISSONNEUSES-BATTEUSES, AMÉRIQUE DU NORD, 1968

Stade de fabrication dans l'usine	Tracteurs	Moissonneuses- batteuses
Moulages de fonderie	33	18
Usinage	40	22
Emboutissage	8	39
Assemblage	19	21
Total	100	100

Source: Les données sur les tracteurs sont tirées de l'ouvrage de N.B. MacDonald, W.F. Barnicke, F.W. Judge, et K.E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969); les données sur les moissonneuses-batteuses ont été établies par la Commission.

des tracteurs. Étant donné que les économies d'échelle sont plus importantes à l'emboutissage qu'au moulage, à l'usinage ou à l'assemblage, cet état de choses semble indiquer que les économies d'échelle sont, dans le cas des moissonneuses-batteuses, encore plus importantes que dans celui des tracteurs. Par ailleurs, la fabrication des moissonneuses-batteuses nécessite d'importantes opérations de soudure et l'on pense que les économies d'échelle sont, à ce stade de fabrication, moins importantes.

L'étude *Farm Tractor Production Costs* a fourni quelques éléments d'information supplémentaires sur le coût de l'emboutissage des moissonneuses-batteuses. La baisse du coût d'une série d'opérations d'emboutissage au fur et à mesure de l'augmentation du niveau de la production varie avec le rapport qui existe entre le coût des opérations de transformation et celui des matières premières<sup>3</sup>. L'utilisation de ces données permet l'évaluation suivante des coûts d'emboutissage, coûts établis sur la base d'une production de 20,000 unités égalant 100, en supposant qu'à ce niveau de production, le rapport entre le coût des opérations de transformation et celui des matières premières est de 180 à 100.

Production annuelle de moissonneuses-batteuses	Indice des coûts d'emboutissage	
	Coûts de transformation	Coût total
500	214	182
2,500	184	160
5,000	159	142
10,000	134	123
20,000	100	100

Ces chiffres indiquent que le coût des diverses opérations d'emboutissage sur une moissonneuse-batteuse est, dans le cas d'une usine qui en produit 5,000, supérieur de 42 p. 100 à ceux d'une usine qui en fabrique annuellement 20,000. Dans le cas d'une usine qui ne fabrique que 500 moissonneuses-batteuses et n'a pas d'autre fabrication, ce coût serait d'environ 28 p. 100 plus élevé que celui d'une usine qui en fabrique 5,000.

En retenant l'ensemble de ces coûts d'emboutissage et en les ajoutant à ceux de la fonderie, de l'usinage, de l'assemblage et des frais administratifs généraux, comme il est indiqué dans l'étude sur les tracteurs, il est permis d'obtenir une assez grossière évaluation des économies d'échelle réalisables sur les moissonneuses-batteuses, économies qui figurent au tableau 7.7.

Ces évaluations montrent que les coûts de fabrication d'une moissonneuse-batteuse dans le cas d'une production de 5,000 unités dépassent d'environ 15 p. 100 ceux obtenus au niveau de production de 20,000, ce qui augmente d'environ

<sup>3</sup> Les coûts de transformation sont les coûts de transformation de la matière première en pièces embouties terminées.

TABLEAU 7.7—INDICE DES ÉCONOMIES D'ÉCHELLE RÉALISABLES SUR LES  
COÛTS DE FABRICATION DES MOISSONNEUSES-BATTEUSES, AU CANADA,  
EN FONCTION DU NIVEAU DE PRODUCTION

(coûts établis sur la base d'une production de 20,000 = 100)

	Production annuelle de moissonneuses-batteuses				
	500		5,000	10,000	20,000
	Production unique	Production diversifiée			
Coûts:					
Usinage	110.3	107.7	106.6	103.7	100
Emboutissage	182.2	155.8	141.6	123.3	100
Assemblage	133.9	122.6	114.5	104.5	100
Pièces terminées	111.7	110.1	108.9	105.3	100
Coûts totaux	128.4	120.2	115.4	108.0	100

Source: Évaluations établies par les membres de la Commission. De plus amples renseignements sont donnés dans l'additif au présent chapitre.

\$750 le coût d'une moissonneuse-batteuse de dimension moyenne à autopropulsion. Pour une production annuelle de 500 unités, les coûts totaux de fabrication augmenteraient encore de 4 p. 100, soit de \$235 par machine, en supposant que dans le cas d'une production aussi faible la moissonneuse-batteuse serait fabriquée conjointement avec d'autres machines agricoles dans une usine à production diversifiée. Une usine qui, avec la même production de 500 unités par an, ne fabriquerait que des moissonneuses-batteuses, aurait des coûts encore plus élevés. Il est supposé, dans ces évaluations, que le même assortiment de pièces est fabriqué dans l'usine à chaque niveau de production. L'étude des coûts sur les tracteurs montre que, dans le cas des niveaux de production plus élevés, on fabriquerait un nombre de pièces plus grand, ce qui permettrait de réaliser des économies de coût supplémentaires. Par ailleurs, sauf dans le cas de l'évaluation particulière de l'usine à production diversifiée qui fabrique 500 unités, il est supposé dans les évaluations, que l'usine de moissonneuses-batteuses est exploitée par une compagnie indépendante qui ne fabrique pas de produits connexes. Mais dans la pratique, la plupart des fabricants de moissonneuses-batteuses fabriquent également du matériel agricole et peuvent, par conséquent, réaliser des économies qui ne figurent pas dans les estimations susmentionnées. Ces deux éléments ont tendance à se compenser l'un l'autre.

D'autres points relatifs à ces évaluations doivent être notés. Tout d'abord, il a été présumé que les moteurs sont achetés entièrement assemblés. Or plusieurs des principaux fabricants de moissonneuses-batteuses fabriquent leurs propres moteurs. Deuxièmement, il a été présumé que parmi les usines prises en considération, aucune n'avait une production suffisante pour justifier des travaux de fonderie. Les moulages sont compris dans les pièces achetées, et toute réduction du coût des moulages dans le cas d'une production plus importante provient de pièces achetées

en plus grandes quantités. En fait, une bonne partie des usines possèdent leur fonderie qui fournit les moulages pour les moissonneuses-batteuses, les tracteurs et les autres machines agricoles. En troisième lieu, les économies d'échelle réalisées sur les frais d'administration générale n'ont pas été évaluées séparément; elles ont été imputées aux divers stades de fabrication énumérés.

Les évaluations susmentionnées couvrent la gamme des niveaux de production de la plupart des fabricants de moissonneuses-batteuses en dehors de l'Union Soviétique. La production totale en Amérique du Nord en 1965 a été évaluée à 53,000 unités; sur ce chiffre, *Deere* en a fabriqué 13,500, *International Harvester* 10,000, *Massey-Ferguson* 9,600, *Allis-Chalmers* 8,500, *Case* 4,800 et *Cockshutt* 4,000. Les seules sociétés sur notre continent à fabriquer des moissonneuses-batteuses en très petites quantités furent *Versatile* qui en produisit 500 dans une usine à production diversifiée à Winnipeg, *International Harvester* qui en fabriqua environ 500 dans les mêmes conditions à Hamilton, et *New Holland*, qui en produisit environ 1,000 au Nebraska. Dans le cas de cette dernière société, il s'agit essentiellement d'opérations d'assemblage, de nombreuses pièces essentielles de la moissonneuse-batteuse étant fabriquées dans l'importante usine de *Clayson*, en Belgique. En Europe occidentale, le plus important fabricant individuel est *Claas*, dont la production de 1965 a été évaluée à 22,000 unités. En Union Soviétique, la plus importante usine de moissonneuses-batteuses du monde, à Rostov, a une production annuelle estimée à 80,000 machines.

Comme le montrent les évaluations qui figurent dans le tableau 7.7, les économies d'échelle en matière de fabrication de moissonneuses-batteuses peuvent être réalisées au moins jusqu'à un chiffre de production annuel de 20,000 unités, et il est possible que d'importantes économies puissent être obtenues au delà de ce niveau de production. Les coûts de transformation relatifs aux emboutissages de moissonneuses-batteuses, qui représentent plus des deux-tiers des coûts totaux d'emboutissage dans le cas d'une usine qui en fabrique 10,000, baissent de 25 p. 100 lorsque la production est portée de 10,000 à 20,000 unités. On peut par conséquent prévoir une nouvelle baisse importante des coûts d'emboutissage au delà de 20,000 unités. D'après ces éléments d'information, il est évident que les économies d'échelle constituent un obstacle important à la création d'entreprises plus petites qui désireraient se lancer dans la fabrication des moissonneuses-batteuses. Les incidences d'un tel état de choses sur le jeu de la concurrence sont étudiées dans le chapitre 9.

Comme il a été indiqué précédemment, l'évaluation des économies d'échelle dans la fabrication des tracteurs et des moissonneuses-batteuses donnée dans un précédent tableau, a été établie en partant du principe que chaque type de machine était fabriqué séparément par une usine qui n'effectuait pas d'opérations de fabrication connexes (sauf dans le cas de l'évaluation relative à l'usine à fabrication diversifiée qui produit 500 moissonneuses-batteuses par an). En fait, la plupart des sociétés de matériel agricole fabriquent diverses machines agricoles et, souvent, d'autres articles connexes. Donc, certaines des sociétés dont la production est faible

pour certains articles pris isolément peuvent réaliser certaines économies en fabriquant des pièces composantes de tracteurs, de moissonneuses-batteuses et d'autres articles dans la même usine. Une seule usine peut, par exemple, fabriquer des systèmes de transmission à la fois pour les tracteurs et pour les moissonneuses-batteuses. Une fonderie peut fabriquer des moulages pour les tracteurs, les moissonneuses-batteuses et pour bien d'autres machines agricoles. Il peut en être de même pour l'emboutissage et pour l'usinage. Il faut donc, dans une certaine mesure, tenir compte de ces faits lorsque l'on veut analyser la portée des évaluations des économies d'échelle décrites plus haut.

À l'aide de ces évaluations d'économies d'échelle dans la fabrication des tracteurs et des moissonneuses-batteuses, il est possible d'évaluer approximativement le coût supplémentaire qu'entraînent les opérations de fabrication à une plus petite échelle, qui existent actuellement dans cette industrie. Dans une étude établie pour la Commission, David Schwartzman a estimé que ces coûts supplémentaires se chiffrent de 7 à 8 p. 100 pour les tracteurs et à 8 p. 100 ou davantage pour les moissonneuses-batteuses<sup>4</sup>. Ces deux évaluations s'appliquent à la production en Amérique du Nord et tiennent partiellement compte des faits énumérés au paragraphe précédent.

### **Économies d'échelle relatives aux autres machines agricoles**

Nous n'avons en aucune façon essayé de chiffrer les économies d'échelle qui peuvent être réalisées dans la fabrication d'autres machines agricoles. Il est toutefois évident que la plupart de ces machines sont moins complexes et moins compliquées que les tracteurs ou les moissonneuses-batteuses, et l'on peut raisonnablement supposer que les économies d'échelle sont moins importantes. De nombreuses machines, telles que les extirpateurs et les herseurs nécessitent relativement peu d'emboutissage, d'usinage ou de coulage. Une bonne partie du travail de fabrication se compose d'opérations plus simples telles que le découpage, le perçage de trous, la peinture et l'assemblage. Du fait que les capitaux nécessaires à la réalisation de ces opérations sont moins importants, les économies d'échelle qui s'y rattachent sont également moins importantes. Par ailleurs, il a été établi qu'en ce qui concerne les tracteurs, une partie sensible des économies d'échelle résultait de l'achat en plus grosses quantités des pièces composantes. Mais dans le cas de machines plus simples, la plupart des achats à l'extérieur sont des marchandises en vrac qui ne permettent pas de réaliser les économies qui résultent d'achats spécialisés.

Les preuves, qui seront apportées plus loin sur la mesure dans laquelle la fabrication de diverses machines est concentrée entre les mains d'un petit nombre d'entreprises, permettent également d'arriver à la conclusion que les économies d'échelle sont moins importantes dans le cas de ces autres machines agricoles que dans celui des tracteurs et des moissonneuses-batteuses. Dans cette partie de

---

<sup>4</sup>D. Schwartzman, *Oligopoly in the Farm Machinery Industry*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 12 (Ottawa, Information Canada, 1970).

l'industrie des machines agricoles, le nombre des fusions entre entreprises est généralement plus faible, et dans de nombreux cas il a diminué au cours de la dernière décade. Au Canada c'est dans le domaine des machines à extirper les mauvaises herbes, des machines à cultiver et des machines à labourer que les fusions sont les moins nombreuses. Il y a toutefois des exceptions: la part du marché détenue par les quatre plus grandes entreprises dans le cas des machines à fenaison est légèrement plus forte que dans le cas des tracteurs, et à peu près la même que dans le cas des moissonneuses-batteuses.

### Économies d'échelle en dehors de la fabrication

Il peut parfaitement exister des économies d'échelle dans un certain nombre de domaines en dehors de la fabrication. Nous n'avons toutefois que peu de renseignements sur l'importance qu'elles représentent et il est difficile de les évaluer. Nous allons cependant examiner brièvement certaines de ces activités. La plupart des entreprises qui s'occupent de toutes les opérations du producteur au consommateur sont de grandes usines à production diversifiée. Chacune d'elles doit réaliser, sinon la totalité, du moins la plupart des économies qui sont possibles au delà du stade de l'usine proprement dit.

Dans une autre partie du présent Rapport, les dépenses d'administration générale sont évaluées, dans le cas d'une société importante de machines agricoles, à environ 3 p. 100 du montant net des ventes, les frais d'exploitation des succursales-dépôt à environ 7 p. 100, le financement du matériel d'inventaire entre les mains des commerçants à environ 5 p. 100 et les coûts des travaux de recherche et de mise au point à environ 3 p. 100. Quelque 18 p. 100 du montant net des ventes sont donc affectés à des activités autres que les opérations de fabrication à l'usine. Examinons chacune de ces activités séparément.

*Frais généraux d'administration* — Dans l'étude *Farm Tractor Production Costs*, on a évalué comme il suit les frais généraux d'administration du bureau central, dans le cas d'une usine de tracteur qui adopte la formule mixte variable fabrication/achat:

<u>Production annuelle de tracteurs</u>	<u>Frais d'administration générale par tracteur</u>	<u>Indice du coût par tracteur</u>
	(dollars)	
20,000	336	100
60,000	283	84
90,000	265	79

Une entreprise dont la production annuelle est de 20,000 tracteurs aurait, au stade de l'usine, un chiffre de ventes de l'ordre de 80 millions de dollars. Ce chiffre serait porté à 240 millions de dollars si la production passe à 60,000 unités et à 360 millions de dollars lorsque cette production est de 90,000 tracteurs. Ces éléments d'information indiquent donc que les frais d'administration générale diminueraient

d'environ 16 p. 100 lorsque le montant des ventes (sur la base des prix de 1967) passerait de 80 à 240 millions de dollars, et baisserait encore de 6 p. 100 lorsque le chiffre des ventes serait porté à 360 millions de dollars. Si l'on estime qu'une petite entreprise est une entreprise dont le montant annuel des ventes est de 80 millions de dollars ou moindre, ceci par comparaison avec une grande entreprise dont le chiffre des ventes dépasse 360 millions de dollars, on peut alors estimer que les frais d'administration générale seraient d'environ 4 p. 100 et non de 3 p. 100 du montant net des ventes.

*Distribution* – Les coûts de distribution au stade de gros des entreprises importantes sont de l'ordre de 7 p. 100 du montant des ventes. Comme il va être démontré plus loin, on peut réaliser certaines économies au niveau de la distribution, notamment en ce qui concerne les marchands de moyenne importance. Au Canada, les coûts de distribution des succursales des principales entreprises sont tombés de 9.6 p. 100 du montant des ventes en 1961 à 7.0 p. 100 en 1966. Au cours de la même période, le montant des ventes dans cette industrie est passé de 202 à 417 millions de dollars. Une partie de la diminution des coûts de distribution provient indiscutablement d'économies qui résultent d'une exploitation sur une plus grande échelle. Mais d'autres facteurs entreraient aussi en ligne de compte. On ne peut supposer que l'organisation de distribution de la société aurait fonctionné exactement à la capacité prévue en 1961 ou en 1966. Il se peut qu'elle ait été exploitée avec une capacité inférieure à la normale la première année, et supérieure à la normale la seconde année. En outre, il est évident que certaines des économies d'échelle, qui se produisent lorsque la moyenne des ventes par marchand augmente, pourraient être réalisées par les plus petites sociétés par une simple réorganisation de leur réseau de marchands. On peut raisonnablement estimer que les coûts de distribution des succursales des plus petites entreprises seraient de l'ordre de 9 p. 100. Ce pourcentage serait encore très inférieur à la marge qui serait prise par un distributeur indépendant, marge qui a été estimée à 16 p. 100. On ne peut toutefois se fier sérieusement à ce genre d'estimation parce que les coûts de distribution en gros varient, semble-t-il, dans des proportions importantes d'une société à l'autre, quelle que soit leur importance, et il apparaît qu'ils sont, dans une large mesure, laissés à l'appréciation de la direction.

*Financement sans intérêt du matériel d'inventaire aux commerçants* – Le coût du financement sans intérêt du matériel d'inventaire entre les mains des commerçants a été évalué, dans le cas des sociétés les plus importantes, à environ 5 p. 100 du montant net des ventes. Il est par ailleurs évident que les commerçants importants ont une rotation des marchandises qui est au moins de 50 p. 100 supérieure à celle des petits commerçants. Sur de telles bases, on peut évaluer que le coût du financement du matériel d'inventaire est, dans le cas d'une petite société, de l'ordre de 7 p. 100 du montant des ventes. On peut toutefois se demander si tous ces coûts constituent pour cette industrie des coûts qui doivent être considérés comme faisant partie des coûts extérieurs à l'usine (ce sujet est débattu dans le chapitre 11).

*Recherche et mise au point* — Il est hors de doute que d'importantes économies d'échelle peuvent également être réalisées sur les travaux de recherche et de mise au point. Les frais de recherche et de mise au point de *Deere* représentent actuellement environ 4 p. 100 du montant des ventes. Un tel pourcentage permettrait d'effectuer des dépenses de recherche beaucoup plus importantes dans le cas des principales entreprises que dans celui des petites. Par ailleurs, il est prouvé, au moins partiellement, que des laboratoires de recherche relativement petits ont été créateurs de plus d'idées nouvelles que de très grands établissements de recherche. En outre, un individu doté d'un esprit inventif exceptionnel peut s'assurer un revenu beaucoup plus important, s'il réussit à créer sa propre entreprise, que celui qu'il pourrait jamais obtenir en tant que salarié dans une grande entreprise. Il reste cependant qu'il est avantageux à certains égards d'être une grande entreprise. Nous estimerons donc que des frais engagés de 3 p. 100 du montant des ventes dans le cas d'une grosse société permettront d'obtenir le même profit que 5 p. 100 dans le cas d'une petite entreprise.

La prise en considération de tous ces facteurs étrangers aux activités de production proprement dites laisse supposer que les économies d'échelle en-dehors de l'usine se montent à environ 25 p. 100 du montant net des ventes dans le cas d'une petite entreprise et à 18 p. 100 dans le cas des grandes. Cette constatation amène à conclure, au niveau de l'usine, à une baisse des coûts qui est supérieure à ce qu'elle est réellement. Toutefois, étant donné que ces évaluations sont sujettes à un pourcentage d'erreur considérable, et étant donné que les coûts en-dehors de l'usine ne représentent qu'environ un quart ou moins du total des coûts, on supposera que l'évolution des coûts totaux par unité au fur et à mesure que le volume de production augmente ne diffère pas sensiblement de l'évolution des coûts au stade de la fabrication. En résumé, on peut supposer que le total des coûts par unité dans le cas d'une grande entreprise dont le montant annuel des ventes est égal ou supérieur à 450 millions de dollars, ne représente qu'environ 80 p. 100 de celui d'une petite entreprise, c'est-à-dire d'une entreprise dont le montant annuel des ventes est inférieur ou égal à 100 millions de dollars.

### Conclusion sur les économies d'échelle

Il est clair que les économies d'échelle réalisables dans les usines et dans les entreprises constituent un obstacle presque insurmontable qui s'oppose à la création de nouvelles entreprises dans cette industrie. Cet état de choses est particulièrement vrai dans le cas des machines les plus importantes comme les tracteurs ou les moissonneuses-batteuses. Ces constatations s'appliquent sans aucun doute, dans une certaine mesure, à un certain nombre d'autres produits tels que les machines à faire des balles de foin et les instruments de fauchage. Si la production existant actuellement était concentrée dans un plus petit nombre d'usines, d'importantes économies de coût seraient réalisées. En ce qui concerne l'Amérique du Nord, les économies ont été évaluées de 7 à 8 p. 100 dans le cas des tracteurs, et à 8 p. 100 ou davantage dans le cas des moissonneuses-batteuses.

### Coûts de la multiplication des dimensions des machines, des possibilités d'option et du nombre de modèles

Au cours des dernières années, l'industrie des machines agricoles a considérablement augmenté la gamme des dimensions de ses modèles, la faculté de les faire modifier ainsi que le nombre de modèles qu'elle offre dans la plupart de ses principales machines. Bien qu'il soit difficile de chiffrer le coût supplémentaire qu'entraîne cette nouvelle diversité de fabrication, nous allons essayer d'examiner les facteurs en cause.

Le coût supplémentaire d'une faculté d'option sur un modèle dépend de la quantité qui en est vendue, qu'il s'agisse d'un modèle qui est «en stock» ou qui nécessite une fabrication particulière, ou qu'il s'agisse d'accessoires que l'on peut «ajouter ou enlever» ou d'accessoires qui entraînent des frais supplémentaires de main-d'œuvre ou d'autres frais. Indépendamment du coût de la faculté d'option en soi, les frais supplémentaires causés par l'adjonction d'un accessoire comportent le coût de l'inclusion de cet accessoire supplémentaire dans la conception de la machine, le coût de l'obtention et de la mise à l'essai des pièces ou de leur fabrication «dans l'usine», le coût supplémentaire du stockage et de la manutention des pièces supplémentaires, et le coût de leur assemblage sur le modèle définitif.

Certains des coûts inhérents à une faculté d'option sont fixes, en ce sens qu'ils restent les mêmes quel que soit le nombre d'unités vendues d'un modèle en particulier. Relativement à ces frais fixes, le coût de chaque modèle avec option dépend de la quantité vendue. Ces frais fixes comportent l'étude technique et les autres travaux associés à l'identification de la pièce, et les dispositions à prendre pour l'ajouter à la machine. Si la pièce doit être fabriquée, il faut en passer commande à l'usine en précisant comment elle doit être fabriquée, quelles doivent être ses dimensions, quelles doivent être les matières premières à utiliser et quelle doit être la finition de la pièce. Si la pièce doit être achetée et ne peut être obtenue en tant que pièce standard, il faut donner des instructions analogues au fournisseur extérieur. Il faut également donner des instructions sur la façon de la fixer sur la machine définitive et sur le stade de fabrication auquel elle doit être fixée.

Lorsque le modèle avec option a été spécifié, il faut qu'il soit programmé. Ceci nécessite que des commandes d'achat soient passées au marchand, ou que des instructions de fabrication soient données aux usines mêmes de l'entreprise. Au fur et à mesure qu'augmentent les possibilités d'option, la prévision de la demande en puissance sur chacune des options devient plus difficile, et il peut arriver que les producteurs soient dans l'obligation de fabriquer avec une certaine marge de sécurité pour satisfaire à la demande de leurs clients, ce qui entraîne des frais d'inventaire supplémentaires. C'est particulièrement vrai dans le cas de certaines options qui doivent être fabriquées en vue de commandes éventuelles, et généralement en un seul lot.

L'importance d'un accessoire qui fait l'objet d'une faculté d'option et la fréquence avec laquelle il doit être ajouté sur une machine a de sérieuses

répercussions sur le prix de la machine. Un accessoire plus important permet de répartir plus facilement le coût de son montage et de sa distribution. La fréquence de son adjonction réduit les frais supplémentaires qu'entraîne la manutention d'une pièce inhabituelle à la chaîne de montage.

Les accessoires «en stock», comme par exemple les pneus, sont moins onéreux que ceux qui doivent être mis au point et fabriqués. Il en est de même des pièces standard telles que les démarreurs, les générateurs, les courroies, les poulies et les roulements à billes. Les accessoires fabriqués dans l'usine même de l'entreprise seront moins onéreux si la technique de leur fabrication ne diffère pas de celle du reste de la machine. Des rapports d'engrenage supplémentaires coûteront moins cher si la boîte de transmission est déjà assez grande pour les loger. Certaines possibilités d'options «ajoutées» peuvent rendre plus difficile la programmation d'une chaîne de montage et la suppression des temps morts à certains postes de travail. Toutes les facultés d'options entraînent certains frais supplémentaires sous la forme de l'augmentation du coût de la programmation, d'inventaires supplémentaires et de la manutention des pièces.

Un cas où un fabricant livre un modèle de tracteur supplémentaire avec un faible supplément de prix est, par exemple, celui où l'on utilise un turbo-chargeur afin d'obtenir une plus grande puissance en chevaux avec le même moteur. Cette option n'entraîne l'adjonction que d'un petit accessoire sur un moteur qui reste essentiellement le même. Mais le système de transmission doit être conçu de façon à pouvoir transmettre la puissance supplémentaire tout en assurant la même durée d'utilisation. Certaines entreprises ont réussi à obtenir cette possibilité supplémentaire du système de transmission en réalisant une micro-finition de tous les engrenages, de façon à ce que leurs dents s'engrènent mieux, ce qui réduit l'usure et permet une plus grande durée d'utilisation. On a pu, de cette façon, obtenir un tracteur d'une plus grande puissance avec un modeste supplément de prix de revient. Il est donc clair que la tendance à voir une plus grande gamme de tracteurs, qu'il s'agisse de leur dimension, des facultés d'option et des modèles, a contribué à l'augmentation du coût du matériel agricole, mais qu'il n'est pas aisé de chiffrer facilement ces augmentations de coût. Dans certains cas du moins, la gamme supplémentaire a pu être fournie avec une faible augmentation du prix de revient. En raison du fait que la variété supplémentaire de tracteurs implique une fabrication à meilleur prix, donc sur une plus grande échelle, cette tendance a sans aucun doute contribué à avantager encore plus les usines les plus importantes. Elle a donc, en tant que telle, constitué un obstacle supplémentaire à la création de nouvelles usines de matériel agricole.

## Remarques relatives au Chapitre 7

ÉCONOMIES D'ÉCHELLE DANS LA FABRICATION  
DES MOISSONNEUSES-BATTEUSES

Nous indiquons dans ces remarques comment ont été évaluées les économies d'échelle dans la fabrication des moissonneuses-batteuses. Les renseignements essentiels ont été les coûts relatifs à la fabrication des moissonneuses-batteuses fournis pour l'année 1966 par trois sociétés: *Massey-Ferguson* (concernant son modèle 410 fabriqué dans son usine de Brantford), *Cockshutt* (relativement à son modèle 542 fabriqué à Brantford) et *Versatile* (concernant son modèle 420 construit à Winnipeg). En raison de différences dans les processus de fabrication, dans le degré de concentration verticale et dans le coût des facteurs de production, il n'était pas possible de comparer directement les coûts des trois sociétés. Par contre, nous avons analysé les coûts de la machine fabriquée par *Massey-Ferguson* en nous servant des renseignements supplémentaires fournis pour les deux autres usines. Les coûts ont été évalués en fonction de productions annuelles de 500, 5,000, 10,000 et 20,000 unités. Les coûts ne sont indiqués qu'à titre de chiffres relatifs.

On observera que cette analyse est limitée sur deux points. Sauf dans le cas d'un niveau de production de 500 unités, les coûts ont été évalués en fonction d'usines à affectation précise, qui ne fabriquent pas d'autres articles que les moissonneuses-batteuses. Il est par ailleurs présumé que ces usines ont adopté la formule mixte constante fabrication/achat. Cette dernière hypothèse signifie que les réductions de coût au fur et à mesure de l'augmentation de la production seront sensiblement sous-estimées. La première hypothèse a des répercussions inverses. De nombreux fabricants de machines agricoles actuels réalisent des économies en fabriquant, dans la même usine, des pièces composantes de diverses machines, ce qui leur permet d'atteindre un plus grand niveau de production et de bénéficier des économies de coût qu'il entraîne. Le résultat final de ces deux éléments qui s'annulent partiellement l'un l'autre demeure imprécis.

*Procédure utilisée pour la mise au point des évaluations de coût*

Pour chaque élément de coût d'une moissonneuse-batteuse (17 en tout), nous disposions d'éléments d'information sur la valeur des pièces en fin de chaîne à l'usine d'assemblage, cette valeur étant établie séparément pour les pièces «fabriquées à l'usine» et les pièces «achetées». Parmi les pièces «fabriquées à l'usine», une ventilation fut établie entre les emboutissages, les assemblages des pièces embouties et les pièces usinées. Les coûts estimés de l'emboutissage et des pièces usinées furent alors décomposés entre les coûts des matières premières et les coûts de transformation (main-d'œuvre et frais généraux), ceci en se servant des pourcentages établis dans l'étude sur le coût des tracteurs. Les coûts d'assemblage furent chiffrés en indiquant séparément les coûts de la main-d'œuvre et les frais généraux. La décomposition des coûts qui en résulte, et qui est donnée dans le tableau 7.8 a été retenue comme ne différant pas sensiblement des coûts de fabrication des moissonneuses-batteuses à un niveau de production de 10,000 unités. Nous avons ensuite évalué l'évolution des coûts en fonction des niveaux de production, ceci pour chacun des éléments de coût dans une usine de moissonneuses-batteuses.

Alors qu'il existe des usines spécialisées qui ne fabriquent que des moissonneuses-batteuses et dont la production est de l'ordre de 5,000 unités ou davantage, celles qui n'en produisent que 500 par an ne le font que dans le cas de la fabrication d'un lot, dans des ateliers à production diversifiée. Pour cette raison, les coûts à l'échelle de 500 unités étaient évalués d'une part pour une production unique et d'autre part pour une production diversifiée. Nous avons supposé que dans le cas de ces dernières usines, le coût des matières premières serait voisin de celui d'une usine qui fabrique 5,000 unités, mais qu'il y aurait des frais supplémentaires de main-d'œuvre, du fait que cette dernière est plus fréquemment obligée de passer d'un genre de travail à un autre. Il serait de même pour la main-d'œuvre indirecte. Les coûts de l'immeuble et le coût des machines ne devraient pas différer sensiblement de ceux d'une usine à fabrication unique qui aurait une production plus importante. Du fait que des espaces de stockage plus grands sont nécessaires, il en résultera un certain manque d'efficacité, allant du «temps d'immobilisation» lors d'un changement de machines aux temps morts sur les

TABLEAU 7.8—DÉCOMPOSITION DES COÛTS DE FABRICATION DES MOISSONNEUSES-BATTEUSES DANS LE CAS D'UNE PRODUCTION DE 10,000 UNITÉS

	Pourcentage du coût par rapport au coût total
Matières premières et pièces	
Moulages	7.1
Forgeages	1.7
Autres accessoires pour usinage	0.6
Matières premières pour emboutissage	6.3
Pièces terminées	<u>38.0</u>
Total: matières premières et pièces	53.7
Usinage	13.8
Emboutissage	14.5
Assemblage	<u>18.0</u>
Coûts totaux	<u>100.0</u>

Source: Évaluations de la Commission.

machines à divers usages. L'outillage utilisé pour la fabrication des moissonneuses-batteuses ne sera une source de frais supplémentaires que dans le cas d'une usine à faible production. Les frais de l'usine ne seront vraisemblablement pas augmentés sensiblement.

Les coûts de l'usinage, de l'emboutissage, les coûts des pièces terminées, les coûts d'assemblage ainsi que l'ensemble des coûts ont fait l'objet d'une analyse détaillée à chaque niveau de production. Nous avons supposé que l'usine de moissonneuses-batteuses n'était pas dotée de sa propre fonderie. S'il est vrai que l'usine de moissonneuses-batteuses de *Massey-Ferguson* à Brantford reçoit des pièces moulées de la fonderie de cette société, une telle opération ne se justifie économiquement qu'en raison du niveau accru de production qui résulte du moulage de pièces pour d'autres machines, y compris les tracteurs à Détroit. Nous avons donc supposé que toutes les pièces moulées, pour toutes les usines, étaient achetées à l'extérieur.

*Coûts de l'usinage* — La technique de présentation des tableaux ultérieurs est indiquée dans le tableau 7.9. Les coûts des matières premières et les coûts de transformation sont tous deux indiqués en fonction des coûts dans le cas d'une production de 20,000 unités. Il en est de même en ce qui concerne l'ensemble des coûts de fabrication.

Le coût des pièces moulées achetées à l'extérieur n'augmente que modérément lorsque le niveau de production décroît, en ayant supposé que ces pièces sont fournies par une fonderie moderne dont le niveau total de production est suffisant pour lui permettre de réaliser les économies d'échelle possibles. En supposant que les pièces dont ont besoin les usines dont la production de moissonneuses-batteuses est plus faible ne diffèrent pas trop d'autres pièces fabriquées dans l'atelier de fonderie (ce qui permet d'éviter de changer les dimensions des châssis de moulage, les revêtements de moulage, les dimensions des machines à noyauter, etc.), l'augmentation des coûts dans le cas d'une plus faible production serait uniquement limitée à l'achat des modèles de fonderie nécessaires qui seraient amortis sur une plus faible production pour chaque pièce.

Les forgeages seraient probablement plus importants que les moulages susceptibles d'économies d'échelle en raison des coûts plus élevés de l'installation et de l'outillage. Comme le tableau l'indique, les coûts de la main-d'œuvre et les frais généraux n'augmentent que modérément, y compris le cas de l'usine à production diversifiée qui produit 500 unités, mais ils montent en flèche quand il s'agit d'une usine ayant la même production, mais qui ne fabrique qu'un type de machine. Le coût du matériel d'usinage n'augmente que légèrement lorsque la production baisse.

*Coûts d'emboutissage* — Il a été estimé que le coût unitaire des pièces d'emboutissage augmenterait d'environ 25 p. 100 dans le cas d'une usine à production unique qui produit 500

TABLEAU 7.9—INDICE DES COÛTS DES OPÉRATIONS D'USINAGE RELATIVES À LA FABRICATION DES MOISSONNEUSES-BATTEUSES

(coûts établis en fonction d'un niveau de production de 20,000 unités = 100)

	Production annuelle de moissonneuses-batteuses				
	500		5,000	10,000	20,000
	Production unique	Production diversifiée			
Matières premières					
Moulages	32.4	32.3	32.2	31.8	31.2
Forgeages	7.9	7.8	7.8	7.7	7.5
Autres matières premières	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8
Coût total de matières premières	<u>43.2</u>	<u>42.9</u>	<u>42.8</u>	<u>42.3</u>	<u>41.5</u>
Opérations de transformation					
Main-d'œuvre	17.3	16.1	15.6	15.2	14.8
Frais généraux	49.8	48.7	48.2	46.2	43.7
Coût total des opérations de transformation	<u>67.1</u>	<u>64.8</u>	<u>63.8</u>	<u>61.4</u>	<u>58.5</u>
Coûts totaux	<u>110.3</u>	<u>107.7</u>	<u>106.9</u>	<u>103.7</u>	<u>100.0</u>

Source: Évaluations de la Commission.

unités, par rapport à une usine à production diversifiée qui fabrique 20,000 unités. L'usine la plus importante pourrait acheter son acier en grosses quantités, dans la plupart des cas directement de l'aciérie, alors que l'usine la plus petite, dont les besoins annuels d'acier seraient quatre fois moins importants, serait contrainte de l'acheter par petits lots, aux magasins de dépôt d'acier. Le tableau indique que les coûts des matières premières de l'usine de 500 unités à production diversifiée ne sont que légèrement supérieurs à ceux de celle qui fabrique 5,000 unités. Certains coûts supplémentaires proviennent de l'achat par petites quantités d'acier de diverses normes et dimensions.

Les évaluations des coûts tant des matières premières que de la transformation des emboutissages des moissonneuses-batteuses ont été donnés dans l'étude de coût sur les tracteurs<sup>5</sup>. L'analyse du poids des moissonneuses-batteuses et du pourcentage des coûts d'emboutissage par rapport à l'ensemble des coûts a révélé que, dans le cas d'une usine qui fabrique 10,000 unités, les coûts de transformation représenteraient environ 240 p. 100 des coûts des matières premières. L'ensemble des coûts d'emboutissage a été évalué en se basant sur ce pourcentage. Comme il est indiqué au tableau 7.10, les coûts d'emboutissage montent en flèche dans le cas d'une usine à production diversifiée qui fabrique 500 unités, et dont les coûts sont de plus de 50 p. 100 supérieurs à ceux d'une usine qui produit 20,000 unités. Du fait du rôle très important que jouent les emboutissages dans la fabrication des moissonneuses-batteuses, cette forte augmentation des coûts constitue un élément important des économies d'échelle dans la production de ces machines.

*Coûts des pièces terminées* — En raison du fait que nombre de pièces terminées achetées à l'extérieur sont faites par des fabricants spécialisés qui sont en mesure de tirer parti des longues cadences de fabrication, les coûts supplémentaires qu'entraînent une plus faible production n'ont qu'une importance limitée. Ces coûts figurent dans le tableau 7.11.

*Coûts d'assemblage* — Les coûts d'assemblage sont indiqués dans le tableau 7.12. L'assemblage d'une moissonneuse-batteuse diffère de celui d'un tracteur en ce sens qu'il nécessite énormément de soudure au gaz, notamment en ce qui concerne le bâti ou la caisse de

<sup>5</sup> MacDonald, Barnicke, Judge, et Hansen, *op. cit.*, tableau 20.

TABLEAU 7.10—INDICE DES COÛTS DES OPÉRATIONS D'EMBOUTISSAGE  
RELATIVES AUX MOISSONNEUSES-BATTEUSES

(coûts en fonction d'une production de 20,000 unités = 100)

	Production annuelle de moissonneuses-batteuses				
	500				
	Production unique	Production diversifiée	5,000	10,000	20,000
Matières premières	<u>44.8</u>	<u>40.9</u>	<u>39.7</u>	<u>37.4</u>	<u>35.9</u>
Opérations de transformation					
Main-d'œuvre	44.8	38.1	33.6	32.5	30.8
Frais généraux	<u>92.6</u>	<u>76.8</u>	<u>68.3</u>	<u>53.4</u>	<u>33.3</u>
Coût total des opérations de transformation	<u>137.4</u>	<u>114.9</u>	<u>101.9</u>	<u>85.9</u>	<u>64.1</u>
Coûts totaux	<u>182.2</u>	<u>155.8</u>	<u>141.6</u>	<u>123.3</u>	<u>100.0</u>

Source: N. B. MacDonald, W. F. Barnicke, F. W. Judge, et K. E. Hansen, *Farm Tractor Production Costs: A Study in Economies of Scale*, Commission royale d'enquête relative aux machines agricoles, Étude n° 2 (Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1969), tableau 20.

TABLEAU 7.11—INDICE DES COÛTS ESTIMÉS DES PIÈCES ACHETÉES  
POUR LES MOISSONNEUSES-BATTEUSES

(coûts pour une production de 20,000 unités = 100)

	Production annuelle des moissonneuses-batteuses				
	500				
	Production unique	Production diversifiée	5,000	10,000	20,000
Coûts des pièces achetées	111.7	110.1	108.9	105.3	100.0

Source: Évaluations de la Commission.

TABLEAU 7.12—INDICE DES COÛTS ESTIMÉS DES OPÉRATIONS  
D'ASSEMBLAGE DES MOISSONNEUSES-BATTEUSES

(coûts pour une production de 20,000 unités = 100)

	Production annuelle des moissonneuses-batteuses				
	500				
	Production unique	Production diversifiée	5,000	10,000	20,000
Main-d'œuvre	37.1	36.8	35.5	33.9	32.2
Frais généraux	<u>96.8</u>	<u>85.8</u>	<u>79.0</u>	<u>70.6</u>	<u>67.8</u>
Coûts totaux	<u>133.9</u>	<u>122.6</u>	<u>114.5</u>	<u>104.5</u>	<u>100.0</u>

Source: Évaluations de la Commission.

la machine. Ce procédé de fabrication ne permet pas de réaliser de grosses économies d'échelle, et on ne parvient à une production supplémentaire qu'avec davantage de machines et davantage de travailleurs, et non par une augmentation de la productivité des machines. Certaines économies d'échelle peuvent cependant être obtenues par une plus grande spécialisation dans certains domaines particuliers de la soudure. Par contre, il est évident que les coûts d'assemblage augmenteront si le matériel de soudure dans l'usine à faible production, que cette production soit unique ou diversifiée, n'est pas utilisé à sa pleine capacité.

C'est aux opérations d'assemblage que la production par lots a tendance à se manifester le plus. Même une usine de l'importance de *Massey-Ferguson* à Brantford répartit la production de ses moissonneuses-batteuses par modèles, et fabrique, par intervalles, des machines spéciales telles que les machines à décortiquer le riz. Les sociétés plus petites fabriquent moins de modèles. *Versatile*, par exemple, n'en produit qu'un seul.

Le pourcentage du coût de la main-d'œuvre par rapport à celui des frais généraux dans le cas d'une usine produisant 10,000 unités a été calculé directement d'après les coûts de la société qui ont été fournis à la Commission. Si l'indice du coût de la main-d'œuvre est évalué à 100 dans le cas d'une usine fabriquant 20,000 unités, ce chiffre sera légèrement plus élevé dans le cas d'une production de 10,000, et encore plus élevé aux niveaux de production plus faibles. Entre les niveaux de production de 10,000 et 20,000, les frais généraux restent constants à 210 p. 100. Dans le cas d'une production de 5,000 unités, ils sont portés à 223 p. 100, et, dans le cas d'une production de 500 unités dans une usine à production unique, à 260 p. 100. Avec 500 unités dans le cas d'une usine à production diversifiée, nous avons retenu le chiffre de 225.

Lorsque la production est inférieure à 10,000 unités, et en tout cas lorsqu'elle tombe à moins de 5,000 machines, l'utilisation d'une chaîne d'assemblage devient soit plus difficile, soit totalement inefficace. La cadence lente inévitable pour une si faible production, ou le système de production par lots entre des produits qui n'ont aucun rapport, conduit à un manque d'efficacité, du fait que chaque travailleur est dans l'obligation d'entreprendre beaucoup plus d'opérations.

*Coûts totaux* – Les coûts totaux de fabrication des moissonneuses-batteuses, à divers niveaux de production, pour les diverses opérations et compte tenu des divers éléments de coût, sont consignés dans les tableaux 7.13 et 7.14. Il en ressort que l'opération d'emboutissage est la

TABLEAU 7.13—INDICE DES ÉVALUATIONS DE COÛT RELATIVES AUX OPÉRATIONS DE FABRICATION DES MOISSONNEUSES-BATTEUSES

	Production annuelle de moissonneuses-batteuses				
	500				
	Production unique	Production diversifiée	5,000	10,000	20,000
a) L'indice pour chaque opération est calculé en fonction d'une production de 20,000 unités = 100					
Usinage	110.3	107.7	106.6	103.7	100.0
Emboutissage	182.2	155.8	141.6	123.3	100.0
Assemblage	133.9	122.6	114.5	104.5	100.0
Pièces terminées	111.7	110.1	108.9	105.3	100.0
Coûts totaux	128.4	120.2	115.4	108.0	100.0
b) Indice des coûts totaux en fonction d'une production de 20,000 unités = 100					
Usinage	26.7	26.1	25.8	25.1	24.2
Emboutissage	33.3	28.5	25.9	22.5	18.3
Assemblage	24.9	22.8	21.3	19.5	18.6
Pièces terminées	43.5	42.8	42.4	40.9	38.9
Coûts totaux	128.4	120.2	115.4	108.0	100.0

Source: Évaluations de la Commission.

plus susceptible d'économies d'échelle, et que l'usinage est le stade de fabrication le moins touché par les variations des niveaux de production. Ces constatations ne s'appliquent qu'aux niveaux de production et avec les types d'usinage pris en considération. Comme l'on peut s'y attendre, les frais généraux sont davantage sujets à des variations que d'autres éléments de coût, les coûts des matières premières étant ceux qui changent le moins.

TABLEAU 7.14—INDICE DES ÉVALUATIONS DE COÛT RELATIVES AUX MOISSONNEUSES-BATTEUSES ÉTABLIES PAR ÉLÉMENT DE COÛT

	Production annuelle de moissonneuses-batteuses				
	500				
	Production unique	Production diversifiée	5,000	10,000	20,000
a) L'indice pour chaque élément de coût est calculé en fonction d'une production de 20,000 unités = 100					
Matières premières					
Pièces terminées	111.7	110.1	108.9	105.3	100.0
Autres matières premières	112.3	107.7	106.0	103.0	100.0
Total des matières premières	111.9	109.3	108.1	104.6	100.0
Main-d'œuvre	126.8	116.4	108.7	104.7	100.0
Frais généraux	160.5	142.8	132.7	116.4	100.0
Coûts totaux	128.4	120.2	115.4	108.0	100.0
b) Indice des coûts totaux en fonction d'une production de 20,000 unités = 100					
Matières premières					
Pièces terminées	43.5	42.8	42.4	41.0	38.9
Autres matières premières	18.6	17.9	17.6	17.0	16.6
Total	62.1	60.7	60.0	58.0	55.5
Main-d'œuvre	19.3	17.7	16.6	15.9	15.2
Frais généraux	47.0	41.8	38.8	34.1	29.3
Coûts totaux	128.4	120.2	115.4	108.0	100.0

Source: Évaluations de la Commission.

Pour ceux qui examinent les évaluations des variations de coût en fonction du niveau de production des moissonneuses-batteuses, nous tenons à leur faire remarquer qu'il ne s'agit là que d'estimations très approximatives qui ne correspondent pas directement aux coûts réels de production estimés dans des usines en particulier. Le fait que toutes les évaluations ont été calculées d'après la formule mixte constante entre les pièces «fabriquées à l'usine» et les pièces «achetées», en tenant compte d'un niveau de production de 10,000 unités, rend ces évaluations peu réalistes en ce sens qu'elles ne tiennent pas compte de la plus importante réduction de coût constatée dans l'étude sur les tracteurs: le fait que les pièces sont «fabriquées à l'usine» au lieu d'être «achetées» lorsque le niveau de production augmente. Il n'y a aucune raison de supposer que des réductions de coût analogues ne pourraient être réalisées dans la fabrication des moissonneuses-batteuses si l'on analysait à fond les décisions relatives à la fabrication à l'usine ou l'achat des pièces, aux divers niveaux de production.