

Consommation revue de socio-économie

Cote
P 00CO

Crédoc - Consommation. N° 1981-004.
Octobre - décembre 1981.

Num
4416-1

CREDOC-Bibliothèque



x

Sou1981 - 3292 à 3295

1981 n° 4

Comité de Rédaction

André BABEAU, Bernard BRUNHES, Bernard CAZES, Alain DESROSIÈRES, Alain FOULON, Xavier GREFFE, Janina LAGNEAU, Ludovic LEBART, Michel LÉVY, Louis LÉVY-GARBOUA, Arié MIZRAHI, Philippe NASSE, Henri PÉQUIGNOT, Christian ROLLET, Simone SANDIER, Nicole TABARD, Marie-France VALETAS, Alain WOLFELSPERGER, Bernard ZARCA.

Secrétariat de Rédaction

Jacqueline Niaudet, Elisabeth Hatchuel
CREDOC, 142, rue du Chevaleret, 75013 Paris, Tél. : 584.14.20

Note aux auteurs

Les auteurs qui souhaitent publier un texte (article, note ou analyse bibliographique) dans *Consumation, Revue de Socio-Économie* doivent le faire parvenir au C.R.E.D.O.C. en trois exemplaires, selon des normes qui leur seront communiquées sur demande par le secrétariat de la Revue.

Les manuscrits qui ne seraient pas acceptés par le Comité de Rédaction ne seront pas retournés.

Les auteurs recevront gratuitement 25 tirés-à-la-suite de leur article. Des exemplaires supplémentaires de ces tirés-à-la-suite pourront être obtenus aux frais de l'auteur qui en fera la demande à l'éditeur au moment de la remise des épreuves.

Abonnements/Subscriptions

Abonnements 1982 et années antérieures	<i>Subscriptions 1982 and previous years</i>
Un an, 4 numéros France 195 F	<i>One year, 4 issues 195 F</i>
Autres pays 240 F (avec taxe supplémentaire pour envoi par avion)	<i>Others countries 240 F (with supplement for air mail)</i>
Le numéro 60 F	<i>Per issue 60 F</i>

C. D. R. Centrale des Revues,
11, rue Gossin, 92543 Montrouge, France, Tél. : 656.52.66

Citations

Les citations sont autorisées sous réserve d'indication de la source. En revanche, toute reproduction de la totalité ou d'une partie substantielle d'un article doit faire l'objet d'une autorisation de la Revue et de son auteur.

Citations are permitted provided that the source is clearly indicated. However, reproduction of the whole, or a large part, of an article must have prior approval both from the journal and from the author(s).

Consommation revue de socio-économie

Sommaire/Contents

GÉRARD LASSIBILLE et LUCIA NAVARRO-GOMEZ	La production d'enseignement supérieur dans les établissements français <i>The Production of Education in French Academic Institution</i>	3
PETER ZWEIFEL	Demande médicale induite par l'offre : chimère ou réalité? <i>Supplier Induced Demand in a Model of Physician Behaviour</i>	39
	DÉBAT SUR LES STYLES DE VIE	
YVES KRIEF	Les styles de vie. Pour une réinterprétation de la notion de tendance	63
JEAN-FRANÇOIS BERNARD- BECHARIES et CHRISTIAN PINSON	Mode de vie et style de vie. Quatre observations sur le fonctionnement des termes.	73
PATRICK LE MAIRE	« Styles de vie » et « courants socio-culturels » : pour quoi faire?	91

LA PRODUCTION D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DANS LES ÉTABLISSEMENTS FRANÇAIS (1)

par

Gérard LASSIBILLE (*) et Lucia NAVARRO-GOMEZ (**)

RÉSUMÉ. — En assimilant le secteur éducatif à une industrie et l'établissement scolaire à une firme, notre objectif est d'appréhender le mouvement interne de différenciation des diverses institutions françaises d'enseignement supérieur (les Unités d'Enseignement et de Recherche des Universités, les Instituts Universitaires de Technologie et les différents types d'Écoles). Une telle approche s'inscrit dans un cadre conceptuel qui vise à définir de manière multidimensionnelle la production d'enseignement des établissements au moyen des notions transversales et longitudinales de valeur ajoutée monétaire, de gain de qualité de vie, de diplômés, puis à retenir trois facteurs de production qui sont directement sous le contrôle du décideur, à savoir le personnel enseignant de rang magistral et non magistral, le personnel enseignant temporaire. A partir d'analyses économétriques multivariées des processus de production, nous montrons alors que l'existence de rendements différenciés selon le secteur d'activité ne trouve pas seulement une justification dans des phénomènes purement quantitatifs, mais que la diversité de l'enseignement, l'importance de la recherche et la précocité de la sélection sont autant d'éléments déterminant la contribution globale des facteurs, dans l'une et l'autre phase essentielle de la production d'enseignement.

ABSTRACT. — THE PRODUCTION OF EDUCATION IN FRENCH ACADEMIC INSTITUTION. *The purpose of this paper is an attempt to understand the internal process of differentiation affecting French academic institutions. The educational sector is considered as an industry and the educational establishment as a firm. Such an approach is included in a conceptual framework intended to define the production of education in a multidimensional manner, using both the transversal and longitudinal concepts of monetary value added, improvement of the quality of life of graduates, subsequently considering the factors of production that are directly under the control of the decision maker: i. e. the teaching staff at its different levels. Multivariate analysis of the process of production show that the differences of outputs according to the activity do not proceed entirely from quantitative facts; the diversity of teaching, the importance of research, the age of selection play a part in the total factors, in both phases of the process of production of education.*

(1) Nous avons largement bénéficié tout au long de cette étude des critiques et des suggestions de Louis LÉVY-GARBOUA à qui nous exprimons notre profonde reconnaissance. Nous portons évidemment seuls la responsabilité des omissions ou des erreurs exprimées dans ce texte.

(*) Attaché de Recherche C.N.R.S., Institut de Recherche sur l'Économie de l'Éducation, Campus universitaire, Faculté des Sciences Mirande, B.P. n° 138, 21000 Dijon.

(**) Maître-Assistante, Département d'Économétrie, Université de Malaga (Espagne).

SOMMAIRE

Introduction.	4
1. L'établissement scolaire, unité de production.	5
1.1. La spécificité de l'établissement scolaire.	5
1.2. La définition des produits.	7
1.3. La définition des facteurs.	9
2. Une topographie des établissements d'enseignement supérieur.	11
2.1. Les établissements du secteur universitaire long.	12
2.2. Les établissements du secteur universitaire court.	13
2.3. Les écoles d'enseignement supérieur.	13
3. Les lois techniques de production.	18
3.1. La forme du modèle de production.	18
3.2. Les caractéristiques de production des établissements.	20
Conclusion.	34
Annexe.	36
Bibliographie.	38

INTRODUCTION

La crise que connaît actuellement l'enseignement supérieur français, sous la pression simultanée d'une augmentation de la demande sociale et d'une tendance à la baisse des dépenses publiques d'éducation (Millot et Orivel [21]), rend plus actuelle que jamais la nécessité d'une allocation optimale des ressources à l'intérieur du système d'enseignement. Les outils analytiques de la théorie microéconomique classique peuvent alors contribuer à définir les modalités d'une plus grande efficacité de l'offre d'enseignement supérieur dans la mesure où le secteur éducatif n'est pas différent d'une industrie et l'établissement d'une firme multiproduit (Freire [7], Sengupta [24], Verry et Davies [26]). Toutefois, une telle assimilation peut être perçue avec certaines réticences. Tout d'abord, la théorie de la firme s'inscrit dans un cadre conceptuel précis qui correspond mal à la situation de l'école, quand bien même l'introduction du comportement des organisations permet de le rendre un peu plus compatible avec la spécificité de l'établissement scolaire. D'autre part, la définition et la mesure des produits et des facteurs des activités éducatives posent d'importants problèmes empiriques, et le risque d'exclusion des aspects qualitatifs des entrées

et des sorties ⁽¹⁾ de l'établissement n'est pas nul. Enfin, la relation productive ne peut être interprétée comme une description des processus de transmission et de création des connaissances, et n'a par conséquent aucun sens pour le pédagogue ou le psychologue, si tant est qu'il soit possible de spécifier clairement ces phénomènes. Malgré tout, l'identification de l'école à l'entreprise peut donner une représentation de relations de production sous-jacentes permettant en l'absence d'autres moyens, de confronter l'efficacité interne des différents types d'établissements d'enseignement supérieur (les Unités d'Enseignement et de Recherche des Universités, les Instituts Universitaires de Technologie et les Écoles d'Enseignement Supérieur) en faisant ressortir les conséquences de leurs attributions et de leurs pratiques éducatives sur leurs modes de production d'enseignement.

1. L'ÉTABLISSEMENT SCOLAIRE, UNITÉ DE PRODUCTION

Cette section a pour objet de présenter les caractéristiques de l'établissement scolaire avant de définir ses produits et ses facteurs d'enseignement. Les problèmes de multiproduction (Frisch [8], Verry et Davies [26], Vinod [27]) ne sont pas abordés ici, mais les conséquences des activités de recherche de l'établissement sur sa production d'enseignement seront envisagés ultérieurement (section 3).

1.1. La spécificité de l'établissement scolaire

A considérer le fonctionnement de l'école il serait tentant, mais sans nul doute exagéré, de l'identifier à un élément d'un système décentralisé et à un lieu de concentration de moyens auquel l'État confierait des activités de formation et de recherche, tout en lui imposant ses contraintes financières. De prime abord, l'école et la firme s'opposeraient donc par leur fonctionnement et leur environnement économique de manière telle que l'analogie entre l'une et l'autre s'avèrerait irréaliste. Cependant, si l'on envisage le profit de l'entreprise comme un objectif opérationnel, comme un agrégat d'éléments composites inspirés pour partie de l'équilibre des vues d'un groupe d'actionnaires détenteur du pouvoir, une certaine convergence de comportement apparaît entre l'établissement scolaire pédagogiquement autonome et la firme, de sorte que l'un et l'autre se soumettent à la théorie des organisations (Bienaymé [3], Perkins [23]). Certes, les objectifs et les contraintes économiques diffèrent, mais l'action de l'école se trouve elle aussi partiellement orientée par l'opinion de ses représentants, si bien qu'à sa fonction pédagogique se mêle une fonction économique acquise par un pouvoir de persuasion de ses membres vis-à-vis de l'autorité administrative de tutelle, lui permettant alors de se soustraire aux modes usuels d'allocations des ressources. Ainsi, la défense d'intérêts corporatistes (Crozier [6]), l'affermisse-

(1) Ces termes sont synonymes de facteurs et de produits.

ment d'une autorité personnelle, constituent pour les enseignants les mobiles de l'amélioration des conditions d'offre d'enseignement et de recherche qui contribuent à l'acquisition de moyens humains et financiers susceptibles de satisfaire leurs objectifs. De telles pratiques, consistant pour l'établissement à utiliser l'autonomie pédagogique qui lui est normalement conférée pour acquérir un pouvoir économique auquel il n'a juridiquement pas droit, se traduisent indirectement par un déplacement des dimensions quantitatives et qualitatives de sa frontière de production, dont l'ampleur varie en raison même de l'intensité des rapports de force entre les enseignants et l'administration.

S'il y a tout lieu de penser que l'hypothèse d'efficacité technique et économique des processus de production ⁽¹⁾ est vérifiée dans le cas de la firme, il existe par contre de nombreux éléments dans le fonctionnement de l'établissement scolaire qui vont à l'encontre de sa validité (Levin [17]). En effet, l'efficacité suppose une connaissance parfaite du processus de production, une liberté de choix des facteurs, une connaissance des prix des produits et des facteurs, un environnement compétitif et un objectif prioritaire. Or, de toute évidence, l'établissement scolaire ne satisfait pas à l'ensemble de ces conditions. Tout d'abord, la production d'enseignement et de recherche est un phénomène complexe dont les éléments non physiques, les facteurs d'efficacité X (Liebenstein [20], Stigler [25]), échappent aux responsables de l'école. D'autre part, l'établissement scolaire exerce un choix limité sur ses entrées puisque la quantité et la qualité de la plus grande partie d'entre elles sont fixées arbitrairement par l'administration de tutelle. Ainsi, la connaissance imparfaite du processus d'acquisition et de transmission des connaissances, le dirigisme d'une administration centralisatrice, mais aussi le poids du passé, l'immuabilité temporelle des facteurs apparaissent alors comme autant d'éléments qui peuvent aller à l'encontre de l'efficacité technique des établissements scolaires. De la même façon, l'absence d'un véritable esprit compétitif parmi les institutions d'enseignement, l'inexistence de marché des produits et des facteurs et la non-prise en compte, au cours de l'attribution des moyens, d'objectifs synthétiques capables de stimuler réellement l'activité de l'établissement constituent les causes évidentes de leur inefficacité économique. Dans la mesure où l'estimation économétrique de la relation productive est basée sur l'hypothèse implicite d'efficacité, la présence d'éléments déviants ne permet pas de donner une représentation authentique de la frontière de production des établissements, tout au plus autorise-t-elle une estimation des pratiques moyennes de production des éléments efficaces et inefficaces, susceptible néanmoins de faire progresser dans l'intelligence du mouvement de différenciation des établissements, eu égard aux facteurs utilisés et aux produits réalisés.

(1) Une unité de production est techniquement efficace dans la mesure où elle se situe à l'intérieur de l'ensemble des possibilités de production et dans la mesure où elle ne peut obtenir une quantité plus importante de produits sans utiliser une quantité plus importante de facteurs. Elle est économiquement efficace lorsque, étant donné sa contrainte de budget, aucune autre combinaison de facteurs ne peut aboutir à une quantité de produits plus conséquente (JAMISON et LAU, [10]). D'autres types d'efficacité sont définis dans (LEVIN [17] et LIEBENSTEIN [20]).

1.2. La définition des produits

Contrairement à la plupart des activités industrielles et agricoles, les activités d'enseignement ne se concrétisent pas par un produit facilement mesurable; l'école, lieu de développement des aptitudes cognitives, a des effets multiples qui confèrent ainsi à son produit un aspect multidimensionnel. Chaque formation, chaque enseignement dispensé, offre une combinaison de plusieurs attributs puisqu'il est à la fois bien de consommation et bien d'investissement en capital humain, mais étant donné qu'il n'existe pas de prix du marché pour chacun de ces éléments, il est impossible de donner une évaluation simultanée de l'intégralité du produit de l'enseignement proposé par l'établissement. Sous l'hypothèse que le marché du travail reconnaisse parfaitement l'importance de l'investissement en capital humain contenu dans chaque diplôme, il est cependant possible de mesurer les effets purement économiques de l'éducation au moyen du concept de valeur ajoutée monétaire comme il est d'usage de le faire dans toute approche empirique d'un processus de production agricole ou industrielle. La définition de telles sorties nettes de l'établissement, basée sur la prise en compte de ses diplômés et des différentiels de salaires procurés par chaque année d'études supplémentaires se conforme aux deux approches transversale et longitudinale du produit de l'école qui sont toutes deux déterminées dans le court terme par les mêmes dotations de facteurs. Sous l'hypothèse que les cursus sont divisibles en années d'études monnayables sur le marché du travail, la première permet d'appréhender à un instant donné les aspects économiques de l'enseignement offert par l'établissement à tous les individus inscrits dans chacune de ses années d'études, alors que la seconde considère ces effets tout au long de la scolarité d'une cohorte d'étudiants entrant aujourd'hui en début de formation ⁽¹⁾ (tableau I). Qu'il soit sous l'une ou l'autre forme, le raisonnement en termes de valeur ajoutée dispense habituellement d'inclure les caractéristiques de la matière première du côté des déterminants du produit, mais si un tel principe permet d'éviter toute circularité dans la spécification du processus de production, il n'a cependant de sens véritable que dans la mesure où l'on tient compte, à niveau d'éducation donné, de la variabilité interétablissements des différentiels de gains des diplômés, faute de quoi ces derniers constituent uniquement une pondération fruste non parfaitement substituable à l'omission des attributs de la matière première, ne permettant de définir qu'une mesure approchée de la valeur ajoutée monétaire. En l'absence d'information sur les profils de rémunération, l'hypothèse naturelle de rigidité des gains de salaires par rapport aux différents niveaux d'études permet d'obtenir des approximations facilement mesurables des valeurs ajoutées monétaires des établissements qui s'expriment simplement dans le cas transversal par le nombre total de diplômés physiques produits et dans le cas longitudinal par le nombre de diplômés de plus haut niveau pondéré par l'horizon de production de l'établissement (tableau I). Cette dernière évaluation s'interprète ⁽²⁾ alors comme une estimation du nombre de diplômés produits à

(1) Dans ce dernier cas, il s'agit en fait de l'espérance mathématique de la valeur ajoutée monétaire par l'établissement scolaire [cf. note (a) du tableau I].

(2) A la constante multiplicative près (cf. tableau I).

partir de chaque cohorte d'étudiants inscrits au cours de la période de production de l'établissement et bénéficiant tout au long de leur scolarité de la totalité des dotations de facteurs de l'unité productive.

TABLEAU I
Mesures des produits d'enseignement des établissements scolaires.

	Approche transversale	Approche longitudinale
Produits exprimés en termes d'étudiants diplômés ^(a) :		
– Valeur ajoutée monétaire	$\sum_i [w_i - w_{i-1}] D_i^k$	$D_n^k [w_n - w_0]$
– Approximation	$\propto \sum_i D_i^k$	$\propto n^k D_n^k$
Produits exprimés en termes d'étudiants inscrits ^(b) :		
– Gain de qualité de vie	$\sum_i [u_i - u_{i-1}] N_i^k$	$N_1^k \sum_i [u_i - u_{i-1}] P_i^k$
– Approximation	$\propto \sum_i N_i^k$	$\propto n^k N_1^k$

^(a) Soient n le nombre d'années d'études dispensées par un établissement k , w_0 le salaire auquel donne droit le diplôme permettant d'entrer dans l'établissement, w_i le salaire qu'est susceptible de percevoir un individu ayant validé avec succès la i -ième année d'études, D_i le nombre d'étudiants ayant réussi l'examen de fin de i -ième année d'études. En supposant les salaires indépendants de l'établissement, la valeur ajoutée monétaire par l'unité k est égale à $\sum_i [w_i - w_{i-1}] D_i^k$. Sous l'hypothèse que chaque année d'études procure le même gain de revenu, cette quantité s'approxime par $\propto \sum_i D_i^k$, où \propto représente le signe de proportionalité. Soit r_i le taux de réussite observé à l'issue de l'année i . L'espérance mathématique de la valeur ajoutée monétaire longitudinale aux N_1 étudiants inscrits dans la première année d'études, calculée à partir de données transversales est égale à $N_1^k \prod_i r_i^k [w_i - w_0]$. Sous l'hypothèse de stabilité au cours du temps du flux d'étudiants entrant dans l'établissement et de la structure de ses taux de réussite et d'abandon, cette valeur ajoutée s'écrit alors $D_n^k [w_n - w_0]$. Si nous supposons que chaque année d'études procure le même gain de salaire, cette dernière mesure s'approxime par $\propto n^k D_n^k$, car $[w_n - w_0] = [w_1 - w_0] + [w_2 - w_1] + \dots + [w_n - w_{n-1}]$.

^(b) Soit $[u_i - u_{i-1}]$ le gain de qualité de vie procuré par une année d'études supplémentaire. Sur l'ensemble des cursus, le gain transversal est égal à $\sum_i [u_i - u_{i-1}] N_i^k$. Par un raisonnement analogue au cas précédent, cette mesure s'approxime par $\propto \sum_i N_i^k$.

L'espérance mathématique du gain de qualité de vie longitudinale, déduit à partir de données transversales est égal à $N_1^k \sum_i [u_i - u_{i-1}] P_i^k$ avec $1/P_i^k = \left[\prod_{s=1}^{n-1} r_s \right]^{s-1}$ et $s=1$ si $n=1$, $s=0$ si $n>1$. Dans ce schéma, les probabilités *a priori* de réussite des N_1 étudiants aux $(n-1)$ examens de fin d'année d'études sont déterminées à partir de l'observation des taux de réussite transversaux. Si l'on suppose que les expressions $[u_i - u_{i-1}]$ sont constantes au cours du cursus, le gain longitudinal s'approxime par $\propto N_1^k \sum_i P_i^k$, c'est-à-dire par $\propto n^k N_1^k$ lorsque les taux de réussite sont unitaires.

Parce qu'elles ont l'avantage de la simplicité, les mesures proposées jusqu'à présent surestiment sans aucun doute les conséquences pécuniaires de l'éducation. En effet, les approximations des valeurs ajoutées et ces valeurs elles-mêmes supposent implicitement ou explicitement que seul l'enseignement agit sur les gains individuels. Certes, il existe une corrélation étroite entre le niveau de revenu et le niveau d'études d'un individu mesuré en termes de diplômes, mais une proportion importante des rémunérations est imputable à ses caractéristiques personnelles (Jallade [9], Mincer [22]). D'autre part, en privilégiant uniquement le phénomène de certification, ces évaluations négligent certains autres motifs de la demande privée d'éducation comme les satisfactions immédiates et futures procurées par la condition étudiante (Lévy-Garboua [18]) et omettent également les conséquences sociales de l'investissement individuel en capital humain (Bear [2]). S'il est difficile d'appréhender la dimension socialisante de l'enseignement, en raison même de l'imprécision qui l'entoure, il est toutefois possible de rendre compte des aspects qualitatifs individuels de l'éducation en substituant aux concepts de valeurs ajoutées monétaires, les notions de gains de qualité de vie réservée aux étudiants inscrits dans l'établissement (tableau I). Évidemment, de telles évaluations sont difficilement opératoires dans la mesure où il est pratiquement impossible de quantifier ces gains. Face à cette situation d'ignorance, l'hypothèse naturelle consiste alors à les supposer uniformes dans l'espace des unités productives et des années d'études, ce qui revient en fait à les approximer par des expressions relativement simples qui sont le strict parallèle des approximations des valeurs ajoutées monétaires précédentes, à savoir le nombre total d'étudiants accueillis à un moment donné par l'établissement, dans le cas transversal, et le nombre d'étudiants inscrits dans sa première année d'études pondéré par sa période de production, dans le cas longitudinal ⁽¹⁾ (tableau I). Ces dernières mesures peuvent néanmoins entraîner une certaine surestimation du produit final de l'établissement, car elles ne considèrent pas les abandons comme un output inachevé, mais admettent au contraire qu'un individu retire autant de satisfaction d'une année d'études interrompue ou non ⁽²⁾. De ce fait, la décroissance des niveaux technologiques ressentie par les établissements scolaires au cours de l'élaboration de leurs produits se trouve artificiellement accentuée, de sorte que les rapports entre les possibilités de production, déduits indirectement des processus productifs de chaque entrée, sont nécessairement entâchés d'erreurs.

1.3. La définition des facteurs

Quelle que soit sa nature, une production met en jeu un nombre trop important de facteurs pour qu'il soit empiriquement concevable de les prendre en compte simultanément. Dans ces conditions, le caractère dominant du

(1) Déduite de données transversales, l'approximation longitudinale est une évaluation du nombre d'entrants dans l'établissement au cours de la période de production. Cette interprétation est en termes d'étudiants, l'équivalent de l'approximation de la valeur ajoutée monétaire longitudinale (cf. supra).

(2) Qu'il ait ou non validé avec succès l'examen de fin d'année.

processus productif doit déterminer le choix des facteurs spécifiques. La transmission des connaissances étant essentiellement de nature labor-using, il apparaît alors essentiel de privilégier dans la relation productive les quantités des différents types de capital humain utilisés. Parmi ceux-ci, les dotations en enseignants permanents et en enseignants temporaires ⁽¹⁾ constituent sans aucun doute les composantes les plus importantes du facteur travail concourant à la réalisation du produit des établissements scolaires ⁽²⁾. Le dénombrement physique est évidemment le moyen le plus simple d'appréhender chacun de ces deux inputs. Toutefois, dans la mesure où le premier est fort hétérogène dans la finalité et la durée de ses tâches, il importe de ne pas l'envisager de façon globale mais au contraire de le dissocier selon les catégories statutaires qui le composent, ou pour le moins, de distinguer les personnels de rang magistral des enseignants de rang non magistral qui se consacrent principalement à l'enseignement assisté ⁽³⁾. A l'inverse, comme il n'existe pas de correspondance fixe entre le statut de la personne effectuant des tâches temporaires d'enseignement et le nombre d'heures accompli de façon non continue dans l'établissement, le facteur enseignant non permanent gagne à être apprécié en termes d'heures d'enseignement réalisées plutôt qu'en termes de travailleurs physiques ⁽⁴⁾. Dans l'un et l'autre cas, un tel dénombrement néglige les caractéristiques individuelles des enseignants et la répartition de leur capital humain à des fins d'éducation et de recherche alors même que ces facteurs affectent l'efficacité de l'établissement au même titre d'ailleurs que leur facilité d'expression et de synthèse. Évidemment, seule une analyse détaillée du comportement des enseignants de chaque établissement serait capable de mettre en évidence l'importance de tels paramètres qualitatifs, car il ne fait aucun doute qu'envisager la catégorie statutaire d'un individu comme un résumé aussi approximatif soit-il de ses caractéristiques personnelles serait fort imprudent, dans la mesure où précisément d'autres variables exogènes au mérite et à l'habileté pédagogique de l'individu déterminent son appartenance à telle catégorie plutôt qu'à telle autre.

(1) Les dotations en personnel enseignant représentent pour l'établissement un facteur permanent dont la charge est de contribuer au développement de la transmission et de la création des connaissances. Toutefois, la première de ces tâches ne lui incombe pas dans sa totalité puisque l'unité productive peut faire appel à un input travail temporaire qui lui est généralement extérieur, qu'elle rémunère sur des fonds spéciaux.

(2) Avec le travail des étudiants.

(3) Pour donner une représentation globale du nombre d'enseignants permanents de l'établissement, il est préférable de raisonner en termes d'heures d'enseignement plutôt qu'en termes de personnes physiques, dans la mesure où les services d'enseignement varient d'une catégorie de personnels à l'autre (75 à 150 heures annuelles respectivement pour les enseignants de rang magistral et non magistral du secteur universitaire). Une telle conversion revient toutefois à pénaliser l'établissement qui possède beaucoup de personnels de rang magistral car ces derniers effectuent un service moins important que les autres.

(4) La prise en compte, au sein d'un modèle de production, d'entrées mesurées en heures pour le facteur enseignant temporaire et en personnes physiques pour le facteur enseignant permanent n'est pas source d'hétérogénéité étant donné qu'il est toujours possible d'exprimer *ex-post* l'effet marginal des seconds en heures par l'intermédiaire du service d'enseignement qui leur correspond. Toutefois, dans la mesure où ces services diffèrent selon les catégories de personnels, cette conversion n'est possible que si le modèle de production, ou sa transformée pour les besoins d'estimation, est linéaire dans les paramètres.

Dans ces conditions, il faut donc considérer la dichotomie enseignant de rang magistral-enseignant de rang non magistral, non pas comme le moyen de mesurer le différentiel de productivité de ces personnels, mais comme le moyen d'appréhender le différentiel de qualification mobilisé dans les divers établissements. La seconde critique imputable au dénombrement physique du corps enseignant tient au fait qu'il n'autorise aucune différenciation entre les obligations d'enseignement et de recherche de certains personnels. Négliger l'aspect bidimensionnel des activités des enseignants revient alors à omettre le caractère interdépendant de leurs tâches, de sorte que si l'acte de recherche a des influences positives sur l'acte d'enseignement, une appréciation purement physique des facteurs conduira inévitablement à majorer l'effet propre du travail des enseignants sur le produit d'enseignement de l'établissement, à moins qu'une mesure minutieuse des externalités de la recherche ne permette de remplacer l'input brut par une évaluation nette des conséquences de la recherche.

Bien qu'il ait un rôle important dans le processus de production, le travail des enseignants ne suffit évidemment pas à engendrer à lui seul l'output enseignement de l'unité productive. Celle-ci doit en effet mettre en œuvre des moyens financiers lui permettant d'acquérir ou d'entretenir d'autres facteurs de type matériel, indispensables au fonctionnement de son activité. Dans la mesure où la définition de cette entrée varie considérablement selon l'organisation juridique de l'établissement, nous l'omettrons de la relation productive; de la même façon nous négligerons le capital physique (terrains, bâtiments, équipements, bibliothèques, ...) et les personnels non enseignants (administratifs, techniciens...) sachant que leur prise en compte nécessiterait la connaissance de leur affectation aux activités d'enseignement et de recherche de l'unité productive.

Une spécification plus complète du processus de production exigerait également d'inclure les étudiants comme déterminants des activités d'enseignement des établissements et par conséquent comme substituts des autres inputs. De toute évidence, le phénomène de substitution ne s'exerce pas entre les quantités physiques de matières utilisées et celles des autres facteurs, mais au contraire entre les qualités intrinsèques de cette matière et les quantités ou les qualités des autres entrées. Seule une analyse détaillée du comportement des élèves serait alors capable de mettre en évidence l'influence du temps d'étude, de l'assiduité aux cours ou des aptitudes individuelles sur l'efficacité des établissements scolaires. A défaut de celle-ci, nous supposons ces éléments également répartis au sein des différentes unités productives, à l'image d'ailleurs d'autres facteurs environnementaux tels que l'organisation de l'établissement, son ancienneté ou son prestige.

2. UNE TOPOGRAPHIE DES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Cette section a pour objet de préciser le cadre d'analyse sous-jacent à l'examen des fonctions de production des diverses institutions d'enseignement supérieur français à savoir, les Unités d'Enseignement et de Recherche des Universités, les

Instituts Universitaires de Technologie et les différents types d'Écoles. La confrontation des moyens et des résultats de production de chacun de ces éléments est obtenue à partir de l'enquête réalisée en 1975-1976 par la Commission des Affaires Culturelles du Sénat (1).

2.1. Les établissements du secteur universitaire long

De par la loi d'orientation du 12 novembre 1968, les Universités (2) sont des institutions publiques à caractère scientifique et culturel groupant en leur sein des Unités d'Enseignement et de Recherche (3) (U.E.R.). Au nombre de 742 (soit en moyenne 10 par université), ces départements accueillent en 1975-1976 environ sept cent mille étudiants, soit un peu moins des trois quarts des élèves inscrits dans l'ensemble de l'enseignement supérieur.

Au-delà des différences juridiques qui les caractérisaient, ces établissements ne constituent pas toujours un ensemble homogène. En effet, par leur fonctionnement et leur finalité, certains d'entre eux sont plus proches du monde des écoles que du monde universitaire (4). En excluant ces éléments *a*-typiques, il est alors possible de distinguer deux grandes familles d'établissements, à savoir les U.E.R. traditionnelles par opposition aux U.E.R. non traditionnelles (5). La première catégorie (soit environ 541 départements) regroupent des unités offrant les services classiques d'enseignement alors que la seconde (soit environ 150 départements) rassemblent des établissements plus « marginaux » (Instituts, Centres de Formation Continue, Observatoires, U.E.R. à dominante recherche) qui recevaient en 1975-1976 à peine le dixième des étudiants inscrits dans le secteur universitaire long.

Cet ensemble est loin de satisfaire les contraintes d'homogénéité des produits imposées par une analyse en termes de fonction de production. En effet, les U.E.R. non traditionnelles engendrent des outputs très spécifiques, difficilement comparables à ceux des autres éléments de l'institution universitaire (ou même en dehors de notre champ d'investigation dans le cas des U.E.R. à dominante recherche) résultant de processus productifs sans doute très particuliers. Pour cette raison (6), nous les éliminerons de notre analyse pour envisager uniquement les départements traditionnels du secteur universitaire long, en considérant la spécialité dans laquelle ils interviennent comme un élément

(1) Cette enquête concerne 800 établissements soit la quasi-totalité des institutions d'enseignement supérieur.

(2) Par abus de langage, nous désignons ici l'ensemble des établissements soumis à la loi d'orientation, à l'exclusion naturellement des Instituts Universitaires de Technologie qui appartiennent au secteur universitaire court.

(3) Une U.E.R. peut choisir de se dénommer Faculté ou Département. Nous utilisons parfois ce dernier terme pour la désigner.

(4) Afin de préserver une unité typologique, ces établissements sont classés dans le secteur non universitaire. Il s'agit des Instituts Nationaux Polytechniques, de l'Institut d'Études Politiques de Paris, des Écoles Nationales d'Ingénieurs et d'autres écoles diverses ayant le statut d'U.E.R., soit environ 51 établissements.

(5) Cette typologie est de LÉVY-GARBOUA.

(6) Mais aussi à cause de leur faible représentativité qui n'autorise pas une analyse détaillée par discipline.

déterminant de leur activité de production (tableau II, pp. 15-17). Cet ensemble dans lequel cohabitent un secteur professionnel (Hygiène et Santé) et un secteur socialisant (Sciences et Techniques, Lettres et Sciences Humaines, Administration et Affaires) présente la particularité de rassembler des établissements offrant à l'intérieur d'une même discipline, tous les produits intermédiaires de l'enseignement alors que d'autres ont une compétence dans un ou deux cycles d'études seulement ⁽¹⁾.

2.2. Les établissements du secteur universitaire court

Les Instituts Universitaires de Technologie (I.U.T.) constituent le deuxième type d'établissements soumis à la loi d'orientation du 12 novembre 1968. Créés 2 ans auparavant, ils ont pour but d'assurer une formation professionnelle directement utilisable sur le marché du travail, acquise à l'issue de 2 années d'enseignement. Au nombre de 64, ces établissements accueillent en 1975-1976 environ quarante cinq mille étudiants, soit 4 % du nombre total d'élèves inscrits dans l'ensemble de l'enseignement supérieur.

Hormis le fait qu'ils sont directement orientés vers la vie professionnelle, les I.U.T. se distinguent des autres établissements universitaires par leur procédure de recrutement. En effet, si réglementairement, le baccalauréat est une condition nécessaire et suffisante d'accès à l'enseignement supérieur classique, il n'est cependant pas indispensable à l'admission dans l'enseignement technologique. Toutefois, en raison de la sélection qui s'opère à l'entrée, ce diplôme ne peut prétendre ouvrir assurément les portes à quiconque s'y présente. En ce sens, ces établissements sont donc à rattacher au secteur fermé de l'enseignement, à l'instar des départements universitaires d'Hygiène et Santé.

Pédagogiquement, l'I.U.T. est organisé en départements (quatre en moyenne par établissement) relevant des secteurs secondaire et tertiaire. Pour des raisons informationnelles, nous analyserons le processus de production de l'ensemble des départements de l'établissement, en ayant pris soin de définir au préalable la dominante générale de ses activités (tableau II, pp. 15-17).

2.3. Les Écoles d'Enseignement Supérieur

Les Écoles accueillent environ trois cent mille élèves, soit 30 % du nombre total d'étudiants inscrits dans l'ensemble de l'enseignement supérieur; elles constituent avec les I.U.T. et les U.E.R. d'Hygiène et Santé, le troisième type d'établissement à vocation professionnelle.

La multitude et l'hétérogénéité sont les caractéristiques essentielles des Écoles dans lesquelles l'enseignement court côtoie l'enseignement long, la notoriété cohabite avec l'anonymat. Ce paysage multiforme n'est certes pas compatible avec une analyse en termes de fonction de production qui exige avant tout l'homogénéité des produits dans leur finalité. Pour satisfaire cette contrainte,

(1) Les U.E.R. traditionnelles prises en compte organisent des enseignements allant du 1^{er} au 3^e cycle; 27% d'entre elles ne possèdent pas simultanément les trois cycles d'études. Sont exclues du cadre d'analyse, les U.E.R. de 3^e cycle se consacrant uniquement à la recherche et à l'intérieur du groupe Hygiène et Santé, les U.E.R. n'offrant que les Certificats d'Études Spéciales et Supérieures dans la mesure où ces formations consomment peu d'activité d'enseignement.

une typologie des établissements selon leurs caractéristiques essentielles s'impose. Nous ferons référence à celle élaborée par Lévy-Garboua (Lévy-Garboua [1978]) qui distingue à l'intérieur de l'enquête Sénat [soit 90 % des Écoles ⁽¹⁾] trois grands types d'unités à savoir, les Grandes Écoles, les Écoles Supérieures et les Écoles de Spécialisation et Centres de Formation Complémentaire, répartis dans les cinq disciplines suivantes : Sciences et Techniques, Hygiène et Santé, Lettres et Sciences Humaines, Arts, Administration et Affaires (tableau II ci-contre). Le premier et le second groupe d'établissements accueillent respectivement 5 et 4 % des élèves inscrits dans l'ensemble de l'enseignement supérieur, alors que le troisième en reçoit moins de 1 % ⁽²⁾.

Le groupe des Grandes Écoles réunit à l'intérieur de chaque discipline des établissements de prestige (par exemple, École Polytechnique, École du Service de Santé des Armées de Bordeaux, École Nationale Supérieure des Bibliothèques de Lyon, École Nationale Supérieure des Beaux Arts de Paris, Écoles de Commerce, etc.) qui admettent principalement des étudiants sortant des Classes Préparatoires de niveau (bac + 2) recrutés dans 78 % des cas sur concours; la durée de la scolarité (stages éventuels non compris) est en moyenne de deux ans et demi. Les Écoles Supérieures (par exemple, Écoles Nationales d'Ingénieurs, Centres Régionaux d'Éducation Physique et Sportive ⁽³⁾, Écoles de Psychologues Praticiens de Paris, Écoles Régionales d'Architecture, Institut d'Études Supérieures de Management de Paris, etc) ont une notoriété moins affirmée que les précédentes; elles ont un recrutement assez diversifié mais l'admission au niveau du baccalauréat est la plus répandue ⁽⁴⁾, la procédure d'admission est généralement le concours, mais 42 % de ces Écoles décident des entrées sur titre ou sur dossier; les études durent en moyenne 3 années. Les Écoles de Spécialisation (par exemple, Institut Supérieur du Béton Armé d'Aix-Marseille, École du Service de Santé de la Marine de Toulon, etc.) et les Centres de Formation Complémentaire (par exemple, Institut Supérieur des Affaires de Jouy en Josas, Institut Européen des Hautes Études Internationales de Nice, etc.) ont pour fonction de prolonger l'apprentissage d'une discipline (Écoles de Spécialisation) ou de dispenser une formation complémentaire à des diplômés d'une autre discipline ou à des individus ayant déjà une activité professionnelle (Centres de Formation Complémentaire); ces établissements accueillent le plus souvent des étudiants possédant un diplôme d'enseignement supérieur de niveau au moins égal à (bac + 2), l'admission se fait dans 83 % des cas sur titre ou sur dossier et la scolarité ne dépasse guère 1 an.

(1) A l'exclusion des sections de Techniciens Supérieurs, des Écoles Normales d'Instituteurs, des Écoles du secteur paramédical et social et des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles qui ne figurent pas dans l'enquête.

(2) Les Sections de Techniciens Supérieurs, les Écoles d'Instituteurs, les Écoles du secteur paramédical et social et les Classes Préparatoires aux Grandes Écoles se partagent les 20 % d'élèves restants.

(3) Les Écoles Supérieures d'Hygiène et Santé interviennent exclusivement dans le domaine de l'Éducation Physique et Sportive, alors que les U.E.R. et les autres Écoles de cette discipline déploient leurs activités dans le secteur médical uniquement.

(4) 82,5 % des Écoles Supérieures recrutent au niveau bac, et 12,8 % au niveau (bac. + 1).

TABLEAU II
Moyennes et écart-types des produits et des facteurs
selon le type d'établissement et la discipline

Type d'établissement et discipline ^(b)	Produits ^(a) et facteurs										
	Nombre d'établissements de l'enquête Sénat ^(c)	Représentativité de l'enquête Sénat (%) ^(d)	Produits transversaux			Produits longitudinaux			Facteurs		
			$10^{-4} \cdot \sum [w_i - w_{i-1}] D_i$ ^(e)	$\sum D_i$ ^(f)	$\sum N_i$ ^(g)	$10^{-4} \cdot [w_n - w_0] D_n$ ^(h)	nD_n ⁽ⁱ⁾	nN_1 ^(j)	Enseignants de rang magistral ^(k)	Enseignants de rang non magistral ^(l)	Heures temporaires d'enseignement ^(m)
U.E.R. traditionnelles :											
Sciences et Tech- niques	85	<i>nd</i>	865 <i>943</i>	411 <i>448</i>	992 <i>1109</i>	527 <i>611</i>	289 <i>360</i>	2153 <i>3211</i>	17 <i>14</i>	56 <i>46</i>	1403 <i>1255</i>
Hygiène et Santé.	69	<i>nd</i>	3610 <i>3247</i>	992 <i>621</i>	1663 <i>1192</i>	2436 <i>1928</i>	1050 <i>800</i>	4010 <i>3496</i>	46 <i>33</i>	89 <i>78</i>	1876 <i>2828</i>
Lettres et Sciences Humaines.	148	<i>nd</i>	829 <i>717</i>	423 <i>394</i>	1195 <i>1003</i>	535 <i>515</i>	289 <i>280</i>	2199 <i>212</i>	12 <i>15</i>	33 <i>43</i>	2560 <i>2581</i>
Administration et Affaires.	66	<i>nd</i>	1406 <i>992</i>	666 <i>470</i>	1557 <i>1179</i>	1144 <i>875</i>	627 <i>514</i>	3057 <i>2278</i>	13 <i>10</i>	24 <i>18</i>	3748 <i>2622</i>
TOTAL.	368	73,5	1438 <i>1971</i>	568 <i>516</i>	1296 <i>1119</i>	1006 <i>1252</i>	495 <i>565</i>	2668 <i>2568</i>	19 <i>22</i>	46 <i>54</i>	2369 <i>2513</i>
I.U.T. :											
Dominante secondaire.	29		868 <i>388</i>	560 <i>253</i>	745 <i>339</i>	806 <i>382</i>	529 <i>250</i>	875 <i>396</i>	7 <i>4</i>	77 <i>32</i>	13230 <i>7672</i>
Dominante tertiaire.	25		739 <i>554</i>	476 <i>361</i>	635 <i>495</i>	678 <i>540</i>	445 <i>354</i>	743 <i>567</i>	5 <i>4</i>	54 <i>40</i>	12270 <i>9542</i>
TOTAL.	54	84,4	808 <i>477</i>	521 <i>311</i>	695 <i>482</i>	747 <i>467</i>	490 <i>306</i>	814 <i>488</i>	7 <i>4</i>	67 <i>38</i>	12787 <i>8599</i>
Grandes Écoles :											
Sciences et Techniques.	74	<i>nd</i>			244	612	190	195	9	25	2971
Hygiène et Santé.	6	<i>nd</i>			303	841	279	285	11	51	3972
Lettres et Sciences Humaines.	9	<i>nd</i>			447	1490	588	741	13	16	647
Administration et Affaires.	38	<i>nd</i>			226	468	192	295	11	16	717
Arts.	9	<i>nd</i>			143	147	52	72	23	11	10077
TOTAL.	136	89,7			145	56	15	23	24	19	23000
Administration et Affaires.	38	<i>nd</i>			403	751	237	289	7	5	4488
Arts.	9	<i>nd</i>			721	549	252	306	17	6	2904
TOTAL.	136	89,7			749	1435	592	1918	36	31	3276
TOTAL.	136	89,7			616	1029	448	1733	53	42	1274
TOTAL.	136	89,7			328	708	231	313	11	19	3737
TOTAL.	136	89,7			485	767	285	545	19	41	6385

Les colonnes hachurées correspondent aux informations non précisées par l'enquête; les nombres en italiques représentent les écart-types des variables.

TABLEAU II (Suite)

Type d'établissement et discipline ^(b)	Produits ^(a) et facteurs										
	Nombre d'établissements de l'enquête Sénat ^(c)	Représentativité de l'enquête Sénat (%) ^(d)	Produits transversaux			Produits longitudinaux			Facteurs		
			$10^{-4} \cdot \sum [u_i - u_{i-1}] D_i$ ^(e)	$\sum D_i$ ^(f)	$\sum N_i$ ^(g)	$10^{-4} \cdot [u_n - u_0] D_n$ ^(h)	$n D_n$ ⁽ⁱ⁾	$n N_1$ ^(j)	Enseignants de rang magistral ^(k)	Enseignants de rang non magistral ^(l)	Heures temporaires d'enseignement ^(m)
Écoles supérieures :											
Sciences et Techniques.	49	<i>nd</i>			286	664	236	275	9	16	1 765
					<i>195</i>	<i>545</i>	<i>232</i>	<i>248</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>1 247</i>
Hygiène et Santé.	22	<i>nd</i>			155	118	50	168	6	10	656
					<i>109</i>	<i>74</i>	<i>31</i>	<i>125</i>	<i>7</i>	<i>11</i>	<i>911</i>
Lettres et Sciences Humaines.	8	<i>nd</i>			214	532	268	294	2	3	3 257
					<i>163</i>	<i>548</i>	<i>260</i>	<i>276</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>3 552</i>
Administration et Affaires.	32	<i>nd</i>			276	393	140	320	7	4	1 491
					<i>321</i>	<i>466</i>	<i>112</i>	<i>415</i>	<i>16</i>	<i>6</i>	<i>1 145</i>
Arts.	32	<i>nd</i>			271	528	233	448	13	7	3 004
					<i>186</i>	<i>525</i>	<i>228</i>	<i>346</i>	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>2 171</i>
TOTAL.	143	94,3			257	489	189	307	9	10	1 910
					<i>219</i>	<i>509</i>	<i>204</i>	<i>307</i>	<i>11</i>	<i>21</i>	<i>1 784</i>
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaires :											
Sciences et Techniques.	22	<i>nd</i>			70	235	59	59	4	4	978
					<i>123</i>	<i>400</i>	<i>100</i>	<i>105</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>1 509</i>
Hygiène et Santé.	4	<i>nd</i>			67	67	30	64	9	2	2 042
					<i>71</i>	<i>0</i>	<i>16</i>	<i>59</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>1 445</i>
Lettres et Sciences Humaines.	-	-			-	-	-	-	-	-	-
Administration et Affaires.	21	<i>nd</i>			231	508	136	214	7	3	1 152
					<i>359</i>	<i>569</i>	<i>151</i>	<i>383</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>1 943</i>
Arts.	-	-			-	-	-	-	-	-	-
TOTAL.	47	87,0			143	353	89	133	6	3	1 116
					<i>267</i>	<i>491</i>	<i>125</i>	<i>282</i>	<i>11</i>	<i>5</i>	<i>1 674</i>

Les colonnes hachurées correspondent aux informations non précisées par l'enquête; les nombres en italiques représentent les écart-types des variables.

(a) La définition précise des disciplines à l'intérieur d'un type est donnée en annexe.

(b) Les constantes multiplicatives des approximations des produits (cf. tableau I) sont supposées unitaires quels que soient le type d'établissement et la discipline; ceci revient en fait à relativiser, à l'intérieur du modèle de production, les effets marginaux des variables par la constante inconnue.

(c) A l'exclusion de certains établissements de l'enquête non ventilés dans les différentes disciplines, soient 30 U.E.R. traditionnelles, 4 Grandes Écoles et 6 Écoles Supérieures.

(^d) L'indice de représentativité est le rapport entre le nombre d'établissements de l'enquête et une estimation du nombre d'établissements dans la population.

(^e) Somme des diplômés de l'établissement pondérés par les différentiels de revenus actualisés sur l'ensemble de la vie active; pour chaque type d'établissements (U.E.R., I.U.T., Écoles) les revenus actualisés sont indépendants de la discipline et varient uniquement en fonction du niveau de recrutement et du niveau d'études, ils sont déduits de profils âge-gains estimés à partir de l'enquête Formation-Qualification-Emploi 1970 de l'I.N.S.E.E., actualisés au taux théorique de 5 % jusqu'à l'âge de 49 ans (cf. annexe). Dans les U.E.R. de Sciences et Techniques, Lettres et Sciences Humaines et Administration et Affaires sont exclus les diplômés de Doctorat d'État, de Doctorat de 3^e cycle, des préparations aux concours organisés par l'établissement (Agrégation, C.A.P.E.S., C.P.A.G., ...); dans les U.E.R. d'Hygiène et Santé ne sont pas pris en compte les diplômés de Doctorats et les titulaires des Certificats d'Études Supérieures et d'Études Spéciales (le niveau maximal d'études considéré en Médecine est le Stage Interné; les niveaux exclus ont la caractéristique de consommer peu d'activité d'enseignement).

(^f) Définition analogue à la précédente en prenant une pondération unitaire.

(^g) Définition analogue à la précédente en remplaçant les étudiants diplômés par les étudiants inscrits (à l'inclusion toutefois du niveau préparation aux concours organisés par les U.E.R. de Sciences et Techniques, Lettres et Sciences Humaines, Administration et Affaires).

(^h) Nombre de diplômés de plus haut niveau produits par l'établissement pondérés par son différentiel maximal de revenus actualisés. Dans les U.E.R. de Sciences et Techniques, Lettres et Sciences Humaines, Administration et Affaires sont exclus les niveaux Capacité en Droit, Doctorat d'État, Doctorat de 3^e cycle, préparation aux concours organisés par l'établissement [la valeur ajoutée monétaire longitudinale d'une U.E.R. organisant un D.E.A. à l'issue d'une 4^e année de maîtrise est définie par $(w_4 - w_0)D_4 + (w_5 - w_4)D_5$].

Dans les U.E.R. d'Hygiène et Santé ne sont pas pris en compte les niveaux Doctorats, Certificats d'Études Supérieures et Spéciales. Dans les Écoles, le nombre de diplômés de plus haut niveau est obtenu en multipliant le nombre d'élèves inscrits dans la première année d'études par le taux de réussite des élèves admis par recrutement externe (cette probabilité est donnée par le chef d'établissement).

(ⁱ) Définition analogue à la précédente en pondérant par le nombre d'années d'études organisées par l'établissement. Dans les Écoles, le nombre d'années d'études ne comprend pas le nombre de semaines de stage que doivent effectuer les élèves au cours de leur scolarité dans la mesure où ces périodes de formation ne nécessitent pas l'immobilisation des facteurs de production de l'établissement.

(^j) Définition analogue à la précédente en remplaçant les diplômés de plus haut niveau par les inscrits de plus bas niveau.

(^k) Dans le secteur universitaire (U.E.R. et I.U.T.), cette variable est la réunion des postes (y compris les postes vacants) de professeurs et Maîtres de Conférences Agrégés attribués à l'établissement [en Hygiène et Santé (Odontologie) sont pris en compte les postes de Professeurs de grade exceptionnel et ceux des professeurs de 1^{er} et 2^e grade]. Dans les Écoles, cette variable regroupe les personnels permanents de l'établissement appartenant à la catégorie des Professeurs, Maîtres de Conférences agrégés et assimilés.

(^l) Dans le secteur universitaire [U.E.R. non médicales, U.E.R. d'Hygiène et Santé (Pharmacie) et I.U.T.], cette variable est la réunion des postes (y compris les postes vacants) de Maîtres-Assistants, Assistants et Enseignants détachés du Secondaire attribués à l'établissement. Dans les U.E.R. d'Hygiène et Santé (Médecine) sont pris en compte les postes de Chefs de Travaux, Assistants des Hôpitaux, de Chefs de Clinique et Assistants Hospitalo-Universitaires, d'Attachés-Assistants, d'Attachés-Chefs de Clinique. Dans les U.E.R. d'Hygiène et Santé (Odontologie) sont pris en compte les postes d'Assistants Odontologistes et ceux d'Attachés. Dans les Écoles, cette variable regroupe les personnels permanents de l'établissement n'appartenant pas à la catégorie des Professeurs, Maîtres de Conférences Agrégés et Assimilés.

(^m) Dans le secteur universitaire (U.E.R. et I.U.T.), cette variable est la réunion des heures complémentaires allouées par le Ministère (à l'exclusion des heures sur postes vacants) et des heures complémentaires prélevées directement sur le budget de fonctionnement de l'établissement. Dans les Écoles, il s'agit du nombre d'heures d'enseignement effectuées par les personnels non permanents.

3. LES LOIS TECHNIQUES DE PRODUCTION

Après avoir posé le problème de la forme du modèle de production, cette section examine les réponses des produits aux variations des quantités de facteurs utilisés par chaque secteur éducatif, en faisant ressortir les conséquences des attributions et des pratiques éducatives des différents types d'établissements sur le niveau et l'évolution de leurs paramètres techniques de production et plus particulièrement sur leurs rendements d'échelle.

3.1. La forme du modèle de production

En l'absence totale d'information *a priori* sur la nature des productivités, des rendements d'échelle et du mouvement de complémentarité entre facteurs, la démarche naturelle consiste à postuler une fonction non informative du type C.E.S. généralisée (Arrow, Chenery, Minhas et Solow [1]) ou mieux encore du type V.E.S. (de Biolley et Paelinck [4]) pour représenter les réponses des sorties aux entrées de l'unité productive, mais les difficultés d'estimation posées par cette dernière spécification contraignent généralement à admettre la constance de l'élasticité de substitution, bien qu'il existe probablement une liaison directe entre ce paramètre et le rapport des facteurs inclus dans le processus de production. La méthode usuelle des moindres carrés serait un moyen théoriquement simple d'estimation des coefficients inconnus du modèle généralisé à élasticité de substitution constante, si elle n'exigeait pas l'usage d'un procédé d'optimisation numérique complexe pour résoudre le système sous-jacent d'équations normales non linéaires dans les paramètres. Pour éviter cette difficulté pratique, une première alternative consiste à utiliser la méthode d'estimation de Kmenta (Kmenta, [1]) basée sur une approximation linéaire de la fonction de production; cette procédure développée initialement dans le cadre bidimensionnel simple capital-travail se généralise au domaine multivarié par l'inclusion de contraintes (Lassibille et Navarro-Gomez [15]) mais dans l'un et l'autre cas, elle revient à tronquer l'influence des facteurs sur le produit et la minimisation de cet effet conduit alors à un antagonisme entre le respect des hypothèses concernant le terme d'erreur aléatoire et l'indépendance des variables exogènes du modèle (Lassibille et Navarro-Gomez [16]). L'analyse des transformations de Box et Cox (Box et Cox [5]; Lassibille [12]; Zellner [28]) constitue une seconde voie dans l'estimation de la fonction C.E.S. généralisée; fondée sur des expressions paramétriques simples de chaque variable de production, elle permet d'éviter les problèmes posés par la méthode de Kmenta, tout en conservant l'avantage de la linéarité dans les paramètres et les variables transformées dont la nature reste à découvrir au moyen d'un processus itératif élémentaire comme la méthode des variations locales (Lassibille [14]).

Le tableau III ci-après reproduit les estimations du maximum de vraisemblance des coefficients techniques de la fonction C.E.S. généralisée des U.E.R., obtenues par l'analyse des transformations du produit transversal

TABLEAU III

**Estimation des fonctions de production C.E.S. généralisées des U.E.R.
par l'analyse du maximum de vraisemblance des transformations ^(a).
Approche transversale du produit mesuré en termes d'étudiants inscrits.**

	Sciences et Techniques	Hygiène et Santé	Lettres et Sciences Humaines	Administrat. et Affaires
Coefficient du facteur enseignant permanent [δ]	0.80****	0.92***	0.70****	0.80****
Coefficient du facteur heure temporaire d'enseignement [$1 - \delta$]	0.20	0.08	0.30	0.20
Rendement d'échelle [s]	1.22****	2.21***	1.04****	1.72****
Paramètre d'échelle [γ]	3.15**	15.12****	14.84****	9.50****
Paramètre de transformation du produit [λ_1]	0.12	0.19	0.14	0.29
Paramètre de transformation des facteurs [λ_2]	0.16	0.06	0.14	0.31
Élasticité de substitution [$1/1 + \rho$]	1.19	1.06	1.16	1.45
Coefficient de détermination	0.73	0.84	0.71	0.79
$\chi^2_c(b)$	1.82*	0.88	1.63*	1.88*

Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants (c) : **** = 1 % ; *** = 5 % ; ** = 10 % ; * = 20 %.

(a) Soit y le nombre total d'étudiants, x_1 le nombre d'enseignants (de rang magistral et non magistral) et x_2 le nombre d'heures temporaires d'enseignement. Le modèle de production C.E.S. généralisé s'écrit :

$$y = \gamma [\delta x_1 + (1 - \delta)x_2]^{-\rho/s} \text{ avec } 0 < \gamma < \infty; -1 < \rho < \infty; -\infty < s < +\infty; 0 < \delta < 1.$$

Dans cette formulation, s symbolise les rendements d'échelle; l'élasticité de substitution est égale à $1/1 + \rho$, le paramètre d'échelle est représenté par γ . L'analyse des transformations revient à tester le modèle :

$$y^{(\lambda_1)} = \alpha_0 x_2^{(\lambda_2)} + \alpha_1 [x_1^{(\lambda_1)} - x_2^{(\lambda_2)}] + \alpha_2 [1 + \lambda_2 x_2^{(\lambda_2)}],$$

où λ_1 et λ_2 sont les paramètres de transformation respectifs des variables endogènes et exogènes.

(b) Cette expression est la valeur calculée du test de χ^2 permettant de juger l'hypothèse jointe de nullité des paramètres de transformation, c'est-à-dire l'hypothèse d'une représentation des processus de production par la fonction de Cobb-Douglas.

(c) Les symboles de significativité placés à côté des paramètres δ et γ sont en réalité ceux des paramètres α_1 et α_2 du modèle transformé. Nous ne donnons pas ici la significativité du paramètre $(1 - \delta)$.

mesuré en termes d'étudiants inscrits et des facteurs enseignants permanents ⁽¹⁾ et non permanents. Les tests économétriques suggèrent, à un seuil de confiance supérieur à 20 %, qu'il ne faut pas écarter l'hypothèse d'une élasticité de substitution unitaire parmi les entrées des établissements du secteur universitaire long, de sorte que la fonction de Cobb-Douglas fournirait une représentation acceptable de leur processus de production. Cette spécification doit également régir l'action des autres types d'établissements dans la mesure où n'étant la

(1) Il s'agit de la réunion des enseignants de rang magistral et non magistral.

marque ni d'une stricte complémentarité ni d'une parfaite substitution entre les inputs, on observe par ailleurs que les réactions de l'encadrement permanent ⁽¹⁾ aux variations du rapport des facteurs sont plus importantes dans les U.E.R. que dans les I.U.T. et les Écoles, attestant ainsi d'une moins grande facilité de substitution physique à l'intérieur du processus productif de ces derniers (tableau IV).

TABLEAU IV

Élasticité du taux d'encadrement en heures permanentes d'enseignement par rapport aux quantités relatives de facteurs utilisés ^(a).

	U.E.R.	I.U.T.	Écoles
Heures temporaires/heures permanentes.	-1.02*	-0.83*	-0.76*
Constante.	2.36	3.44	3.09
Coefficient de détermination.	0.54	0.62	0.60
Taille de l'échantillon.	281	50	214

* = variable significative à 1 %.

^(a) L'élasticité est obtenue au moyen d'une spécification log-linéaire entre le taux d'encadrement en heures permanentes d'enseignement et le rapport des heures temporaires aux heures permanentes de l'établissement.

Compte tenu de ce fait, et sous l'hypothèse que les relations entre les composantes du facteur enseignant permanent ne modifient pas la nature de cette substitution, nous admettrons alors que la fonction de Cobb-Douglas est à même de représenter les mesures du produit d'enseignement de chaque type d'établissement.

3.2. Les caractéristiques de production des établissements

Les tableaux V et VI reproduisent les estimations des fonctions de production relatives aux définitions transversale et longitudinale des activités d'enseignement mesurées en termes d'étudiants inscrits. Les modèles étant de Cobb-Douglas, les coefficients des facteurs s'interprètent comme des élasticités marginales, et sont par conséquent indépendants de toute unité de mesure; malgré tout, les termes constants des ajustements sont redressés pour permettre une spécification des inputs enseignants permanents en équivalent heures

(1) Le taux d'encadrement permanent est défini par le rapport entre le nombre d'heures d'enseignement assurées par les personnels appartenant à l'établissement et le nombre d'étudiants inscrits. Dans le secteur universitaire, le nombre d'heures permanentes est obtenu en pondérant les effectifs d'enseignants de rang magistral et non magistral par le service annuel qui leur incombe, soit 75 heures pour les premiers et 150 heures pour les seconds. La pondération utilisée dans les Écoles pour agréger ces deux types de personnels fait l'hypothèse que chaque catégorie d'enseignants assure un service hebdomadaire identique à celui des enseignants du secteur universitaire, pendant une année scolaire qui est cependant plus longue (36 semaines au lieu de 25).

annuelles et non plus en termes physiques ⁽¹⁾. La dernière colonne de chaque tableau indique les rendements d'échelle, c'est-à-dire les réponses des produits avec variations simultanées et équiproportionnelles des facteurs utilisés; elles sont obtenues en sommant les élasticités significatives des entrées de l'établissement.

Bien que la mesure longitudinale ait tendance à surévaluer les effets transversaux ⁽²⁾, la comparaison des tableaux V et VI montre qu'indépendamment de l'approche selon laquelle est envisagée l'activité de l'unité productive, les départements universitaires admettent globalement des rendements d'échelle croissants ⁽³⁾ alors que ceux des I.U.T. sont quasiment constants ou décroissants ⁽⁴⁾ et ceux des Écoles sont fortement décroissants. L'existence de rendements différenciés implique donc que les U.E.R. utilisent proportionnellement de moins en moins de facteurs relatifs au fur et à mesure que l'importance de leurs activités d'enseignement augmente, tandis qu'en raison de l'indivisibilité des processus productifs, la croissance des volumes de production des I.U.T. et des Écoles s'accompagne respectivement d'un surcroît proportionnel et plus que proportionnel de leur ressources. Autrement dit, l'augmentation de l'échelle de production se traduit dans les départements universitaires par une hausse de la productivité moyenne des combinaisons factorielles, c'est-à-dire par une détérioration de leur taux d'encadrement global ⁽⁵⁾ et par de substantielles économies d'échelle. L'analyse par discipline de la mesure transversale du produit (tableau V) montre toutefois que les U.E.R. d'Hygiène et Santé font exception à cette règle, de sorte qu'une dichotomie pertinente du point de vue des dotations de facteurs opposerait non pas les établissements du secteur universitaire long aux I.U.T. et aux Écoles, mais plutôt les établissements à vocation professionnelle (U.E.R. d'Hygiène et Santé, I.U.T., Écoles) aux unités orientées vers une fonction socialisante (U.E.R. de Sciences et Techniques, Lettres et Sciences Humaines, Administration et Affaires). Dans l'une et l'autre catégorie d'établissements, les facteurs permanents ⁽⁶⁾ sont la cause essentielle des rendements, et les enseignants de rang magistral permettent généralement de réaliser des économies d'échelle plus

(1) Pour ce faire, il suffit de retrancher à la constante du modèle log-linéaire de production exprimé en termes physiques, la somme des élasticités des facteurs pondérées par le logarithme du nombre d'heures effectuées, soient 75 et 150 heures pour les personnels de rang magistral et non magistral du secteur universitaire, 108 et 126 heures pour ceux des Écoles (ces deux derniers nombres sont des estimations, cf. note 1, p. 20).

(2) Le biais est d'autant plus grand que les activités de l'établissement scolaire au cours de sa première année d'études sont importantes par rapport à sa production totale, et (ou) que son horizon de production est lointain. Les U.E.R. d'Hygiène et Santé sont le cas typique de ce phénomène; l'écart entre les rendements longitudinaux et transversaux est de 0.19.

(3) Une analyse par discipline montre que les U.E.R. d'Hygiène et Santé admettent des rendements transversaux décroissants.

(4) A l'exception des I.U.T. à dominante secondaire pour lesquels les rendements transversaux sont croissants.

(5) Ce taux est défini ici par le rapport du volume de production aux quantités totales de facteurs utilisées. Sa valeur numérique est identique à celle de la productivité moyenne, mais sa signification est opposée.

(6) C'est-à-dire la réunion des personnels de rang magistral et non magistral.

TABLEAU V

Estimation de fonctions de production de Cobb-Douglas
selon le type d'établissement et la discipline ^(a).
Approche transversale du produit mesuré en termes d'étudiants inscrits.

	Taille de l'échantillon ^(b)	Enseignants de rang magistral	Enseignants de rang non magistral	Heures temporaires d'enseignement	Constante redressée	Coefficient de détermination	Rendements d'échelle
U.E.R. traditionnelles :							
Sciences et Techniques	48	0.029	0.898***	0.260**	-3.522	0.768	1.158
Hygiène et Santé	50	0.569***	0.227***	0.080***	0.133	0.781	0.876
Lettres et Sciences Humaines	110	0.240*	0.475***	0.338***	-1.219	0.718	1.053
Administration et Affaires . . .	42	0.464**	0.343*	0.457***	-2.432	0.805	1.264
TOTAL	250	0.384***	0.393***	0.369***	-1.859	0.652	1.146
I.U.T. :							
Dominante secondaire	27	-0.034	0.832***	0.329***	-4.097	0.929	1.161
Dominante tertiaire	21	-0.011	0.187*	0.798***	-2.653	0.976	0.985
TOTAL	48	-0.001	0.437***	0.543***	-2.620	0.939	0.980
Grandes écoles :							
Sciences et Techniques	62	0.313***	0.252***	0.185***	-0.305	0.772	0.750
Hygiène et Santé	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires . . .	29	0.193***	0.055	0.349***	1.238	0.741	0.542
Arts	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTAL	108	0.315***	0.088	0.173***	1.398	0.537	0.458
Écoles supérieures :							
Sciences et Techniques	35	0.279**	0.231***	0.011	1.747	0.581	0.510
Hygiène et Santé	16*	0.421***	0.606***	0.086	-2.175	0.868	1.027
Lettres et Sciences Humaines	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires . . .	24	0.336***	0.447***	0.127	-0.517	0.708	0.783
Arts	25	0.232	0.254**	0.013	2.267	0.427	0.254
TOTAL	105	0.208***	0.275***	0.087**	1.553	0.531	0.570
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaire :							
Sciences et Techniques	17*	0.511***	0.249**	0.429***	-3.578	0.910	1.189
Hygiène et Santé	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines	-	-	-	-	-	-	-
Administration et Affaires . . .	14*	0.091	-0.252	0.183*	4.636	0.515	0.183
Arts	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	33	0.402***	0.340*	0.198**	-1.672	0.594	0.940

Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants : *** = 1 %; ** = 5 %; * = 10 %.

^(a) Les résultats sont ceux de la spécification log-linéaire de la fonction de Cobb-Douglas.

^(b) La lettre ε indique que la taille de l'échantillon est trop faible pour permettre l'ajustement dans une discipline. Le point indique que les résultats doivent être considérés avec prudence dans la mesure où les nombres de degrés de liberté sont peu importants.

TABLEAU VI

**Estimation de fonctions de production de Cobb-Douglas
selon le type d'établissement et la discipline ^(a).
Approche longitudinale du produit mesuré en termes d'étudiants inscrits.**

	Taille de l'échantillon ^(b)	Enseignants de rang magistral	Enseignants de rang non magistral	Heures temporaires d'enseignement	Constante redressée	Coefficient de détermination	Rendements d'échelle
U.E.R. traditionnelles :							
Sciences et Techniques	48	0.101	0.947***	0.227*	-3.479	0.723	1.174
Hygiène et Santé	50	0.774***	0.293***	0.082	-1.424	0.652	1.067
Lettres et Sciences Humaines	110	0.209	0.447***	0.434***	-1.839	0.623	0.881
Administration et Affaires	42	0.569**	0.310	0.530***	-2.769	0.795	1.099
TOTAL	250	0.435***	0.427***	0.392***	-2.047	0.630	1.254
I.U.T. :							
Dominante secondaire	27	0.006	0.710***	0.320***	-2.964	0.919	1.030
Dominante tertiaire	21	0.043	0.169	0.724***	-1.963	0.967	0.734
TOTAL	48	0.048	0.387***	0.498***	-1.867	0.936	0.885
Grandes écoles :							
Sciences et Techniques	60	0.368***	0.300***	0.204***	-1.487	0.778	0.872
Hygiène et Santé	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires	29	0.109*	0.086	0.465***	0.391	0.716	0.574
Arts	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTAL	100	0.267***	0.109*	0.246***	0.715	0.495	0.622
Écoles supérieures :							
Sciences et Techniques	35	0.259**	0.212**	0.008	1.895	0.503	0.471
Hygiène et Santé	16*	0.455***	0.669***	0.144**	-3.104	0.864	1.268
Lettres et Sciences Humaines	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires	20*	0.337**	0.383**	0.201*	-0.698	0.650	0.921
Arts	24	0.149	0.200	0.015	3.456	0.337	-
TOTAL	98	0.227***	0.237***	0.120***	1.446	0.465	0.584
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaire :							
Sciences et Techniques	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Hygiène et Santé	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines	-	-	-	-	-	-	-
Administration et Affaires	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Arts	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	60	0.502***	0.308	0.191*	-2.177	0.636	0.693

Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants : *** = 1 %; ** = 5 %; * = 10 %.

(^a) Les résultats sont ceux de la spécification log-linéaire de la fonction de Cobb-Douglas.

(^b) La lettre ε indique que la taille de l'échantillon est trop faible pour permettre l'ajustement dans une discipline. Le point indique que les résultats doivent être considérés avec prudence dans la mesure où les nombres de degrés de liberté sont peu importants.

importantes que les enseignants de rang non magistral dans la mesure où ceux-ci ont principalement la charge de l'enseignement assisté dans lequel les effectifs d'élèves sont fixés à un nombre restreint. Toutefois, les départements de Sciences et Techniques et les I.U.T. transgressent ce dernier principe ⁽¹⁾ puisqu'en raison de leur rigidité en fonction du volume de production, les personnels de rang magistral assurent par rapport aux autres une part non significative des rendements (tableau V); il n'empêche que cette invariabilité n'est pas de même nature qualitative car les premiers emploient proportionnellement une quantité importante de facteurs permanents très qualifiés contrairement aux seconds qui utilisent principalement des personnels de rang non magistral et des heures temporaires d'enseignement (tableau VII). Ce dernier facteur a par rapport aux autres un rendement très faible dans les Écoles et les U.E.R. d'Hygiène et Santé, et un effet approximativement intermédiaire à celui des enseignants de rang magistral et non magistral dans les départements du secteur socialisant. Il introduit donc dans la première catégorie d'établissements une plus grande dispersion des économies d'échelle réalisées avec chaque entrée, qui se traduit d'une certaine façon par des rapports d'encadrement des personnels de rang magistral aux heures temporaires d'enseignement parfois plus importants que dans les autres unités productives (tableau VII).

L'existence de rendements différenciés selon le type d'établissement trouve une première justification dans l'inégale importance des activités d'enseignement vis-à-vis d'un processus de production particulièrement rigide eu égard aux quantités de facteurs utilisés qui implique d'autant moins d'économies d'échelle que l'établissement s'adresse à un public restreint. Cependant, un tel phénomène quantitatif ne permet pas d'expliquer la totalité des différences observées ⁽²⁾, car il néglige la nature plus ou moins diversifiée des formations proposées, et omet l'existence de produits joints enseignement-recherche qui peuvent être également à l'origine des divergences constatées dans les rendements. Afin de vérifier ces hypothèses, le tableau VIII fournit, en fonction de l'information disponible, plusieurs évaluations de chacun de ces deux éléments. Tout d'abord, le nombre d'années d'études dispensées par l'établissement ⁽³⁾ peut constituer un premier indicateur relativement simple de la diversité de ses enseignements ⁽⁴⁾, toutefois, la validité de cette définition est nécessairement conditionnée par l'unicité du diplôme délivré et ne convient qu'imparfaitement aux U.E.R. non médicales qui assurent généralement plusieurs formations différentes au cours de leur période de production ⁽⁵⁾. Pour ces départements, le nombre de diplômes offerts représente sans doute une meilleure approche de leur diversité mais il ne doit pas

(1) Et également, dans une moindre mesure les U.E.R. de Lettres et Sciences Humaines.

(2) Il suffit par exemple de confronter les rendements des U.E.R. d'Hygiène et Santé à ceux des établissements du même type.

(3) Ou le nombre de départements dans le cas des I.U.T.

(4) Si l'on admet qu'une période de formation longue correspond à l'apprentissage de nombreuses spécialités, comme c'est le cas en Hygiène et Santé par exemple.

(5) Mis à part les U.E.R. de Pharmacie, les départements d'Hygiène et Santé n'offrent pas plusieurs diplômes, hormis les Certificats d'Études Spéciales et Supérieures mais ces niveaux sont exclus de notre champ d'investigation.

TABLEAU VII

**Taux d'encadrement simulés
selon le type d'établissement et la discipline (× 100) ^(a).**
Approche transversale du produit mesuré en termes d'étudiants inscrits.

Type d'établissement et discipline ^(b)	Facteurs		
	Enseignants de rang magistral en équivalent heures annuelles	Enseignants de rang non magistral en équivalent heures annuelles	Heures temporaires d'enseignement
U.E.R. traditionnelles :			
Sciences et Techniques	62	9	57
Hygiène et Santé	54	14	63
Lettres et Sciences Humaines	136	25	48
Administration et Affaires	157	42	41
TOTAL	409	90	210
I.U.T. :			
Dominante secondaire	138	6	6
Dominante tertiaire	173	8	5
TOTAL	311	14	11
Grandes écoles :			
Sciences et Techniques	25	5	8
Hygiène et Santé	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines	nd	nd	nd
Administration et Affaires	45	32	8
Arts	nd	nd	nd
TOTAL	70	37	16
Écoles supérieures :			
Sciences et Techniques	29	8	16
Hygiène et Santé*	49	15	48
Lettres et Sciences Humaines	nd	nd	nd
Administration et Affaires	38	33	19
Arts	26	24	12
TOTAL	142	80	95
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaire :			
Sciences et Techniques*	15	7	7
Hygiène et Santé	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines	—	—	—
Administration et Affaires*	18	21	12
Arts	—	—	—
TOTAL	33	28	19

^(a) Soit y le produit de l'établissement et $(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3)$ sa combinaison factorielle moyenne (tableau II). Le taux d'encadrement en facteur x_1 (par exemple) est calculé selon la formule :

$$\frac{y}{x_1} = A \bar{x}_1^{\alpha-1} \bar{x}_2^{\beta} \bar{x}_3^{\gamma}$$

déduite de la fonction de production $y = A x_1^{\alpha} x_2^{\beta} x_3^{\gamma}$ du tableau V.

^(b) Le point indique que les résultats doivent être considérés avec prudence dans la mesure où les fonctions de production sont estimées avec peu de degrés de liberté.

TABLEAU VIII

Indicateurs de diversité de l'enseignement et indicateurs de recherche selon le type d'établissement et la discipline

	Rendements d'échelle transversaux ^(a)	Diversité de l'enseignement				Recherche				
		Nombre d'années d'études ^(b)	Nombre de diplômes offerts ^(c)	Nombre d'heures d'enseignement ^(d)	% d'enseignements optionnels ^(e)	Présence d'au moins une formation de recherche ^(f)	Nombre de format. de recherche	Budget des format. de recherche (kF)	Nombre de cherch. rémunérés ^(g)	Nombre de diplômes d'études approfondies
U.E.R. traditionnelles :										
Sciences et Techniques.	1.158	4.03	4.8		15.62	76.83	9	821	25	2
Hygiène et Santé.	0.876	5.77	nd		3.86	65.55	5	124	11	-
Lettres et Sciences Humaines.	1.053	4.75	3.6		21.45	61.64	3	115	2	3
Administration et Affaires.	1.264	4.25	2.6		20.90	46.88	2	66	2	2
TOTAL.	1.146	4.64	nd		17.21	63.09	5	274	9	2
I.U.T. :										
Dominante secondaire.	1.161	4.31			1.48	-	-	-	-	-
Dominante tertiaire.	0.985	3.72			4.55	-	-	-	-	-
TOTAL.	0.980	4.04			2.86	-	-	-	-	-
Grandes Écoles :										
Sciences et Techniques.	0.750	2.42		2 078	8.92	76.39		1 324	25	-
Hygiène et Santé.	nd	4.82		1 685	3.33	50.00		355	4	-
Lettres et Sciences Humaines.	nd	2.00		1 132	8.00	66.67		18	6	-
Administration et Affaires.	0.542	2.17		1 728	13.14	27.78		55	1	-
Arts.	nd	4.60		3 268	10.00	44.44		250	ε	-
TOTAL.	0.458	2.53		1 948	10.59	60.29		853	15	-
Écoles supérieures :										
Sciences et Techniques.	0.510	2.98		3 065	8.18	45.83		153	3	-
Hygiène et Santé.	1.027	2.71		2 251	10.50	19.05		1	ε	-
Lettres et Sciences Humaines.	nd	3.08		1 563	22.50	50.00		50	1	-
Administration et Affaires.	0.783	2.34		1 608	6.00	20.69		3	ε	-
Arts.	0.254	5.08		4 110	24.81	43.33		36	1	-
TOTAL.	0.570	3.30		2 737	12.31	36.03		66	1	-
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaire :										
Sciences et Techniques.	1.189*	1.21		1 163	10.00	40.00		294	5	-
Hygiène et Santé.	nd	1.23		361	0.00	75.00		3 535	9	-
Lettres et Sciences Humaines.	-	-		-	-	-		-	-	-
Administration et Affaires.	0.183*	1.07		648	16.47	44.44		79	ε	-
Arts.	-	-		-	-	-		-	-	-
TOTAL.	0.940	1.14		867	12.50	45.24		533	3	-

Les colonnes hachurées correspondent aux informations non précisées par l'enquête.

(^a) Il s'agit des rendements figurant au tableau V. Le point indique que les rendements doivent être considérés avec prudence dans la mesure où les fonctions de production sont estimées avec peu de degrés de liberté.

(^b) Dans les Écoles, le nombre d'années d'études est net des semaines de stage que doivent suivre les élèves au cours de leur scolarité. Dans les I.U.T., le nombre d'années d'études est remplacé par le nombre de départements offerts.

(^c) Le nombre de diplômes offerts est obtenu par un calcul simplifié consistant à pondérer le nombre moyen d'enseignements dispensés par une université dans une discipline donnée, par le rapport entre le nombre d'universités intervenant dans cette discipline et une estimation du nombre d'U.E.R. traditionnelles composant cette discipline. Seuls sont pris en compte les diplômes de fin de second cycle; les données sont extraites de Lassibille [13].

(^d) Durée des activités pédagogiques que doivent suivre les élèves admis par recrutement externe au cours de l'ensemble de leur scolarité (cours magistraux, conférences, travaux pratiques et dirigés). Dans les Grandes Écoles d'Hygiène et Santé le nombre d'heures d'enseignement est fortement sous-estimé par la non-prise en compte des stages pratiques.

(^e) Possibilités pour un élève de suivre des enseignements optionnels par rapport à sa note totale.

(^f) Pourcentage d'établissements possédant au moins une formation de recherche.

(^g) Réunion des chercheurs avec et sans statut en équivalent plein-temps (non compris les enseignants).

être interprété (¹) indépendamment des possibilités d'enseignements optionnels proposées aux étudiants engagés dans une formation type, tout comme les options dispensées dans les Écoles ne peuvent être considérées séparément de la durée des activités pédagogiques que doivent suivre les élèves. Les indicateurs d'activités de recherche n'évaluent pas quant à eux les dimensions quantitatives et qualitatives des produits de la recherche réalisée par l'établissement mais seulement son degré de participation à l'effort de développement des connaissances nouvelles (²). La prise en compte des ressources humaines et financières consacrées à ces activités (nombre de formations de recherche, importance du budget de recherche, nombre de chercheurs rémunérés) constitue alors un moyen simple pour apprécier l'importance de la recherche structurée, toutefois la contribution des établissements non scientifiques se prêle moins à ce genre d'évaluation car leur recherche revêt avant tout un caractère plus individuel ou ne dispose pas des mêmes moyens lorsqu'elle est organisée au sein d'équipe. Dans le cas des départements universitaires, le nombre d'enseignement de troisième cycle peut alors fournir une approximation plus satisfaisante de ce type d'activité dans la mesure où ces formations réfléchissent le travail de recherche des enseignants qui les organisent.

L'observation du tableau VIII montre tout d'abord qu'il existe une liaison inverse entre la diversité de l'enseignement proposé par l'établissement et l'importance de ses rendements d'échelle (³), de sorte que la variété des formations implique normalement des coûts de production croissants. Dans ces conditions, la diminution des activités pédagogiques des unités productives doit

(1) A nombre de diplômes égal.

(2) Les I.U.T. n'ont pas d'activité de recherche.

(3) Cette loi est pratiquement indépendante de l'approche par laquelle est envisagé le produit de l'établissement. On pourra vérifier dans le cas transversal (tableau VIII) que le pourcentage d'enseignements optionnels discrimine davantage les Écoles que le nombre d'heures d'enseignement suivies par les élèves de l'établissement, de la même façon qu'il oppose plus nettement les I.U.T. que ne le fait le nombre de départements offerts. On remarquera que les U.E.R. de Sciences et Techniques admettent des rendements d'échelle trop faibles vu la diversité de leurs enseignements; la raison en est que ces établissements sont beaucoup plus hétérogènes que les autres départements dans la mesure où ils regroupent davantage d'unités très spécialisées (U.E.R. de second ou troisième cycle) qui accueillent en fait peu d'étudiants. En effet, 64 % seulement des établissements scientifiques ont les trois cycles d'études, alors que 83 % des autres U.E.R. les possèdent.

contribuer à réduire ces coûts, et ce principe peut être utilement appliqué lorsque l'établissement organise pour un nombre restreint d'élèves des enseignements sur-représentés au niveau de l'institution scolaire, comme c'est le cas de la plupart des départements du secteur universitaire long (Lassibille, [13]). La réduction du coût de la diversité nécessiterait alors une spécialisation accrue des établissements et une modification substantielle de la répartition spatiale des formations, mais elle entraînerait inévitablement un appauvrissement du potentiel de recherche des unités productives dans la mesure où l'on constate généralement une corrélation étroite entre la variété des enseignements proposés par l'établissement et l'importance de ses activités de recherche, c'est-à-dire une complémentarité des tâches de création et de transmission des connaissances (tableau VIII). Cette dernière observation conduit alors à l'énoncé d'une seconde loi de production, à savoir qu'il existe une liaison inverse entre l'importance de la recherche et le niveau des rendements d'échelle de l'unité productive ⁽¹⁾, de sorte que cette activité implique aussi des coûts de production d'enseignement croissants.

Les mêmes causes produisant les mêmes effets, la diversité des formations, l'importance de la recherche et l'étendue des activités d'enseignement expliquent également le niveau des rendements d'échelle des établissements dans leur production de diplômés, mais la comparaison des différentes phases de production ⁽²⁾ fait ressortir d'autres facteurs inhérents au phénomène de certification et à ses évaluations.

Ainsi, qu'elle soit mesurée en volume (tableaux IX et X) ou en valeur (tableaux XI et XII), la production de diplômés possède des caractéristiques analogues à la production d'étudiants ⁽³⁾ (tableaux V et VI), mais la différence essentielle entre l'une et l'autre tient au fait que les rendements d'échelle du secteur socialisant diminuent au cours de l'élaboration des produits ⁽⁴⁾, au point de devenir fortement décroissants dans la production de diplômés, alors que ceux du secteur professionnel sont généralement stables (I.U.T., U.E.R. d'Hygiène et Santé dans le cas des mesures en volume) ou de moins en moins décroissants (Écoles, U.E.R. d'Hygiène et Santé dans le cas des mesures en

(1) On pourra vérifier (tableau VIII) qu'hormis les U.E.R. de Sciences et Techniques, tous les autres établissements du secteur universitaire long satisfont à cette loi quel que soit l'indicateur de recherche retenu. Les départements scientifiques semblent admettre des rendements trop importants vu la recherche qu'ils effectuent; autrement dit ils ne disposeraient pas d'assez de facteurs par rapport aux autres établissements. En réalité, le mode d'évaluation de la recherche est largement la cause de cette particularité, dans la mesure où les U.E.R. de Sciences et Techniques disposent de moyens de recherche beaucoup plus importants que les autres établissements; d'ailleurs ces U.E.R. satisfont à la loi lorsque l'acte de recherche est mesuré par le nombre de D.E.A. offerts. On remarquera également que la loi est infirmée pour les Grandes Écoles de Sciences et Techniques, et pour le total des Écoles Supérieures; toutefois, dans ce dernier cas, elle est entièrement satisfaite si l'on évalue la recherche par l'existence de formations de recherche à l'intérieur du groupe d'établissements.

(2) C'est-à-dire la production d'étudiants puis de diplômés.

(3) On pourra vérifier que chaque type de produit est généralement déterminé par les mêmes facteurs et que les U.E.R. admettent globalement des rendements d'échelle supérieurs à ceux des I.U.T. et des Écoles.

(4) Pour des raisons inexplicables, il en est autrement pour les U.E.R. d'Administration et Affaires, et ceci quelle que soit l'approche sous laquelle est envisagée leur production de diplômés. Afin de faciliter l'exposé, nous ne reviendrons plus sur cette particularité.

valeur) d'un type de production à l'autre ⁽¹⁾. De cette façon, la dotation des départements du secteur socialisant, et plus particulièrement les heures temporaires d'enseignement, perdent de leur efficacité au cours des différentes phases de production, à l'inverse des facteurs utilisés par les Écoles et les U.E.R. d'Hygiène et Santé et dans une moindre mesure par les I.U.T. L'existence de rendements différenciés dans la production d'étudiants et de diplômés physiques implique donc qu'une augmentation des moyens octroyés aux U.E.R. ne s'accompagne pas, contrairement aux autres établissements, d'un accroissement du nombre relatif de diplômés produits ⁽²⁾. De toute évidence, la qualité de l'attribution supplémentaire d'inputs ne peut être la cause unique des réactions divergentes du taux de réussite des différentes unités productives, la preuve en est d'ailleurs que les rendements des I.U.T. à dominante secondaire augmentent d'une production à l'autre malgré une utilisation intensive de facteurs peu qualifiés. En réalité, l'inégale évolution des rendements des établissements au cours des processus productifs provient aussi de facteurs non spécifiés parmi lesquels les étudiants ont une large part dans la mesure où ils constituent par leur travail, leurs aptitudes et leurs motivations, l'un des inputs clés des processus de production d'enseignement. La présélection de ces talents peut alors expliquer l'efficacité croissante des facteurs du secteur professionnel au cours de l'élaboration des produits; afin de vérifier cette hypothèse, le tableau XIII confronte les indices de précocité de la sélection des U.E.R., des I.U.T. et de certaines Grandes Écoles ⁽³⁾ (Lévy-Garboua [19]) à l'évolution de leurs rendements d'échelle transversaux ou longitudinaux. Les écarts de rendements dans les productions de diplômés et d'étudiants apparaissent alors nettement comme une fonction décroissante de la précocité de la sélection effectuée par l'établissement ⁽⁴⁾, de sorte que le secteur ouvert (socialisant) des universités supporte les conséquences de son mode de recrutement qui se traduit par un important coût d'élimination d'élèves en cours d'études, par une baisse des rendements des facteurs et par un coût unitaire de production du diplômé bien supérieur à celui de l'étudiant.

Ce bilan se trouve naturellement aggravé par une évaluation monétaire des productions de diplômés dans la mesure où précisément la présélection des aptitudes est positivement liée aux rendements privés des formations. Ce phénomène est particulièrement net à l'intérieur des départements universitaires ⁽⁵⁾, bien qu'à niveau d'éducation équivalent, les indicateurs de valeur ajoutée

(1) On pourra vérifier en comparant le tableau V avec les tableaux IX et XI, puis le tableau VI avec le tableau X que cette caractéristique est aussi bien vérifiée dans le cas transversal que dans le cas longitudinal, et qu'elle est indépendante de la spécification en volume ou en valeur des productions de diplômés. Seules les U.E.R. d'Hygiène et Santé ont un comportement différent lorsque l'on passe d'une mesure physique à une mesure en valeur des diplômés (cf. infra).

(2) Ce phénomène d'augmentation concerne les Écoles; pour les U.E.R. d'Hygiène et Santé et les I.U.T. le taux de réussite est généralement invariant.

(3) L'indice de précocité de la sélection s'exprime par le rapport des indices standardisés de présélectivité et de sélectivité totale de l'établissement (cf. Lévy-Garboua [19]); il élimine implicitement le phénomène d'échelonnement temporel de la sélection.

(4) A l'exception des I.U.T.

(5) Il l'est moins à l'intérieur des I.U.T.; l'information ne permet pas de mesurer l'ampleur de ce mouvement dans les Écoles car la valeur ajoutée longitudinale (tableau XII) n'a pas d'équivalent strict en termes d'étudiants.

TABLEAU IX

**Estimation de fonctions de production de Cobb-Douglas
selon le type d'établissement et la discipline ^(a).
Approche transversale du produit mesuré en termes d'étudiants diplômés**

	Taille de l'échantillon	Enseignants de rang magistral	Enseignants de rang non magistral	Heures temporaires d'enseignement	Constante redressée	Coefficient de détermination	Rendements d'échelle
U.E.R. traditionnelles :							
Sciences et Techniques.	48	0.144	0.798***	0.121	-3.340	0.754	0.798
Hygiène et Santé.	43	0.646**	0.169***	0.034	-1.574	0.827	0.815
Lettres et Sciences Humaines.	93	0.160	0.506***	0.247***	-1.236	0.642	0.753
Administration et Affaires.	40	0.361**	0.395**	0.550***	-3.346	0.875	1.306
TOTAL.	224	0.591***	0.262***	0.287***	-2.415	0.628	1.140
I.U.T. :							
Dominante secondaire.	27	-0.099	0.928***	0.314***	-4.727	0.939	1.242
Dominante tertiaire.	21	-0.022	0.172	0.812***	-2.882	0.973	0.812
TOTAL.	48	-0.014	0.443***	0.545***	-2.877	0.934	0.988
Grandes Écoles :							
Sciences et Techniques.							
Hygiène et Santé.							
Lettres et Sciences Humaines.							
Administration et Affaires.							
Arts.							
TOTAL.							
Écoles supérieures :							
Sciences et Techniques.							
Hygiène et Santé.							
Lettres et Sciences Humaines.							
Administration et Affaires.							
Arts.							
TOTAL.							
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaire :							
Sciences et Techniques.							
Hygiène et Santé.							
Lettres et Sciences Humaines.							
Administration et Affaires.							
Arts.							
TOTAL.							
<p>Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants : *** = 1 %; ** = 5 %; * = 10 %.</p> <p>Les parties hachurées correspondent à des produits non précisés par l'enquête.</p> <p>(^a) Les résultats sont ceux de la spécification log-linéaire de la fonction de Cobb-Douglas.</p>							

TABLEAU X

Estimation de fonctions de production de Cobb-Douglas
selon le type d'établissement et la discipline ^(a).
Approche longitudinale du produit mesuré en termes d'étudiants diplômés

	Taille de l'échantillon ^(b)	Enseignants de rang magistral	Enseignants de rang non magistral	Heures temporaires d'enseignement	Constante redressée	Coefficient de détermination	Rendements d'échelle
U.E.R. traditionnelles :							
Sciences et Techniques.....	56	0.110	0.671***	0.154	-2.722	0.612	0.671
Hygiène et Santé.....	50	0.764***	0.126**	0.035	-0.657	0.844	0.890
Lettres et Sciences Humaines.....	100	0.607***	0.224	0.138*	-1.479	0.455	0.745
Administration et Affaires.....	42	0.092	0.847***	0.562***	-5.779	0.832	1.409
TOTAL.....	248	0.895***	0.033	0.252***	-2.679	0.560	1.147
I.U.T. :							
Dominante secondaire.....	27	-0.197	1.120***	0.353***	-6.326	0.929	1.473
Dominante tertiaire.....	21	-0.040	0.227	0.853***	-3.723	0.965	0.853
TOTAL.....	48	-0.030	0.521***	0.580***	-3.903	0.923	1.101
Grandes Écoles :							
Sciences et Techniques.....	57	0.456***	0.317***	0.210***	-2.389	0.593	0.983
Hygiène et Santé.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires.....	27	0.156***	0.105*	0.437***	0.082	0.819	0.698
Arts.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTAL.....	90	0.338***	0.149**	0.242***	-0.193	0.486	0.729
Écoles supérieures :							
Sciences et Techniques.....	34	0.230**	0.200**	0.030	1.863	0.500	0.430
Hygiène et Santé.....	15'	0.533**	0.563***	0.107	-3.779	0.682	1.096
Lettres et Sciences Humaines.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires.....	19'	0.327***	0.338***	0.084	-0.020	0.738	0.665
Arts.....	20'	0.310	0.343*	0.070	0.182	0.402	0.343
TOTAL.....	91	0.283***	0.272***	0.124***	0.254	0.512	0.679
Écoles de spécialisation et centres de formation complémentaire :							
Sciences et Techniques.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Hygiène et Santé.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines.....	-	-	-	-	-	-	-
Administration et Affaires.....	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Arts.....	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL.....	21	0.570***	0.332**	0.509***	-5.097	0.845	1.411

Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants : *** = 1 %; ** = 5 %; * = 10 %.

(^a) Les résultats sont ceux de la spécification log-linéaire de la fonction de Cobb-Douglas.

(^b) La lettre ε indique que la taille de l'échantillon est trop faible pour permettre l'ajustement dans une discipline.

Le point indique que les résultats doivent être considérés avec prudence dans la mesure où les nombres de degrés de liberté sont peu importants.

TABLEAU XI

**Estimation de fonctions de production de Cobb-Douglas
selon le type d'établissement et la discipline (^a).
Approche transversale du produit mesuré en termes de valeur ajoutée monétaire ($\times 10^{-4}$)**

	Taille de l'échantillon	Enseignants de rang magistral	Enseignants de rang non magistral	Heures temporaires d'enseignement	Constante redressée	Coefficient de détermination	Rendements d'échelle
U.E.R. traditionnelles :							
Sciences et Techniques.	56	0.138	0.763***	0.107	-2.157	0.748	0.763
Hygiène et Santé.	50	1.109***	0.135*	0.063*	-2.479	0.867	1.307
Lettres et Sciences Humaines... ..	100	0.185	0.445***	0.263***	-0.334	0.630	0.708
Administration et Affaires.	42	0.413***	0.345*	0.562***	-3.038	0.878	1.320
TOTAL.	248	0.775***	0.185**	0.276***	-2.197	0.637	1.236
I.U.T. :							
Dominante secondaire.	27	-0.081	0.886***	0.308***	-3.955	0.940	1.194
Dominante tertiaire.	21	-0.018	0.158	0.806***	-2.256	0.973	0.806
TOTAL.	48	-0.011	0.425***	0.539***	-2.236	0.934	0.964
Grandes Écoles :							
Sciences et Techniques.							
Hygiène et Santé.							
Lettres et Sciences Humaines.							
Administration et Affaires.							
Arts.							
TOTAL.							
Écoles supérieures :							
Sciences et Techniques.							
Hygiène et Santé.							
Lettres et Sciences Humaines... ..							
Administration et Affaires.							
Arts.							
TOTAL.							
Écoles de spécialisation et Centres de formation complémentaire :							
Sciences et Techniques.							
Hygiène et Santé.							
Lettres et Sciences Humaines... ..							
Administration et Affaires.							
Arts.							
TOTAL.							
<p>Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants : *** = 1 %; ** = 5 %; * = 10 %.</p> <p>Les parties hachurées correspondent à des produits non précisés par l'enquête.</p> <p>(^a) Les résultats sont ceux de la spécification log-linéaire de la fonction de Cobb-Douglas.</p>							

TABLEAU XII

**Estimation de fonctions de production de Cobb-Douglas
selon le type d'établissement et la discipline ^(a).**

Approche longitudinale du produit mesuré en termes de valeur ajoutée monétaire ($\times 10^{-4}$).

	Taille de l'échantillon ^(b)	Enseignants de rang magistral	Enseignants de rang non magistral	Heures temporaires d'enseignement	Constante redressée	Coefficient de détermination	Rendements d'échelle
U.E.R. traditionnelles :							
Sciences et Techniques.	56	0.113	0.611***	0.138	-1.448	0.603	0.611
Hygiène et Santé.	50	0.815***	0.131**	0.036	-0.302	0.850	0.946
Lettres et Sciences Humaines.	100	0.505***	0.186	0.191**	-0.276	0.388	0.696
Administration et Affaires.	42	0.081	0.829***	0.542***	-4.883	0.819	1.371
TOTAL.	248	0.933***	-0.003	0.238***	-1.879	0.550	1.171
I.U.T. :							
Dominante secondaire.	27	-0.197	1.120***	0.353***	-5.904	0.929	1.473
Dominante tertiaire.	21	-0.040	0.227	0.853***	-3.301	0.965	0.853
TOTAL.	48	-0.030	0.521***	0.580***	-3.482	0.923	1.101
Grandes Écoles :							
Sciences et Techniques.	57	0.456***	0.283***	0.215***	-0.973	0.628	0.954
Hygiène et Santé.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires.	27	0.258***	-0.002	0.137	3.864	0.679	0.258
Arts.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTAL.	97	0.289***	0.049	0.189**	2.357	0.357	0.478
Écoles supérieures :							
Sciences et Techniques.	33	0.263**	0.233***	0.059	0.291	0.559	0.496
Hygiène et Santé.	15	0.411*	0.462**	0.101	-1.470	0.602	0.873
Lettres et Sciences Humaines.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Administration et Affaires.	23	0.250**	0.257**	-0.002	2.577	0.636	0.507
Arts.	21	0.362	0.338*	0.084	0.595	0.421	0.338
TOTAL.	96	0.284***	0.283***	0.130***	1.124	0.516	0.697
Écoles de spécialisation et centres de formation complémentaire :							
Sciences et Techniques.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Hygiène et Santé.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lettres et Sciences Humaines.	-	-	-	-	-	-	-
Administration et Affaires.	ε	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Arts.	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL.	21	0.534***	0.270	0.646***	-4.150	0.853	1.180

Les variables sont jugées aux seuils de significativité suivants : *** = 1 %, ** = 5 %, * = 10 %.

^(a) Les résultats sont ceux de la spécification log-linéaire de la fonction de Cobb-Douglas.

^(b) La lettre ε indique que la taille de l'échantillon est trop faible pour permettre l'ajustement dans une discipline.

Le point indique que les résultats doivent être considérés avec prudence dans la mesure où les nombres de degrés de liberté sont peu importants.

TABLEAU XIII

**Précocité de la sélection et évolution des rendements d'échelle
dans les productions de diplômés et d'étudiants
selon le type d'établissement et la discipline**

	Indice de précocité de la sélection	Rapport des rendements transversaux	Rapport des rendements longitudinaux
U.E.R. traditionnelles :			
Sciences et Techniques.....	1.01	0.69	0.58
Hygiène et Santé.....	1.80	0.93	0.83
Lettres et Sciences Humaines.....	1.02	0.71	0.85
Administration et Affaires.....	1.27	1.04	1.28
I.U.T. :			
Dominante secondaire.....	1.07	1.07	1.43
Dominante tertiaire.....	1.12	0.82	1.18
Grandes Écoles :			
Sciences et Techniques.....	2.23	nd	1.13
Administration et Affaires.....	2.85	nd	1.23
Sources : 1) Indice de précocité de la sélection : données extraites de Lévy-Garboua ([19] tableau 1). 2) Rapports des rendements transversaux : tableaux IX et V. 3) Rapports des rendements longitudinaux : tableaux X et VI.			

supposent implicitement l'identité des gains de rémunération entre les différentes spécialités. Par rapport à de simples mesures physiques, l'évolution des rendements d'un type de production à l'autre ⁽¹⁾ apparaît alors plus divergente selon la finalité de l'unité productive étant donné que les départements du secteur ouvert offrent des enseignements ne permettant pas aux individus d'accroître sensiblement leurs gains futurs, eu égard à leurs chances de succès.

CONCLUSION

L'assimilation de l'école à l'entreprise industrielle ou agricole permet d'apporter une vue nouvelle sur les différenciations internes du système éducatif supérieur, par l'intermédiaire de la confrontation des moyens mis en œuvre et des résultats de production accomplis par chaque secteur éducatif. Une telle approche nécessite tout d'abord la mesure empirique des entrées et des sorties de l'unité productive; la définition de ces éléments est un problème fondamental mais elle se heurte à d'importantes difficultés pratiques qui conduisent à omettre les aspects qualitatifs des produits ⁽²⁾ et des facteurs et à négliger explicitement le caractère joint des entrées de l'établissement scolaire. La non-spécification de

(1) C'est-à-dire la production d'étudiants physiques puis la production de diplômés en valeur.

(2) Les constantes multiplicatives des approximations des produits (tableau I) ont été supposées unitaires; ceci revient à relativiser les effets marginaux des facteurs par une même valeur.

certaines inputs ou de certaines de leurs propriétés entraîne forcément un biais dans l'estimation des rendements d'échelle de l'unité productive, toutefois, l'ampleur de l'erreur peut varier selon le secteur d'activité. Ainsi, l'omission des caractéristiques intrinsèques de la matière première qui revient à postuler implicitement l'hypothèse d'uniformité des aptitudes, des motivations et du travail des élèves, a probablement des conséquences plus importantes dans le secteur universitaire que dans les Écoles dans la mesure où la dispersion des talents est sans doute moins forte dans ce dernier groupe d'établissements. De manière quelque peu analogue, l'évaluation approchée des produits peut contribuer à surestimer, toutes choses égales d'ailleurs, les rendements des facteurs lorsque la dimension qualitative (non spécifiée) des sorties est importante, comme c'est probablement le cas dans les approximations des gains de qualité de vie réservée aux étudiants de certains départements traditionnels.

Malgré ces imperfections, il apparaît une rupture très nette entre le secteur professionnel (U.E.R. d'Hygiène et Santé, I.U.T., Écoles) d'une part, et le secteur socialisant (U.E.R. de Sciences et Techniques, de Lettres et Sciences Humaines et d'Administration et Affaires) d'autre part, dans la mesure où par rapport au premier, le second organise des formations de masse génératrices de rendements d'échelle importants qui s'amenuisent au fur et à mesure de l'élaboration des produits.

L'existence de rendements différenciés selon le secteur d'activité et la spécialité trouve une première justification dans l'inégale importance des activités d'enseignement des établissements vis-à-vis d'un processus de production particulièrement rigide, mais d'autres éléments inhérents aux attributions et aux pratiques éducatives des différentes institutions ont une influence sur leur mode de production d'enseignement; il s'agit en particulier de la diversité des formations organisées, de l'importance de la recherche réalisée, de la politique de sélection adoptée par l'établissement. Étant donné que la diversité des formations implique des rendements d'échelle décroissants, une action volontariste ou incitatrice de spécialisation des établissements devrait permettre de réduire sensiblement leur coût de fonctionnement, et cette mesure pourrait être utilement appliquée aux départements du secteur universitaire. Dans ce cas, la restructuration des formations impliquerait que l'Université ne soit plus considérée comme un service public régional dont la variété des diplômes offerts est conditionnée par la variété des besoins auxquels elle doit répondre, mais au contraire comme un service public national doté de critères d'attribution de moyens différents. Cependant, cette spécialisation aurait inévitablement pour conséquence de renforcer les inégalités d'accès à l'éducation ⁽¹⁾ et entraînerait un appauvrissement du potentiel de recherche des établissements dans la mesure où l'enseignement et la recherche sont des produits complémentaires. La mise en place d'un système de présélection des aptitudes dans le secteur ouvert des Universités pourrait limiter quant à elle la baisse des rendements des facteurs et permettrait ainsi de réduire le coût de production du diplômé, mais ce filtrage des talents éliminerait du marché de la qualité de vie un nombre important

(1) A moins qu'elle ne s'accompagne d'un système d'aide adapté.

d'étudiants que le marché du travail devrait alors s'efforcer d'absorber; de toute évidence, seule une analyse coûts-bénéfices démontrerait la pertinence d'une politique de présélection dans les départements du secteur socialisant, comme elle seule pourrait justifier d'une réduction de la diversité de leurs enseignements.

ANNEXE

1. Définition des disciplines selon le type d'établissement

a) *U.E.R. traditionnelles*

Sciences et Techniques : U.E.R. de Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences des Structures et de la Matière, Mathématiques, Physiques, Chimie, Mécanique, Sciences Mixtes.

Hygiène et Santé : U.E.R. de Médecine, Odontologie, Médecine et Pharmacie, Pharmacie, Médecine et Odontologie.

Lettres et Sciences Humaines : U.E.R. de Langues et Civilisations Étrangères, Histoire, Géographie, Lettres Classiques, Lettres Modernes, Sciences Humaines.

Administration et Affaires : U.E.R. de Droit, Droit et Sciences Politiques, Droit et Sciences Économiques, Gestion, Sciences Économiques et Gestion, Administration Économique et Sociale.

b) *I.U.T.*

Dominante secondaire : Plus de la moitié des départements composant l'établissement relève du secteur secondaire.

Dominante tertiaire : La moitié au plus des départements composant l'établissement relève du secteur tertiaire.

c) *Grandes Écoles*

Sciences et Techniques : Grandes Écoles à vocation générale, Grandes Écoles de Défense, École Nationale Supérieure d'Ingénieurs, Écoles Nationales Supérieures d'Arts et Métiers, Écoles de niveau « Taupe », Grandes Écoles d'Agronomie.

Hygiène et Santé : Grandes Écoles du Service de Santé des Armées, Écoles Vétérinaires.

Lettres et Sciences Humaines : École Nationale des Chartres, Grandes Écoles Littéraires à vocation professionnelle, École Pratique des Hautes Études.

Administration et Affaires : Grandes Écoles de Commerce (parisiennes et régionales), Grandes Écoles de Droit et d'Administration.

Arts : École Parisienne d'Architecture, Grandes Écoles d'Arts Visuels, Conservatoire National Supérieur de Musique, Conservatoire National Supérieur d'Art Dramatique.

d) *Écoles supérieures*

Sciences et Techniques : Écoles Techniques Supérieures (Instituts Nationaux des Sciences Appliquées, Écoles Nationales d'Ingénieurs, etc.), autres Écoles

(Écoles Nationales de la Marine Marchande, Écoles Supérieures d'Agriculture, etc.).

Hygiène et Santé : U.E.R. d'Éducation Physique et Sportive, Centres Régionaux d'Éducation Physique et Sportive.

Lettres et Sciences Humaines : Écoles Supérieures Littéraires (Écoles d'Interprètes et Traducteurs, Écoles Supérieures de Psychologie et Service Social).

Administration et Affaires : Écoles Supérieures de Commerce et de Gestion, Écoles Supérieures d'Administration, Instituts d'Études Politiques Régionaux, Écoles de Notariat, Écoles Supérieures de Secrétariat.

Arts : Écoles Régionales d'Architecture, Écoles Régionales d'Arts Visuels, etc.

e) Écoles de Spécialisation et Centres de Formation Complémentaire

Sciences et Techniques : Écoles d'Agriculture, autres Écoles.

Hygiène et Santé : Écoles du Service de Santé des Armées.

Lettres et Sciences Humaines : néant.

Administration et Affaires : Centres de Formation Complémentaire au Commerce et à la Gestion, Centres de Formation Complémentaire à l'Administration.

Arts : néant.

2. Revenus actualisés selon le niveau d'études et le type d'établissement

	Bac - 2	Capac. 1 ^{re} ann.	Capac. 2 ^e ann.	Bac	Bac + 1
U.E.R. traditionnelles.	259 517	276 310	281 663	283 423	310 318
I.U.T.	-	-	-	283 423	303 275
Écoles.	-	-	-	283 423	312 231
	Bac + 2	Bac + 3	Bac + 4	Bac + 5	Bac + 6
U.E.R. traditionnelles.	325 314	340 622	368 442	394 521	421 348
I.U.T.	313 917	-	-	-	-
Écoles.	325 314	338 204	373 517	407 706	421 348
Source : Enquête Formation-Qualification-Emploi 1970, I.N.S.E.E. (tableau 18.1).					

Sources statistiques

I.N.S.E.E. Enquête - Formation - Qualification - Emploi, 1970.

LASSIBILLE (G.). *L'Analyse du développement des Universités*, Dijon, I.R.E.D.U., 1978.

LÉVY-GARBOUA (L.). La description des Écoles d'Enseignement Supérieur : constitution de Groupes d'Écoles Spécialisées et Hiérarchisées au sein de chaque discipline et principales caractéristiques de ces groupes, Paris, C.R.E.D.O.C., 1978.

LÉVY-GARBOUA (L.). Planification et régulation de l'Enseignement Supérieur en France, *Cahiers de l'I.S.M.E.A.*, série SG, n° 1, 1979, p. 737-773.

Sénat. *Enquête auprès des Chefs d'Établissements Supérieurs*, Commission des Affaires Culturelles, 1976.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ARROW (K. J.), CHENERY (H. B.), MINHAS (B. S.) et SOLOW (R. M.). Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency, *Review of Economics and Statistics*, vol. 43, 1961, p. 228-232.
- [2] BEAR (D. V. T.). The University as a Multi-Product Firm, in *Efficiency in Universities : The La-Paz Papers*, Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company, 1974.
- [3] BIENAYMÉ (A.). L'Application de la théorie des organisations à l'Université, *Revue Économique*, n° 2, 1976, p. 233-265.
- [4] BIOLLEY DE (T.) et PAELINCK (J.). Une Famille de fonctions de production à élasticités de substitution variables ou constantes, *Revue d'Économie Politique*, n° 1, 1972, p. 1-24.
- [5] BOX (G. E. P.) et COX (D. R.). An Analysis Transformation, *Journal of the Royal Statistics Society*, séries B/26, 1964, p. 211-252.
- [6] CROZIER (M.). L'Université comme organisation, *Cahier de l'Aupelf*, 1970.
- [7] FREIRE (M. E.). *On the Application of the Production Function to the Higher Education System: Some Examples from Portuguese Universities*, Lisbonne; New University of Lisbon, 1975.
- [8] FRISCH (R.). *Theory of Production*, Dordrecht, Reidel, 1965.
- [9] JALLADE (L. A.). Niveau d'instruction et salaires en France, *Thèse de Doctorat de 3^e cycle*, Paris, 1971.
- [10] JAMISON (D. T.) et LAU (L. J.). *Farmer Education and Farm Efficiency*, World Bank, Washington, D. C., 1978.
- [11] KMENTA (J.). On the Estimation of the C.E.S. Production Function, *International Economic Review*, vol. 8, n° 2, 1962, p. 180-189.
- [12] LASSIBILLE (G.). L'Analyse des transformations en économétrie, *Diplôme d'Études supérieures*, Dijon, 1975.
- [13] LASSIBILLE (G.). *L'Analyse du développement des Universités*, Dijon, I.R.E.D.U., 1978.
- [14] LASSIBILLE (G.). L'Estimation des modèles à variable dépendante dichotomique, *Économie Appliquée*, t. 32, n° 2-3, 1979, p. 375-393.
- [15] LASSIBILLE (G.) et NAVARRO-GOMEZ (L.). Una Estimación de la Función de producción C.E.S. Generalizada Multivariante, *Cuadernos de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Malaga*, n° 6, 1980.
- [16] LASSIBILLE (G.) et NAVARRO-GOMEZ (L.). *Nota sobre el Procedimiento de Kmenta de Estimación de la Función de Producción C.E.S. generalizada*, Document de travail, 1980.
- [17] LEVIN (H. M.). Concepts of Economic Efficiency and Educational Production, in *Education as an Industry*, FROOMKIN, JAMISON et RADNER, édés., Cambridge, Mass., N.B.E.R., Ballinger Publishing Company, 1976.
- [18] LÉVY-GARBOUA (L.). Les demandes de l'étudiant ou les contradictions de l'Université de masse, *Revue Française de Sociologie*, vol. 17, n° 1, 1976, p. 53-80.
- [19] LÉVY-GARBOUA (L.). Planification et régulation de l'enseignement supérieur en France, *Cahiers de l'I.S.M.E.A.*, série SG, n° 1, 1979, p. 737-773.
- [20] LIEBENSTEIN (H.). Allocative Efficiency vs. X-Efficiency, *American Economic Review*, vol. 56, 1966, p. 392-415.
- [21] MILLOT (B.) et ORIVEL (F.). *L'économie de l'Enseignement Supérieur*, Paris, Cujas, 1980.
- [22] MINCER (J.). The Distribution of Labor Incomes : a Survey with Special Reference to the Human Capital Approach, *Journal of Economic Literature*, vol. 8, 1970, p. 1-26.
- [23] PERKINS (J. A.) (éd.). *The University as an Organisation : a Report for the Carnegie Commission on Higher Education*, New York, McGraw Hill Book Company, Inc, 1973.
- [24] SENGUPTA (J. K.). Cost and Production Function in the University of Education System : An Econometric Analysis, in *Analytical Models in Educational Planing and Administration*, Correa, ed., New York, David MacKay Company, Inc., 1975.
- [25] STIGLER (G. J.). The Xistence of X-Efficiency, *American Economic Review*, vol. 66, mars 1976, p. 213-216.
- [26] VERRY (D.) et DAVIES (B.). *University Costs and Outputs*, Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company, 1976.
- [27] VINOD (H. D.). Econometrics of Joint Production, *Econometrica*, vol. 36, n° 2, 1968, p. 332-336.
- [28] ZELLNER (A.). *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, New York, John Wiley and Sons, Inc., 1971.