

E. LEVASSEUR

Comparaison du travail à la main et du travail à la machine

Journal de la société statistique de Paris, tome 41 (1900), p. 6-15

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1900__41__6_0

© Société de statistique de Paris, 1900, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

II.

COMPARAISON DU TRAVAIL A LA MAIN ET DU TRAVAIL A LA MACHINE.

M. Carroll D. Wright, Commissaire fédéral du travail aux États-Unis, a adressé, il y a un mois environ, à la Société de statistique, un exemplaire du treizième Rapport annuel de son Département. Je me suis chargé d'en rendre compte parce que ce rapport contient des résultats qui me paraissent intéresser la science économique. Le sujet est la comparaison du travail à la main et du travail à la machine : *Hand and Machine Labor*. J'ai déjà communiqué quelques-uns de ces résultats à la *Société nationale d'agriculture* et je donnerai à ce sujet une étude plus étendue à la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que les économistes et les statisticiens s'occupent de cette comparaison. Le travail à la machine est le résultat de perfectionnements successifs dans l'outillage, qui sont dus à l'invention, c'est-à-dire à la science, et partant à l'*intelligence* et qui ont armé, à l'aide des forces de la nature disciplinées par le génie humain, le travailleur d'une puissance de production plus grande, infiniment plus grande dans beaucoup de cas. Dans mon enseignement et dans mon *Précis d'économie politique*, j'ai, depuis bien des années, montré que ces perfectionnements, dus à l'invention, sont la cause principale des économies réalisées dans la production, et expliqué la théorie, que j'appelle le Paradoxe économique, et que je formule dans les termes suivants :

« C'est précisément l'outillage nouveau, mis à la disposition des travailleurs par la science qui leur permet de produire davantage à moins de frais et qui même exige qu'ils produisent davantage dans le même temps. C'est lui qui est la cause de l'économie réalisée : il est en quelque sorte la clé du mystère; il fournit l'explication du *paradoxe économique* suivant :

« Étant donné que le prix de vente d'un produit se compose du salaire des ouvriers, du prix des matières premières, de l'intérêt des capitaux et du profit de l'entrepreneur, il est possible, grâce à la science, de créer un **PRODUIT A MEILLEUR MARCHÉ**, avec *des matières plus chères, des salaires plus élevés, plus d'intérêt pour le capital* et, en définitive, avec *un profit plus considérable* pour l'entrepreneur.

« Ce paradoxe semble, au premier abord, signifier que plus, ajouté à plus, égale moins : ce qui serait un contresens en arithmétique.

« Mais, lorsqu'on examine les chiffres du tableau ci-joint, on voit clairement qu'il

n'y a pas là de contresens ; il y a une loi économique. On comprend même, en y réfléchissant, que c'est une loi d'harmonie et de progrès et qu'elle est de nature à dissiper certaines craintes d'antagonisme entre les diverses classes de travailleurs et d'appauvrissement des masses qu'avaient conçues certains économistes au commencement du XIX^e siècle.

Paradoxe économique.

Éléments de la production.	Production de chaque ouvrier de la fabrique par trimestre.				Augmentation de la part afférente à chacun des trois éléments par trimestre.	Part proportionnelle pour 100 de chacun des éléments de la production dans la valeur du produit.		
	Procédés anciens. Travail à la main (métiers à bras).		Procédés perfectionnés par la science (métiers mécaniques).			Procédés anciens.	Procédés perfectionnés.	
	Dépense et valeur par pièce de calicot.	Dépense totale et valeur pour une production de 10 pièces par trimestre et par ouvrier.	Dépense et valeur par pièce de calicot.	Dépense totale et valeur pour une production de 50 pièces par trimestre et par ouvrier.				
Capital. { Matière première	6	60	7	350	550	470	27,3	38,9
{ Outillage et frais généraux	2	20	4	200			9,1	22,2
Salaire de l'ouvrier	10	100	5	250	150	45,4	27,8	
Profit du patron	4	40	2	100	60	18,2	11,1	
	22	220	18	900	»	100,00	100,00	
		Le coût de production par pièce diminué.		La quantité produite a augmenté.		L'ouvrier et le patron qui gagnent moins par unité ont en somme un gain supérieur.		La part proportionnelle du capital et surtout de l'outillage a augmenté.

« Indépendamment de la loi générale, il y a un phénomène accessoire qui mérite d'être signalé ; la valeur du produit diminuant en même temps que le salaire augmente, le revenu trimestriel de l'ouvrier, qui, dans le premier cas, était égal à 4 pièces 1/2 de calicot (4,5454), est, dans le second, presque égal à 14 pièces (13,888), et l'ouvrier bénéficie ainsi doublement du progrès scientifique, parce qu'il vend son travail plus cher et parce qu'il achète moins cher certaines marchandises. »

Jusqu'à présent on avait cité des exemples isolés — les exemples sont d'ailleurs extrêmement nombreux — à l'appui de ce théorème. On n'avait pas dressé une statistique comparative portant sur un grand nombre de cas étudiés méthodiquement d'après un plan uniforme et permettant d'établir des rapports numériques précis. L'enquête de M. Carroll D. Wright a porté sur 672 espèces de production ou de travaux et chaque espèce est le résultat de l'étude d'un ou de plusieurs cas, jusqu'à 100 et plus.

I.

De cette grande enquête, je commencerai par détacher quelques espèces relatives à l'agriculture.

La première est celle de la fabrication de la charrue. Voici le tableau comparatif

de la fabrication de 10 charrues par les deux procédés, les charrues faites à la main étant en bois et les charrues faites à la machine étant en fonte :

Fabrication de 10 charrues.

(N° 29 de l'enquête et n° 1 du tableau ci-joint.)

	Nombre			Dépense totale en main-d'œuvre. Dollars.
	d'ouvriers qui ont concouru à la production.	d'opérations de la main- d'œuvre	d'heures employées par les ouvriers.	
Fabrication { à la main . . .	2	11	1 180 ^h	54,46
{ à la machine. . .	52	97	37 ^h 28'	7,90

Ainsi, avec la machine, la division du travail a été plus grande, puisqu'il y a eu 52 ouvriers employés faisant 97 opérations au lieu de 2 ouvriers faisant 11 opérations. Cependant, il a fallu trente et une fois moins de temps et la dépense en salaire a été sept fois moindre.

L'ouvrier y a-t-il perdu ? Non, certainement quant au taux de son salaire, puisque le prix de l'heure pour le travail à la machine ressort à 21 cents à la machine, tandis qu'elle n'est que de 4,6 cents à la main.

Mais la machine, en réduisant la quantité de main-d'œuvre, n'a-t-elle pas laissé beaucoup d'ouvriers sans ouvrage ? Non, car le recensement de 1870 accusait 25 249 ouvriers et employés occupés à la fabrication de l'outillage agricole (*Agricultural implements*); celui de 1880 en accusait 39 589 et celui de 1890 en a accusé 42 544. C'est que le bon outillage a contribué à développer la culture et que l'agriculture des États-Unis emploie aujourd'hui, grâce en partie au bon marché et à la facilité de l'approvisionnement, beaucoup plus de machines qu'autrefois.

Les recensements nous permettent de pousser plus loin la comparaison. Ils nous apprennent, en effet, que les salaires payés dans cette industrie se sont élevés à 12,1 millions de dollars en 1870, à 15,3 millions en 1880, à 21,8 en 1890; ce qui donne 49,3 comme moyenne du salaire annuel en 1870, payé en papier-monnaie, 38,80 dollars payés en or en 1880 et 51,27 dollars payés en or en 1890.

D'autre part, la dépense en matières premières est portée pour 21,4 millions de dollars en 1870, pour 31,5 en 1880 et pour 31,6 en 1890 : ce chapitre de la dépense n'a pas augmenté de 1880 à 1890, probablement à cause de la diminution du prix de la fonte.

En troisième lieu, ils évaluent la valeur marchande des produits à 52 millions de dollars (en papier-monnaie) pour 1870, et 68,6 pour 1880 et à 81,2 pour 1890 : la valeur de la production a donc considérablement augmenté ; on peut même remonter jusqu'en 1850, où elle n'était que de 7 millions de dollars, et dire qu'elle a plus que décuplé en quarante ans. En même temps les machines se perfectionnaient et leur prix diminuait.

En parlant de ce progrès des manufactures agricoles dans l'*Agriculture aux États-Unis* (1), je disais : « Elles font plus de travail que naguère et coûtent moins ;

(1) *L'Agriculture aux États-Unis*, p 32 et suiv. Berger-Levrault et C^{ie}, éditeurs.

ainsi, une moissonneuse-lieuse, qui était payée 320 dollars en 1880, n'en coûtait plus que 120 en 1892. »

Enfin, en quatrième lieu, les recensements constatent que le nombre des établissements où ces machines sont fabriquées a diminué de plus de moitié, 2 076 en 1870, 1 943 en 1880, 910 en 1890. C'est que les grandes fabriques ont remplacé les petites : ce mouvement de concentration, qui est très prononcé aux États-Unis, est une des conséquences de l'emploi et du perfectionnement des machines.

Sans doute les statistiques de ce genre ne sont jamais d'une précision rigoureuse et les recensements américains ne sont pas à l'abri de la critique sous ce rapport. Mais, quelques réserves qu'on fasse sur la valeur absolue des chiffres, la tendance générale, qui résulte de leur comparaison, n'est pas contestable et est démonstrative; elle confirme les conclusions auxquelles conduit l'enquête spéciale sur le travail à la main et le travail à la machine.

Nous pourrions rapprocher les données du Census et celles de l'enquête dans plusieurs autres industries dont nous allons parler; nous ne le ferons pas, afin de ne pas allonger notre communication. Nous nous bornerons à reproduire un passage de *l'Ouvrier américain*, qui résume cette transformation : « Les recensements montrent qu'aux États-Unis la proportion du nombre des ouvriers au nombre total des habitants a été en augmentant en même temps que la machine prenait plus complètement possession de la manufacture. De 1860 à 1890, pendant que doublait la population des États-Unis, le nombre des personnes employées dans l'industrie triplait presque (augmentation de 172 p. 100) et dans le même temps la force mécanique mesurée en chevaux-vapeur quadruplait. C'est que les inventeurs ont créé des industries nouvelles, telles que la photographie, l'électricité et la télégraphie, l'électrotypie, les vélocipèdes, les chemins de fer, les automobiles, etc., et ont ainsi donné au travail beaucoup plus d'emplois qu'elles n'ont pu en retirer; c'est que, même dans les industries anciennes transformées par la machine, le progrès de la consommation a maintenu le plus souvent la demande de bras (1). »

Sans doute, beaucoup de chiffres ne peuvent être que de simples approximations, affaiblies par l'insuffisance des renseignements ou altérés par les dissimulations de l'intérêt personnel; néanmoins, l'ensemble est très instructif et les conclusions qu'on en peut tirer pour l'objet qui nous occupe, sont concordantes. Qu'on examine cet ensemble ou les détails, on constate un développement très rapide de l'industrie américaine, depuis la fin de la guerre civile, toujours ou presque toujours augmentation du capital et de l'outillage, du nombre des ouvriers, de la valeur des produits, souvent aussi diminution du nombre des établissements, c'est-à-dire substitution graduelle de la grande à la petite industrie.

Voici d'autres exemples empruntés à la culture même de la terre :

Culture d'un acre produisant 20 boisseaux de blé.

(N° 26 de l'enquête et n° 2 du tableau ci-joint)

	Nombre			Dépense totale en main-d'œuvre. Dollars.
	d'ouvriers qui ont été employes	d'opérations	d'heures employées par les ouvriers	
Culture { a la main.	8	4	61 ^h 5'	3,55
à la machine.	5	6	3 ^h 19'	0,66

(1) T. I, p. 134.

Cette culture comprend toutes les opérations, depuis le labour jusqu'au battage et à la mise en sac du grain. A la main et avec la charrue en bois, la traction est faite par des bœufs; à la machine, avec la charrue en fer munie d'un disque pour couteau, le semoir, la moissonneuse-lieuse et la batteuse mécanique, la traction est faite par des chevaux. Le labourage a employé 6 heures 40 minutes avec la charrue en bois traînée par 2 bœufs; avec la charrue munie de 10 disques et traînée par 12 chevaux il a employé 1 heure. Les semailles ont pris à la main 1 heure 15 minutes, et avec le semoir 15 minutes; le hersage a pris 2 heures 30 minutes par l'ancienne méthode et 12 minutes par la nouvelle.

La machine qui fait le plus vite le travail (ce n'est pas celle qui a été employée dans le cas que nous citons, mais elle l'a été dans d'autres) est composée de six rangées de quatre socs chacune qui, coupant 10 pouces par soc, labourent en même temps une largeur de 240 pouces et, tout en labourant, sème et herse. Cette machine qui, dit le statisticien, représente aujourd'hui le dernier degré de perfection, ne peut être employée avec avantage que dans la grande culture sur un terrain uni.

La moisson par l'ancienne méthode est faite à la faucille; le bottelage est fait à la main; le battage est fait au fléau et la paille est mise en meule avec la fourche. La nouvelle méthode emploie la moissonneuse-batteuse, à l'aide de laquelle la paille est rangée automatiquement. Ces opérations, qui exigent 46 heures 40 minutes par l'ancienne méthode, se font en 1 heure par la nouvelle.

Le travail à la main a été pris sur une récolte totale de 200 boisseaux. L'exemple de l'ancienne méthode a été pris sur une culture faite en 1829-1830 qui a rendu 200 boisseaux. L'exemple de la nouvelle méthode a été pris sur une culture faite en 1895-1896 qui a rendu 20 000 boisseaux. Les nombres ont été ramenés, afin d'être comparables, à la culture d'un acre produisant 20 boisseaux. Dans le premier cas, la culture d'un acre a employé 4 hommes et 2 bœufs; dans le second, 6 hommes et 36 chevaux; la journée de travail, dans les deux cas, a été de 10 heures.

Donc, dans cette culture, le nombre des ouvriers est moindre à la machine et le nombre des opérations n'est pas beaucoup plus grand. Mais la différence de temps est considérable et celle de la dépense en main-d'œuvre l'est aussi. Le statisticien ne fait pas, il est vrai, figurer dans le calcul le travail des animaux, qui coûte plus dans le second cas que dans le premier, mais qui forme un compte à part lié au compte-machine.

Ce qui ressort de cette espèce, comme de la précédente, c'est l'amélioration du salaire : l'heure revient à 0 fr. 20 c. par les procédés nouveaux; elle valait à peine 0 fr. 06 c. par les procédés anciens. L'emploi des machines est une des causes qui expliquent, dans l'agriculture comme dans l'industrie, le taux élevé des salaires. C'est aussi, avec le bas prix de la terre, une des causes qui expliquent comment les cultivateurs américains, tout en payant cher leurs ouvriers, peuvent livrer leur blé à bon marché, et un des côtés de la question agricole sur lequel il est bon d'appeler l'attention des cultivateurs français.

La machine a produit aussi, dans la manutention et le transport du blé, de très grandes économies de temps et d'argent; avec des hottes et des pelles, il fallait 10 heures pour décharger un bateau contenant 1 000 boisseaux de blé; le travail se fait en 15 minutes dans un élévateur.

Voici deux autres cultures, celle du maïs et celle du tabac, deux produits très importants de l'agriculture américaine :

Culture d'un acre produisant 40 boisseaux de maïs.

(N° 8 de l'enquête.)

	Nombre			Dépense totale en main-d'œuvre. — Dollars.
	d'ouvriers qui ont été employés.	d'opérations.	d'heures employées par les ouvriers	
Culture { à la main. . . .	6	15	182 ^h 40'	14,31
{ à la machine. . .	23	15	27 ^h 30'	4,23

Cet exemple a été pris sur une production de 1,600 boisseaux en 1855 par l'ancienne méthode et de 2,300 boisseaux en 1894 par la nouvelle; les deux méthodes ont été ramenées par le calcul à 40 boisseaux. A la main, on a employé 6 hommes et 6 chevaux travaillant 10 heures par jour; à la machine, 23 hommes et 24 chevaux. Malgré le nombre quatre fois plus grand d'ouvriers, le nombre d'heures de travail a été six fois moindre et la dépense a diminué de plus de deux tiers. Cependant, les ouvriers qui gagnaient environ 7 centimes et demi l'heure par l'ancienne méthode en gagnent 15 par la nouvelle.

Culture d'un acre produisant 1 000 livres de tabac.

(N° 23 de l'enquête.)

	Nombre			Dépense totale en main-d'œuvre. — Dollars.
	d'ouvriers qui ont été employés.	d'opérations.	d'heures employées par les ouvriers.	
Culture { à la main. . . .	4	22	311 ^h 23'	23,35
{ à la machine. . .	10	20	252 ^h 54'	25,11

Dans cet exemple, l'avantage de la machine n'apparaît guère. Le nombre des opérations est à peu près le même dans les deux cas, le nombre des ouvriers est plus considérable à la machine et le temps est réduit d'environ un sixième; mais la dépense est un peu plus forte. Il est vrai que l'ouvrier gagne 10 centimes au lieu de 7 centimes et demi.

Il y a un autre exemple de culture du tabac (n° 22 de l'enquête) dans lequel le rendement a été de 1,200 livres à la main et de 1,250 à la machine. Le nombre d'heures et le coût du travail y apparaissent beaucoup plus considérables à la machine: 353 heures au lieu de 199 et 30 \$ 23 au lieu de 5 \$ 97. Mais le statisticien déclare que les deux cas ne sont pas comparables à cause de la différence des méthodes de culture et que cet exemple est le seul dans lequel on trouve une telle différence de temps au désavantage de la machine (Introduction, p. 93).

A ces exemples de culture, nous en ajoutons trois autres, relatifs à des industries agricoles.

Fabrication de 500 livres de beurre.

(N° 264 de l'enquête.)

	Nombre			Dépense totale en main-d'œuvre. — Dollars.
	d'ouvriers qui ont été employés	d'opérations	d'heures employées par les ouvriers	
Beurre } à la main	3	7	12 ^h	10,66
fabrique } à la machine	7	8	12 ^h 30'	1,78

Fabrication de 500 livres de fromage.

(N° 267 de l'enquête.)

Fromage } à la main	1	8	75 ^h	7,50
fabriqué } à la machine	3	14	5 ^h 24'	0,85

(Voir le tableau page 13.)

II

A ces premiers exemples tirés de l'agriculture et des industries qui la concernent, j'ajoute 22 autres espèces choisies çà et là dans les 672 produits ou travaux sur lesquels a porté l'enquête du Commissaire du travail. On voit (voir le tableau ci-joint) que dans tous les cas, sauf de très rares exceptions, le nombre des opérations et plus encore le nombre des ouvriers employés a augmenté, beaucoup augmenté même avec le travail mécanique, parce que la mécanique implique presque toujours une plus grande division du travail et que dans certains cas aussi il faut plus d'ouvriers pour manœuvrer une machine qu'un outil à la main; la différence est considérable surtout pour la charrue (2 ouvriers et 52), pour les voitures (6 et 116, 5 et 75), pour les bureaux (1 et 36), pour les clous (1 et 83), pour les aiguilles (4 et 57). Les cas où la diminution du total des heures de travail, malgré l'augmentation du nombre des coopérateurs, est le plus sensible, sont ceux de la charrue (1 180 heures et 37 heures 28 minutes), les cotonnades (7 534 heures et 84), les bottines de femme (1 996 heures et 173), les clous (236 heures et 1,49), les mouvements de montre (242 heures et 8) les tables de marbre (6 000 heures et 11); la culture du tabac est une des très rares exceptions à la règle

Le prix de la façon a diminué un peu moins, parce que l'ouvrier est plus payé. Cependant la façon de la charrue coûte environ 7 fois moins, la culture du froment 5 fois moins, la fabrication du beurre 6 fois moins, celle du fromage 9 fois moins, celle des bougies 7 fois moins, celle des mouvements de montre, fabrication que la mécanique a entièrement transformée, environ 44 fois moins, les bottes 13 fois moins, les clous 66 fois moins, les tables de marbre 210 fois moins, etc. Les gants font exception.

La machine est donc la cause principale du bas prix d'objets de consommation ordinaire; c'est elle, par exemple, comme le fait remarquer le Commissaire du travail, qui, permettant d'imprimer en 4 heures 39 minutes de travail 10 000 exemplaires d'un journal de 16 pages qui exigeait, avec la presse à bras, 760 heures, a facilité la diffusion des journaux à un cent et l'instruction du peuple.

ANNÉE DE LA PRODUCTION.	MARCHANDISES OU TRAVAIL.	NOMBRE D'OPÉRATIONS nécessaires pour fabriquer le produit.	NOMBRE D'OUVRIERS employés.	TEMPS EMPLOYÉ simultanément ou successivement par tous les ouvriers employés.	COÛT TOTAL de la main-d'œuvre (en dollars).	PRIX PAYÉ à la main-d'œuvre par heure (en dollars).
1850	Essieux de voiture (400 essieux) :					
	A la main	6	2	466 ^h 40	56,93	0,12
1897	A la machine	24	33	43 25	8,20	0,19
	Buggy (1 voiture) :					
1865	A la main	61	6	200 25	51,66	0,27
1895	A la machine	72	116	39 8	8,06	0,20
	Charrette de ferme (1 voiture) :					
1848	A la main	37	5	242 »	35,35	0,14
1895	A la machine	63	75	48 17	7,18	0,15
	Mouvements de montre (1 000 mouvements) :					
»	A la main	453	14	241 866 »	80 822 »	0,33
1896	A la machine	1 088	(?)	8 243 »	1 799 »	0,21
	Vêtements d'homme (100 habits) :					
»	A la main	22	6	3 301 »	803,91	0,21
1895	A la machine	28	71	1 375 »	261,83	0,19
	Cotonnade, croisé (500 yards) [218 yards à la livre] :					
1893	A la main	19	3	7 531 »	195,61	0,018
1895	A la machine	43	252	84 »	6,81	0,080
	Chemises d'homme (12 douzaines: chemises blan- ches, mousseline, non blanchies) :					
1853	A la main	25	1	1 439 »	180 »	0,12
»	A la machine	39	230	188 »	34,20	0,18
	Bottes à bon marché (100 paires) :					
1850	A la main	83	2	1 486 »	408,50	0,28
1895	A la machine	122	113	154 »	35,40	0,23
	Bottines fines de femme (100 paires) :					
1875	A la main	102	1	1 996 40	499,17	0,25
1896	A la machine	140	140	173 29	54,65	0,31
	Clous (20 900 clous) :					
1813	A la main (4 penny, iron cut nails, 73 per pound) . . .	3	3	236 25	20,24	0,086
1897	A la machine (4 penny, steel cut nails, 200 per pound) .	20	83	1 49	0,29	0,13
	Pain (pains d'une livre) [1 000 livres] :					
1897	A la main	11	1	23 »	5,60	0,20
1897	A la machine	16	12	8 56	1,55	0,18
	Tapis de Bruxelles (1 000 yards) :					
1850	A la main	15	18	4 047 »	270 »	0,066
1895	A la machine	41	81	509 »	91,26	0,17
	Lits en bois dur (12 lits, 4 pieds 6 pouces de large, la douzaine) :					
1866	A la main	10	5	571 »	141 »	0,24
»	A la machine	35	52	41 »	6,07	0,14
	Bureaux (en chêne, 4 tiroirs, etc., la douzaine) :					
1866	A la main	18	1	443 »	110,75	0,25
1897	A la machine	21	36	108 »	21,72	0,20
	Chaises cannées (en chêne, la douzaine) :					
1860	A la main	12	4	114 »	17,10	0,15
1895	A la machine	44	23	40 57	4,75	0,11
	Gants (la douzaine) :					
1895	A la main	10	6	25 34	1,80	0,070
1895	A la machine	16	16	10 23	1,98	0,19
	Tuyau en fonte (100 pieds) :					
1835	A la main	5	4	31 24	11,04	0,35
1895	A la machine	11	11	10 32	1,70	0,16
	Tables de marbre (25 pieds carrés) :					
1852	A la main	1	2	6 000 »	500 »	0,083
1895	A la machine	3	3	11 »	2,39	0,21
	Aiguilles courbes pour machine à coudre (1 000 ai- guilles) :					
1851	A la main	18	4	906 »	133,24	0,14
1895	A la machine	27	57	19 »	3,74	0,19
	Portes en pin blanc (50 portes) :					
1895	A la main	12	1	541 40	108,33	0,20
1895	A la machine	20	9	49 50	7,48	0,15
	Cigarettes (100 000) :					
1880	A la main	11	27	990 »	97,45	0,098
1895	A la machine	13	18	148 58	11,48	0,077
	Transport du minéral de fer dans le wagon (100 tonnes) .					
1891	A la main	1	1	200 »	40 »	0,20
1896	A la machine	3	10	2 51	0,55	0,22

. C'est à elle surtout qu'est due la réalisation de ce que j'appelle *Paradoxe économique* et qui consiste à livrer à meilleur marché un produit fabriqué avec une matière première plus coûteuse, un capital plus coûteux, des salaires plus élevés, et faire néanmoins un plus grand bénéfice.

L'enquête prouve en effet que, dans beaucoup de cas, les salaires ont été plus élevés sous le règne des machines; car, sur les vingt-neuf exemples qui ont été pris sans préoccupation du résultat, il y en a dix-huit qui accusent une augmentation, contre onze qui accusent une diminution, et l'augmentation est, dans la plupart des cas, proportionnellement plus forte que la diminution. Toutefois, l'ensemble des 672 cas consignés dans l'enquête de M. Carroll D. Wright accuse un salaire nominal moindre en moyenne à la machine qu'à la main.

Nous pouvons résumer en trois points l'enseignement économique qui ressort de ces faits :

1° Le nombre des ouvriers employés et le nombre des opérations, pour l'exécution du travail ou la confection d'un produit est plus considérable à la machine qu'à la main. C'est une conséquence de la division du travail. Dans le travail à la main, le même ouvrier fabrique quelquefois tout l'objet en passant successivement d'une opération à l'autre, ce qui occasionne des pertes de temps et ce qui ne permet pas d'ordinaire à l'ouvrier d'être aussi habile que s'il exécutait toujours le même travail. Dans le travail à la machine, au contraire, l'ouvrier fait constamment la même chose et la fait avec l'outillage le mieux adapté à cette chose; il la fait donc beaucoup plus vite. Exemple : un cordonnier fabriquait autrefois de toutes pièces un soulier; aujourd'hui dans les ateliers de Lynn (Massachusetts), j'ai constaté que cinquante-deux ouvriers ou ouvrières avaient donné chacun une façon pour la fabrication d'une bottine de femme; mais chacune de ces façons : percer les boutonnières, ourler les boutonnières, poser les boutons, etc., durait à peine quelques secondes, grâce à la rapidité de la machine, et l'ouvrière en faisait plus d'un millier par jour.

2° Le nombre total d'heures nécessaires pour exécuter un travail était beaucoup moindre à la machine qu'à la main, parce que les ouvriers sont armés d'un outillage qui est infiniment plus rapide que la main humaine, en même temps qu'il donne dans beaucoup de cas des résultats meilleurs, ou plus précis, ou plus semblables les uns aux autres.

3° Par suite de la réduction du nombre total d'heures, la dépense totale en main-d'œuvre se trouve très réduite.

4° On peut ajouter que la diminution du coût de la main-d'œuvre est, dans un très grand nombre de cas, proportionnellement moindre que la diminution du temps employé : d'où il résulte qu'en moyenne l'heure est alors payée plus cher. C'est là une des conséquences logiques et ordinaires, quoique non universelles, de l'emploi des machines.

L'enquête du Commissaire du travail ne porte pas sur l'ensemble de la production. Elle laisse de côté la matière première, l'intérêt du capital, l'amortissement de l'outillage, les frais généraux; le statisticien a porté son investigation non sur le coût de production, mais sur la main-d'œuvre exclusivement. Il a délimité le champ afin de l'explorer avec plus de sûreté : il a bien fait. Tel qu'il l'a défini, le sujet est déjà très délicat et très complexe, et je n'oserais pas affirmer qu'aucun des chiffres du volume ne saurait être contesté. Mais l'ensemble est démonstratif; c'est ce qui

importe et, pour ma part, je me félicite d'y trouver des preuves numériques abondantes et claires du théorème économique dont j'avais essayé de donner une formule.

Plus tard, M. Carroll D. Wright pourra ouvrir une enquête sur les changements que la machine a amenés dans la proportion des divers éléments du prix de revient et dans le prix de vente des marchandises. Il trouvera certainement que la machine a triomphé parce qu'elle fournissait un produit meilleur ou un produit à bon marché, plus souvent le second que le premier.

E. LEVASSEUR
(de l'Institut).
