



**Bureau
d'économie
théorique
et appliquée
(BETA)**
UMR 7522

Documents de travail

« Prestige social des professions et substituabilité des filières universitaires »

Auteurs

Magali Jaoul-Grammare

Document de Travail n° 2014 – 1

Janvier 2014

Faculté des sciences économiques et de gestion

Pôle européen de gestion et
d'économie (PEGE)
61 avenue de la Forêt Noire
F-67085 Strasbourg Cedex

Secrétariat du BETA

Géraldine Del Fabbro
Tél. : (33) 03 68 85 20 69
Fax : (33) 03 68 85 20 70
g.delfabbro @unistra.fr
www.beta-umr7522.fr



Prestige social des professions et substituabilité des filières universitaires

Magali Jaoul-Grammare

BETA, CNRS
61 avenue de la forêt noire
67085 Strasbourg
jaoulgrammare@beta-cnrs.unistra.fr

Résumé :

Le prestige social associé à une profession, tout comme le salaire espéré, est un facteur important dans le choix d'orientation des individus. L'objectif de ce travail est de montrer que deux formations supérieures thématiquement différentes peuvent révéler un caractère substituable dès lors qu'elles sont associées à des professions prestigieuses. L'originalité de notre approche est d'avoir recours à des outils de l'analyse cliométrique afin de répondre à une problématique microéconomique. Nos résultats, appliqués au cas français, mettent en évidence une relation de substitution entre les formations juridiques et médicales dont l'évolution des études médicales semble être le point de départ.

Classification JEL : C32, I21, J31, N3

Mots-clés : Causalité, choix d'études, engorgement, enseignement supérieur, prestige social, substituabilité.

De leur apparition à aujourd'hui, les universités ont évolué au gré des changements politiques et économiques, que ce soit pour satisfaire des besoins en certaines catégories de professionnels ou pour des besoins de compétitivité.

Le modèle d'Université créé au XII^{ème} est placé sous la tutelle de l'Eglise qui n'a de cesse d'asseoir son autorité. L'Université est alors un instrument politique dont l'objectif est de former des théologiens et des élites pour administrer l'Etat. Elle est composée alors de quatre facultés : la faculté des Arts et trois facultés dites supérieures, Médecine, Droit et Théologie, l'accès à ces dernières étant conditionné par l'obtention d'une maîtrise dans la première.

Ce modèle va durer jusqu'au milieu du XV^{ème} siècle où le roi Philippe le Bel va souhaiter affirmer son autorité face à l'influence de la Papauté. Dès lors, c'est lui qui décide de la création des universités et de leur implantation en fonction des besoins politiques et administratifs. Les enseignements ont pour but de former les armées et les juristes nécessaires au royaume.

Les universités vont se multiplier et connaître un essor important. Les enseignements vont également évoluer notamment ceux de médecine et droit qui, au-delà des contenus classiques, vont s'ouvrir à la clinique médicale et à la pratique juridique. Cette modernisation va leur permettre d'être peu touchées par la concurrence des collèges jésuites. Ces derniers vont peu à peu se substituer aux universités qui vont connaître un important déclin jusqu'à leur abolition par la Convention le 15 septembre 1793. Malgré cette suppression, le pouvoir crée trois écoles de santé dès 1794 et des écoles de droit en 1804 et ceci devant la nécessité de former des professionnels dans ces domaines.

Le 10 mai 1806, Napoléon instaure l'Université impériale dont l'organisation et le fonctionnement de manière indépendante sont très proches de ceux des ordres religieux. L'objectif n'est pas d'inculquer un quelconque savoir, mais d'avoir des individus aptes à occuper des emplois civils et militaires sur lesquels repose l'Empire.

Après la deuxième abdication de Napoléon, Louis XVIII va adopter ce modèle d'université tout en lui apportant quelques modifications : le nom d'Université disparaît et elle est placée sous l'autorité de l'Etat. En 1822, l'instruction publique devient une administration mais le Clergé y conserve une place importante.

La Révolution de 1848 et le changement de régime vont à nouveau modifier l'université et notamment supprimer son monopole mais malgré plusieurs réformes, les universités évolueront peu jusqu'à la V^{ème} République.

Pourtant, après la guerre de 1870, les pouvoirs publics français avaient estimé que la France n'était pas suffisamment dotée de bonnes formations supérieures et trouvaient en cette lacune une des causes de la défaite. C'étaient notamment les facultés de sciences et de lettres qui étaient en cause. En effet, ces institutions ne développaient pas les activités de recherche leur permettant de se mesurer à leurs homologues étrangères et se limitaient essentiellement à l'organisation du baccalauréat : « *l'activité essentielle des enseignants des facultés des lettres et des sciences est de faire passer le baccalauréat ès lettres et ès sciences, lesquels sont indispensables pour pouvoir s'inscrire en droit ou en médecine* » (Grelon, 1989, p. 72).

Par la suite en revanche, du début du XX^{ème} siècle et jusqu'à la fin des « Trente Glorieuses », l'image associée aux scientifiques apparaît positive, souvent synonyme de progrès technique ; durant cette période, les filières scientifiques attirent beaucoup d'étudiants. Ensuite, l'image négative de la profession scientifique (Ourisson, 2002) et la prise de conscience des limites du progrès technique, vont entraîner une désaffection pour les

études scientifiques (Beduwe *et al.* 2006) et vont détourner les étudiants vers d'autres disciplines, comme la finance et le commerce, plus à la mode à cette période-là (Ourisson, 2002).

Face à ces changements, deux filières - médecine et droit- sont toujours restées en vogue dans le choix des individus et de leurs familles et la place essentielle de ces deux facultés au sein du système économique leur a permis de survivre aux diverses réformes. En effet, les facultés de droit et de médecine ont longtemps constitué et constituent encore deux orientations prestigieuses du système d'enseignement supérieur français.

Le prestige se définit comme un caractère attrayant qui impose l'admiration et le respect. C'est un critère de différenciation socio-économique au même titre que le patrimoine ou les revenus, qui implique une relation d'ordre social déterminant le statut d'un individu. Ainsi, le prestige social associé à une profession peut conditionner la demande d'éducation et le choix d'orientation des individus dans l'enseignement supérieur (Ferschtman & Weiss 1993, 1998 ; Diebolt & Demeulemeester, 2011) et avoir des conséquences sur la structure du système éducatif et du marché du travail.

A partir de là, l'objectif de ce travail est de montrer que deux formations thématiquement différentes peuvent révéler un caractère substituable dès lors qu'elles sont associées à des professions prestigieuses. L'originalité de cette approche est de proposer une analyse économétrique de séries macroéconomiques longues afin de répondre à une problématique microéconomique. Pour cela, nous analyserons plus spécialement le cas des formations médicales et juridiques pour le cas français.

Après avoir présenté l'influence du prestige d'une profession sur le choix de la formation, nous présenterons la base de données et la méthode retenue dans notre analyse. Enfin, nous discuterons les résultats obtenus.

1. D'une échelle sociale des professions à la substituabilité des choix d'orientation

Economiquement, deux biens X et Y sont dits substituables si leurs demandes respectives varient en sens contraire c'est-à-dire si une variation de consommation de l'un est compensée par une variation de consommation de l'autre. Ils ont des caractéristiques identiques qui satisfont des besoins similaires. Dans ce cas, une variation à la hausse (baisse) du prix du bien X va entraîner une baisse (hausse) de la demande de ce même bien et hausse (baisse) de la demande du bien Y. L'élasticité croisée¹ de la demande de X par rapport au prix de Y est positive².

Ainsi, on dira que deux filières sont substituables quand la baisse des effectifs dans l'une s'accompagne d'une hausse des effectifs dans l'autre. Inversement, si les deux filières subissent simultanément une évolution similaire à la hausse ou à la baisse, on parlera de complémentarité. Bien évidemment, ces effets sont guidés auparavant par une hausse ou une

¹ L'élasticité croisée se calcule par $e_{X,Py} = \frac{\Delta(X)/X}{\Delta(Py)/Py}$. Si $e > 0$, les biens sont substituables ; sinon, ils sont

complémentaires.

² A contrario, deux biens X et Y sont dits complémentaires si leurs demandes respectives varient dans le même sens, leurs consommations étant proportionnelles. Dans ce cas, toute variation de consommation du bien X entrainera une variation identique de la consommation du bien Y.

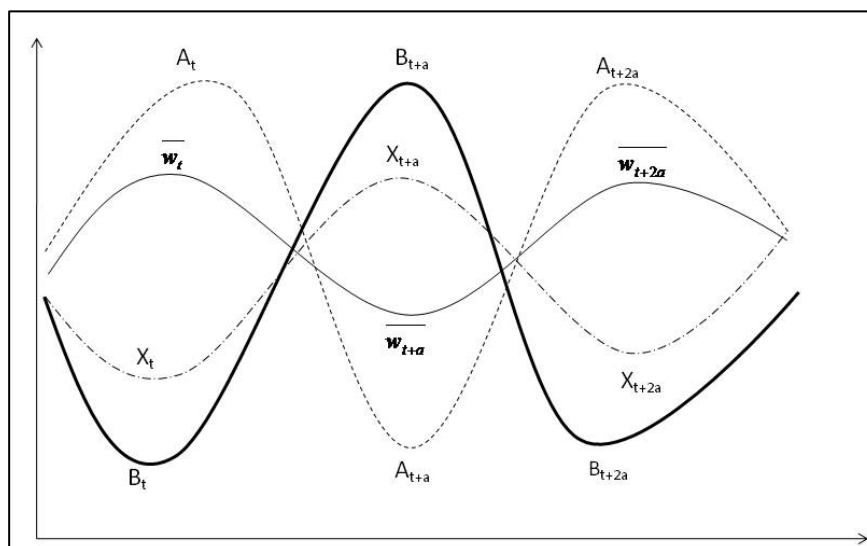
baisse des salaires des professions correspondantes. Toutefois, nous nous situons ici dans une logique d'effet de revenu et non dans une logique d'effet de prix qui en cas de signe négatif, mettrait en évidence une relation de complémentarité. En effet, si l'élasticité croisée entre 2 filières I et J est négative (resp. positive) c'est-à-dire s'il y a substituabilité (resp. complémentarité), si les revenus de la profession I augmentent, les étudiants de la filière correspondante vont augmenter et ceux de la filière J vont augmenter baisser (resp. augmenter).

Le modèle de l'engorgement (Diebolt, 2001) rend compte de ces phénomènes en prenant comme point de départ le comportement de choix des étudiants en termes de filières universitaires. Les étudiants établissent leur choix d'études en fonction des revenus espérés des différentes professions et des disponibilités au cœur du secteur professionnel³. Il en résulte que la répartition des étudiants dans les différentes universités est conditionnée par ce comportement de choix.

Comme chez Freeman (1976), le salaire espéré joue un rôle essentiel et en fonction de la disponibilité de travail et de l'évolution des salaires, on constate une cyclicité de la répartition des étudiants dans les diverses facultés modélisable sous forme d'un modèle cobweb (Diebolt & El Murr, 2004) (Figure 1).

En t , soit 2 filières de l'enseignement supérieur A_t et B_t débouchant respectivement sur les professions X_t et Y_t pour des salaires w_t^X et w_t^Y . Quand la profession X tend à être saturée, la profession Y connaît une période de pénurie; cela modifie les salaires relatifs $\bar{w}_t = w_t^X / w_t^Y$ et par là même les choix d'études des individus qui vont alors plutôt opter pour la filière B. Le nombre de diplômés de la filière B va alors s'accroître, comblant ensuite la pénurie dans la profession Y. On a alors une situation saturation de la profession Y et une pénurie dans X.

Figure 1. La cyclicité de l'engorgement (Source : Diebolt et El Murr, 2004)



³ L'auteur souligne toutefois la côté restrictif de cette hypothèse de rationalité parfaite des individus : « Nous sommes néanmoins conscients que l'incertitude, le risque et l'information imparfaite (l'illusion salariale notamment) sont des facteurs essentiels de la vie socio-économique auxquels les étudiants ont à faire face au moment de leur décision d'investissement. Ils permettent, le cas échéant, de mieux comprendre la "sous optimalité" de leur choix. », Diebolt (2001).

Afin de modéliser ces phénomènes, l'auteur a développé, au début des années 2000 (Diebolt 2001, Diebolt & El Murr 2003-2004) un modèle d'équilibre partiel d'économie de l'éducation et du travail, en situation de concurrence parfaite et de rationalité des agents qu'il a appliqué empiriquement à l'Allemagne entre 1820 et 1941. En effet, l'évolution des étudiants dans les diverses facultés en Allemagne pour cette période suggère d'une part, une cyclicité de l'évolution du nombre d'individus au sein d'une faculté, et d'autre part, une évolution acyclique des étudiants de 2 facultés concurrentes.

Il calcule, entre autres, les élasticités croisées nettes entre filières et professions et montre l'existence d'une substituabilité d'une part, entre les différentes filières et d'autre part, entre les diverses professions. De plus, il met en évidence une évolution parallèle des effectifs des facultés et des professions et de leurs salaires respectifs.

Toutefois, les phénomènes de substitution décrits par le modèle de l'engorgement laissent supposer que les filières substituables sont proches thématiquement : on peut en effet penser que si le choix premier d'un individu est pas ou mal satisfait, il opte pour une faculté proche thématiquement impliquant ainsi une substitution entre ces diverses filières. Ainsi, un étudiant en droit détournera plus facilement son choix vers des études littéraires que vers des études scientifiques, d'une part en raison de son bagage scolaire mais aussi en raison d'un goût plus prononcé pour les études littéraires. Cependant, à partir de la même base de données sur l'Allemagne, nous soulignons des effets de substitution entre des facultés différentes (Jaoul, 2004ab ; Diebolt & Jaoul-Grammare, 2007).

Aussi, à l'instar des travaux empiriques menés par Diebolt et Demelemeester (2011), nous émettons ici une première hypothèse.

Hypothèse 1 : il existe un facteur de choix des individus permettant d'expliquer le phénomène de substitution entre 2 facultés thématiquement différentes : le prestige social accordé à une profession.

En effet, il est largement admis aujourd'hui que le salaire espéré et la disponibilité sur le marché du travail ne sont pas les seuls éléments pris en compte par les individus au moment de leur choix de formation (Hoxby, 2003) et que des aspects plus sociologiques sont tout aussi importants dans la stratégie des étudiants.

Même si les économistes ont depuis longtemps reconnu l'importance de considérations sociologiques comme l'honneur ou l'estime dans la théorie des choix -Smith (1776) ou Marshall (1890) évoquaient déjà l'importance de la reconnaissance dans les comportements individuels-, leur introduction dans la théorie économique a été beaucoup plus tardive. Concernant le statut social, les économistes ne lui ont pas prêté une attention suffisante (Fershtman & Weiss, 1998)⁴ dans les comportements individuels préférant plutôt se focaliser sur les aspects monétaires d'un choix de profession. A l'inverse, pour caractériser une profession, les sociologues prennent en compte un large éventail de variables parmi lesquelles le statut social est une composante essentielle.

⁴ « *Social status is a complex phenomenon which economists have adressed without giving sufficient attention to its many dimensions and manifestations* », (Fershtman & Weiss, 1998, p. 818).

Weber (1922) est le premier à évoquer la notion de statut social qu'il définit comme « *la demande d'une estime sociale en termes d'avantages positifs ou négatifs* »⁵.

On voit apparaître la notion de prestige social d'une profession dès 1950, dans une note classée confidentielle pour le compte de l'Unesco où De Bruijn souligne pour le cas des Pays-Bas, le problème du prestige social attaché à certaines professions dans le choix d'orientation des individus et le décalage qu'il existe entre l'enseignement conféré aux individus et les besoins économiques de la société.

En 1954 et 1955, puis en 1965, le Japon fait l'objet d'une enquête sur le prestige accordé à une centaine de professions allant des fonctions de Premier Ministre à celles d'un mineur de charbon. Les données de cette enquête ont permis de calculer pour chaque profession une valeur sociale (Nisihira, 1968) et de classer ainsi chaque profession selon le prestige social qui lui est conféré. Les résultats montrent que les professions qui arrivent en haut du classement concernent des fonctions de direction nécessitant des connaissances approfondies ainsi qu'un niveau élevé de qualification.

Le Japon n'est pas une exception. Près de quatre-vingts études menées sur soixante pays différents ont permis l'élaboration d'une telle hiérarchisation. Elles sont recensées dans l'ouvrage de Treiman (1977) qui montre qu'il existe un classement quasi constant des professions de la part des individus et ce quel que soit le pays considéré et quelle que soit l'époque considérée (Blau & Duncan 1967; Hodge, Treiman & Rossi 1966; Treiman 1977).

Toutefois, le prestige d'une profession par rapport à une autre, est dépendant des conditions historiques, économiques et institutionnelles du pays. En effet, selon le contexte socio-économique et historique et selon les besoins de l'économie en tel ou tel professionnel, les individus vont avoir une perception des professions qui évolue. Ainsi, à un moment donné au sein d'une société, une profession X peut être perçue comme plus prestigieuse qu'une autre profession Y et donc préférée à celle-ci. Ceci a deux conséquences : d'une part les individus vont adapter leur choix d'éducation⁶ (Fershtman & Weiss, 1993, 1998) en optant pour les formations associées aux professions perçues comme prestigieuses et d'autre part, les professionnels perçus comme moins prestigieux, se sentant « lésés », vont avoir s'organiser de manière à modifier et influencer les décisions d'éducation et parfois, vont même être à l'origine de certaines réformes économiques (Baszanger, 1986⁷ ; Demeulemeester & Diebolt, 2011). Finalement, une autre profession va se retrouver dans la position perçue comme prestigieuse et cela va à nouveau détourner les individus. Ainsi, des professions qu'*a priori* tout oppose, comme par exemple avocat et ingénieur (Demeulemeester & Diebolt, 2011), vont avoir tendance à être substituables et par voie de conséquence, les formations correspondantes également. En somme, on retrouve une cyclicité dans la demande d'éducation, non plus guidée par le salaire espéré ou les disponibilités sur le marché du travail, mais guidée par la perception du prestige social de telle ou telle profession à un moment donné.

⁵ Weber 1978, p. 305 ; version initiale de 1922.

⁶ “*Cultural differences among societies may translate into different status of occupations and can, therefore, affect the choice of education and occupation*”, (Fershtman & Weiss, 1993, p. 946).

“(…) *the desire to attain high social status has important implications for saving, occupational choice, investment in skills and risk taking*”, (Fershtman & Weiss, 1998, p. 803).

⁷ Dans sa recension de l'ouvrage de Geison (1984), l'auteur souligne qu'« *au-delà de la contribution à l'histoire de chaque groupe professionnel* », l'étude de Geison permet de « *mieux comprendre l'évolution de certains débats contemporains (par exemple le débat autour de la départementalisation de l'hôpital public et du contrôle des dépenses hospitalières) et les stratégies de certaines segments professionnels (la stratégie par exemple de certains segments de la médecine générale qui cherchent l'appui de l'état pour se faire reconnaître comme égaux par les spécialistes)* », p. 157.

En France, l'élaboration d'une échelle des professions est tardive, la construction d'une telle classification ayant longtemps été perçue comme une représentation trop simpliste de la société. Après une tentative non publiée de l'INSEE en 1972, il faut attendre la fin des années 90 et le travail de Chambaz, Maurin & Torrelli (1998) pour voir véritablement apparaître une classification des métiers.

Leur travail propose l'évaluation sociale de 122 professions pour la France. Cette échelle donne des indications quant aux facteurs objectifs de classement de la part des individus comme la rémunération, la qualification (Duncan, 1961) ou l'importance fonctionnelle de la profession dans la société (Treiman, 1977). Elle permet également de prendre en compte des éléments plus subjectifs comme l'aspect normatif (Hope, 1982)⁸ ou le contexte individuel d'évaluation (Geurts, 1984)⁹ dans le jugement des professions de la part des individus et dans les décisions qui en découlent en termes de choix éducatifs et professionnels. Il apparaît ainsi que le classement des professions découle d'un « *consensus social fort* » (Chambaz *et al.* 1996, p. 197) dans lequel les professions les mieux notées sont celles alliant rémunération élevée, situation stable et autonomie. D'un point de vue plus normatif, il semblerait que le prestige social soit assimilé par les individus aux conditions de travail et aux conditions de vie associées. Les résultats obtenus sont très proches des nomenclatures internationales SIOPS (Ganzeboom & Treiman, 1996) dans lesquelles il ressort notamment que les professions de médecin et de juriste occupent la tête du classement : elles sont respectivement classées en 3^{ème} et 4^{ème} position sur l'échelle française et en 1^{ère} et 2^{ème} position sur l'échelle SIOPS.

En effet, ces deux professions, présentées comme « *la couche supérieure des professions libérales* » (Haupt, 1993, p. 131) représentent depuis longtemps la réussite et l'ascension sociale. « *Les familles perçoivent des carrières pour leurs enfants en tant qu'avocats, magistrats, militaires ou percepteurs mais pas dans le commerce ou l'industrie* » (Chaper, Préfet de Bourgogne en 1835, cité par Haupt, 1993, p. 132).

A partir de là, nous souhaitons démontrer que deux filières opposées thématiquement, à savoir médecine et droit, représentent deux biens substituables pour les étudiants car elles sont associées à des professions prestigieuses. Toutefois, nous sommes conscients que si un individu ayant fait des études secondaires scientifiques peut choisir l'une ou l'autre des deux formations, cette éventualité demeure complexe pour un individu ayant fait des études secondaires littéraires. Aussi, nous émettons ici une deuxième hypothèse.

Hypothèse 2 : le point de départ d'une éventuelle substitution se trouve au niveau de la sphère médicale.

En d'autres termes, nous supposons ici que lorsque les individus se détournent des études médicales, c'est pour faire des études juridiques. Sur ce point, nous pensons notamment que la mise en place par l'Etat, en 1972, d'un *numerus clausus* visant à contrôler le nombre d'étudiants autorisés à poursuivre leurs études après la première année de médecine, a joué en faveur de ce phénomène de substitution. En effet, la mise en place du

⁸ Une profession sera d'autant plus appréciée qu'elle correspondra à ce qui est jugé bon dans la société à un moment donné

⁹ Une profession est bien jugée par un individu si les personnes qui l'exercent ont du charisme et une influence sur lui.

numerus clausus n'apparaissait que comme une mesure technique visant à offrir à tous les étudiants en santé, la possibilité d'effectuer un stage hospitalier. A ce prétexte initial sont venues s'ajouter des motivations économique et libérale, la première liée au besoin de maîtriser les dépenses de santé, la seconde liée à la peur de la part des praticiens libéraux de voir leur activité (et donc leur rémunération) baisser. Enfin, ce n'est que récemment que le *numerus clausus* a pour but de répondre aux défis de la démographie médicale. En conséquence, la mise en place de ce système régulateur a eu pour effet de freiner le nombre d'étudiants choisissant les études de médecine non pas au profit d'études scientifiques – orientation logique en cas d'échec ou de détournement des études médicales-, mais au profit des études de droit.

L'objectif de notre analyse empirique va donc être en premier lieu de mettre en évidence un effet de substitution entre ces deux orientations de l'enseignement supérieur français, puis de montrer que c'est la sphère médicale qui régule le tout. A cette fin, nous avons recours à un test de causalité à la Granger (1969).

2. Le cas français des études universitaires de droit et de médecine

Données utilisées

Les séries de données utilisées dans cette partie empirique ont nécessité un important travail de reconstruction, vérification et correction. La période d'étude couverte s'étale de 1899 à 2011 en France métropolitaine avec des mutations territoriales inhérentes au contexte historique : de 1900 à 1919, l'université de Strasbourg est exclue des données et pour la période 1915-1918, c'est l'université de Lille qui ne fait pas partie du champ d'étude.

Les effectifs d'étudiants dans les facultés de médecine (ETUMED) et droit (ETUDROIT) proviennent des travaux cliométriques de Diebolt pour la période 1899-1963. La période 1963-2005 a été construite à partir des archives du Ministère de l'Education Nationale. Enfin, de 2005 à 2012, les données sont extraites des Repères et Références statistiques publiés par la DEP. Nous avons considéré ici les effectifs totaux tous niveaux confondus.

Outre les baisses observées lors des deux guerres mondiales, on note une évolution relativement proche jusqu'au début des années 1970 et la création du *numerus clausus* pour les études de médecine (Figure 2)¹⁰. Dès lors, on remarque une évolution acyclique des effectifs de ces deux facultés.

Les statistiques relatives aux professions proviennent également de plusieurs sources. La série relative au *numerus clausus* en médecine (NUMCLAUSUS), est issue de la base statistique « Eco-Santé » de L'IRDES (*Institut de Recherche et Documentation en Economie de la Santé*) et couvre la période 1971-2012. Si les six premières années ce quota est resté relativement stable, il connaît une forte baisse jusqu'en 1992 où le nombre d'étudiants autorisés à poursuivre les études après la première année de médecine est seulement de 3500. Il augmente ensuite progressivement jusqu'en 2008 où il se stabilise autour de 7400 (Figure 3).

¹⁰ La rupture observée pour en 1971 les études de droit provient de la séparation des études de droit et d'économie.

Figure 2. Evolution des effectifs dans les facultés de médecine et droit en France 1899-2011

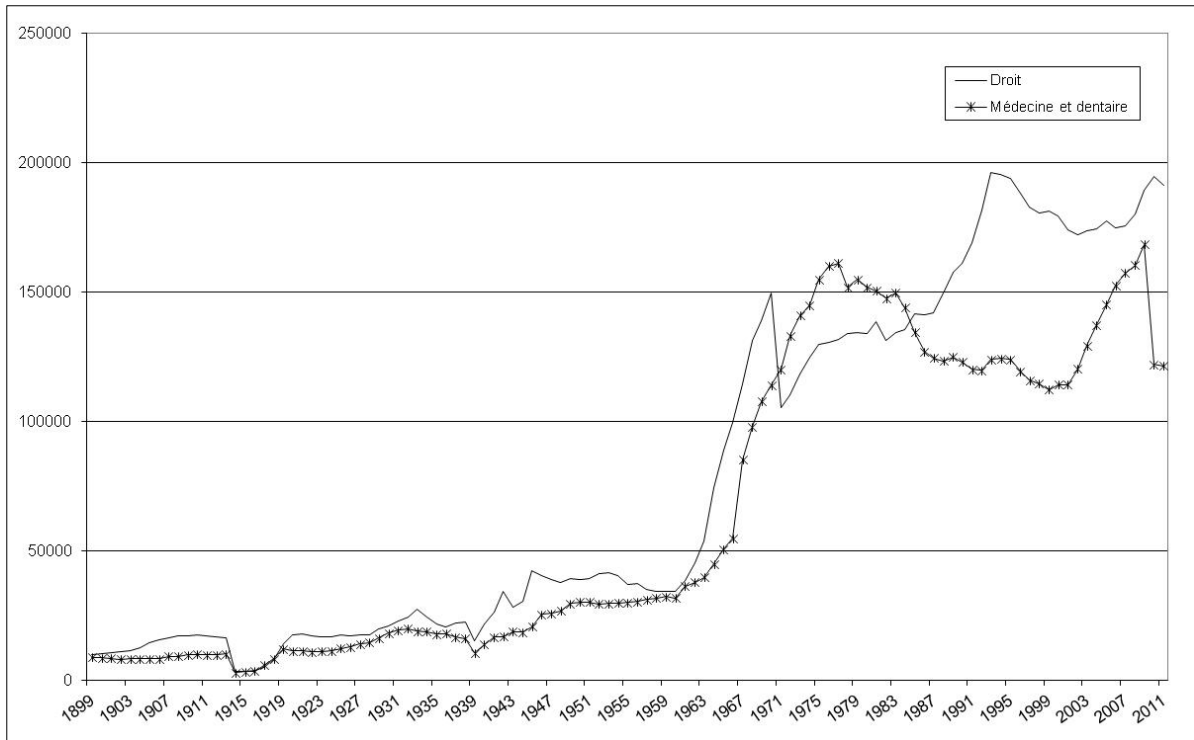
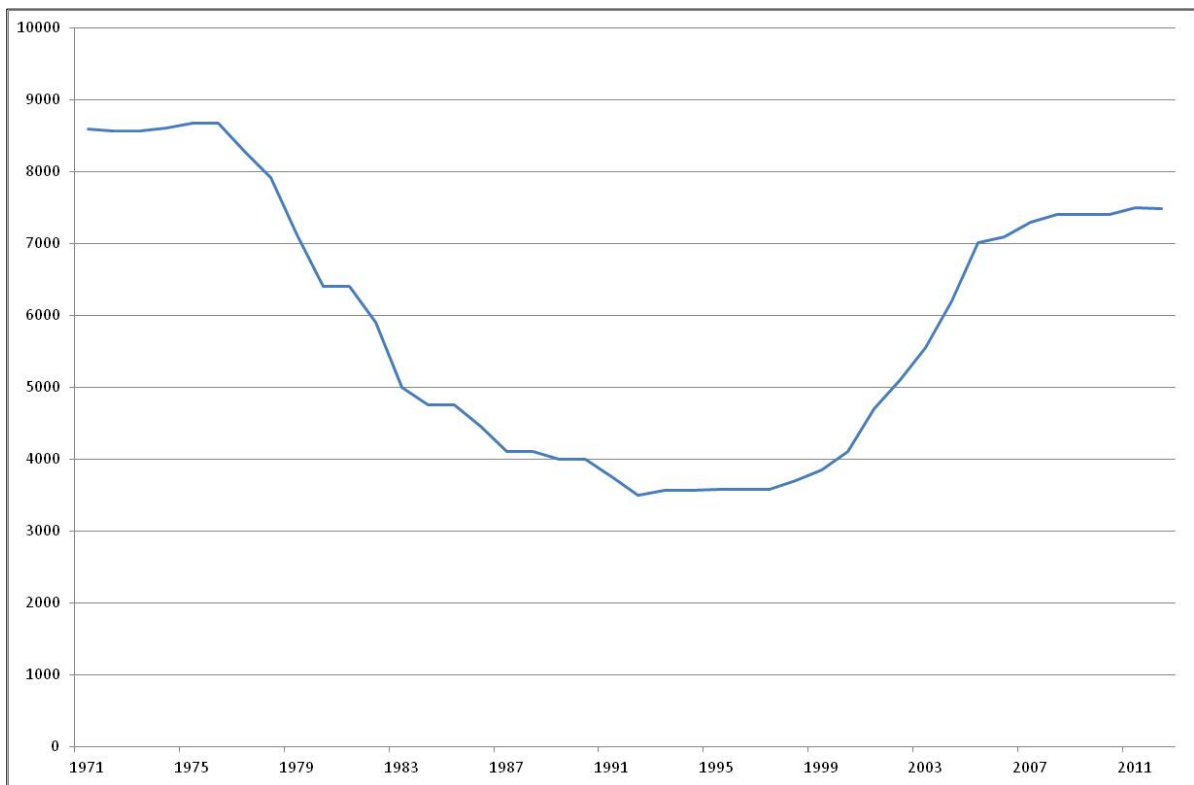


Figure 3. Evolution du numerus clausus pour les études de médecine en France

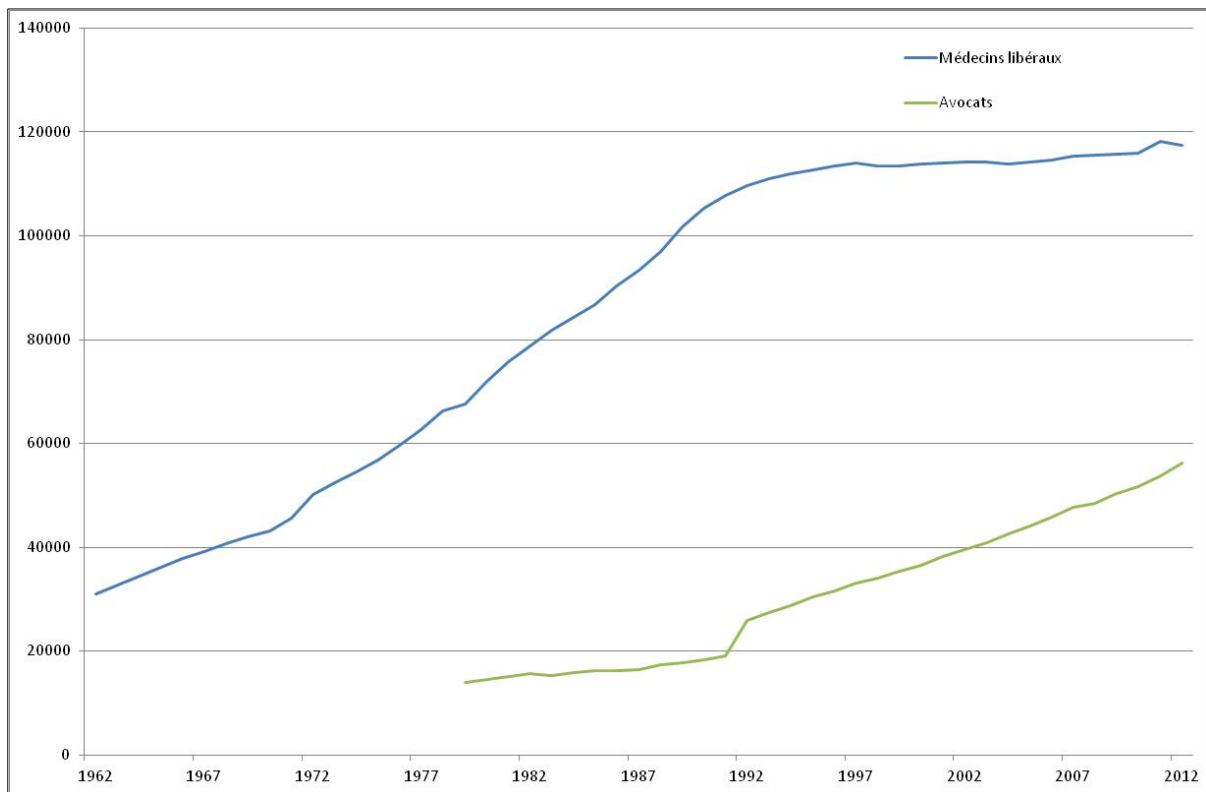


Les séries concernant la profession d'avocat (AVOCAT) proviennent du Ministère de la Justice pour la période 1979-2005 et ont été complétées jusqu'en 2012 par la série issue de travaux de la DACS (Direction des Affaires Civiles et du Sceau).

Enfin, la série présentant le nombre de médecins libéraux¹¹ (LIB) provient du SNIR (Système National Inter Régime) et couvre la période 1962-2012.

Malgré la mise en place du *numerus clausus* en médecine, on constate une évolution régulière du nombre de médecins jusque dans les années 90 où le durcissement du *numerus clausus* semble enfin avoir un effet (Figure 4).

Figure 4. Evolution du nombre de médecins libéraux du nombre d'avocats en France



Méthodologie

Afin de tester les relations entre les diverses variables, nous avons recours à la causalité et à la modélisation VAR. Ce type de modélisation a été introduit dans l'analyse historique par Eckstein *et al.* (1984)¹². L'avantage d'une modélisation non structurale sur une modélisation classique est d'une part, qu'elle autorise une meilleure analyse dynamique des systèmes en tenant compte de la structure intrinsèque de la série¹³ et des effets dynamiques

¹¹ Etant donné que nous travaillions ici dans l'optique du prestige social offert par la profession de médecin, nous avons réduit notre analyse à l'étude des médecins libéraux et avons choisi de ne pas prendre en compte les médecins salariés.

¹² « *The methodology of vector autoregression appears useful for studying historical series on climatic, economic and demographic variables where we do not yet have a sufficient theoretical foundation for specifying and estimating structural models* », p. 295.

¹³ La structure intrinsèque d'une série se réfère à son identification au sein de la classification ARIMA (Box & Jenkins, 1976).

entre les variables et d'autre part, qu'elle permet d'envisager toutes les relations causales entre deux variables sans *a priori* sur l'exogénéité de l'une d'entre elles. Malgré l'opposition historique entre des deux méthodes, il est toutefois possible de passer mathématiquement de l'une à l'autre (Monfort & Rabemanajara, 1990 ; Hendry & Mizon, 1993).

Le choix de la causalité à la Granger s'explique également par le fait que dans le modèle théorique de l'engorgement, l'accent est mis sur la volonté « *d'établir (...) d'éventuelles relations de causalité l'évolution des effectifs scolarisés et les marchés du travail* » (Diebolt, 2001, p. 9). De plus, s'il existe effectivement une relation entre deux séries de données, cette méthode permet de déterminer le type de cette relation à savoir complémentarité ou substitution.

Appliquée à notre problématique (relation entre les effectifs de 2 filières I et J de l'enseignement supérieur), la définition de la causalité donnée par Granger en 1969 est la suivante : l'évolution des effectifs dans une faculté i (EFF_{it}) cause l'évolution des effectifs dans une faculté j (EFF_{jt}) si la prédictibilité de cette dernière est améliorée lorsqu'on incorpore l'information relative à EFF_{it} dans l'analyse. Il existe deux approches de la causalité : Granger (1969) et Sims (1980)¹⁴. Bien que ces deux approches soient généralement équivalentes (Bruneau, 1996), nous optons ici pour un test de Granger, car nous considérons qu'il est légitime d'associer le choix d'orientation dans l'enseignement supérieur à un contexte non stochastique.

Le travail économétrique à proprement parler s'effectue à partir d'un modèle VAR¹⁵ sur lequel sont testées les hypothèses nulles de non causalité (EFF_{it} ne cause pas EFF_{jt} , équivalent à la nullité simultanée des coefficients C_i et EFF_{jt} ne cause pas EFF_{it} , équivalent à la nullité simultanée des coefficients B_j) contre les hypothèses alternatives de présence de causalité entre les variables.

En cas de relation de causalité, le signe de la relation des effectifs universitaires i vers les effectifs universitaires j s'établit de la manière suivante (Granger, 1969) :

$$\eta_{EFF_i \rightarrow EFF_j} = \frac{\sum_{i=1}^p C_i}{1 - \sum_{i=1}^p D_i}.$$

Si $\eta > 0$, la relation de causalité est positive et on peut confirmer une complémentarité entre les deux facultés ; si $\eta < 0$, la relation de causalité est négative et c'est une relation de substituabilité qui est mise en évidence.

¹⁴ La causalité au sens de Granger (1969) met l'accent sur l'importance du processus retardé et concerne la propagation d'impulsions déterministes interprétables comme des modifications liées à des changements structurels. Sims (1980), au contraire, fonde son analyse sur la propagation d'impulsions stochastiques représentatives de « surprises ».

¹⁵ Soit un de modèle VAR(p) relatif au test de la relation de substituabilité entre les effectifs de deux facultés i et j :

$$\begin{bmatrix} EFF_{it} \\ EFF_{jt} \end{bmatrix} = [A_0] + \begin{bmatrix} A_1 & B_1 \\ C_1 & D_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} EFF_{i,t-1} \\ EFF_{j,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_2 & B_2 \\ C_2 & D_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} EFF_{i,t-2} \\ EFF_{j,t-2} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} A_p & B_p \\ C_p & D_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} EFF_{i,t-p} \\ EFF_{j,t-p} \end{bmatrix} + [\varepsilon_t] \quad \text{où}$$

EFF_{it} représente les effectifs universitaires d'une filière i à la date t

EFF_{jt} représente les effectifs universitaires d'une filière j à la date t

$[A_0]$ est un vecteur colonne de composantes constantes

$[\varepsilon_t]$ est le vecteur des résidus à la date t

p est le retard optimal du modèle. Il existe plusieurs critères pour déterminer ce retard (Akaike, 1974; Schwartz, 1978; Hannan-Quinn, 1979), basés sur la maximisation du logarithme de la fonction de log-vraisemblance. Ici, le retard optimal du modèle est celui qui satisfait le plus de ces critères.

En complément de l'analyse en termes de causalité, l'analyse de la dynamique du modèle VAR et notamment la décomposition de la variance nous permettra de mesurer l'importance de la dépendance entre les deux variables.

Avant de tester la causalité proprement dite, les hypothèses suivantes seront vérifiées : stationnarité des séries et présence ou non d'une relation de cointégration. La première hypothèse est indispensable à toute étude économétrique et conditionne toute la suite de l'analyse. En effet, pour mener correctement une étude il convient de s'assurer que les variables utilisées sont stationnaires¹⁶ ou si ce n'est pas le cas, de les stationnariser¹⁷. La seconde hypothèse à vérifier concerne la présence d'une éventuelle relation de long terme stable entre les variables. Cette relation, lorsqu'elle existe, peut biaiser les résultats (notion de régressions fallacieuses, Granger & Newbold, 1974) et la mise en évidence de certaines relations n'est parfois due qu'à la présence de cointégration. Si une telle relation est identifiée, il suffit de modifier la structure du modèle VAR sous-jacent en tenant compte de cette information (VECM).

Résultats : la sphère médicale, un régulateur de l'évolution des filières de l'enseignement supérieur ?

Nous nous attachons dans un premier temps à tester l'hypothèse 1 et travaillons donc dans un premier temps sur les séries des effectifs en médecine et en droit pour la période 1899-2011. Les tests de racine unitaire (Elliot, Rothenberg et Stock, 1998) plus robustes (Salanié, 1999) que les tests classiques de Dickey et Fuller (1996) nous conduisent à stationnariser les variables par différences premières¹⁸ (Annexe 1a).

Une condition nécessaire de cointégration entre deux variables étant que ces dernières soient intégrées du même ordre, nous testons donc la présence de cointégration laquelle est rejetée par les tests de Johansen (Annexe 1b). On peut ainsi conclure à une absence de relation de long terme stable entre les variables étudiées.

Si les variables ne sont pas liées par une relation de long terme, mais que l'on mette en évidence des relations de court terme (causalité), cela signifie que l'évolution des diverses variables dépend, au moins en partie, du contexte dans lequel elles évoluent et non de l'ensemble des événements passés. Ainsi, on peut penser que l'influence d'une variable sur une autre dépendra essentiellement du contexte socio-économique dans lequel elles évoluent.

Le test de causalité de Granger (Annexe 1c) met en évidence une **relation négative allant des effectifs de médecine vers ceux de droit**. En somme, lorsque la demande baisse en faculté de médecine, elle a tendance à augmenter en faculté de droit et inversement. La structure de dépendance entre ces deux facultés est relativement importante puisque la variance des effectifs en droit dépend à près 40% des variations des effectifs en médecine (Annexe 1d). Notre première hypothèse semble ici se vérifier : deux facultés thématiquement éloignées mais associées à des professions prestigieuses se révèlent être deux biens

¹⁶ Une variable est dite stationnaire si ses moments sont tous invariants avec l'origine du temps ; en d'autres termes, l'évolution temporelle ne doit pas affecter d'une quelconque manière l'évolution de la variable.

¹⁷ Selon la nature de la non stationnarité (présence d'une racine unitaire-processus DS ou influence temporelle-processus TS), la variable sera stationnarisée par un filtre aux différences premières ou par un écart à la tendance temporelle.

¹⁸ Cela signifie que toutes les variables sont des processus DS. Leur non stationnarité provient de la présence d'une racine unitaire. Elles sont donc dites intégrées à l'ordre 1.

substituables en termes de demande d'enseignement supérieur. Notons de plus, que la relation va des effectifs de médecine vers ceux de droit. Il semblerait ainsi, à l'image de notre seconde hypothèse de travail, que le point de départ de cette substituabilité se situe au niveau de la sphère médicale : c'est l'évolution des effectifs en médecine qui détermine l'évolution des effectifs en droit ce qui signifie que toute mesure affectant la demande d'études de médecine a des répercussions sur la demande d'études de droit.

Afin de tester l'hypothèse 2, nous incluons dans un second temps dans l'analyse les séries du *numerus clausus* et des professions et ce dans le but de voir quelle est l'éventuelle influence de l'évolution du nombre de professionnels sur l'évolution de la demande étudiante. L'étude porte sur la période 1971-2011 (1979-2011 pour les avocats). Les séries du nombre d'avocats et du nombre d'étudiants en droit sont stationnarisées par un filtre aux différences premières ; le *numerus clausus*, le nombre d'étudiants en médecine et le nombre de médecins libéraux, par un filtre aux différences secondes (Annexe 2a). Les variables ETUMED et LIB d'une part, ETUMED et NUMCLAUSUS ensuite et AVOCAT et ETUDROIT enfin, ne sont pas cointégrées (Annexe 2b).

Les tests de causalité (Annexe 2c) mettent tout d'abord en évidence une **relation positive du *numerus clausus* vers le nombre d'étudiants en médecine** et une **relation de causalité négative du *numerus clausus* vers le nombre d'étudiants en droit**. Ainsi, un durcissement du *numerus clausus* entraîne une baisse de nombre d'étudiants en médecine et inversement ce qui est logique à la création de ce dispositif ; il entraîne également une hausse du nombre d'étudiants en droit par un phénomène de substitution. Bien que cette seconde relation ne soit significative qu'au seuil de 11%, cela va dans le sens de notre hypothèse 2, à savoir que le point de départ du phénomène de substitution se situe au niveau de la sphère médicale. Il apparaît ainsi que tout élément affectant l'évolution de la demande d'études médicales a des répercussions sur la demande d'études juridiques. Le *numerus clausus* en particulier encadre l'évolution des effectifs en médecine qui agissent comme un régulateur du système universitaire 'prestigieux'. Il semblerait que toute demande d'études universitaires prestigieuses soit ainsi conditionnée par le *quota* d'étudiants en médecine.

Il existe également des relations avec le nombre de professionnels. Tout d'abord nous mettons en évidence une **relation positive du nombre de médecins libéraux sur le nombre d'étudiants en droit** ; cela signifie qu'une hausse du nombre de médecins libéraux entraîne une hausse du nombre d'étudiants en faculté de droit. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'une augmentation du nombre de médecins va entraîner un durcissement du *numerus clausus* et par la même un détournement des individus des études médicales vers les études juridiques. On retrouve ici l'effet régulateur de la sphère médicale sur plusieurs formations prestigieuses.

Enfin, il existe une **relation négative du nombre d'avocats vers le nombre d'étudiants en droit**. C'est la seule relation affectant les études juridiques qui n'est pas conditionnée par la sphère médicale. Ceci peut s'interpréter en termes de saturation du marché du travail. En effet un nombre élevé d'avocats va donner une image engorgée du marché du travail pour les juristes ce qui va détourner les étudiants vers d'autres études. Toutefois, à cause d'un délai de perception de la situation de la part des individus (Manski, 1989) cet effet n'est pas immédiat.

Conclusion

Les études de médecine et de droit ont toujours constitué en France des orientations prestigieuses. L'échelle des professions mise en place dans les années 90, tant au niveau national qu'international, classe en effet les professions de juristes et de médecins dans les premières places. L'objectif de notre travail était de montrer que bien qu'elles soient thématiquement différentes, ces deux formations de l'enseignement supérieur pouvaient révéler un caractère substituable en termes de demande d'éducation, de par le prestige qui leur est associé. Nous voulions également mettre en évidence le caractère régulateur de la sphère médicale, tout événement l'affectant ayant des répercussions sur l'ensemble du système d'études prestigieuses.

L'originalité de notre approche était de tenter de répondre à cette problématique microéconomique à l'aide de l'analyse cliométrique.

Nos résultats sont doubles.

Nous confirmons une relation de substitution entre les deux formations soulignant ainsi le fait que le prestige associé à ces études est tel que les individus passent outre les différences de domaines de compétences lors de leur choix d'orientation. Nous montrons ensuite que le point de départ de cette relation se situe au niveau de la sphère médicale, tout élément affectant l'évolution de la demande d'études médicales se répercutant sur les études juridiques ; la sphère médicale agit ainsi comme un régulateur du système universitaire prestigieux.

Afin de saisir réellement l'importance du prestige associé aux professions, il serait intéressant, en prolongement de cette étude, de mener une analyse plus fine auprès des individus, par le biais notamment d'expérimentation. Ceci sera l'objet d'investigations futures.

Bibliographie

- BASZANGER, I. (1986). Recension de l'ouvrage de GEISON, G. (1984). *Professions and the French State 1700-1900*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press, 319p, *Revue Française de Sociologie*, Vol. 27, 1, pp. 156 – 158.
- BEDUWE, C., FOURCADE, B., GIRET, J.F., MOULLET, S. (2006). “Les filières scientifiques et l’emploi”, *Les dossiers “Insertion, Education et Sociétés”*, Ministère de l’Education Nationale DEPP, 177, 232p.
- BLAU P., DUNCAN O. D. (1967). *The American occupational structure*, New York, Wiley.
- BRUNEAU, C. (1996). “Analyse économétrique de la causalité : un bilan de la littérature”, *Revue d’Economie Politique*, 106, (3), pp. 323-353.
- CHAMBAZ, C., MAURIN, E., TORELLI, C. (1998). « L'évaluation sociale des professions en France. Construction et analyse d'une échelle des professions, *Revue française de sociologie*, 39-1, pp. 177-226.
- CHARLE, C., VERGER, J. (1994). *L’histoire des universités*, PUF, Paris, 126p.
- DACS (2012). *Base PEPS et statistiques annuelles sur la profession d’avocat*.
- DE BRUIJN, M. J. (1950). *Note sur la situation des Pays-Bas*, Conférence d’experts sur les systèmes d’enseignement et la technique moderne, Paris, 26-30 juin.
- DEMEULEMEESTER, J.-L. & Diebolt, C. (2011). "New Institutional History of the Adaptive Efficiency of Higher Education Systems. Lessons from the Prussian Engineering Education : 1806-1914", *Economies et Sociétés, Série AF*, n°43, pp. 33-63.
- DIEBOLT, C. (1994). *L'évolution de longue période du système éducatif allemand : Vol. 1 : Education, croissance et cycles longs, Vol. 2 : L'histoire quantitative de l'éducation*, Thèse de doctorat en Sciences économiques, Université Montpellier 1, 15 février 1994, 1042 p.
- DIEBOLT, C. (1995). *Education et croissance économique. Le cas de l'Allemagne aux XIX^e et XX^e siècles*, L’Harmattan, Paris.
- DIEBOLT, C. (1997). “L'évolution de longue période du système éducatif allemand XIX^{ème} et XX^{ème} siècle”, *Economies et Sociétés, Série AF*, 23, pp. 1 - 370.
- DIEBOLT, C. (2001). “La théorie de l’engorgement ”, *Economie Appliquée*, 54, (4), pp. 7-31.
- DIEBOLT, C. & EL MURR, B. (2003). “A Model of Glutting. Human Capital and Labour Markets in the Long-Run”, *Applied Economics Letters*, 10, (9), pp. 557-560.
- DIEBOLT, C. & EL MURR, B. (2004a). “Educational Development and Labour Markets. The Case of Higher Education in Germany, 1820-1941”, *Quality and Quantity*, 34, (2), pp. 127-145.
- DIEBOLT, C. & EL MURR, B. (2004b). “A Cobweb Model of Higher Education and Labour Market Dynamics”, *Brussels Economic Review*, vol. 47, 3-4, pp. 409-429.
- DIEBOLT, C. & JAOL-GRAMMARE, M. (2007). “Pourquoi devenir médecin, juriste etc ? Les leçons de l’histoire”, *Societal*, 55, pp. 9-13.

- DUNCAN O. D. (1961). « A socioeconomic index for all occupations », in : Reiss, A.J. (éd.), *Occupations and social status*, New York, Free Press of Glencoe.
- ECKSTEIN, Z., SCHULTZ, T. P., WOLPIN, K. (1984), « Short-run fluctuations in fertility and mortality in pre-industrial Sweden », *European Economic Review*, 26, 3, pp. 295-317.
- ELLIOTT, G., ROTHENBERG, T. J., STOCK, J. H. (1996), “Efficient tests for an autoregressive Unit Root”, *Econometrica*, 64, pp. 813-836.
- ENGLE, R. & GRANGER, C. (1987). “Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing”, *Econometrica*, 55, pp. 251-276.
- FERSHTMAN, C. & WEISS, Y. (1993). “Social Status, Culture and Economic Performance”, *The Economic Journal*, 103 (July), pp. 946-959.
- FERSHTMAN, C. & WEISS, Y. (1998). “Social Status and Economic Performance : a survey”, *European Economic Review*, 42, pp. 801-820.
- FREEMAN, R. B. (1976). *The Overeducated American*, Academic Press, New-York.
- GANZEBOOM, H. B. G., TREIMAN D. J. (1996). « Internationally comparable measures of occupational status for the 1988 international standard classification of occupations », *Social science research*, 25, pp. 201-39.
- GEURTS T. M. (1984). « Dimensions of prestige ; aggregational problems in the measurement of occupational prestige », in Bakker, B.F.M., Dronkers, K. et Ganzeboom, H. B.G. (eds), *Social stratification and mobility in the Netherlands*, Amsterdam, siswo publication, 291, pp. 41-54.
- GRANGER, C. (1969). “Investigating Causal Relationship between Econometric Methods and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, 37, pp. 424-439.
- GRELON, A. (1989). « Les universités et la formation des ingénieurs en France (1870-1914) », *Formation emploi*, 27-28, pp.
- HAUPT, H. G. (1993). *Histoire sociale de la France depuis 1789*, Les Editions de la MSH, 302p.
- HENDRY, D. F., MIZON, G. E. (1993). “Evaluating Dynamic Models by Emcompassing the VAR,” in Phillips, P (Ed) *Models, Methods and Applications of Econometrics, Essays in Honor of Rex Bergstrom*, Blackwell.
- HODGE R. W., TREIMAN D. J., ROSSI P. (1966). «A comparative study of occupational prestige », in : Bendix, R., Lipset, S.M., (eds), *Class, status and power*, New York, Free Press of Glencoe.
- HOPE, K. (1982). « A Liberal Theory of Prestige », *American Journal of Sociology*, 87, 5, pp. 1011-1031.
- HOXBY, C. (2003). *Economics of School Choice*, University of Chicago Press.
- JAOUL, M. (2004a). « Enseignement supérieur et marchés du travail : analyse économétrique de la théorie de l'engagement », *Economie et Prévision*, 166, pp. 39-57.

- JAOUL, M. (2004b). *Economie de l'enseignement supérieur en France: une analyse cliométrique*, Thèse de doctorat en sciences économiques, Université Montpellier I, 19 novembre, 346 pages.
- JOHANSEN, S. (1988). "Statistical analysis of co-integration vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, (2-3), pp. 231-254.
- MARSHALL, A. (1890). *Principles of Economics*, Macmillan, London, Reprinted, 1962.
- MONFORT, A., RABEMANAJARA, R. (1990). "From a VAR Model to a Structural Model: with an Application to the Wage Price Spiral," *Journal of Applied Econometrics*, 5, pp. 203-227.
- NISHIRA, S. (1968). « Le prestige social des différentes professions. L'évaluation populaire au Japon », *Revue Française de Sociologie*, IX, pp. 548-557.
- OURISSON, G. (2002). *Désaffection des étudiants pour les études scientifiques*, Rapport pour le Ministère de l'Éducation Nationale, 24p.
- SALANIE, B. (1999), "Guide pratique des séries non-stationnaires", *Économie et prévision*, 137, 1. pp. 119-141.
- SIMS, C. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, pp. 1-48.
- SMITH, A. (1776). *The Wealth of Nations*, Modern Library, New York, Reprinted 1932.
- TREIMAN D. J. (1977). *Occupational prestige in comparative perspective*, New York, Academic Press.
- WEBER, M. (1922). *Economy and Society*. Translated and Reprinted, University of California Press, Berkeley, 1978.

Annexe 1 – Analyse du modèle bivarié incluant les variables ‘médecine’ et ‘droit’ sur la période 1899-2011

a) Tests de racine unitaire

Variable	Hypothèse nulle	Variabiles incluses	ERS-Statistics	Décision
ETUMED	Racine unitaire	Constante+trend	-1,99***	Racine unitaire
D(ETUMED)	Racine unitaire	Constante	-3,54***	Stationnaire
ETUDROIT	Racine unitaire	Constante+trend	-1,28***	
D(ETUDROIT)	Racine unitaire	Constante	-8,44***	Stationnaire

*, **, *** significatif à 10%, 5%, 1%

D signifie que l'on a considéré la variable en différences premières

b) Test de cointégration entre ‘ETUMED’ et ‘ETUDROIT’ (p=5)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value (5%)	Prob.
None	0,07	8,18	15,49	0,45
At most 1	0,00	0,17	3,84	0,68

c) Test de causalité de Granger entre DETUDMED et DETUDROIT (p=5)

Hypothèse nulle	Obs	F-Statistic	Prob.	Signe
DETUMED does not Granger Cause DETUDROIT	107	5,65	0,00	-
DETUDROIT does not Granger Cause DETUMED	107	0,63	0,68	

d) Décomposition de la variance

Variance Decomposition of DETUDROIT:			
Period	S.E.	DETUDROIT	DETUMED
1	6199,43	100	0
5	8079,17	64,13	35,87
10	8548,17	58,70	41,30
Variance Decomposition of DETUMED:			
Period	S.E.	DETUDROIT	DETUMED
1	6472,69	3,87	96,13
5	7227,67	5,03	94,97
10	7293,88	5,42	94,58

Annexe 2 - Analyse incluant les variables de professions

a) Tests de racine unitaire

Variable	Hypothèse nulle	Variabiles incluses	ERS-Statistics	Décision
ETUDROIT	Racine unitaire	Trend, Contante	-2,02***	Racine unitaire
DETUDROIT	Racine unitaire	Constante	-3,59***	Stationnaire
ETUMED	Racine unitaire	Constante	-1,67***	Racine unitaire
DETUMED	Racine unitaire	Constante	-0,96***	Racine unitaire
D(DETUMED)	Racine unitaire	Constante	-10,9***	Stationnaire
Numclausus	Racine unitaire	Trend, contante	-2,47***	Racine unitaire
D(Numclausus)	Racine unitaire	Trend, constante	-1,98***	Racine unitaire
D(DNumclausus)	Racine unitaire	Constante	-7,87***	Stationnaire
Lib	Racine unitaire	Trend, constante	-1,12***	Racine unitaire
D(Lib)	Racine unitaire	Trend, constante	-2,85***	Racine unitaire
D(Dlib)	Racine unitaire	Constante	-4,61***	Stationnaire
AVOCATS	Racine unitaire	Trend, Constante	-1,63***	Racine unitaire
DAVOCATS	Racine unitaire	Constante	-4,67***	Stationnaire

b) Test de cointégration de Johansen

Etudiants en médecine (ETUMED) et nombre de médecins libéraux (LIB)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value 5%	Prob.
None	0,18	13,83	15,49	0,09
At most 1 *	0,15	6,26	3,84	0,01
Etudiants en médecine (ETUMED) et numerus clausus (NUMCLAUSUS)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value 5%	Prob.
None	0,27	12,56	15,49	0,13
At most 1	0,03	1,22	3,84	0,27

c) Test de causalité de Granger

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.	Signe
DDNUMCLAUSUS does not Granger Cause DDETUMED	35	2,84	0,04	+
DDETUMED does not Granger Cause DDNUMCLAUSUS		2,03	0,12	
DDLIB does not Granger Cause DDETUMED	38	0,01	0,92	
DDETUMED does not Granger Cause DDLIB		1,59	0,22	
DETUDROIT does not Granger Cause DDLIB	36	0,10	0,96	
DDLIB does not Granger Cause DETUDROIT		4,76	0,01	+
DETUDROIT does not Granger Cause DDNUMCLAUSUS	37	0,05	0,95	
DDNUMCLAUSUS does not Granger Cause DETUDROIT		2,33	0,11	+
DETUDROIT does not Granger Cause DAVOCAT	30	0,32	0,73	
DAVOCAT does not Granger Cause DETUDROIT		3,88	0,03	-