

# **SIMULATION DES CHOIX DE FILIÈRE SCOLAIRE**

**APPLICATION À L'ORIENTATION DES ÉLÈVES DANS LE SECOND CYCLE DU  
SECONDAIRE DEPUIS LE DÉBUT DU SIÈCLE EN FRANCE**

**Nathalie Bulle, 1996, « Simulation des choix de filière scolaire. Application à  
l'orientation des élèves dans le second cycle du secondaire depuis le début du siècle en  
France », *Revue Française de Sociologie*, XXXVII : 63-100.**

## SIMULATION DES CHOIX DE FILIÈRE SCOLAIRE

### Application à l'orientation des élèves dans le second cycle du secondaire depuis le début du siècle en France\*

#### Résumé

*A la tentative publique de maîtrise des savoirs et de la demande scolaires, par la gestion de l'offre d'enseignement, s'opposent les décisions individuelles qui souvent ont contrarié les attentes gouvernementales. Pour mettre en évidence la logique du système d'action une modélisation des choix scolaires est proposée qui permet de simuler les orientations des élèves dans le second cycle de l'enseignement secondaire général depuis le début du siècle.*

*Les élèves sont caractérisés par leurs préférences pour différentes disciplines et par un « niveau de productivité ». Les choix entre les sections d'enseignement mettent en jeu les curricula proposés par ces dernières et leurs « réputations ». On suppose que ces réputations sont évaluées à partir des niveaux de productivité des élèves qui les ont fréquentées aux étapes antérieures.*

*Le modèle montre l'effet de la structure de l'offre scolaire sur les choix et l'effet en retour de l'agrégation des décisions individuelles sur la valorisation des sections et des enseignements.*

Depuis bientôt un siècle les pouvoirs publics n'ont de cesse de transformer le système scolaire pour l'adapter aux 'besoins des temps', l'unifier, maîtriser les formations, faciliter la démocratisation de l'enseignement et promouvoir l'égalité des chances. L'orientation dans les filières du secondaire constitue un problème rémanent au regard de ces intentions, les réformes entreprises s'étant souvent soldées par des effets qui contrariaient les attentes gouvernementales.

Pour étudier l'économie du système d'action en jeu, on propose un modèle qui ne retient que les éléments essentiels susceptibles d'expliquer la dynamique d'évolution des décisions scolaires. Le modèle est mis en oeuvre pour simuler les orientations dans les filières d'enseignement et analyser les

---

\* Je remercie Philippe Besnard et Mohamed Cherkaoui pour leurs remarques et suggestions.

conditions générales des équilibres entre les filières. On montre que le modèle permet effectivement de décrire l'évolution des sections du second cycle de l'enseignement secondaire classique entre 1915 et 1964. Le recours à la simulation permet par ailleurs d'envisager des scénarios possibles et, ce faisant, de conjecturer les états vers lesquels aurait pu évoluer le système d'action en fonction des décisions gouvernementales.

### **Les transformations des filières scolaires**

Les transformations du système des filières du second cycle de l'enseignement secondaire permettent de distinguer quelques grandes périodes scolaires<sup>1</sup>. La première est celle de l'unification structurelle mais de la différenciation des contenus pédagogiques, de la réforme de 1902 à 1927.

A la veille de la nouvelle réforme, les cursus modernes et classiques de l'enseignement secondaire connaissaient des sanctions de valeurs inégales qui n'offraient pas les mêmes ouvertures sur l'enseignement supérieur. Le cursus classique, d'un an plus long, proposait un baccalauréat dont la première partie était commune à tous les élèves et la seconde partagée entre la philosophie et les mathématiques. Le système nouveau comporte deux cycles. Le premier cycle est partagé entre une section moderne et une section classique où le latin est obligatoire et le grec facultatif. Le second cycle se déroule sur trois ans. La seconde et la première (ancienne rhétorique) offrent deux divisions de deux sections chacune: la division littéraire avec la section A « latin-grec » et la nouvelle section B « latin-langues vivantes »; la division scientifique avec la section C « latin-sciences » et la section D « sciences-langues vivantes » qui, en élevant le cursus moderne au rang du cursus classique, doit préserver ce dernier de ceux qui n'en ont pas la vocation. En dernière année le choix se fait toujours entre la philosophie et les mathématiques.

---

<sup>11</sup> Les plans d'étude de seconde et de première sont pratiquement identiques entre 1902 et 1964.

Les données des résultats de l'examen du premier baccalauréat, dont nous disposons à partir des sessions de 1915, montrent qu'au sein des sections classiques la section C sera la mieux représentée jusqu'en 1922-23, que la section B la surpassera en effectifs par la suite tandis que la section A ne regroupera jamais qu'un peu plus d'un cinquième des élèves latinistes.

La seconde période considérée est celle de l'égalité scientifique, instituée par la réforme de 1925 et effective dans les classes de première de 1928 à 1944<sup>2</sup>.

Pour renforcer l'enseignement des humanités gréco-latines, le plan de Léon Bérard, en 1923, veut rendre le latin obligatoire pour tous les élèves du premier cycle du secondaire. Ce plan instaure une "égalité scientifique" entre les sections, leur imposant les mêmes programmes et horaires de mathématiques et de sciences physiques jusqu'à la première partie du baccalauréat. Les changements politiques permettent au nouveau ministre de l'Instruction publique, François Albert, de rétablir dès 1924 la section moderne et de mettre en place une nouvelle réforme qui supprime la section B, dont la valeur formative s'était révélée discutable et qui s'offrait comme refuge à ceux qui craignaient et les mathématiques et le grec ; l'idée de l'égalité scientifique est en revanche conservée.

Pendant cette période la section A ne cessera de gagner en représentation sur la section C pour atteindre une position apparente d'équilibre, au début des années quarante. La section A regroupera alors les deux cinquièmes des élèves latinistes, la section C les trois cinquièmes.

La troisième période considérée est celle d'une différenciation pédagogique modérée (et de la croissance rapide des filières modernes qui ne sont pas prises en compte ici), de 1945 à 1965. L'organisation scolaire caractérisée par le régime de l'égalité scientifique s'avère de moins en moins adaptée à la population scolaire dont les effectifs, dans les seules sections classiques, ont doublé entre le début des années trente et le début des années quarante ; elle est définitivement abandonnée en 1945. Notons par ailleurs le rétablissement de l'ancienne section latin-langues en 1941.

---

<sup>2</sup> Jusqu'en 1943 exactement. Entre 1941 et 1943, une heure de mathématiques en A est rendue facultative. Les dispositions provisoires de 1944 allègent les horaires de physique des classes littéraires (2h hebdomadaires au lieu de 4h dans les sections scientifiques).

La représentation de la section A ne cessera pratiquement de décroître sur la période et celle de la section B d'augmenter, ainsi que celle de la section C, mais seulement à partir du milieu des années cinquante et de manière plus modérée.

On pourrait appeler la période suivante, après 1965, celle de l'égalité linguistique, à ceci près que cette égalité est réalisée en particulier par la dispense possible de l'apprentissage des langues anciennes dans toutes les filières et non par son obligation. La réforme de 1965 veut abolir la sélection, socialement biaisée, qui s'opérait jusqu'alors par le latin en donnant aux langues anciennes un statut optionnel dans chacune des sections de l'enseignement secondaire général. La nouvelle section A qui accueillera en particulier les élèves promis, auparavant, à l'ancienne section B verra sa représentation exploser au lendemain de la réforme puis décroître régulièrement jusqu'à la fin des années soixante-dix, tandis que progresseront la section C et la nouvelle section B qui initie les élèves aux sciences économiques.

### **Hypothèses concourant à l'élaboration d'un modèle des choix scolaires**

(1) Deux particularités essentielles des filières de l'enseignement général sont susceptibles d'influencer les choix des lycéens: leur « réputation » et l'intérêt des curricula qu'elles proposent.

(2) On suppose que la "réputation" d'une filière dépend essentiellement des qualités scolaires des individus qui l'ont choisie antérieurement.

Les raisons qu'ont les individus d'attacher de l'importance à la qualité de leurs prédécesseurs<sup>3</sup> sont illustrées en particulier par le modèle de Spence (Spence, 1973), longtemps cette réputation va servir de base rationnelle d'évaluation à beaucoup de personnes avec lesquelles ils vont interagir, notamment leurs futurs employeurs.

---

<sup>3</sup> On connaît le prix que les associations d'anciens élèves, de grandes écoles par exemple, attachent au maintien du niveau des recrutements ou à son élévation.

On suppose pour les besoins du modèle que l'on peut résumer les qualités scolaires des individus sur une échelle linéaire, cette mesure exprimant un certain "niveau de productivité". La réputation d'une filière sera reflétée par le niveau de productivité moyen des individus qui l'ont fréquentée dans les périodes qui précèdent.

Cette réputation est censée être d'autant plus sensible à la valorisation de la filière aux époques antérieures que ces époques sont plus récentes.

On adopte le principe suivant de cotation des périodes:

A l'instant t, l'évaluation d'une filière est réalisée en tenant compte de la réputation de cette filière à l'instant (t-1), soit  $K_{t-1}$  cette réputation, et du niveau moyen de productivité des individus ayant choisi cette filière à l'instant t-1, soit  $P_{t-1}$  ce niveau. On attribue, pour cette évaluation, un poids relatif de (1-r) à la réputation et un poids relatif de r au niveau moyen de productivité observé à la période antérieure. L'indicateur de réputation se calcule donc de la façon suivante:

$$K_t = [(1-r) * K_{t-1} + r * P_{t-1}]$$

Prenons le cas où  $r=1/3$

On suppose que  $P_0=K_0$ , le point de départ de la simulation est un point d'équilibre, le niveau moyen de productivité des individus qui choisissent la filière correspond à  $t=0$  exactement à la réputation de la filière. C'est la transformation du système des filières qui va provoquer le déséquilibre générateur du déplacement vers un nouvel état.

On a donc  $K_1=K_0$ .

Par récurrence on en déduit les "poids" relatifs des niveaux moyens de productivité observés aux étapes antérieures dans l'évaluation de  $K_t$ :

$$K_t = 2^t/3^t * K_0 + 1/3 * [ \sum_{k=1}^t =2^{t-k}/3^{t-k} * P_{k-1} ]^4$$

---

<sup>4</sup> Soit:

$$(1) X = \sum_{k=1}^t 2^{t-k}/3^{t-k}$$

L'importance accordée au niveau moyen de productivité de ceux qui ont choisi la filière à l'étape immédiatement précédente, son « poids » dans le modèle, est toujours de un tiers, celle accordée à l'avant dernière étape est toujours de deux neuvièmes, ainsi de suite. En revanche, au fur et à mesure que l'on avance dans le temps, l'importance relative des étapes s'érode en fonction de leur "distance" à l'étape présente, cette fonction d'érosion est assurée par le coefficient  $1/3 * 2^{t-k}/3^{t-k}$ .

Notons que le modèle de réputation proposé ici suppose que les individus révisent leurs croyances à propos des qualités des individus qui fréquentent les différentes filières à mesure que les qualités identifiées de ces individus changent effectivement, c'est à dire chaque année scolaire. Selon le « poids » affecté à la dernière année scolaire, et, par récurrence, aux années immédiatement précédentes, les croyances sont corrigées de manière plus ou moins drastique.

(3) On suppose par ailleurs que les niveaux de productivité individuels sont distribués sur les populations considérées suivant une loi normale. Les facteurs indépendants susceptibles en effet d'influer sur les niveaux de productivité sont suffisamment nombreux. Si l'on considère que chacun de ces facteurs a un effet négligeable devant l'ensemble et qu'ils sont susceptibles d'être à effets additifs<sup>5</sup>, cette forme de distribution des niveaux de productivité dans la population est recevable.

(4) On suppose que les curricula proposés par les filières sont bien caractérisés par leurs plans d'étude. L'évaluation de l'intérêt de ces plans d'étude par les individus dépend de considérations de type utilitaristes (possibilité de valoriser les formations reçues sur le marché du travail, stratégies diverses, etc.), de préoccupations de nature culturelle (intérêt porté aux savoirs pour eux-mêmes), de

---


$$2/3 * X = \sum_{k=1}^t 2^{t-k+1}/3^{t-k+1}, \text{ en soustrayant: à (1):}$$

$$1/3 * X = 1 - 2^t/3^t$$

La somme des "poids" des différents termes intervenant dans le calcul de  $K_t$  vaut 1.

<sup>5</sup> S'ils sont susceptibles d'être à effets multiplicatifs, une distribution de type log-normale serait plus plausible.

convenances personnelles (suivant la variété des tempéraments, des aptitudes, des trajectoires individuelles etc.).

Il est important de concevoir la distance qui sépare les préférences des choix effectifs, la présence possible de ces préférences sur ces choix. Les plans et programmes d'étude des filières ne permettent que de manière très imparfaite de répondre aux attentes plus ou moins floues des individus. Ils sont un moyen d'objectiver ces dernières et de répondre, bon an mal an, à l'ensemble des buts généraux qui les animent. On s'attache simplement, pour exprimer les préférences individuelles, à l'idée d'un dosage idéal des enseignements, dosage qui correspondrait au programme que composerait chacun des individus s'il en avait la possibilité. Ces préférences sont censées ne pas faire intervenir l'anticipation des préférences des autres, déjà prise en compte dans l'importance accordée à la réputation des filières.

En résumé, on considère que l'ensemble des raisons de préférer conduit implicitement l'individu à se situer sur un espace de dimension  $(n-1)$ ,  $n$  étant le nombre de disciplines qui motivent son choix, les temps d'étude espérés souscrivant à un horaire global déterminé. Ses inclinations, ses aptitudes, sa réussite scolaire, ses contraintes et l'ensemble plus ou moins vague des professions susceptibles de l'intéresser déterminent cette position. Il faut ajouter encore que cette position reste virtuelle, il n'est pas certain qu'une enquête permettrait de la révéler.

Pour un individu donné, les niveaux de préférence relatifs aux différentes matières représentent les parts optimales du temps scolaire qu'il choisirait de consacrer à ces matières. Le calcul d'optimisation fait apparaître que les fonctions de type Cobb-Douglas traduisent cette relation. Soit  $U$  la fonction évaluant le niveau de satisfaction de l'individu, dans le cas de deux disciplines par exemple<sup>6</sup>:

$$U = l * \text{Log } L + m * \text{Log } M^7$$

---

<sup>6</sup> On propose ici une version simplifiée du modèle. Pour bien faire il faut prendre en compte toutes les disciplines susceptibles de jouer réellement sur les choix.

<sup>7</sup> On a donné plus haut les raisons qui peuvent concourir, pour un élève donné, à un certain découpage du temps scolaire qu'il concevrait comme idéal, en dehors de toute considération sur les choix proposés par les différentes

où

L désigne le temps consacré par exemple aux disciplines littéraires; M désigne le temps consacré aux disciplines scientifiques; l désigne le coefficient de préférence pour les disciplines littéraires; m désigne le coefficient de préférence pour les disciplines scientifiques.

En effet, U est maximum pour<sup>8</sup>:

$$L = l * H \text{ et } M = m * H$$

$$\text{avec ici } H = L + M \text{ et } l + m = 1$$

(5) En ce qui concerne la répartition des préférences dans la population des lycéens que nous étudions, tous les cas de figure sont imaginables. Le choix d'un modèle de distribution n'est cependant pas absolument crucial pour l'instant, ce qui compte ici c'est un désir à peu près partagé par tous d'étudier les disciplines proposées. Cela n'exclut pas que certaines disciplines puissent peser

---

filières. On n'a pas discuté le problème de l'efficacité du temps consacré aux différentes disciplines qui peut jouer implicitement sur les préférences. Le modèle peut être interprété comme traduisant une « utilité marginale » décroissante du temps consacré à chaque discipline, ce qui concorde bien avec ce que l'on observe dans la réalité, à savoir que l'efficacité pédagogique de ce temps n'est pas linéaire. Cherkaoui montre même, à partir de l'examen qu'il fait des données de l'IEA, que ce temps peut devenir contre-productif (Cherkaoui, 1979). Comme on se soumet ici à une contrainte horaire globale, ces résultats sont tout à fait compatibles avec le modèle proposé.

<sup>8</sup> Soit n disciplines i dont la part horaire est  $H_i$ , et soit  $h_i$  le paramètre indiquant le niveau de préférence de l'individu considéré, la satisfaction maximale de cet individu est obtenue en maximisant la fonction :

$$\sum_i h_i * \text{LOG}(H_i) \text{ sous la contrainte } \sum_i H_i = H.$$

$$\text{Le lagrangien } L \text{ du programme s'écrit: } L = \sum_i h_i * \text{LOG}(H_i) + \lambda * (H - \sum_i H_i)$$

En dérivant par rapport à  $H_i$  et en reportant dans la contrainte horaire, on obtient

(1)  $H_i = h_i / \lambda$  et (2)  $\sum_i H_i = H$ , soit en sommant (1) sur i et avec  $\sum_i h_i = 1$  on a  $\lambda = 1/H$ , d'où le résultat:

$$H_i(\text{optimal}) = h_i * H$$

beaucoup plus sur les choix que d'autres, voire qu'elles puissent jouer négativement. Cependant on suppose qu'en général on peut affecter à ces préférences un coefficient positif et non nul. Cette hypothèse importante est, psychologiquement tout à fait plausible et s'impose même, compte tenu de ce qui précède: ces préférences satisfont l'idée de culture et de formation générale, le fait que la majorité des individus ont des prédispositions pour différents domaines et non pour un domaine spécifique. Enfin, cette hypothèse satisfait les stratégies de domination de l'incertitude.

On suppose que les niveaux des préférences pour les disciplines prises en compte sont distribués sur les populations considérées suivant des lois normales pour les mêmes raisons que pour la distribution des niveaux de productivité.

(6) Pour le choix d'une filière tous les individus mettent de la même façon en balance la réputation de la filière (qu'ils évaluent identiquement) et les curricula proposés (résumés par les temps consacrés respectivement aux disciplines prises en compte). On suppose que l'attrait d'une filière croît linéairement avec sa réputation. On pourrait choisir d'autres types de liaison, exponentielle ou logarithmique par exemple, selon que l'on veuille exprimer que cet attrait croît d'autant plus que la filière a bonne réputation ou que 'l'utilité' marginale de la réputation est décroissante, mais l'hypothèse linéaire paraît la meilleure.

Dans un premier temps on suppose que les individus sont également sensibles à la réputation des filières. Le modèle général proposé pour mesurer le niveau de préférence pour une filière est de la forme suivante:

$$U_f = K + l * \text{Log } L + m * \text{Log } M$$

où K désigne le niveau de réputation de la filière.

On suppose que chaque lycéen choisit une filière d'accueil en comparant les avantages respectifs des filières qui lui sont proposées et que tout se passe comme si cette comparaison était réalisée à l'aide de la fonction décrite plus haut.

Bien entendu, les individus qui se dirigent vers tel ou tel type d'études ne connaissent pas a priori les plans d'étude exacts des filières qui sont soumises à leur choix<sup>9</sup>. Il ne s'agit pas ici de simuler la manière dont les décisions sont prises effectivement mais de trouver un modèle heuristique qui permette de simuler assez bien leurs résultats, compte tenu des simplifications permises par les effets d'agrégation. S'il existe, ce modèle heuristique pourra alors nous aider à interpréter l'évolution des décisions individuelles en matière scolaire.

Les plans d'étude traduisent une orientation générale des filières qui est une base de comparaison relativement objective. Par l'intermédiaire de ces plans d'étude les choix des élèves peuvent révéler des inclinations et aptitudes probables, le spectre de l'ensemble de leurs projets possibles ou une partie de ce spectre, les potentiels qu'ils représentent. Ces potentiels vont être plus ou moins valorisés, mis à l'épreuve, cultivés au sens propre du terme.

L'élection d'une filière résulte d'une comparaison, explicite ou non, de plusieurs et non d'un choix a priori sans considération des différents possibles, la place que chacun des plans d'étude et que chacune des filières prend dans l'ensemble des filières et, plus généralement, dans le système scolaire doit être considérée. Tout choix est la marque à la fois d'une option et d'un rejet. Choisir le latin lorsqu'on a le choix entre le latin et le grec ne signifie pas la même chose que choisir le latin lorsqu'on a le choix entre le latin, le grec et le sport. L'introduction d'une nouvelle filière ou le retrait d'une ancienne modifie l'espace de décision des individus. Toutes choses égales par ailleurs, le changement d'orientation d'une filière par l'intermédiaire de son programme d'étude ou l'introduction d'une nouvelle filière affecte les places de chacune au sein de l'ensemble du système mais aussi leur articulation avec l'ensemble des études supérieures.

---

<sup>9</sup> Dès lors que la connaissance des plans d'étude des filières est seulement globale et donc imprécise, on peut se demander s'il n'est pas vain de calculer le plus exactement possible l'« utilité » ressentie pour un plan d'étude donné. Ce calcul a un sens néanmoins, d'une part justement parce que ces plans différencient globalement les filières et permettent de rendre compte de leur évolution, d'autre part parce qu'à la marge le flou est susceptible d'avoir autant d'effets positifs que négatifs.

On imagine que le lycéen confronte ses préférences pour l'étude des disciplines proposées aux curricula des filières et met en balance ses raisons de préférer les plans d'étude avec les réputations des filières en question. Il est en mesure de classer toutes les filières dans un ordre de préférence, compte tenu des comparaisons qui précèdent et qui sont censées résumer toutes les raisons qui peuvent motiver son choix.

(7) Si l'on suppose que les élèves ne sont pas également sensibles à la réputation des filières, deux cas se présentent. Soit cette sensibilité différentielle est indépendante des variables qui servent ici à caractériser les individus, soit elle est corrélée avec ces variables. Dans le premier des cas, elle n'a d'effets sur les résultats globaux que si elle évolue en moyenne. Dans le second cas, on peut en particulier faire l'hypothèse que cette sensibilité est d'autant plus forte que les individus ont des niveaux de productivité élevés et inversement que les moins bons perdent moins, en optant pour des filières moins réputées, ou appréhendent le niveau exigé dans les filières les plus réputées. Il n'est pas certain que les meilleurs, parce qu'ils sont meilleurs, devraient tenir moins compte de leurs préférences et plus compte de la réputation des filières, on pourrait argumenter en faveur de l'hypothèse inverse. Les moins bons ont aussi intérêt à se retrouver dans des bonnes filières puisque c'est sur la base du niveau de ces filières qu'ils seront évalués plus tard. Cependant l'existence d'une corrélation entre la sensibilité à la réputation des filières et les niveaux de productivité reste tout à fait plausible. C'est pourquoi on envisagera les conséquences de la prise en compte d'une sensibilité différentielle à la réputation à partir de cette variante du modèle:

$$U_f = s * K + 1 * \text{Log } L + m * \text{Log } M$$

où  $s$  désigne la sensibilité à la réputation des filières. On supposera qu'elle est distribuée sur les populations considérées suivant une loi normale et qu'elle peut être corrélée avec les niveaux de productivité individuels.

(8) Les préférences pour les différentes disciplines considérées pourront ou non être corrélées avec les niveaux de productivité des élèves. Il paraît juste de considérer en particulier que les individus ont tendance à avoir un niveau de préférence pour les disciplines réputées difficiles ou

sélectives d'autant plus fort que leur niveau de productivité est élevé, l'investissement exigé par ces disciplines étant censé leur « coûter » moins.

La corrélation éventuelle entre les niveaux de préférence pour une discipline et les niveaux de productivité des élèves pourra être traduite de la manière suivante:

soit par exemple  $lat$  et  $mat$  les niveaux de préférence respectivement pour les langues anciennes et pour les sciences et  $prod$  le niveau de productivité de l'élève

$$prod = idum * Eprod + Mprod$$

$$mat = (idum + idum2 * \alpha_2) * E_{mat} / \sqrt{1 + \alpha_2^2} + Mmat$$

$$lat = (idum + idum3 * \alpha_3) * E_{lat} / \sqrt{1 + \alpha_3^2} + Mlat$$

$idum$ ,  $idum2$  et  $idum3$  sont des variables aléatoires indépendantes distribuées suivant une loi normale centrée réduite;  $Eprod$  est l'écart-type des aléatoires indépe entre les niveaux de productivité;  $Mprod$ ,  $Mmat$  et  $Mlat$  sont les moyennes de ces distributions;  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$  sont des coefficients qui varient en fonction de l'importance du facteur aléatoire par rapport au facteur lié au niveau de productivité dans la détermination des préférences;  $E_{mat}$  et  $E_{lat}$  désignent les écarts-types entre les préférences respectivement pour les mathématiques et pour le latin.

(9) On suppose qu'il peut exister un processus de sélection qui contrôle les entrées dans les filières. D'après ce processus et suivant une règle de préséance méritocratique, toutes les candidatures sont acceptées jusqu'à ce que les candidats qui se présentent soient susceptibles de faire baisser le niveau de productivité moyen des recrues de la filière, et donc sa réputation, en dessous d'un certain seuil (lié par exemple au recrutement de l'année antérieure).

On propose l'algorithme suivant:

soit  $J_f$  le niveau moyen des élèves déjà entrés dans la filière  $F$ , les élèves étant classés dans un ordre décroissant de leurs niveaux de productivités; soit  $C_{nf}$  le nombre de ces élèves; soit  $Prod_f$  le niveau scolaire moyen des élèves entrés en  $F$  à l'étape précédente; soit  $prod$  le niveau scolaire de l'élève en question; soit  $w$  la souplesse permise par la sélection. L'élève est accepté dans la filière  $F$  si

$$(J_f + prod) / (C_{nf} + 1) > (1 - w) * Prod_f$$

La souplesse de la sélection, et donc la valeur de  $w$ , peut aussi dépendre du nombre d'élèves que la filière est prête à accueillir et de l'éventuel dépassement de ce nombre par l'acceptation de la demande de l'élève, etc.

On fait l'hypothèse qu'aucun élève n'est rejeté du système. On prévoit que si un élève voyait toutes ses demandes refusées, il serait affecté à la filière dont la réputation est la moins bonne.

Le modèle proposé précédemment permet de simuler des évolutions de filières fictives et d'entrevoir l'impact d'une modification du système des filières sur les choix des élèves et sur le devenir de ces filières. Une confrontation avec les faits doit permettre de juger de la vraisemblance de la modélisation des décisions. C'est pourquoi on peut tenter de simuler les choix entre les filières de première depuis 1915.

### **Hypothèses complémentaires pour une simulation des choix entre les filières de première depuis 1915**

(1) Pour simplifier et parce que les regroupements opérés semblent pertinents sur la période considérée, on suppose que les filières se distinguent les unes des autres par la part du plan d'étude consacrée aux langues anciennes, celle consacrée aux sciences et celle consacrée aux autres disciplines principales (lettres modernes, langues vivantes, histoire et géographie).

Les plans d'étude des filières consacrent les parts<sup>10</sup> suivantes aux langues anciennes, aux sciences et aux autres disciplines (on suppose que ces parts se traduisent par un nombre d'heures hebdomadaires sur 20 heures au total) respectivement en 1902, 1928 (les calculs sont effectués à partir des horaires de 1933 en fait), 1945 et 1966:

---

<sup>10</sup> Les heures facultatives ont été ici considérées comme obligatoires. En 1952 la part de mathématiques qui était facultative en A depuis 1945 est de nouveau obligatoire. On n'a pas repris ici les plans de 1928, trop proches de ceux de 1933 ou ceux de 1952, trop proches de ceux de 1945. Malgré tout on peut noter qu'en 1952 la section B propose un enseignement des mathématiques plus soutenu.

**Tableau I. Plans d'étude des filières servant à la simulation**

| 1902               | A   | B    | C   |
|--------------------|-----|------|-----|
| Langues anciennes  | 8   | 4,0  | 4,5 |
| Sciences           | 3,2 | 3,2  | 9,1 |
| Autres disciplines | 8,8 | 12,8 | 6,4 |

| 1928               | A   | C   |
|--------------------|-----|-----|
| Langues anciennes  | 6,4 | 4,4 |
| Sciences           | 6,4 | 6,5 |
| Autres disciplines | 7,2 | 9,1 |

| 1945               | A   | B   | C    |
|--------------------|-----|-----|------|
| Langues anciennes  | 6,1 | 2,7 | 2,5  |
| Sciences           | 4,3 | 4,3 | 6,9  |
| Autres disciplines | 9,6 | 13  | 10,6 |

| 1966               | A    | B    | C    | D    |
|--------------------|------|------|------|------|
| Sciences           | 3,5  | 5,3  | 8,6  | 6,4  |
| Autres disciplines | 16,5 | 14,7 | 11,4 | 13,6 |

(2) Compte tenu de l'évolution du public scolaire, conséquence en particulier des progrès de la démocratisation dès le début du siècle mais surtout après la seconde guerre mondiale, on traduit l'évolution de la population des lycéens par une variation continue des paramètres caractérisant cette population.

Le modèle général utilisé pour traduire ces évolutions est de la forme suivante:

$$x_t = x_{t-1} - t * (T-t) * k$$

où:

$x_t$  est la valeur du paramètre en question à l'étape  $t$  (une étape vaut une année ici);  $k$  est un coefficient de proportionnalité dont le signe et la valeur varient éventuellement suivant les paramètres et les époques;  $T$  est la date de saturation de l'évolution.

Notons que le modèle proposé n'a qu'une vertu descriptive, il permet de donner à l'évolution des paramètres une allure logistique sur la période considérée<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Cherkaoui rapproche la logique d'évolution des effectifs scolaires (candidats au baccalauréat) entre 1950 et 1978 de celle de la diffusion d'un bien culturel qui suit une loi logistique (Cherkaoui, 1982 :40-51). Soit  $N$  le

Le modèle traduit une vitesse d'évolution qui est maximale au bout de  $t=T/2$ . L'évolution lente au début s'accélère puis ralentit de nouveau, le coefficient  $k$  (« coefficient d'imitation » ou « coefficient de proportionnalité ») peut casser éventuellement la symétrie du processus. La continuation de l'augmentation des effectifs scolaires a des effets sur les moyennes et les écarts-type considérés si les nouveaux élèves qualitativement différents (niveaux de productivités, préférences) contribuent à une évolution des caractéristiques de la population.

(3) On fait l'hypothèse que les préférences sont assez cohérentes dans le temps et, qu'en induisant le choix d'une seconde et d'une première spécifiques, elles devraient avoir induit antérieurement l'option de filières qui leur sont compatibles. En effet le modèle s'attache au choix de la filière de première, mais les choix sont en partie conditionnés par les cursus antérieurs<sup>12</sup>, notamment, jusqu'en 1965, en fonction de la pratique des langues anciennes et de celle des langues vivantes.

(4) Le modèle de choix proposé ne permet que la simulation des choix entre des sections menant à des types d'étude équivalents. Il ne permet pas de simuler les choix entre sections classiques et modernes qui ne peuvent être mises sur un même plan. D'une part, le fait de ne pas faire du latin annonce des études éventuellement plus courtes, d'autre part, les établissements ne dispensant qu'un

---

nombre d'individus de la cohorte de jeunes susceptibles d'être scolarisés. Le nombre supplémentaire d'individus scolarisés à chaque période est proportionnel à la fois au nombre d'individus déjà scolarisés,  $n$ , et au nombre d'individus qui sont susceptibles de le devenir,  $N-n$ .  $dn/dt = k * n * (N-n)$ . L'évolution des effectifs des candidats au baccalauréat atteint une vitesse maximale autour de l'année 1965. « Cette loi générale permet de décrire très précisément les rythmes de croissance mis en évidence: croissance lente d'abord, rapide ensuite, lente enfin tendant vers un plafond. (...) Les propriétés structurelles de cette fonction autorisent un découpage de la chronique en trois périodes : la première couvre la décennie 1950-1960; la seconde, plus courte, va de 1960 à 1967; la troisième enfin correspond à la décennie 1968-1978 » (p.65).

<sup>12</sup> Remarquons que, de 1902 à 1965, les plans d'étude des différentes filières de seconde sont à peu de chose près identiques aux plans d'étude des différentes filières de première. En 1966, il n'existe plus que trois secondes générales, la seconde A, susceptible de diriger ses recrues vers les premières A ou B, la seconde C, susceptible de diriger ses recrues vers les premières C ou D et la seconde T.

enseignement moderne ont de plus fortes probabilités d'être plus proches géographiquement des foyers modestes. Le choix de la filière moderne est donc en partie socialement déterminé. L'évolution des effectifs de la filière moderne est par ailleurs très sensible à des facteurs exogènes au modèle sur la période considérée, notamment aux transformations que subissent les Ecoles primaires supérieures. On s'attachera seulement à l'orientation des élèves issus des sections classiques du premier cycle, en conservant une possibilité de passage des élèves issus des sections classiques vers la section moderne.

(5) On fait l'hypothèse que les préférences pour les humanités classiques, ainsi que les préférences pour les disciplines scientifiques, sont corrélées positivement avec les niveaux de productivité. Non seulement les individus peuvent être inégalement sensibles aux efforts qu'exigent les différents enseignements ou apprécier ces derniers différemment suivant leurs potentialités, mais il n'est pas exclu qu'une « auto-sélection » se fasse implicitement. Les niveaux de préférence pouvant traduire les craintes et l'autocensure suscitées par la difficulté des programmes associés à l'enseignement des disciplines en question et une logique de réussite. Pour simplifier, on suppose que les corrélations postulées entre le goût pour les sciences et les niveaux de productivité d'une part, entre le goût pour les langues anciennes et les niveaux de productivité, d'autre part, sont les mêmes et sont constantes sur la période considérée.

(6) On suppose que les individus sont également sensibles à la réputation des filières mais on étudiera les effets d'une sensibilité différentielle, selon que cette sensibilité est ou non corrélée avec les niveaux de productivité individuels.

Les discontinuités consécutives à la réforme de 1965 permettent difficilement de prolonger la simulation au-delà de cette date. En particulier les réputations des sections peuvent être modifiées si l'on considère qu'à partir de cette date ce ne sont pas tant les anciennes sections de première qui se prolongent jusqu'à la terminale mais les anciennes terminales qui se préparent dès la seconde. Par ailleurs le mélange des élèves destinés auparavant respectivement aux sections classiques et aux sections modernes doit modifier les caractéristiques de la population scolaire considérée<sup>13</sup>. Enfin, la

---

<sup>13</sup> La forte proportion des élèves des sections moderne qui se dirigeaient vers les classes de philosophie ne laisse pas penser que le « goût » pour les sciences puisse se trouver sensiblement augmenté

réduction du problème à une dimension<sup>14</sup> permet difficilement le maintien de quatre filières autrement que par un contrôle des effectifs suffisamment rigide pour qu'aucune filière ne finisse par absorber une filière subordonnée<sup>15</sup>. Il resterait à étudier plus précisément les circonstances qui ont concouru à l'ascension de la filière B qui souffre d'un handicap au départ. La féminisation de la section A a peut-être contribué artificiellement au rapprochement de leurs réputations.

### **Etudes des jeux et interactions entre les paramètres**

Dans le modèle de choix de filière proposé deux groupes de paramètres s'opposent: ceux qui s'appliquent aux préférences pour les curricula des filières et ceux qui s'appliquent aux réputations de ces dernières.

Les distributions des préférences relatives aux parts du temps scolaire à consacrer aux disciplines dans les plans d'étude sont caractérisées par les moyennes et les écarts-types de ces parts. Les écarts-types accentuent les effets des moyennes quand ils sont réduits, ils les diminuent quand ils sont importants puisqu'ils élargissent les distributions des préférences.

Parmi les paramètres qui jouent sur les réputations des filières, on doit compter ceux qui définissent la corrélation entre les préférences pour les disciplines proposées et les niveaux de productivité, les écarts-types entre les niveaux de productivité et le coefficient permettant l'actualisation de la réputation des filières en fonction du niveau moyen des élèves de la dernière cohorte ( $r$ ). Si l'on considère qu'il existe une sensibilité différentielle à la réputation des filières, interviennent aussi la sensibilité moyenne et la corrélation éventuelle entre cette sensibilité et les niveaux de productivité individuels.

---

<sup>14</sup> Dans les classes de première, les différences des plans d'étude sont dues presque essentiellement à la part du temps consacrée aux mathématiques.

<sup>15</sup> c'est à dire proche en terme de plans d'étude mais de réputation inférieure.

La moyenne des niveaux de productivité ne joue pas a priori, au moins tant que l'on ne fait pas intervenir d'algorithme spécifique de sélection. Supposons pour l'instant qu'elle soit fixée une fois pour toutes. L'écart-type entre les niveaux de productivité intervient en revanche de manière cruciale. Il détermine, à côté des différences entre les plans d'étude, le « poids » que jouera la réputation des filières par rapport à leurs contenus pédagogiques. Plus l'écart-type est grand, plus les filières tendent à avoir des réputations qui les hiérarchisent. Cela dépend au moins de trois autres types de conditions, d'une part de la vitesse de changement des réputations en fonction de l'évolution du niveau des élèves, d'autre part des corrélations entre les préférences pour les différentes disciplines et les niveaux de productivité, enfin des règles qui président à la distribution des individus dans les filières. Les effets de l'amplitude de l'écart-type entre les niveaux de productivité pourront être freinés par une vitesse réduite de l'évolution des réputations. On pourra par ailleurs obtenir des résultats éventuellement similaires si la corrélation entre les niveaux de productivité et les préférences est plus forte et l'écart-type entre les niveaux de productivité plus réduit<sup>16</sup> ou si cet écart-type est plus fort et la corrélation en question plus réduite. L'effet de l'écart-type entre les niveaux de productivité est, par ailleurs, plus ou moins aigu selon que la distribution des individus dans les filières répond à des conditions de sélection plus ou moins sévères. Il faut noter cependant le rôle ambigu de la sélection. Si cette dernière empêche certaines filières de gagner des élèves dont le niveau tendrait à faire baisser leur réputation, elle empêche aussi certaines autres filières de perdre des élèves d'un bon niveau relatif<sup>17</sup>. L'effet de l'écart-type entre les niveaux de productivité serait par ailleurs freiné si la sensibilité moyenne à la réputation des filières baissait, il serait accentué en revanche par l'existence d'une corrélation entre cette sensibilité et les niveaux de productivité individuels.

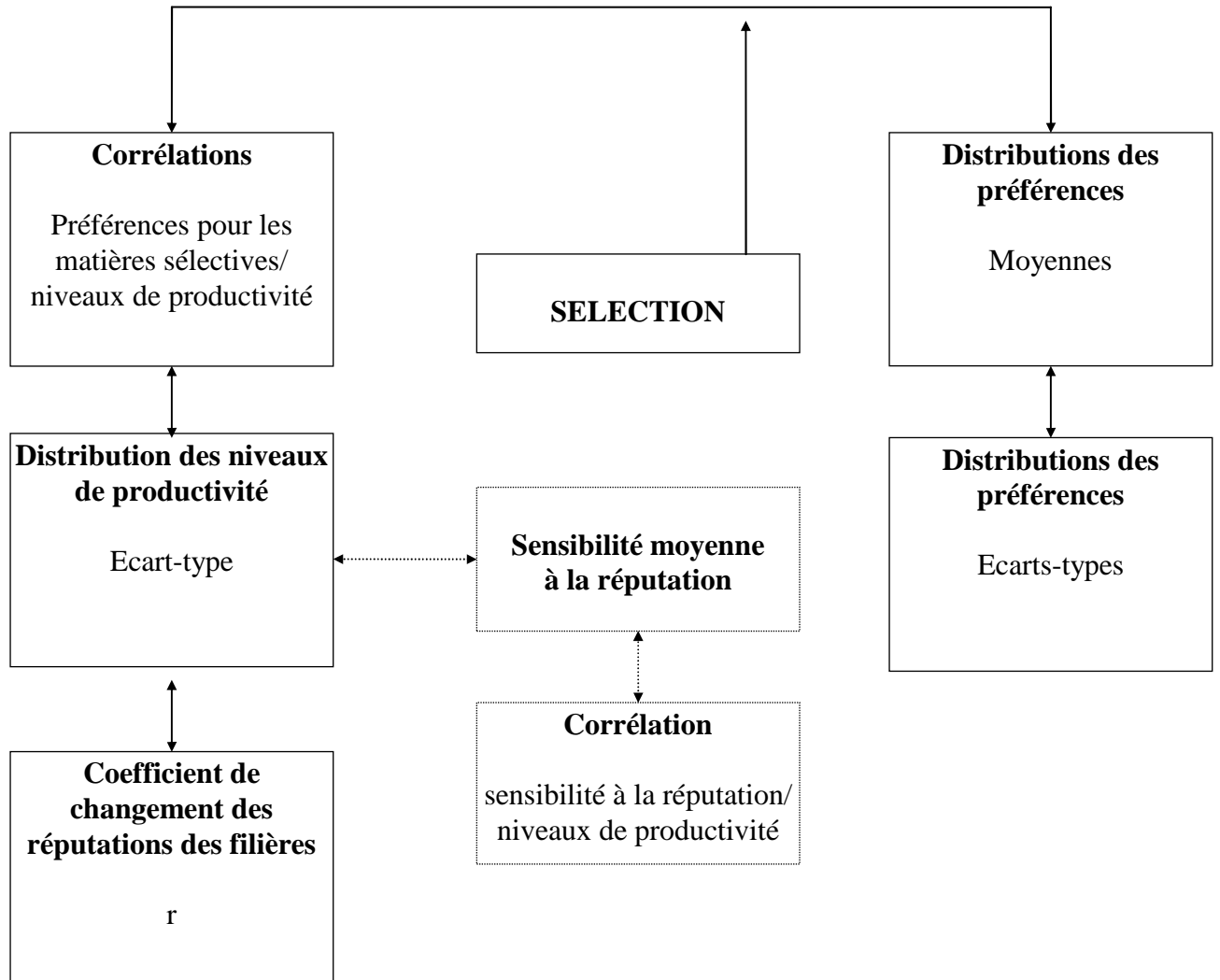
---

<sup>16</sup> En effet, la réputation de la filière considérée croît d'autant plus que la préférence pour ses plans d'étude suppose un niveau de productivité plus élevé, mais elle croît d'autant moins que les niveaux de productivité sont moins différenciés.

<sup>17</sup> Son effet sur les différences des réputations des filières peut être donc d'autant moindre qu'il existe une corrélation entre les niveaux de productivité et les préférences pour les disciplines réputées sélectives

Les deux ensembles de paramètres s'opposent pour donner plus de « poids » à la réputation des filières ou plus de « poids » à leurs contenus pédagogiques suivant la plus ou moins grande adéquation des préférences aux plans des études proposés et suivant le différentiel des réputations des filières.

**GRAPHIQUE 1- Jeu des paramètres**  
Schéma de synthèse



### L'ensemble des solutions

On voit que, indépendamment des réputations des filières, les moyennes et les écarts-types des préférences peuvent jouer en sens inverse sur la valorisation des filières. Le jeu reste néanmoins borné par des valeurs extrêmes, valeurs au-delà ou en deçà desquelles il est impossible de retrouver en fait

les suffrages exprimés. Les intervalles de variation des paramètres sont interdépendants et la fixation d'un paramètre réduit les intervalles de variation des autres.

L'indétermination principale qui apparaît est celle des « poids » relatifs des réputations des filières et des préférences pour les plans d'étude. Ces « poids » sont, on l'a vu, déterminés par les distributions des préférences et par l'importance des différences de prestige des sections. Si les évolutions des représentations de plusieurs filières qui présentent chacune des caractéristiques spécifiques, quant aux disciplines qu'elles valorisent et quant à leur réputation laissent une indétermination, alors l'expérience d'un changement des plans d'étude doit permettre de lever cette dernière. En effet, au lendemain d'une révision des curricula, les réputations et les distributions des préférences sont très semblables à leur état juste antérieur. Les changements d'orientation suscités par la réforme donnent alors de nouveaux éléments sur la structure des préférences. Les évolutions ultérieures des représentations des filières sont, elles, révélatrices du rôle joué par les réputations des filières. Les préférences globales peuvent évoluer dans le même temps mais éventuellement dans un sens opposé.

En définitive, malgré les nombreux degrés de liberté permis par le modèle, il apparaît a priori que la réalité surdétermine largement les paramètres en présence. S'il existe donc une solution au problème posé, elle se présente vraisemblablement sous la forme d'un domaine de variation des paramètres. Ce domaine donne lieu à un ensemble de solutions possibles compte tenu des interactions entre les paramètres et des exigences que l'on se donne d'adéquation à la réalité.

### **Modèle et réalité**

Le modèle proposé est élaboré à partir d'un nombre relativement important de paramètres dont il s'agit de déterminer les valeurs qui permettent d'approcher au mieux ce que l'on observe dans la réalité. L'existence d'une solution, ou d'un ensemble de solutions, dépend bien sûr, en premier lieu, de la fidélité avec laquelle on espère reproduire le mouvement réel de l'histoire. Cette fidélité néanmoins ne se mesure pas en terme de proximité entre les quelques valeurs des données que l'on

connaît, celles que l'on peut encadrer plus ou moins, et les résultats produits pour ces données, par le modèle. La réalité se laisse difficilement réduire à la définition de quelques paramètres, fussent-ils nombreux. Notre objectif est donc moins de rechercher une proximité illusoire que de mesurer l'amplitude d'une distance. La question est d'évaluer la part du mouvement observé dans la réalité qui peut être expliquée par les hypothèses formulées dans le cadre du modèle. Si cette part s'avère indéfinissable, insaisissable, le modèle sera mis à défaut ou méritera d'être amendé. En revanche si cette part s'avère suffisamment importante et suffisamment constante dans le temps, on pourra reconnaître la plausibilité des hypothèses avancées et en tirer éventuellement des enseignements. Si l'on arrive ainsi à mettre en évidence des tendances lourdes dans les choix scolaires, alors on sera en mesure, non de prévoir les choix futurs mais de mieux les prévenir.

Il est important aussi d'insister sur les limites inhérentes à ce type de démarche expérimentale. La simulation s'apparente à une expérience effectuée *dans des conditions de laboratoire*, où l'on maîtrise au mieux l'ensemble des paramètres que l'on fait intervenir et dont on mesure l'impact sur le phénomène que l'on étudie. Elle en constitue même l'archétype: aucun élément parasite ne peut falsifier les résultats de l'expérience à l'insu de l'expérimentateur. Les algorithmes prévus dans le modèle et les conditions aux limites préétablies constituent exhaustivement les « causes » des résultats enregistrés. Ces derniers sont censés décrire exactement ce qui se passerait *toutes choses égales par ailleurs*. Ils seront d'autant moins fidèles à la réalité que cette dernière sera soumise à des chocs dont les effets sur les paramètres ou les algorithmes en jeu seraient trop indéterminables pour être intégrés au modèle. Mais encore, le sens des paramètres et des algorithmes est défini une fois pour toutes, au moins implicitement, il ne change pas, alors que la réalité que les paramètres décrivent est mouvante.

On a choisi par exemple, comme base d'évaluation des curricula, les plans des études. On a par ailleurs précisé que la distribution des préférences dans la population ne correspondait pas à une réalité *en soi*, qui puisse être révélée par une enquête, mais à un ensemble de positions des individus pertinent pour le modèle de choix proposé. Cette représentation de la situation a une valeur heuristique, c'est dire que cette distribution, comme le modèle auquel elle est liée, reflètent quelque chose de la réalité qui n'en est pas pour autant un extrait.

Pour que cette démarche soit valide néanmoins, et que la simulation soit possible sur un certain laps de temps, il faut que le lien existant entre le plan des études et les préférences dans le modèle de choix reste à peu près le même. On suppose par exemple que les préférences pour des disciplines qui ont la réputation d'être sélectives, comme les mathématiques, voire les sciences en général, et les langues anciennes, sont corrélées avec le « niveau de productivité » des individus. Ces préférences sont traduites par la part du plan d'étude des filières que les individus aimeraient voir consacrer à ces disciplines. Ces parts idéales pondèrent les logarithmes des heures d'étude effectivement consacrées aux disciplines en question. Plus les élèves qui choisissent les filières faisant une large part aux disciplines sélectives sont effectivement de bons élèves, plus ces filières voient leur réputation augmenter et sont attractives.

On voit ici que la liaison, statistique, entre le niveau de productivité et la préférence pour une discipline déterminée, est importante. Cette liaison n'est que très imparfaitement traduite par le biais des préférences pour les plans d'étude même si ces derniers constituent certainement la base la plus objective et la plus permanente que l'on puisse utiliser. Les plans d'étude jouent un rôle suffisamment important pour avoir souvent été l'enjeu central des querelles scolaires. C'est la difficulté du cursus proposé qui est en jeu ici. Cette difficulté dépend de bien d'autres facteurs, en particulier de l'intensité de l'enseignement, qui se traduit par exemple par la complexité des épreuves proposées aux examens. La mise, sous forme facultative, en 1941 et en 1945, d'une partie de la part consacrée aux mathématiques en A et leur moindre importance accordée au baccalauréat littéraire, a sans aucun doute attiré vers cette section des élèves qui, sans cela, se seraient tournés vers d'autres sections. Le bac A reste, à cette époque, le bac considéré comme le plus dur et la suppression d'une partie des mathématiques dans les plans d'étude peut faire, sur cette base de référence, sous-estimer l'évaluation de sa difficulté et la sélection implicite que cette évaluation entraîne auprès des élèves. En revanche les hypothèses relatives aux corrélations entre niveaux de productivité et préférences pour les langues anciennes laissent présager, compte tenu de l'importance encore dévolue aux langues anciennes dans la section A, que cette section aura effectivement la meilleure réputation jusqu'en 1965 (on ne prend

pas en compte dans la simulation la section A' « latin-grec-sciences » créée à partir de 1952 mais dont l'institutionnalisation ne s'est faite que progressivement )<sup>18</sup>.

Il n'est pas exclu bien sûr de modifier le modèle et de faire varier les corrélations postulées entre les niveaux de productivités et les préférences d'étude, la sélectivité implicite des disciplines étant aussi susceptible d'évoluer dans le temps.

## Résultats

Il serait fastidieux de reprendre et de présenter ici la recherche méthodique des paramètres. La connaissance d'une solution et celle du jeu d'ensemble des paramètres permettent d'appréhender

---

<sup>18</sup> La création de la section expérimentale, A prime, en 1952, représenta, pour les défenseurs des humanités classiques, l'espoir que les éléments les plus brillants des lycées ne seraient ni privés d'un bagage scientifique solide comme les étudiants des nouvelles sections A, ni privés d'un bagage littéraire élargi, notamment de la culture helléniste, comme les étudiants des sections C.

En effet, les sections A', très proches des sections A de 1931, dispensaient un enseignement de grec presque comparable à celui des sections A (3h contre 4h) et un enseignement scientifique très proche de celui des sections C (équivalent en mathématiques, cet enseignement comprenait 3h1/4 de physique contre 4h1/2 en C). Par ailleurs le nombre d'heures total de cours en A' est équivalent à celui de la section C.

Une circulaire de 1954 rappelle leur coût nul et encourage leur création (elles ne nécessitent qu'un aménagement d'horaires). Quand les effectifs étaient insuffisants pour créer une section à part entière, les élèves de A' suivaient la majorité des cours avec les élèves de A, voire de C. Ces sections étaient créées suivant les demandes des familles qui n'obtenaient pas toujours satisfaction.

La section A' disparut donc en 1966 en se fondant avec la section C qui offrit dès lors un cours optionnel de grec. On comptait néanmoins en A', en 1964 par exemple, 1822 candidats admis à la première partie du baccalauréat (rebaptisée "examen probatoire") pour 4459 admis en A, soit presque la moitié. En revanche, on compte alors en C 12295 candidats admis, soit presque trois fois plus qu'en A et sept fois plus qu'en A'.

l'ensemble des solutions sous forme intensive, compte tenu des interactions prévisibles déterminées précédemment. On ne cherche pas un encadrement précis des paramètres qui, on l'a souligné, ne décrivent pas tant la réalité telle qu'elle est mais telle qu'elle apparaît dans le cadre de la modélisation proposée. Des tests ont par ailleurs été effectués pour éprouver la sensibilité du modèle à la variation des paramètres. Enfin, la détermination d'une solution recevable suffit à assurer de la vraisemblance des hypothèses avancées et de la pertinence de la forme mathématique du modèle.

La population d'élèves est recréée aléatoirement à chaque étape. Les essais sont réalisés sur des populations de 800 individus, les résultats sont présentés à partir du cumul de 3 essais différents<sup>19</sup>. La mise en oeuvre concrète de la simulation est présentée en annexe.

On propose que:

- Au départ,  $KA=1,5$ ;  $KC=1,51$ ,  $KB=1,38$ ,  $KD=1,3$ <sup>20</sup>
- $M_{prod}= 1,5$ ;  $M_{mat}=0,205$ ;  $M_{lat}=0,21$ ;
- $E_{prod}= 0,06$ ;  $E_{mat}=0,12*\sqrt{2}=0,17$ ;  $E_{lat}=0,08*\sqrt{2}=0,11$ ;
- Les dates de saturation des évolutions:  $T_{prod}= 1985$  (vitesse maximale de l'évolution en 1950);  
 $T_{mat}= 1985$ ,  $T_{lat}=1975$  (vitesse maximale de l'évolution en 1945);
- $r= 0,17$
- $w = 0,0005$  à partir de 1945, on suppose que la sélection ne joue pas de manière sensible avant cette date
- Coefficient de corrélation entre, respectivement les préférences pour les mathématiques, pour les langues anciennes et les niveaux de productivité: 0,7

---

<sup>19</sup> Des contraintes techniques nous obligent, compte tenu de la fonction aléatoire utilisée, à travailler sur une population inférieure à 1000 individus.

<sup>20</sup> La section moderne a une réputation faible ; elle est de plus certainement l'objet d'un préjugé de la part des populations d'élèves issus de l'enseignement classique. On suppose que sa réputation n'évolue pas. Elle est introduite seulement ici pour permettre la simulation des changements des orientations des élèves de l'enseignement classique vers l'enseignement moderne.

- Cmprod, Ceprod, Cmmat, Cemat, Cmlat, Celat désignent les inverses des coefficients de proportionnalité relatifs aux évolutions des différents paramètres.

**Tableau II. Inverses des coefficients de proportionnalité servant à la simulation**

|               | 1915       | 1929         | 1945        |
|---------------|------------|--------------|-------------|
| <b>Cmprod</b> | $+5*10^7$  | $+5*10^7$    | $+0.1*10^7$ |
| <b>Ceprod</b> | $-5*10^7$  | $-5*10^7$    | $-5*10^7$   |
| <b>Cmmat</b>  | $+10*10^6$ | $+3*10^6$    | $+1.5*10^6$ |
| <b>Cemat</b>  | $-10*10^6$ | $+3*10^6$    | $+3*10^6$   |
| <b>Cmlat</b>  | $+10*10^6$ | $+0.25*10^6$ | $+0.2*10^6$ |
| <b>Celat</b>  | $-1*10^7$  | $+1,5*10^9$  | $+1*10^9$   |

La diminution de la moyenne des niveaux de productivité n'intervient que dans l'algorithme de sélection, quant à l'écart-type il ne varie pratiquement pas dans la solution retenue ici.

Le modèle n'est pas très sensible à des modifications parfois relativement importantes de certains coefficients de proportionnalité, lorsque ces coefficients décrivent des variations des paramètres de base qui sont faibles et qui pourraient être encore augmentées (voire diminuées) assez sensiblement<sup>21</sup>. Ceci n'est pas vrai du « goût » pour les lettres anciennes dont la moyenne chute considérablement sur la période. En définitive, les paramètres Mprod, Eprod, Mmat, Emat, Mlat, Elat, prennent en 1965, dans l'exemple retenu, les valeurs respectives de 1,476; 0,061; 0,183; 0,15; 0,081; 0,08<sup>22</sup>.

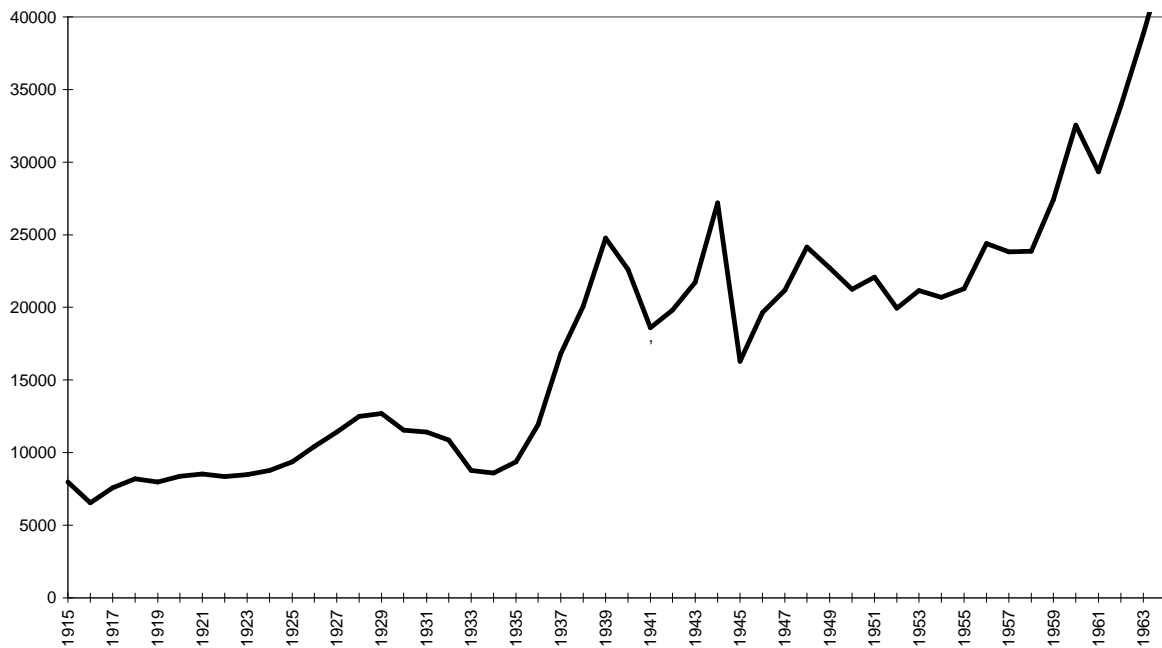
<sup>21</sup> Si au lieu de faire baisser le « goût » pour les sciences on le fait augmenter de la même amplitude, la représentation de la section C est en 1964 de 10% trop forte au détriment de la section B pour 7% et de la section A pour 3%.

<sup>22</sup> En 1915, un dixième de la population créée préférerait consacrer plus de 41% du temps scolaire aux sciences et un quart de la population plus de 31%; en 1965 un dixième consacrerait de préférence plus de 37% du temps aux sciences et un quart plus de 28%. En 1915 un dixième de la population créée préférerait consacrer plus de 34% du temps scolaire aux lettres anciennes et un quart de la population plus de 27%; en 1965 un dixième leur consacrerait de préférence plus de 18% du temps et un quart seulement plus de 12%.

Les dates de saturation des évolutions et les coefficients de proportionnalité<sup>23</sup>, déterminés empiriquement pour la solution proposée, indiquent des rythmes d'évolution cohérents avec les grandes phases d'évolution des effectifs des élèves des filières classiques.

## GRAPHIQUE II

Evolution des effectifs globaux des bacheliers A, B, C de 1915 à 1964

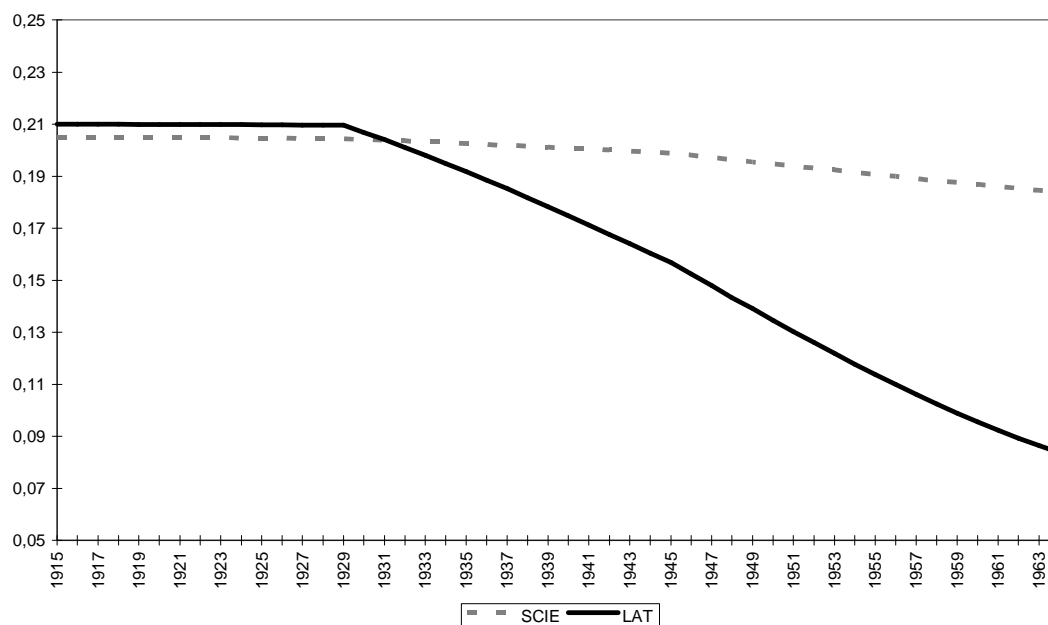


Si l'on avait, par exemple, fait augmenter l'écart-type marquant la distribution des préférences pour les sciences, au lieu de le faire diminuer, toutes choses égales par ailleurs, et de la même amplitude, la filière C aurait accueilli, en 1965, 5% d'élèves supplémentaires au détriment de la filière A.

<sup>23</sup> Pour simplifier on a fait coïncider les changements de rythme des évolutions qui sont marquées, indépendamment des dates de saturation, par la variation des coefficients de proportionnalité, avec les grandes périodes d'application des réformes scolaires considérées.

### GRAPHIQUE III

Simulation de l'évolution des préférences moyennes  
pour les sciences et pour les langues anciennes

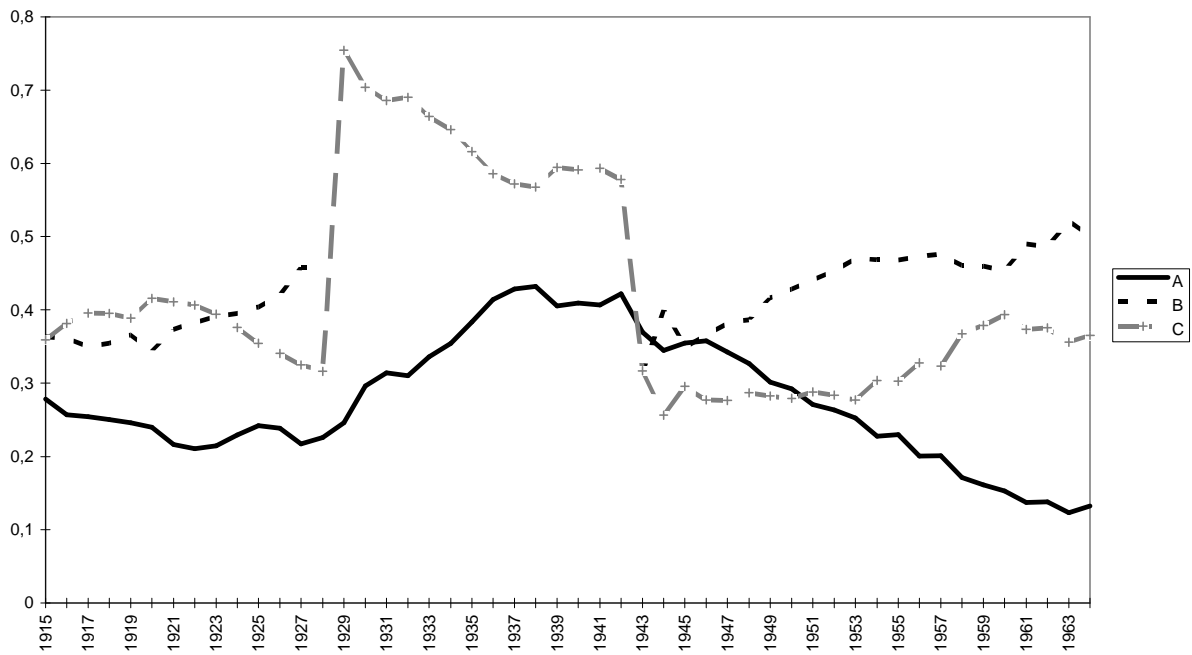


Notons que la baisse du niveau des préférences pour les langues anciennes peut être compensée en partie par une augmentation du niveau des préférences pour les langues vivantes.

Les évolutions des représentations des filières A, B, C sur la période considérée sont illustrées par le Graphique IV. La simulation de ces évolutions, sur la base du modèle de choix proposé et des paramètres déterminés empiriquement est décrite par le Graphique V et le tableau III.

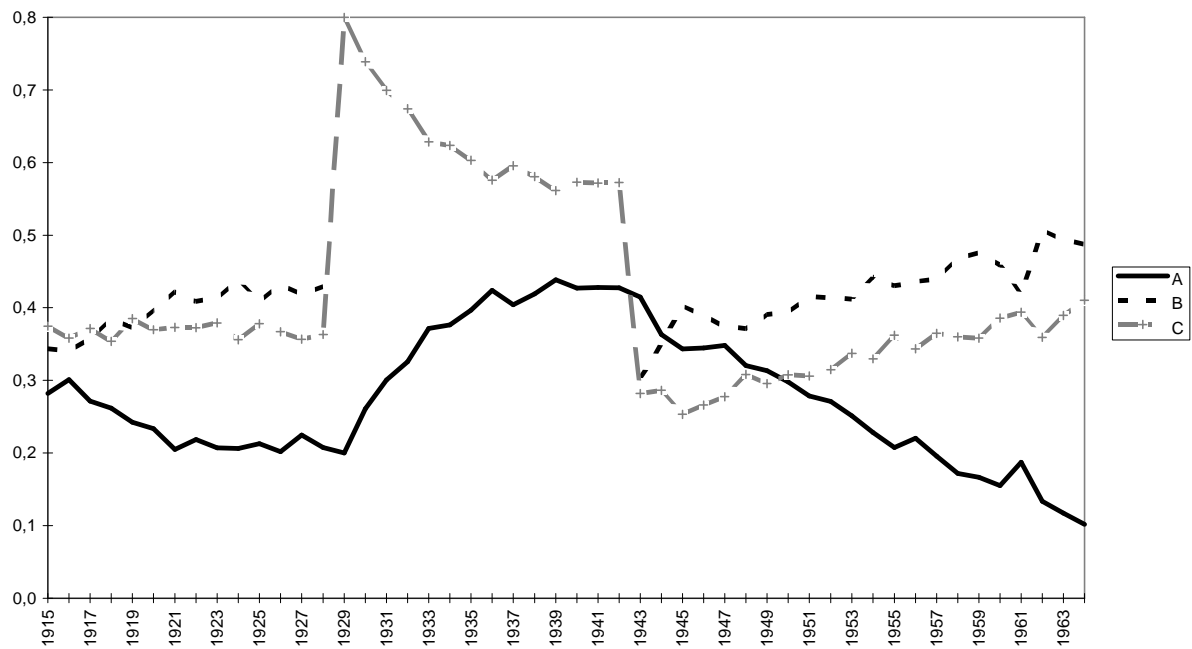
## GRAPHIQUE IV

Evolution des représentations des bacheliers des filières A, B, C de 1915 à 1964



## GRAPHIQUE V

Simulation de l'évolution des représentations des filières A, B, C de 1915 à 1964



**Tableau III- Comparaison des représentations des sections réelles et simulées**

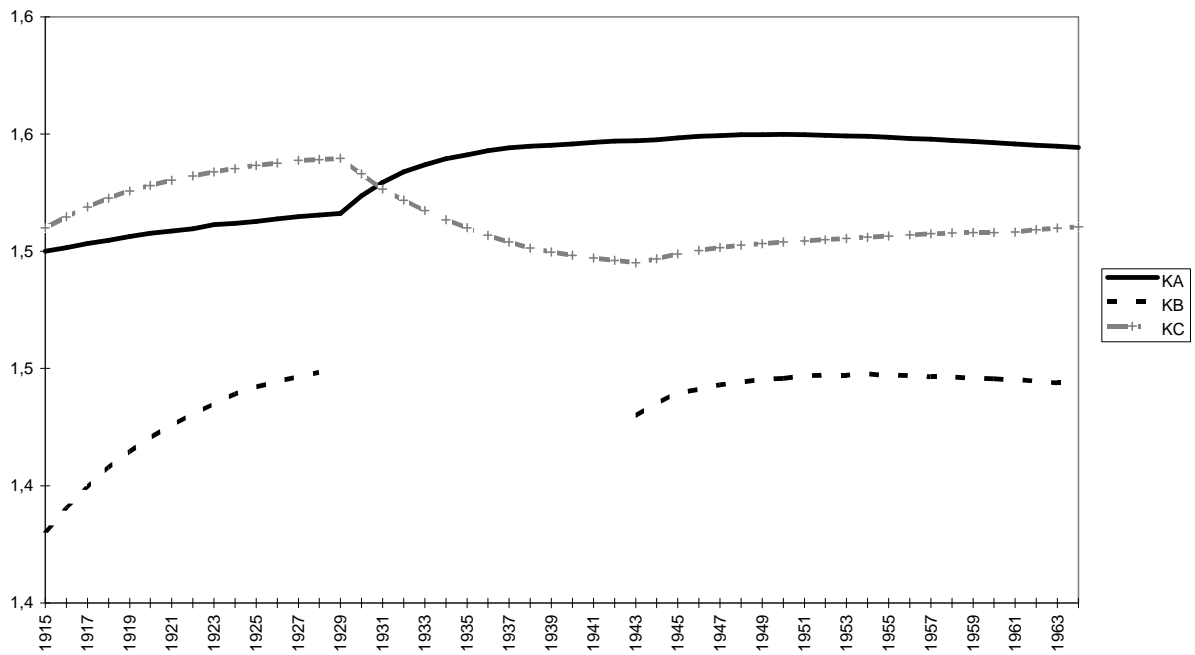
| %    | A réel | A simulé | B réel | B simulé | C réel | C simulé |
|------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| 1915 | 28     | 28       | 36     | 34       | 36     | 37       |
| 1916 | 26     | 30       | 36     | 34       | 38     | 36       |
| 1917 | 25     | 27       | 35     | 36       | 40     | 37       |
| 1918 | 25     | 26       | 35     | 38       | 39     | 35       |
| 1919 | 25     | 24       | 37     | 37       | 39     | 39       |
| 1920 | 24     | 23       | 34     | 40       | 42     | 37       |
| 1921 | 22     | 21       | 37     | 42       | 41     | 37       |
| 1922 | 21     | 22       | 38     | 41       | 41     | 37       |
| 1923 | 21     | 21       | 39     | 41       | 39     | 38       |
| 1924 | 23     | 21       | 39     | 44       | 38     | 36       |
| 1925 | 24     | 21       | 40     | 41       | 35     | 38       |
| 1926 | 24     | 20       | 42     | 43       | 34     | 37       |
| 1927 | 22     | 22       | 46     | 42       | 32     | 36       |
| 1928 | 23     | 21       | 46     | 43       | 32     | 36       |
| 1929 | 25     | 20       |        |          | 75     | 80       |
| 1930 | 30     | 26       |        |          | 70     | 74       |
| 1931 | 31     | 30       |        |          | 69     | 70       |
| 1932 | 31     | 33       |        |          | 69     | 67       |
| 1933 | 34     | 37       |        |          | 66     | 63       |
| 1934 | 35     | 38       |        |          | 65     | 62       |
| 1935 | 38     | 40       |        |          | 62     | 60       |
| 1936 | 41     | 42       |        |          | 59     | 58       |
| 1937 | 43     | 40       |        |          | 57     | 60       |
| 1938 | 43     | 42       |        |          | 57     | 58       |
| 1939 | 41     | 44       |        |          | 59     | 56       |
| 1940 | 41     | 43       |        |          | 59     | 57       |
| 1941 | 41     | 43       |        |          | 59     | 57       |
| 1942 | 42     | 43       |        |          | 58     | 57       |
| 1943 | 37     | 41       | 31     | 30       | 32     | 28       |
| 1944 | 34     | 36       | 40     | 35       | 26     | 29       |
| 1945 | 35     | 34       | 35     | 40       | 30     | 25       |
| 1946 | 36     | 34       | 37     | 39       | 28     | 27       |
| 1947 | 34     | 35       | 38     | 37       | 28     | 28       |
| 1948 | 33     | 32       | 39     | 37       | 29     | 31       |
| 1949 | 30     | 31       | 42     | 39       | 28     | 30       |
| 1950 | 29     | 30       | 43     | 39       | 28     | 31       |
| 1951 | 27     | 28       | 44     | 42       | 29     | 31       |
| 1952 | 26     | 27       | 45     | 41       | 28     | 31       |
| 1953 | 25     | 25       | 47     | 41       | 28     | 34       |
| 1954 | 23     | 23       | 47     | 44       | 30     | 33       |
| 1955 | 23     | 21       | 47     | 43       | 30     | 36       |
| 1956 | 20     | 22       | 47     | 44       | 33     | 34       |
| 1957 | 20     | 20       | 48     | 44       | 32     | 36       |
| 1958 | 17     | 17       | 46     | 47       | 37     | 36       |
| 1959 | 16     | 17       | 46     | 48       | 38     | 36       |
| 1960 | 15     | 16       | 45     | 46       | 39     | 39       |
| 1961 | 14     | 19       | 49     | 42       | 37     | 39       |
| 1962 | 14     | 13       | 49     | 51       | 38     | 36       |
| 1963 | 12     | 12       | 52     | 49       | 36     | 39       |
| 1964 | 13     | 10       | 50     | 49       | 37     | 41       |

En moyenne, les différences entre les valeurs réelles et les valeurs simulées des représentations des filières A, B et C sont de 2,32%. Les moyennes des valeurs algébriques de ces différences sont respectivement -0,2%, 0,7% et -0,3%. Il apparaît donc que les facteurs dégagés sont susceptibles de bien rendre compte de l'évolution des représentations des filières. Il reste évident néanmoins que des facteurs secondaires jouent sur le système d'action dont les effets peuvent être absorbés incidemment par une variation des paramètres retenus. Le niveau de la sélection est peut-être un peu surestimé en 1945 et la demande pour la section A a pu être moins forte dans l'immédiat après-guerre que le modèle ne le suggère. Cependant une explication simple est que la connaissance des nouveaux curricula n'est pas instantanée et, on l'a déjà souligné, la variation en difficulté des cursus, avec le changement des plans d'étude, ne l'est pas non plus. Ces limites inhérentes à la modélisation sont attendues et, dirait-on, normales. Par ailleurs, une baisse de la sensibilité moyenne à la réputation des filières peut, si on ne la prend pas en compte, conduire à une sous-estimation de l'augmentation des écart-types entre les niveaux de productivité tandis que l'existence d'une corrélation entre cette sensibilité et les niveaux de productivité individuels conduirait à une surestimation de cet écart-type ou du coefficient de changement de la réputation, etc. L'intérêt du modèle n'est pas de « coller » à la réalité mais de permettre une bonne appréhension de la dynamique du système.

La simulation permet aussi d'induire, à l'aide des distributions des élèves dans les filières simulées à chaque étape, l'évolution des réputations des filières telles que définies et l'évolution de l'hétérogénéité des élèves des filières à partir des écarts-types entre les niveaux de productivité.

## GRAPHIQUE VI

Simulation de l'évolution des réputations des filières A, B, C



## GRAPHIQUE VII

Simulation de l'évolution de l'hétérogénéité des filières A, B, C



On voit que, conformément à ce que révèlent les différents discours tenus sur les filières de l'enseignement secondaire, les sections A et C apparaissent comme relativement proches, en terme de réputation, sur la période considérée tandis que la section B se situe à un niveau sensiblement inférieur. La section C surpasse légèrement la section A au début du siècle, cette dernière reprend l'avantage à la suite de la réforme instituant l'égalité scientifique. Les écarts de réputation entre ces deux sections augmentent jusqu'en 1942<sup>24</sup>, c'est la recréation de la section B qui permet à la section C de voir sa réputation augmenter un peu malgré la baisse relative de la moyenne des niveaux de productivité des élèves qui est présumée.

Jusqu'en 1945, la répartition des individus dans les filières peut être modélisée, dans le cadre des hypothèses avancées, sans faire intervenir de règle sélective spécifique. Entre 1928 et 1944, il apparaît qu'un nombre plus important et croissant d'élèves se sont peut-être dirigés vers la filière moderne, en raison notamment de la baisse relative de réputation de la section C. Ce nombre dépasserait en moyenne 10% des effectifs sur la période si la réputation de la section moderne avait été égale à 1,3, ce qui correspond déjà à une réputation très faible, inférieure sans doute au niveau de productivité moyen des élèves de cette section. Cette réputation a été maintenue constante car il importait seulement d'observer les variations éventuelles des flux d'élèves des sections classiques vers la section moderne. Il apparaît donc que la section moderne n'est effectivement pas mise sur le même pied que les autres sections par les élèves des sections classiques quand ils effectuent leurs choix de filière.

Après 1945, la croissance importante de la section B ne peut s'expliquer, dans le cadre des hypothèses avancées, que par l'existence d'une sélection plus importante à l'entrée des sections. Cette sélection concernerait plus de 15% des effectifs tout au début de la période et 5% vers 1964. Pratiquement tous les élèves qui ne voient pas leur premier choix accordé accèdent à la filière correspondant à leur deuxième choix.

---

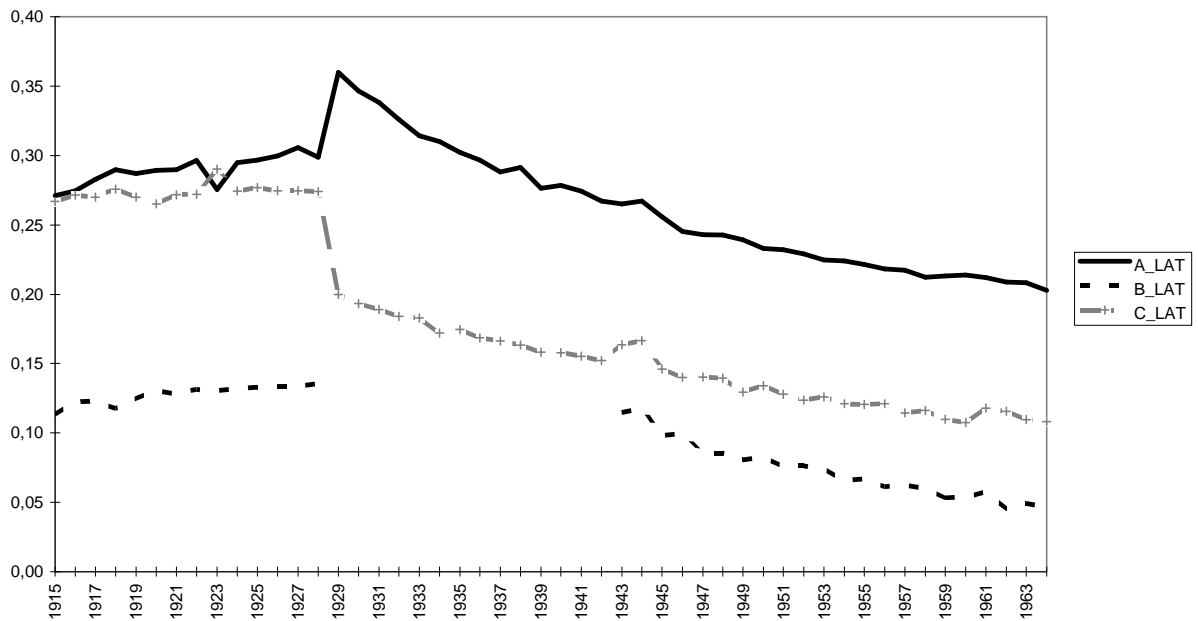
<sup>24</sup> Les dates en abscisse des graphiques correspondent aux sessions du baccalauréat.

On peut noter par ailleurs que la section A est une section qui, globalement, regroupe des élèves d'un niveau plus homogène que la section C, sauf pendant la période de la suppression de la section B. Son hétérogénéité croît d'ailleurs alors avec sa réputation. Cette hétérogénéité baisse assez fortement après 1943, d'une part parce qu'elle propose des plans d'étude peu conformes aux préférences moyennes, d'autre part parce que la création de la section B et l'hypothèse d'une sélection jouent dans le sens d'une plus grande homogénéité de ses élèves.

D'après les distributions des élèves dans les filières qui sont simulées, il est possible aussi d'induire l'évolution des niveaux moyens des préférences, par filière, respectivement pour les sciences et pour les langues anciennes.

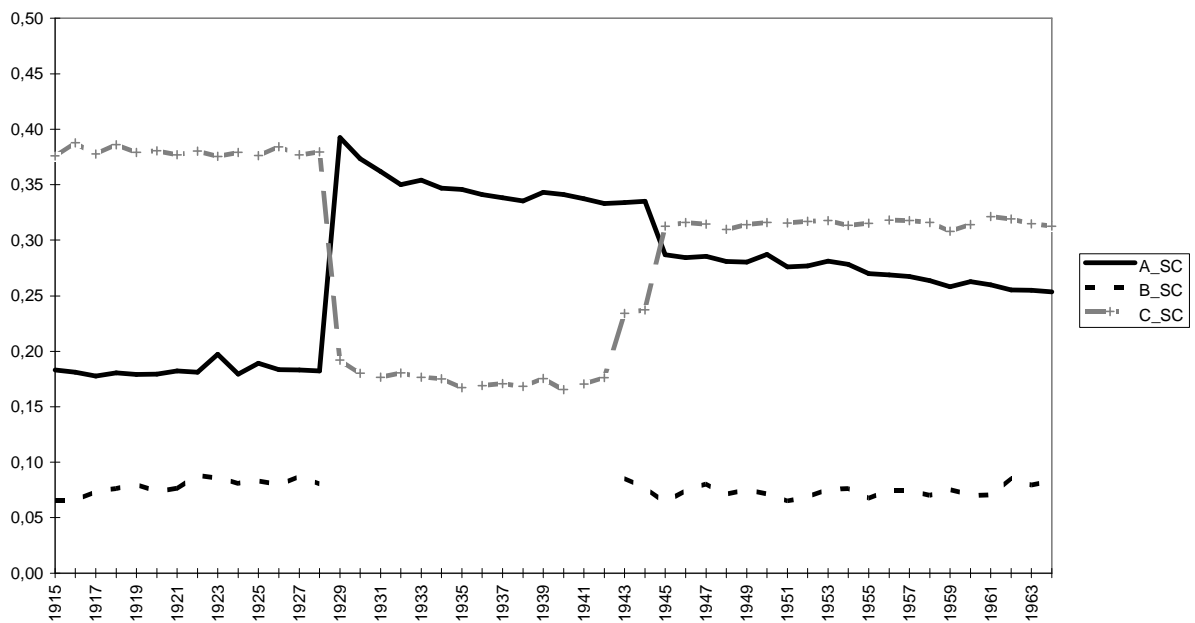
## GRAPHIQUE VIII

Simulation de l'évolution des préférences moyennes pour les langues anciennes en A, B, C



## GRAPHIQUE IX

Simulation de l'évolution des préférences moyennes pour les disciplines scientifiques en A, B, C



On peut noter ici que, tandis que la section B regroupe des élèves qui, en moyenne, aiment peu les sciences ou les langues anciennes, les sections A et C présentent des profils plutôt contrastés sur les

trois périodes. Entre 1915 et 1928, la section C est proche de la section A en ce qui concerne les préférences pour les langues anciennes mais elle rassemble des élèves beaucoup plus portés sur les sciences que la section A. Entre 1928 et 1944, les élèves des sections A et C sont plutôt dissemblables, ceux de la section A présentant des préférences marquées, à la fois pour les sciences et les langues anciennes. Paradoxalement, les élèves de la section C apprécient alors très moyennement les sciences. Entre 1945 et 1964, les élèves de la section C redeviennent des « scientifiques » tandis que le goût des élèves de la section A pour les sciences reste très proche de celui des élèves de cette section tandis qu'ils sont beaucoup plus portés que ces derniers sur les langues anciennes.

Ces résultats sont cohérents avec ce que l'on sait des orientations des élèves entrés à Centrale Paris ou à HEC pendant la période considérée. Entre 1928 et 1944, de plus en plus de ces élèves ont emprunté la filière A puis sont entrés en math-élé<sup>25</sup>. Par ailleurs, il y a plus d'élèves issus de C entrés à HEC au milieu des années trente avec un bac de philosophie que d'élèves issus de C avec un bac mathématique (alors que le bac mathématique est censé mieux préparer les élèves au concours)<sup>26</sup>. Formées aux mathématiques, les élites scolaires se sont de plus en plus dirigées vers math-élé<sup>m</sup>. L'institution de l'égalité scientifique, si elle a contribué au prestige de la section A, a certainement, dans le même temps, porté ombrage aux classes de philosophie, d'autant qu'il était possible dans un certain nombre de lycées de préparer un bac de philosophie tout en suivant math-élé<sup>m</sup>.

On peut alors tenter de simuler les évolutions des sections, toutes choses égales par ailleurs, si d'autres partis avaient été pris. On observe que si la section A n'avait pas connu de changement en 1928, malgré la suppression de la section B, elle aurait vu sa représentation décroître inéluctablement. Si les sections A et C avaient conservé les plans d'étude de 1828 après 1945, la section A aurait

---

<sup>25</sup> A Centrale Paris ils sont 44% en 1940, année du concours, contre 38% issus de C et 61% en 1944 contre 27% issus de C.

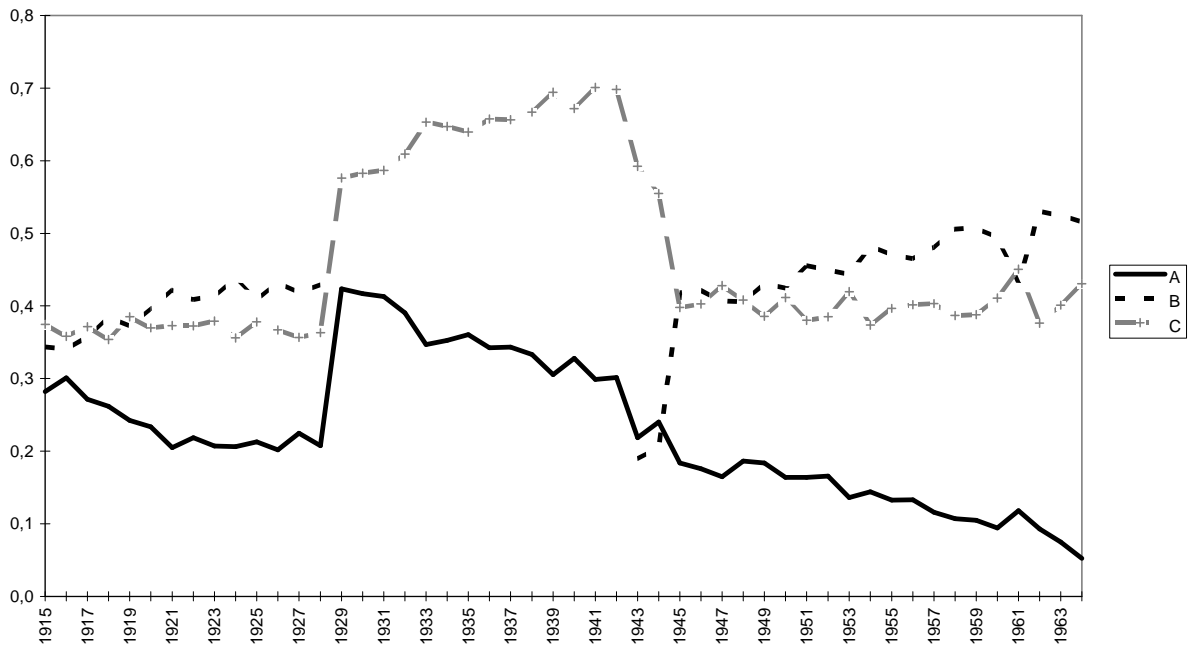
<sup>26</sup> Ils sont respectivement 33% contre 16% en 1936, année du concours d'entrée à HEC, mais 23% contre 27% en 1939, dont 8% qui cumulent les bacs C, mathématique et philosophie. Le bac mathématique est de plus en plus de rigueur à partir du début des années quarante pour la réussite au concours.

continué à perdre en représentation et la section C n'aurait pas vu sa représentation augmenter de nouveau, la section B aurait rassemblé alors les trois quarts des élèves en 1965. Si, dans le même cas de figure, la section B n'avait pas été recréée en 1945, la section A, tout en restant la section la plus prestigieuse, aurait vu sa représentation décroître lentement et la section C aurait accueilli en 1965 un peu moins de quatre-vingt-dix pour-cent de la population scolaire considérée. En revanche, avec les plans d'étude de 1945, les sections A et C se seraient partagées les effectifs des élèves latinistes, dans les proportions respectives de un quart et trois quarts, deux décennies plus tard. Dans le même cas de figure, si la section A' (latin-grec-sciences) avait constitué une section à part entière dans l'ensemble des lycées, les sections A', A et C, classées en prestige suivant cet ordre même, auraient réuni en 1965 respectivement un cinquième, un cinquième et trois cinquièmes des latinistes. Enfin, la simulation nous autorise à penser qu'avec la création de la section B, les sections A', A, B et C auraient pu regrouper environ 15%, 5%, 50% et 30% des effectifs des sections classiques alors qu'en 1963-64 leurs représentations respectives sont de 5%, 12%, 48% et 35%.

Les Graphiques X et XI illustrent l'évolution des effectifs et des réputations des sections si, au lieu d'augmenter la part des sciences dans la section A en 1928, on avait proposé, par exemple, l'apprentissage d'une seconde vivante dans le plan des études.

## GRAPHIQUE X

Simulation de l'évolution des représentations des filières A, B, C de 1915 à 1964 sans l'égalité scientifique



## GRAPHIQUE XI

Simulation de l'évolution des réputations des filières A, B, C de 1915 à 1964 sans l'égalité scientifique



On observe que si la filière A avait proposé un programme de langues vivantes renforcées plutôt qu'un programme scientifique comparable à celui de la section C, et compte tenu de l'ensemble des hypothèses formulées, elle aurait accueilli plus d'élèves en 28 qu'elle n'en accueille en réalité mais aurait vu sa réputation décroître. Petit à petit la section C aurait alors accueilli plus d'élèves et les distances entre les réputations des sections se seraient accrues jusqu'en 1944.

Entre 1928 et 1944 la section C aurait regroupé des élèves avec un profil scientifique en moyenne assez prononcé, un peu inférieur néanmoins à celui de la période précédente, et un goût pour les langues anciennes un peu supérieur au niveau moyen des préférences des élèves de la section A. Ces évolutions peuvent éventuellement être comparées avec celles des mêmes sections après 1965.

### **Discussion des résultats**

Les résultats obtenus à l'aide du modèle de choix de filière sont conformes à l'ensemble des vues que les textes et les données chiffrées nous permettent d'avoir sur l'évolution des filières depuis le début du siècle. Ils permettent de confirmer la vraisemblance des hypothèses générales avancées dans le cadre de l'élaboration du modèle de choix et autorisent l'application de ce dernier à des systèmes de filières hypothétiques. On peut faire les observations suivantes.

(1) Toutes choses égales par ailleurs, la dynamique d'évolution du système est endogène.

(2) La structure des choix conditionne fortement la répartition des candidats dans les filières. La structure des préférences ne permet donc pas, à elle seule, de prévoir cette répartition d'après les disciplines dominantes dans les filières, ces dernières étant considérées indépendamment les unes des autres. Si le choix d'une filière engage les choix de cursus futurs, il y a alors un effet induit important de la structure de l'offre scolaire sur les destinées individuelles.

(3) Inversement, les caractéristiques de la population candidate conditionnent sensiblement le devenir des filières. Il y a donc un effet en retour de la structure de la demande sur la signification de l'offre. Si, par exemple, deux filières proposent des plans d'étude assez proches, la filière la plus

sélective qui accueille des candidats meilleurs en moyenne et qui, de fait, a une réputation un peu supérieure maintient la seconde filière dans une position subordonnée et peut finir par la faire disparaître. Une filière qui propose un plan d'étude proche de la moyenne des préférences peut connaître, qualitativement ou quantitativement, une ascension ou une régression suivant que la distribution des préférences la met plus ou moins en concurrence avec d'autres filières et que la distribution des niveaux de productivité la met plus ou moins en concurrence avec des filières plus sélectives.

(4) La position tenue par les filières dans le système des filières dépend moins des disciplines dominantes qu'elles proposent et donc des valeurs attachées à ces disciplines que de l'ensemble des élèves qu'elles accueillent. Indirectement ces disciplines jouent sur les profils des élèves accueillis.

(5) Le niveau moyen des élèves des filières est, dans l'hypothèse où aucune filière ne subit un préjugé spécifique, une conséquence à la fois de l'exigence implicite de ces dernières, en terme de productivité de leur public, et de la structure du système des filières.

(6) La hiérarchisation des filières apparaît ici comme un phénomène pratiquement inéluctable dont l'acuité dépend de l'hétérogénéité du public scolaire. Si l'hétérogénéité du public scolaire augmente, une baisse de la sélectivité des filières d'accueil peut laisser inchangé le différentiel des réputations de ces filières.

Supposons que l'on ait deux filières qui se distinguent par la part du temps que leurs plans d'étude consacrent à une discipline D sélective. Soit un individu I dont les préférences, en termes de nombre d'heures hebdomadaires consacrées à D et aux autres disciplines sont (a, H-a). Si une filière F1 lui propose un tel plan, l'individu I la préférera, toutes choses égales par ailleurs. On peut calculer le différentiel minimum, en terme de réputation, que devrait lui offrir une filière F2 pour qu'il la préfère. Les plans de F2 proposent un horaire hebdomadaire de a+x consacré à la discipline D. Le différentiel de réputation recherché est égal à:

$$K_2 - K_1 = \frac{a}{H} * \log \left( \frac{a}{a+x} \right) + \left[ \frac{(H-a)}{H} \right] * \log \left( \frac{H-a}{H-a-x} \right)$$

Dans le cas où a/H=30% et où x/H=20%, soit respectivement a=6h et x=4h sur un horaire hebdomadaire de 20h par exemple, K<sub>2</sub>-K<sub>1</sub> doit alors être supérieur à 0,082. Si les réputations des

deux filières sont peu différenciées au départ, ou à l'avantage de la filière F1, le surplus  $x$  d'horaire que la filière F2 consacre à la discipline D fait qu'elle est choisie par des individus dont les niveaux de productivité sont, en moyenne, un peu supérieurs à ceux des individus qui choisissent F1, puisqu'on a supposé l'existence d'une corrélation entre l'intérêt pour la discipline D et les niveaux de productivité <sup>27</sup>. Ce surplus  $x$  provoque donc une modification du différentiel des réputations des filières à l'avantage de la filière F2. Or ce changement engendre un processus d'effritement que l'on peut comparer à celui décrit par Schelling pour plusieurs raisons (Schelling, 1978 :150-151). Premièrement on assiste à un effritement des réputations des filières. A chaque étape ultérieure, les choix induits par le surplus  $x$  confirment le niveau du recrutement de la filière F2 par rapport à celui de la filière F1. Comme on a supposé que l'évaluation de la réputation d'une filière était fondée sur celle des niveaux de productivité des élèves recrutés aux cours des étapes précédentes, la réputation de la filière F2 a tendance à augmenter tandis que celle de la filière F1 a tendance à diminuer et ainsi de suite. Dans l'égalité ci-dessus, le deuxième membre traduit des différences de niveaux de préférences relatifs aux plans d'étude qui sont comparables d'une étape à l'autre, si ni les caractéristiques de la population ni les plans d'étude ne changent brusquement. Le premier membre de l'égalité traduit des différences de réputations qui tendent à augmenter en revanche et à instituer progressivement une nouvelle hiérarchie entre les filières. Par ailleurs, les premiers individus intéressés par l'augmentation de la réputation de la filière F2 ont, en moyenne, un niveau de productivité un peu supérieur au niveau moyen des élèves de la filière F1. L'effritement des réputations des filières provoque un effritement du groupe en tête de la filière F1 en faveur de la filière F2, phénomène que est accentué si l'on suppose que la sensibilité à la réputation des filières est corrélée avec les niveaux de productivité individuels. Ce qu'il convient de noter néanmoins, c'est que le niveau du recrutement effectif de la filière F2 a tendance à baisser un peu en moyenne à mesure que sa réputation augmente puisque les raisons du choix de la filière ne reposent plus tant sur le

---

<sup>27</sup> On se place dans le cas où la réputation de départ de F1 et le processus de distribution des individus dans les filières ne condamnent pas à l'avance toute progression de la filière F2.

programme des études qu'elle propose que sur sa réputation, à moins d'une sélection forte ou d'une corrélation forte entre la sensibilité à la réputation et les niveaux de productivités.

(7) La baisse de la sélectivité des filières les plus prisées entraîne une baisse de leur réputation dont les conséquences les plus probables sont, toutes choses égales par ailleurs:

- un maintien ou une augmentation des effectifs avec un maintien des écarts relatifs de réputation entre les filières;

- un maintien ou une baisse des effectifs avec une réduction des écarts relatifs de réputation entre les filières.

En effet, l'ouverture d'une filière F réputée permet l'accueil d'élèves qui, dans le cas le plus probable, se seraient situés au-dessus du niveau moyen de la filière où ils se seraient orientés sans cette ouverture. Comme ils se situent en dessous du niveau moyen de la filière F, puisque la sélection antérieure ne leur aurait pas permis cette orientation, les deux filières voient leur niveau moyen baisser sans que leurs écarts relatifs de réputation soient sensiblement modifiés<sup>28</sup>. Plus rarement, des élèves situés en dessous du niveau d'une filière vers laquelle ils se seraient orientés se trouvent près du niveau moyen de la filière F ou en dessous.

Si, malgré tout, les changements d'orientations suscités par l'ouverture de la filière F provoquent une diminution des écarts de réputation entre les filières, certains élèves qui auraient choisi F à l'étape antérieure se tourneront vers une autre filière. Dans le cas le plus probable ces élèves se seraient situés en dessous du niveau moyen de la filière F et ils se situent au-dessus du niveau moyen de leur filière d'accueil, l'évaluation de leur niveau dans chacune des filières peut éventuellement faire appel à leur habileté dans des disciplines différentes. Dans ce cas de figure, leur nouvelle orientation laisse les écarts relatifs de réputation entre les filières pratiquement inchangés. Dans d'autres cas moins fréquents, les écarts se resserreraient ou augmenteraient.

---

<sup>28</sup> On observe par exemple qu'à la suite de la plus grande ouverture de la filière C, au milieu des années 80, les meilleurs élèves qui auraient choisi D ont vraisemblablement opté pour C car l'accroissement des effectifs d'étudiants entrant en médecine depuis 1985 est dû presque exclusivement à la filière C.

Si, malgré tout, l'ouverture de la filière F est suffisamment importante pour que les écarts relatifs de réputation entre les filières s'effacent, ce qui suppose que les disciplines soient enseignées de telle manière qu'elles perdent leur caractère intrinsèquement sélectif<sup>29</sup>, seules les préférences gouverneront les orientations, à terme la filière F peut perdre un contingent plus ou moins important d'élèves, si la population globale et les préférences restent constantes. Si d'autres hiérarchies se mettent en place, cette baisse éventuelle des effectifs ne pourra être compensée que par la sélectivité des autres filières.

(8) La multiplicité des disciplines sélectives peut permettre, si les plans d'étude sont différenciés et d'une difficulté comparable, le rapprochement des réputations de certaines filières. Si le système des filières comprend des filières d'une sélectivité inférieure, elles ne peuvent que jouer le rôle de filières subordonnées. Si toutes les filières ont une sélectivité comparable, seules les préférences du public scolaire pourront jouer sur leurs effectifs. Mais comme leurs réputations se rapprochent alors de la moyenne, ce qui signifie qu'elles, ou que certaines d'entre elles, accueillent un public hétérogène, elles peuvent ne pas pouvoir maintenir leur niveau d'enseignement. Si aucune filière n'est sélective, seules encore les préférences du public scolaire joueront sur leurs effectifs. Les distributions des préférences peuvent néanmoins varier suivant le niveau d'enseignement des disciplines.

Les résultats particuliers de la simulation des choix scolaires entre 1915 et 1964 nous permettent de faire les observations supplémentaires suivantes.

(9) Les filières ont suivi une dynamique d'évolution en grande partie endogène (Cherkaoui, 1982).

(10) La baisse en moyenne du « goût » pour les lettres classiques, au sein même des populations d'élèves de l'enseignement classique, est corrélative de la démocratisation.

---

<sup>29</sup> Dans le cas français d'autres raisons concourent cependant au regroupement, dans les filières scientifiques par exemple, d'un nombre important d'élève d'un très bon niveau, le prestige et le nombre des grandes écoles scientifiques.

(11) Le marché du travail constitue un facteur qui joue un rôle sur les distributions des préférences des élèves pour les curricula moins important que l'évolution des choix scolaires ne le laisse supposer. Il a joué suffisamment pour que soit maintenu relativement le « goût » pour les sciences mais pas assez pour qu'il soit augmenté, au moins sur la période considérée<sup>30</sup>. La baisse du « goût » pour les lettres anciennes, corrélative de la démocratisation, peut traduire en revanche des préoccupations de nature utilitariste. Cependant, il semble que l'effet du marché du travail ait un impact beaucoup plus fort sur l'importance accordée aux réputations des filières dans le modèle de choix.

(12) La proposition, par certaines filières, de curricula proches des préférences moyennes du public scolaire n'a souvent pas joué positivement sur l'évolution des réputations de ces filières.

(13) Les réformes adoptées ont constitué souvent à la fois une réponse et une orientation de la demande scolaire. Malgré des effets pervers importants, elles ont fait preuve d'une certaine pertinence en accordant plus de poids au facteur de réputation qu'aux préférences des élèves pour jouer sur la demande scolaire.

\*\*\*

Le recours à la modélisation nous a permis de simuler des effets d'agrégation des décisions d'autant plus difficiles à entrevoir intuitivement qu'ils dépendent plus fortement des caractéristiques statistiques des populations en jeu. L'utilisation d'un même modèle de choix sur une période couvrant

---

<sup>30</sup> La modélisation n'a pris en compte que la population destinée aux filières classiques. La prise en compte de la population destinée aux filières modernes pourrait élever légèrement le taux moyen de préférence pour les sciences. Néanmoins les orientations importantes des élèves de la filière moderne vers les classes de philosophie avant les réformes tendent à prouver que le mélange des deux populations ne devrait pas élever singulièrement ce taux moyen de préférence, tel qu'il apparaît en conséquence des hypothèses faites.

un demi-siècle peut paraître audacieuse, autant que les enseignements qu'on en tire et dont on veut garder le bénéfice pour l'avenir. Les résultats auxquels on a abouti tendent néanmoins à montrer l'importance de la considération des situations de choix (structure de l'offre scolaire, interdépendance des décisions en particulier ici) pour l'explication des changements dans les comportements observés.

Le modèle de choix proposé permet de rendre compte de la manière dont les équilibres globaux entre les filières peuvent s'établir ou se rompre. Il rend compte de l'importance prise par la section C au début du siècle, de la nouvelle montée en prestige de la section A entre 1928 et 1945, de sa perte d'effectifs après 1945 et de la baisse de sa réputation après 1965. Il montre que la hiérarchisation des filières est un phénomène pratiquement inéluctable dont l'évolution dépend plus de la structure même du système des filières, de l'exigence implicite des programmes d'étude que des préférences du public scolaire ou de l'existence d'une hiérarchie de valeur, reconnue individuellement, entre les enseignements.

Cette exigence des programmes des filières propre à jouer positivement sur leur réputation dépend peu de la nature des disciplines qu'elles proposent, pourvu que le degré de maturité de ces disciplines ou simplement leur didactique soient tels qu'elles apparaissent formatrices pour l'esprit et que l'effort intellectuel, que le travail qu'elles demandent de la part du public scolaire, mette en valeur des « niveaux de productivité » différenciés. Les langues anciennes et les mathématiques font ou ont fait partie de ces disciplines.

Cette sélection implicite a pourtant nombre de travers; trop unilatérale, elle néglige la diversité des talents et porte préjudice aux autres disciplines. Les choix scolaires amplifient ses effets sur la valorisation des filières et des enseignements si bien qu'elle crée une demande indépendamment des besoins en formation du système social. La demande pour le latin paraissait démesurée en 1945 mais les mathématiques restent arides sans une formation humaine essentielle au gouvernement de la vie et des hommes.

Cependant, on voit que les filières qui ont tenu la première place, ce XX<sup>e</sup> siècle, ont toujours rassemblé des élèves présentant des goûts et des aptitudes à la fois pour les sciences et les lettres. Les « C » de la réforme de 1902, qui concurrençaient sérieusement les « A », avaient certainement un bon

niveau en latin, tandis que les « A » sont mieux armés en sciences et en lettres que les « C » après 1928 et présentent encore un profil général à la fois scientifique et littéraire après 1945 tandis qu'après 1965 les « C » sont aussi des élèves qui présentent de bonnes potentialités littéraires. Ces résultats qui s'inscrivent en partie comme conséquences des hypothèses formulées dans le cadre du modèle proposé sont cohérents avec les éléments de preuve que l'on a pu rassembler et avec ce fait naturel qu'il n'y a qu'une pensée et non autant de pensées que de cultures.

La politique scolaire actuelle qui tend à spécialiser la filière scientifique<sup>31</sup>, tout en diminuant le niveau de l'enseignement qui y est dispensé<sup>32</sup>, pour assurer un équilibre entre les différentes sections, prive des bons élèves d'une culture qui n'aurait pu qu'enrichir leur vie personnelle et professionnelle. Il y a peu de chances pour que cette politique diminue sensiblement les différences entre les réputations des sections. Mais la question est de savoir ce qui est réellement souhaitable en matière de système scolaire dès lors que les trois grandes voies d'enseignement général proposées aujourd'hui en fin du secondaire en France visent à partager des compétences de manière arbitraire et sans lien, ni avec les profils des élèves, ni avec un quelconque projet éducatif, ni avec les besoins effectifs du système économique.

Une nouvelle organisation des cursus scolaires est alors impérative qui permettrait de pallier les défauts inhérents à un système organisé en filières et de recentrer la problématique de l'offre d'enseignement sur la mission éducative de l'école. Les analyses effectuées tendraient à prouver les avantages- d'autant plus manifestes que le public scolaire est plus diversifié- d'une constitution des sections suivant les disciplines et par niveaux plutôt que suivant les groupes d'élèves.

---

<sup>31</sup> Par la diminution des heures consacrées aux disciplines autres que scientifiques ou techniques dans les plans d'étude, notamment au niveau des options possibles et par l'augmentation des coefficients affectés aux disciplines scientifiques et techniques à l'examen.

<sup>32</sup> Par des allègements successifs des programmes, par des recommandations pour que la difficulté de l'épreuve de mathématique au baccalauréat soit réduite et pour que la série n'ait plus vocation à préparer certaines filières du supérieur (rappelons qu'en 1992 37% des élèves de C entraient en 'prépa'), etc.

## ANNEXE

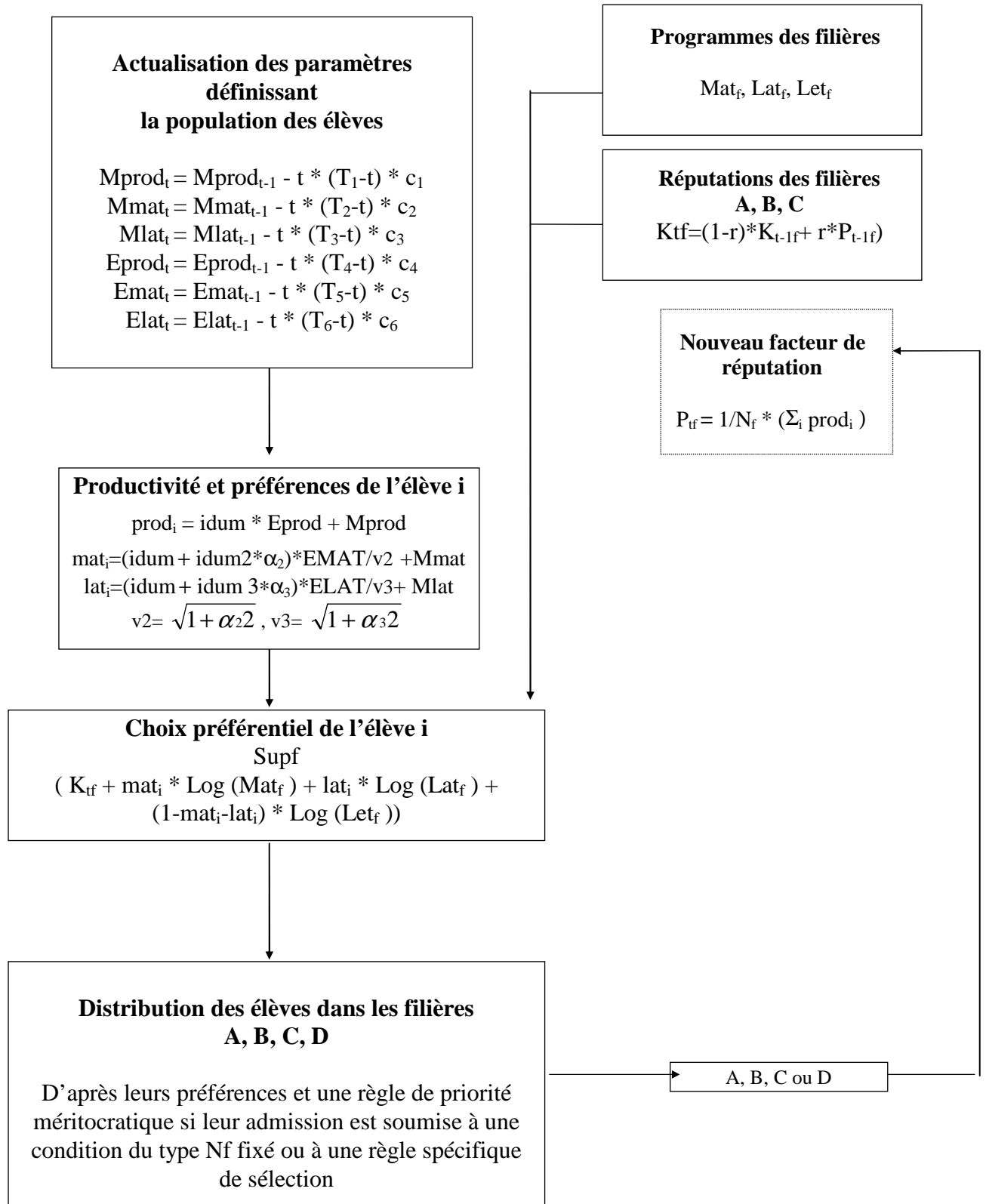
### Mise en oeuvre de la simulation

Au départ l'ensemble des paramètres sont initialisés. Une première population d'élèves est constituée sous la forme d'une base de données. Des valeurs sont attribuées aux variables prod, mat, lat à l'aide de trois sous-programmes, réinitialisés à chaque étape. Ces sous-programmes permettent d'obtenir des distributions normales des variables dont les moyennes et variances respectives sont indiquées par les paramètres. Pour chacun des élèves, un niveau de satisfaction relatif aux différentes alternatives est calculé en fonction des préférences individuelles et des caractéristiques des filières. Ces niveaux de satisfaction autorisent un classement des filières suivant un ordre préférentiel. Les élèves, classés suivant les niveaux de productivité décroissants, suivent ensuite une file d'attente. Ils accèdent à la filière correspondant à leur premier choix s'ils répondent aux conditions éventuelles de sélection, sinon ils se portent candidats pour la filière correspondant à leur second choix etc.

Les réputations des sections sont actualisées en fonction des nouvelles populations qu'elles accueillent, ainsi que l'ensemble des paramètres, en fonction des modèles descriptifs proposés des évolutions et ainsi de suite.

**PROCESSUS ITERATIF DE REPARTITION DES CANDIDATS DANS LES FILIERES A, B,**

**C, D DE 1902 à 1965, étape t**



## Références bibliographiques

**Boudon R.**, 1973.- L'inégalité des chances, Paris, Armand Colin.

**Cherkaoui M.**, 1979.- Les paradoxes de la réussite scolaire. Sociologie comparée des systèmes d'enseignement, Paris, PUF, 1979.

**Cherkaoui M.**, 1982.- Les changements du système éducatif en France, 1950-1980, Paris, PUF.

**Hegselmann R, Mueller U, Troitzsch K.G. (ed.)**, 1996.- Modelling and simulation in the social sciences from the philosophy of science point of view, Dordrecht/ Boston / London, Kluwer Academic Publishers, Theory and Decision Library.

**Schelling T. C.**, 1978.- La tyrannie des petites décisions, Paris, PUF.

**Spence A.M.**, 1973.- « Job market signaling », *Quarterly Journal of Economics*, Aout, n°3, vol.LXXXVII, pp.355-374.