

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

LES DÉTERMINANTS DE CHOIX DE FILIÈRES DES BACHELIERS: CAS DES ÉTUDIANTS TOGOLAIS

Par **Koffi Ahoto KPELITSE**

Département de Sciences Economiques
Faculté des Arts et sciences

Directeur de recherche:

Claude Montmarquette

Rapport de recherche présenté à la F.E.S.

Pour l'obtention du grade Msc. Sciences Économiques

Table des matières

Remerciements	3
Sommaire	4
Liste des tableaux	5
Liste des figures	6
1-Introduction	7
2-Revue de la littérature	8
3-Méthodologie	14
3.1. Modèle et ses implications	14
3.2. Hypothèses du modèle	15
4-Analyse empirique	18
4.1. Spécification empirique	18
4.2. Données	18
4.3. Résultats de statistique descriptive	23
5-Résultats de l'estimation économétrique	26
6-Conclusion	31
Bibliographie	33
Annexes	35

Remerciements

Je tiens à remercier :

-Mon directeur de recherche, le professeur Claude Montmarquette pour sa disponibilité et ses remarques pour la réalisation de mon travail,

-Le professeur François Vaillancourt pour ses commentaires et suggestions pertinents en tant que mon second lecteur,

-L'Agence Canadienne pour le Développement Internationale (A.C.D.I.)

-Mes amis Ali, Antoinette, Carine, Douwere, François tous en Msc. Economie à l'Université de Montréal.

Sommaire

Cette étude se veut de répertorier les déterminants du choix de filières universitaires des bacheliers¹ togolais. En partant du fait que l'action humaine ne naît pas fondamentalement du hasard mais plutôt d'une certaine rationalité, on a utilisé un modèle de choix de filières basé sur cette rationalité des individus en supposant qu'ils choisissent leurs voies d'études en tenant compte de leurs caractéristiques individuelles. Il s'agit en effet de voir comment les préférences individuelles et les coûts d'opportunité en termes de capacité du bachelier vont le guider à s'orienter.

Les analyses (descriptive et économétrique) montrent que d'une part la variable série du BAC influence beaucoup dans le choix de filières et que les étudiants ayant un BAC scientifique disposent d'un éventail de choix beaucoup plus important et d'autre part les variables individuelles semblent mieux pertinentes dans le modèle que celles d'environnement socio-économiques.

¹ Sortants du secondaire

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé de la revue de la littérature	12
Tableau 2 : Regroupement des filières d'études	20
Tableau 3 : Description des variables et calcul de la moyenne et écart-type	21
Tableau 4 : Résultats de l'estimation économétrique	27
Tableau 5 : Résultat de l'estimation économétrique (avec la spécification de la variable TAILLEF qui comprend 3 modalités)	37

Liste des figures

Figure 1 : Répartition des bacheliers dans les filières universitaires	22
Figure 2 : Répartition des bacheliers par la série du BAC	24

1- Introduction

Les récents modèles de croissance endogène² mettent l'accent sur le rôle du capital humain dont l'éducation est une composante majeure. On s'attend en réalité à ce que l'éducation (les études supérieures dans notre cas) réponde aux besoins du marché de travail en entraînant donc une utilisation optimale du capital produit dans les universités. Mais malheureusement, nous constatons qu'en général dans les PVD³, et en particulier au Togo, ceci n'est pas le cas.

La répartition des étudiants (nouveaux bacheliers) dans les différentes filières existantes a une influence dans cette sous-utilisation de la main d'œuvre qualifiée formée dans les universités ; il s'avère donc nécessaire de rechercher les déterminants du choix de filières afin de pouvoir optimiser les fonds importants qu'investissent les pouvoirs publics et les partenaires en développement dans l'éducation.

Le but principal de notre travail est donc de répertorier ces déterminants afin de guider les pouvoirs publics et les décideurs dans leurs orientations politiques visant une certaine adéquation entre les formations universitaires et les besoins réels de l'économie nationale.

Pour répondre à notre question, nous allons adopter la structure suivante : dans une première section on présentera le recensement des écrits sur le sujet, la deuxième section sera consacrée à la présentation du modèle et implications et les hypothèses qui en découlent puis dans notre troisième section nous présenterons les données de notre analyse et résultats des estimations économétriques puis leurs interprétations et enfin dans la dernière section, nous allons tirer les conclusions qui s'imposent de notre analyse ainsi que les recommandations à faire .

² Lucas (1988), Malinvaud (1993)

³ Pays en voie de développement

2- Revue de la littérature

Plusieurs études ont exploré l'impact des caractéristiques individuelles, socio-économiques et des anticipations concernant le marché du travail sur la demande d'éducation. Certaines de ces études ont examiné le rôle des mêmes variables sur le choix de filières universitaires, illustrons quelques unes de ces études.

2.1. : Duru M. & Mingat A.(1979)

Duru et Mingat (1979) ont été les premiers à présenter un modèle de choix de filières universitaires en tenant compte de la probabilité de réussite. Ils ont suggéré qu'il y a un arbitrage entre le rendement de l'éducation et la possibilité d'un échec. D'après les auteurs, les individus choisissent les voies d'études qui ont pour eux le plus grand intérêt en supposant donc que le choix du bachelier s'effectue en situation d'information parfaite. La principale hypothèse des auteurs est que toutes choses égales par ailleurs, les étudiants préfèrent d'autant plus une discipline qu'elle débouche sur des carrières professionnelles intéressantes, en tenant compte des atouts qu'ils disposent au moment du choix de leurs filières.

De façon empirique, les auteurs ont utilisé les données sur 1250 étudiants inscrits pour la première fois dans 8 filières à l'Université de Dijon en 1974 pour montrer que d'une façon générale, plus l'étudiant est favorisé par ses caractéristiques individuelles et socio-économiques, plus il valorise le rendement de l'éducation au mépris du risque d'échec ; par contraste, plus il est défavorisé plus il s'oriente en négligeant le rendement de l'éducation au profit de la probabilité de succès. Avec les résultats de leurs estimations, ils ont montré également que l'âge est un facteur associé négativement à la réussite dans presque toutes les disciplines retenues c'est-à-dire que les plus jeunes réussissent mieux.

4 Âge inférieur à la moyenne de l'échantillon

Ils ont aussi montré avec les mêmes données qu'en ignorant l'effet indirect de la catégorie socioprofessionnelle d'origine sur la série du baccalauréat, on observe que l'effet direct de l'origine sociale est beaucoup plus prononcé dans les disciplines littéraires.

La principale faiblesse dans cette étude, soulignent les auteurs est la difficulté de modéliser les facteurs subjectifs qui influencent le choix de filières de certains individus, en effet loin des facteurs objectifs que sont les caractéristiques individuelles, sociales et économiques, certains individus ont des préférences ou plutôt des goûts personnels indépendants des variables objectives.

2.2 : Berger C.(1988)

Berger en utilisant les données du National Longitudinal Survey of Young Mens (U.S.A.), a montré que les individus dans leurs choix de filières privilégient beaucoup plus les revenus anticipés de leur formation que les caractéristiques socio-économiques dont ils sont dotés au moment du choix de leurs voies d'études. En d'autres termes, les choix de filières sont plus influencés par les flux futurs de revenus anticipés que par les revenus de départ.

L'hypothèse fondamentale et implicite dans ce résultat de Berger est que les individus ont parfaitement l'information sur le marché du travail avant de faire leurs choix de filières.

2.3 : Fiorito J.& Dauffenbach C. (1982)

Fiorito et Dauffenbach ont eux aussi confirmé l'hypothèse d'importante influence des variables monétaires dans le choix des filières.

Mais contrairement à d'autres études qui ignorent les déterminants non pécuniaires, ils ont suggéré qu'il serait intéressant d'en tenir compte au risque d'obtenir des résultats biaisés.

2.4: Montmarquette C., Cannings K. & Mashedredjian S. (1997, 2002)

Dépassant le cadre d'analyse de la plupart des études sur les déterminants de choix de filières qui supposent soit une probabilité constante de succès dans toutes les filières universitaires ou soit une variable de revenu anticipé constante, ils ont introduit dans les modèles traditionnels de choix de filières, la variable individuelle de revenu anticipé pour expliquer la probabilité qu'un étudiant avec des caractéristiques spécifiques choisisse une filière parmi celles qui lui sont offertes. Ce qui suppose d'estimer pour chaque étudiant dans l'échantillon leurs probabilités de succès dans les différentes filières universitaires, de calculer leur revenu espéré à la fin des études ainsi que sur le revenu alternatif s'ils n'obtiennent pas leur diplôme.

Ils ont confirmé l'hypothèse d'importance de la variable revenus anticipés dans le choix de filières universitaires avec les données américaines du National Longitudinal survey of Youth avec des différences significatives au niveau du genre et de la race.

2.5 : Montmarquette C., Mourji F., Mashedredjian S. (1998)

En retenant les mêmes variables que celles utilisées avec les données du National Longitudinal Survey en 1997, ils ont appliqué le modèle à l'analyse du choix de filières universitaires par lycéens marocains.

Il faut noter que cette étude a été faite sur des individus qui vont passer l'examen du Baccalauréat et non sur les bacheliers comme dans les autres études. Elle a l'avantage d'analyser en même temps les déterminants de la poursuite des études car le questionnaire utilisé permet aux élèves de se prononcer sur la décision de faire les études supérieures s'ils venaient effectivement à obtenir leur BAC.

Il ressort de leurs analyses économétriques que tant les caractéristiques individuelles (âge, sexe, série du BAC...) et d'environnement économique et social influent sur le choix des bacheliers. En particulier plus l'étudiant est jeune, plus il préfère des formations sélectives et relativement longues ; en d'autres termes le fait d'être jeune ouvre plusieurs opportunités d'études et un éventail de choix assez important car il est bien vu dans la société et il peut aussi facilement bénéficier des aides de diverses manières. Ils ont donc sur ce point montré avec les données marocaines que plus l'élève a un âge avancé, plus il est moins performant et il opte pour des formations peu sélectives

et relativement courtes notamment au Maroc dans les études de langues ; pour la variable sexe ,les filles optent plus pour les filières littéraires .D'un autre point de vue, les enfants issus de parents relativement instruits choisissent des filières autres que les Lettres.

L'existence d'un soutien financier conduit les bacheliers vers les filières qui nécessitent entre autres une aisance matérielle ; cette aisance matérielle devant leur servir de support durant la période de leur formation.

2.6 : Evaluation critique

Toutes les études précédentes supposent que les individus ont une parfaite information sur les signaux émis par le marché du travail mais en réalité très peu d'individus sont au courant de ce qui se passe réellement sur le marché de l'emploi du moins au moment de leur décision de choix de voies d'études ; l'individu connaît les fluctuations du marché de travail seulement dans des cas exceptionnels et ceci en fonction de ses origines socio-économiques et voire dans une certaine mesure en fonction aussi de sa zone géographique d'habitation :l'accès aux informations sur le marché de l'emploi ,du moins au moment du choix de la voie d'étude par les bacheliers reste assez limitée.

Un autre problème comme le soulignent Duru et Mingat est la difficulté de modéliser les facteurs subjectifs notamment les goûts spécifiques pour certains domaines de concentration et ce non en rapport avec les facteurs objectifs : dans l'échantillon d'analyse, il y a certains bacheliers qui ne tiennent ni compte des facteurs monétaires et non monétaires, ils expriment leurs choix indépendamment des caractéristiques individuelles et socio-économiques observées.

Plusieurs autres études confirment l'importance des facteurs monétaires dans le choix de filières, cependant ces études ignorent l'effet du risque de chômage associé a chaque filière dans le choix en question.L'étude de Finnie (1999) montre que le taux de chômage parmi les diplômés des universités canadiennes varie grandement d'une filière d'études à l'autre, ce qui ne peut être sans effet sur le choix des étudiants. A coté des facteurs monétaires qui entrent en ligne de compte et qui sont le plus privilégié dans ces études, les aspects non monétaires dans le choix de filières doivent rester non négligeables.

Nous présentons dans le tableau1 suivant le résumé de tous les travaux précités.

Tableau1 : Résumé de la revue de la littérature

Auteurs	Duru M. & Mingat A.	Fiorioto J & Dauffenbach C.	Berger C.	Montmarquette C., Cannings K. & Mashedredjian S.	Montmarquette Mourdji F.& Mashedredjian S.
Titre de l'article	Comportement des bacheliers : modèle des choix de disciplines	Market and nonmarket influences on curriculum choice by college students	Predicted future earnings and choice of college major	How do young people choose college major	Les choix des filières universitaires par les lycéens marocains
Année de publication	1979	1982	1988	1997,2002	1988
Données	Etudiants en première inscription a l'Université de Dijon (Fce) en 1974	Los Angeles : Higher Education Research Institute	National Longitudinal Survey of Young Men (N.L.S.)	N.L.S. of Youth	Enquête auprès des lycéens marocains
Taille de l'échantillon	1250	variable*	624	562	595
Variable dépendante	Utilité de choisir une filière spécifique	Market shares in a specific field	Utility to choose a major	Expected level of indirect utility in a major	Utilité latente de choisir une filière

* l'estimation est faite pour différentes périodes de temps, ce qui fait que la taille de l'échantillon n'est pas fixe.

Tableau 1 (suite)

Auteurs	Duru M. & Mingat A.	Fiorioto J & Dauffenbach C.	Berger C.	Montmarquette C., Cannings K. & Mashedredjian S.	Montmarquette C., Mourdji F.& Mashedredjian S.
Variables indépendantes significatives	- âge - sexe - série du bac - moyenne au bac - école secondaire (public/privée) - catégorie sociale - probabilité de réussite dans une filière - taux de rendement	- job shares - salary - ability	- ability - kww* - race - marital statut	- gender - field of study - race - support by educational loan - expected earnings	- sexe - age - série du bac - soutien de la part des parents - anticipations : .réussite .emploi
Nombre de choix	8	21	5	4	7

* knowledge of the world of work

3-Méthodologie

La mesure de l'intérêt d'un type d'étude peut se concevoir suivant deux dimensions à savoir l'éducation acquise elle-même et l'utilisation de cette éducation dans la vie sociale et professionnelle. En d'autres termes les deux axes que nous analysons sont donc l'éducation et les produits de l'éducation, ces derniers pouvant s'évaluer en termes d'emploi et de mode de vie dans son milieu social et professionnel. Il s'agit donc proprement de voir comment va s'opérer le choix du bachelier face aux atouts et contraintes dont il dispose d'une part et d'autre part les caractéristiques individuelles des différentes alternatives éducatives qui lui sont proposées.

3.1. Modèle et ses implications

L'étude des variables qualitatives requiert des modèles différents de ceux utilisés lorsque la variable dépendante est continue. En effet lorsque la variable dépendante est discrète, les méthodes d'estimation usuelles ne fonctionnent pas pour plusieurs raisons⁵.

Considérons l'équation suivante :

$$Y_{ij}^* = \beta X_{ij} + \alpha'_j Z_i + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, m$$

où n est le nombre d'individus et m celui des modalités ou le nombre de choix possibles ;

Z_i représente le vecteur des variables individuelles spécifiques ; x_{ij} les variables propres aux individus et aux modalités.

Pour simplifier, nous allons adopter la notation suivante pour dériver la probabilité qu'un individu choisisse la filière m.

$$y_m^* = \beta x_m + \alpha z_m + \varepsilon_m \quad m = 1, 2, \dots, M \quad \text{où } M \text{ est le nombre de modalités possibles.}$$

5 Rien ne garantit que la probabilité soit entre [0,1] et aussi problème d'hétéroscédasticité

y_m^* est donc définie comme l'utilité pour un individu de choisir parmi les M filières existantes, la filière m. Le niveau d'utilité y_m^* est inobservable, cependant le choix de l'étudiant est observé ; la variable endogène y_m qui est le choix de l'étudiant est déduite de la variable latente y_m^* par la règle de décision suivante :

$$y_m = 1 \quad \text{si} \quad y_m^* = \text{Max} (y_1^*, y_2^*, \dots, y_M^*)$$

$$y_m = 0 \quad \text{si} \quad \text{autrement}$$

Il nous faut donc trouver la probabilité pour un individu de choisir la filière m, $m=1,2,\dots, M$ afin de trouver la fonction de vraisemblance à maximiser.

3.2 : les hypothèses du modèle

Nous faisons donc l'hypothèse que le choix de l'individu se fait dans un environnement d'information parfaite et que compte de ses caractéristiques individuelles il va s'orienter vers les filières qu'il pense réussir et pour lesquelles la probabilité de trouver un emploi est relativement grande. En effet plus il est jeune il va s'orienter vers les études plus ou moins difficiles et aussi plus les parents sont instruits, plus ils ont l'information sur le marché du travail pour pouvoir guider leurs enfants.

Nous pensons que l'âge du bachelier, la série de son BAC et la catégorie socioprofessionnelle dont il est issu sont donc très déterminants dans les modèles de choix de disciplines. Une autre hypothèse retenue est que généralement les filles optent pour les filières littéraires ; nous supposons également que plus le bachelier est issu d'une famille de petite taille et qu'il a un appui financier de la part de ses parents, plus il peut se permettre de prendre des risques en choisissant des filières relativement difficiles car toutes choses égales par ailleurs même s'il ne réussit pas la première année, il peut compter sur ce soutien financier dont il a l'avantage pour continuer ou soit changer d'option ce qui théoriquement n'est pas possible chez le bachelier qui ne jouit pas des mêmes avantages : lui par conséquent sera contraint de choisir la filière dans laquelle il a plus de chances de réussir.

Soit donc $P_{ij} = 1$ définie comme la probabilité pour l'individu i de choisir la filière j ou alternativement $P_m = 1$ si l'individu choisit la filière m .

L'hypothèse généralement retenue est que ε_m suit une distribution de type 1 des valeurs extrêmes (voir Maddala ,1983), la fonction de densité et de répartition de ε_m sont donc respectivement :

$$f(\varepsilon_m) = \exp(\varepsilon_m - \exp(\varepsilon_m)) \text{ et}$$

$$F(\varepsilon_m) = \exp(-\exp(\varepsilon_m))$$

ainsi la probabilité associée au choix de la filière m est⁶ :

$$\Pr(Y_m = 1) = \frac{\exp(\beta X_m + \alpha Z_m)}{\sum_k \exp(\beta X_k + \alpha Z_k)}$$

Par analogie avec le modèle initial, on a:
$$\Pr(Y_{ij} = 1) = \frac{\exp(\beta X_{ij} + \alpha_j Z_i)}{\sum_k \exp(\beta X_{ik} + \alpha_k Z_i)}$$

$P_{ij} = \Pr(Y_{ij} = 1)$ est la contribution de l'individu ayant choisi la filière j à la vraisemblance; or il y a m modalités et donc m contributions.

La fonction de vraisemblance à maximiser est donc:
$$L = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m P_{ij}^{I_{ij}}$$

où I_{ij} est une variable indicatrice prenant la valeur 1 si l'individu i choisit la filière j et 0 autrement.

Le modèle ci-dessus connu dans la littérature sous le nom de modèle d'utilité aléatoire de Mc Fadden (Voir Maddala ,1983 pour plus de détails) a l'avantage de prévoir la probabilité qu'un individu dont on connaît les caractéristiques et qui n'est pas dans l'échantillon d'analyse choisisse une filière précise parmi les m choix possibles.

L'hypothèse clé sur laquelle repose les résultats du modèle est que les résidus sont indépendamment et identiquement distribués avec une fonction de distribution de valeur extrême de Type 1 (ou Gumbell).

⁶ Voir annexe 1 pour la démonstration.

Le principal problème dans ce modèle est celui d'indépendance des alternatives non pertinentes (Independance of Irrelevant Alternatives : IIA).

En effet cette hypothèse suppose que le rapport des probabilités associées au choix entre 2 modalités est indépendantes des autres alternatives⁷.

Dans la réalité cette hypothèse d'indépendance d'alternatives non pertinentes n'est pas vraie surtout quand les modalités sont voisines, ceci est illustré dans la littérature par le problème connu sous le nom de :bus bleu, bus rouge. Pour contourner ce problème, on peut utiliser le modèle multinomial probit⁸ mais quand le nombre de valeurs possibles que peut prendre la valeur dépendante est élevé (en général > 4) les calculs deviennent beaucoup plus compliqués car faisant apparaître des intégrales multiples.

7 Analytiquement, soit i et j, 2 modalités différentes et v_i et v_j les parties systématiques calculons le rapport de la probabilité de choisir i par rapport a j, on a :

$$\frac{\frac{\exp(v_i)}{\sum_j \exp(v_j)}}{\frac{\exp(v_j)}{\sum_j \exp(v_j)}} = \frac{\exp(v_i)}{\exp(v_j)} \quad \text{ceci ne dépend que de i et de j}$$

8 Dans le cas du Probit multinomial mixte, la spécification est la même sauf qu'ici on suppose que les résidus suivent une normale multivariée.

4-Analyse empirique

4.1 Spécification empirique

Pour notre analyse, la spécification utilisée est celle du modèle de l'utilité aléatoire de Mc Fadden (1973) définie précédemment en supposant que les résidus sont indépendamment et identiquement distribués avec une fonction de distribution des valeurs extrêmes de type 1, soit donc :

$$Y_{ij}^* = \alpha_j Z_i + \beta S_{ij} + \lambda W_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad i=1,2,\dots, n \text{ et } j=1,2,\dots, m$$

avec la règle de décision : $Y_{ij} = 1$ si Y_{ij}^* est maximale et 0 si autrement.

où z_i représente le vecteur des caractéristiques individuelles et socioéconomiques telles que le sexe, l'âge, série du Bac, âge des parents, leurs professions, la taille de la famille....

S_{ij} , chances de succès de l'individu i dans la filière j

w_{ij} , chances pour l'individu i de trouver un emploi en choisissant la filière j .

4.2. Les données de notre enquête

A partir des renseignements fournis par les bacheliers de l'année 2002, nous avons extrait les informations qui sont nécessaires pour notre analyse des déterminants de voies d'études. En effet pour la première inscription à l'université, tout nouvel étudiant est tenu de fournir des informations le concernant ; ces informations sont contenues dans la base de données de l'Université de Lomé à la Direction des Affaires Académiques et de la Scolarité (D.A.A.S.)⁹.

Certaines des informations qui nous sont utiles mais qui ne sont pas disponibles dans la base de données dont nous disposons ont été recueillies dans la version papier des dossiers des étudiants qui aussi est disponible à la D.A.A.S. sous forme d'archives.

Pour le choix de la méthode d'échantillonnage, compte tenu du faible niveau d'informatisation des données à la DAAS, vouloir prendre toute la population des bacheliers 2002 inscrits comme base pour cette étude nous est impossible vu les moyens

⁹ Institution qui s'occupe des demandes d'admissions et traitements des dossiers étudiants

et le temps disponible sur le terrain .Sur ce, les individus sont retenus dans l'échantillon selon leur ordre d'inscription ; ce qui a première vue pourrait faire penser à un biais de sélection surtout par rapport aux bacheliers de l'intérieur qui ne sont pas dans la capitale et donc pourraient être sous-représentés dans l'échantillon mais le système est tel que la période d'inscription est la même pour tous les nouveaux bacheliers quelque soit la région géographique¹⁰ dans laquelle ils ont obtenu leur BAC, ce qui les oblige tous d'être présents sous peine de payer des frais d'inscription supplémentaires.

Notre échantillon comporte 908 individus qui ont obtenu le BAC en 2002 ce qui représente 19 %¹¹ des bacheliers qui sont en leur première inscription à l'Université de Lomé (Togo) et nous avons recueilli les variables suivantes concernant ces individus :

- les variables individuelles : âge du bachelier, son sexe, la série de son BAC et la mention obtenue,

- les variables d'environnement socio-économique : niveau d'éducation des parents (à partir de profession), leurs âges ainsi que la taille de la famille dont est issue le bachelier.

Pour ce qui concerne les chances de réussite par type de filière choisie, nous ne disposons pas malheureusement d'informations individuelles sur ces données ; vouloir assimiler les mêmes chances de succès en se basant sur les taux de réussite ne nous semble pas très logique ; sur le plan du marché du travail, en faisant l'hypothèse que toutes choses égales par ailleurs, l'individu sait qu'il existe sur le marché des formations une covariance négative entre la facilité d'un cursus scolaire et la rentabilité qui y est associée¹² et aussi au regard des proportions de chômeurs dans toutes les filières, on peut construire une variable captant les chances d'insertion sur le marché d'emploi selon les voies d'études.

10 Il y a 5 grandes régions au Togo , voir Carte en annexe 3

11 En 2002, on a 4691 nouveaux inscrits avec BAC 2002

Source :Annuaire statistique de la D.A.A.S. ; 2003

12 Duru et Mingat (1979)

Nous sommes conscients du fait qu'assimiler d'une part la probabilité individuelle de réussite avec le taux de réussite et d'autre part les chances individuelles de s'insérer sur le marché du travail avec une probabilité collective peut conduire à des biais d'estimation importants ce qui fait que nous n'avons pas tenu compte de ces variables dans notre analyse économétrique.

Nous présentons dans le Tableau 2 le regroupement des filières puis dans le Tableau 3 la description des variables avec quelques résultats de statistique descriptive (la moyenne en particulier) que nous essayerons de commenter dans la sous-section suivante ainsi que la figure 1 illustrant les proportions de choix des différentes filières universitaires.

Tableau 2

Regroupement des filières d'étude

Filières	Description des filières
Filière 1	FLESH* : Faculté des Lettres Et Sciences Humaines
Filière 2	FMMP : Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie
Filière 3	FASEG : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion
Filière 4	FDS** : Faculté des Sciences
Filière 5	FDD : Faculté de Droit
Filière 6	ESA, ENSI : Ecoles des Ingénieurs

*Regroupe les départements de Sociologie, Lettres Modernes, Anglais, Allemand, Anthropologie, Linguistique, Géographie

** Regroupe la Physique et la Chimie, les Mathématiques, les Sciences Naturelles

Tableau 3

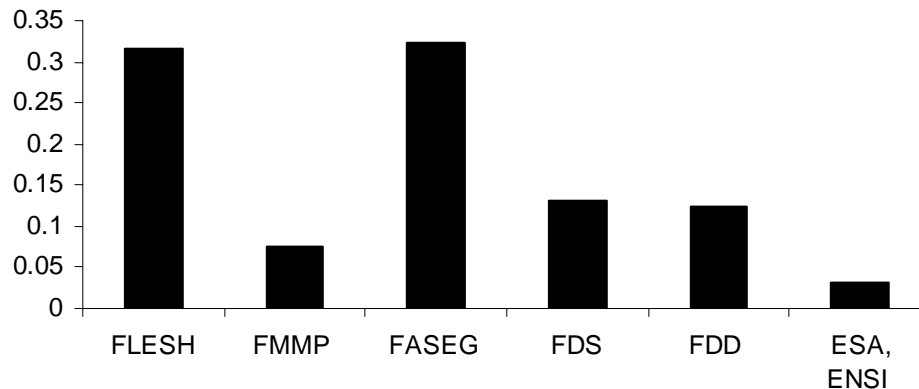
Description des variables et calcul de la moyenne et écart-type

Variabes	Description	Moyenne (écart-type)
Variables individuelles		
AGE	Age d'obtention du BAC	22.24 (2.71)
SEXE	Sexe de l'individu : 1 si masculin ; 0 si non	0.7522
BACL	BAC Littéraire 1 : si oui ; 0 si non	0.3248
BACT	BAC Technique 1 : si oui ; 0 si non	0.4427
BACS	BAC Scientifique 1 : si oui ; 0 si non	0.2334
BRIO	Mention obtenue au BAC : 0 si passable ; 1 si non	0.0704
Variables socio-économiques		
AGEP	Âge du père	55.11 (9.63)
AGEM	Âge de la mère	49.41 (6.58)
TAILLEF	Taille de la famille * : 1 si élevée ; 0 si non	0.3755
EDUCP	Éducation du père 1 : si secondaire ou plus ; 0 si non	0.5407
EDUCM	Éducation de la mère 1 : si secondaire ou plus ; 0 si non	0.1553
Choix des filières		
CFIL1	l'individu a choisi la filière1 : 1 si oui ; 0 si non	0.316
CFIL2	l'individu a choisi la filière2 : 1 si oui ; 0 si non	0.07489
CFIL3	l'individu a choisi la filière3 : 1 si oui ; 0 si non	0.3227
CFIL4	l'individu a choisi la filière4 : 1 si oui ; 0 si non	0.131
CFIL5	l'individu a choisi la filière5 : 1 si oui ; 0 si non	0.1233
CFIL6	l'individu a choisi la filière6 : 1 si oui ; 0 si non	0.03193 **

* Dans l'estimation économétrique, deux définitions ont été utilisées pour cette variable : soit élevée - faible, soit élevée -moyen -faible.

**0.01321 (soit 12 choix) en ENSI et 0.01872 (soit 17 choix) en ESA

Figure 1 : Répartition des Bacheliers dans les filières.



Le tableau 2 présente les différentes filières existantes avec les regroupements. A part les filières universitaires ci-dessus énumérées il existe plusieurs écoles et instituts qui sont beaucoup plus professionnels et le plus généralement à cycle court ; il s'agit entre autres de : École des Assistants Médicaux (E.A.M.), École Supérieure de Secrétariat de Direction (E.S.S.D.), École Normale Supérieure (E.N.S.), Centre Informatique et de Calcul (C.I.C.), Institut Universitaire de Technologie et de Gestion (I.U.T.-Gestion)...

Ces écoles et instituts, dans lesquels l'accès est subordonné à la réussite d'un concours ou d'un examen préalable n'ont pas été prises en compte pour plusieurs raisons, entre autres les effectifs sont restreints et surtout malgré que ce soient des examens d'entrée, les critères subjectifs¹³ occupent une place de choix : il s'agit en fait du phénomène de corruption et il nous serait impossible de modéliser ces critères subjectifs du moins dans notre analyse.

Dans le tableau3, on a essayé de distinguer les caractéristiques individuelles des variables d'environnement socio-économiques comme le suggère toutes les études sur le choix de filières et d'occupation.

13 certains candidats ne répondant pas au minimum des critères se voient admis au détriment des méritants

4.3. : Quelques résultats de statistique descriptive

L'analyse de nos observations nous suggère quelques commentaires : l'âge moyen d'obtention du BAC des 908 bacheliers de notre échantillon est de 22 ans, ce qui nous semble logique car en règle générale, au Togo, la tranche d'âge minimum¹⁴ d'entrée dans le système éducatif est de 5-6 ans et aussi le nombre d'années d'études minimum pour obtenir son baccalauréat est de 13 années. Un élève brillant ou moyen et qui de ce fait n'a redoublé aucune classe durant son cursus scolaire va donc se retrouver en première année d'Université avec 18-19 ans. Mais du fait des redoublements et aussi de l'entrée tardive de certains individus compte tenu de leurs capacités intellectuelles et de leur région géographique d'habitation, il y a une très grande variabilité d'âge avec un écart-type de 3. En effet plus la zone d'habitation de l'élève est proche de la région maritime, plus ses chances d'accéder le plus rapidement que possible dans le système éducatif sont fortes.

Le pourcentage des filles dans notre échantillon est de 25% or la population togolaise se compose de 51% de femmes¹⁵, il y a donc un grand déséquilibre entre leur part dans la population totale et celle de la population des bacheliers. En effet les données disponibles sur les effectifs scolaires dans les « Annuaire statistiques scolaires, 1990/1991-2000/2001 » à la Direction Générale de la Planification de l'Éducation (D.G.P.E.) montrent que le ratio filles/garçons décroît au fur et à mesure que le nombre d'années d'études augmente ; le ratio filles/garçons pour les trois degrés d'études (primaire, collège et lycée) avant l'obtention du baccalauréat est de 0.79 au primaire, 0.50 au collège et 0.27 au lycée pour l'année scolaire 200/2001. Comparativement à l'année 1990/91 dont les chiffres sont respectivement de 0.65, 0.37, 0.19, on note une amélioration et ceci peut être imputable aux politiques gouvernementales au cours de la décennie 90 visant à encourager l'éducation de la jeune fille togolaise ; mais des efforts restent encore à faire dans ce domaine afin de pouvoir palier au déficit de femmes cadres dans l'administration ou dans les fonctions qui exigent un niveau de capital humain élevé au Togo en particulier et dans tous les Pays en Voie de

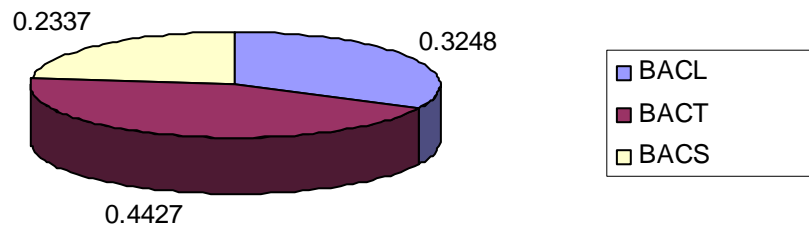
14 Ceci est variable et dépend de la région géographique d'habitation

15 Statistiques de 1997, le dernier recensement de la population date de 1981

Développement (P.V.D.) avec ses conséquences sur le développement économique et social.

La série du baccalauréat permet de distinguer trois catégories bien tranchées : d'une part ceux qui ont le BAC technique 44%, ceux qui ont le BAC littéraire 33% et les titulaires du BAC scientifique 23%. Cette répartition confirme l'observation quotidienne qui stipule que le BAC scientifique semble relativement plus compliqué que les autres.

Figure 2 : Répartition par série du Bac



Il faut également noter que le fossé entre filles et garçons se creuse davantage dans cette dernière catégorie ce qui semble également logique car les filles optent souvent beaucoup plus pour les filières littéraires. 7% seulement de notre échantillon ont obtenu leur diplôme avec une mention autre que passable (moyenne supérieure à 12/20).

Pour ce qui concerne la catégorie socioprofessionnelle des bacheliers l'âge moyen de leurs mères est 49ans et celui des pères 55ans, 37% des bacheliers provient d'une famille de taille élevée. Il faut également noter que 54% des pères et 15% des mères ont un niveau d'étude supérieur ou égale au secondaire, ce qui nous donne une idée sur la proportion des individus pouvant compter sur un appui de la part de leurs parents en termes de leur orientation.

La variable taille de la famille (TAILLEF) a été introduite pour vérifier certaines considérations et idéologies non fondées qui supposent que compte tenu de la grande taille des familles africaines, le bachelier issu d'une famille de cette catégorie se voit contraint dans ces choix car il a à faire face à la part du revenu de la famille qui lui sera allouée durant son parcours universitaire ce qui l'amène souvent à choisir des filières moins risquées quelque soient ses potentialités ; et ce ceci serait très inégalement réparti au détriment du sexe féminin .

L'observation des données montre que les bacheliers qui s'inscrivent dans les filières difficiles telles que la Médecine ,les Écoles d'ingénieurs ont tous un BAC scientifique et que plus de la moitié parmi eux ont un âge inférieur à la moyenne d'âge de l'échantillon .Les filles ont plus le BAC littéraire ou technique et donc s'inscrivent plus généralement en Lettres ou en Économie selon la série du BAC cependant celles qui ont le BAC scientifique et qui sont soit en FMMP ou en ENSI, Droit sont issues de familles dont au moins un des parents est professionnel.

Les résultats de nos estimations économétriques nous permettront de nous prononcer sur les hypothèses que nous avons émises concernant les déterminants de choix de filières.

5-Résultats de l'estimation

Pour l'estimation, compte tenu du nombre peu élevé de bacheliers dans la filière 6 (ESA, ENSI : Ecoles d'ingénieurs)¹⁶, nous avons décidé de l'exclure car son introduction dans le modèle peut conduire à des biais d'estimations importants. En effet avec 3.2% (29 observations), statistiquement on peut l'inclure dans la régression mais l'entrée à l'ENSI contrairement à l'ESA se fait par voie de concours et de ce fait pour les mêmes raisons évoquées précédemment pour l'exclusion des filières professionnelles à cycle court elle a été écartée ; quand à l'ESA, elle compte 17 observations, ce qui nous semble insuffisant pour l'analyse économétrique.

Le nombre de paramètres à estimer dans ce genre de modèle limite le nombre de variables. Pour les m ($m=5$) filières, on a à estimer $(m-1)$ paramètres. Plusieurs combinaisons ont été de ce fait réalisées et nous présentons dans le tableau 4 (suivant les résultats de l'estimation la plus complète¹⁷.

Il est à noter que dans cette estimation la plus générale de toutes les différentes spécifications testées, c'est la filière 4 (FDS : Faculté des Sciences) qui est considérée comme la filière de référence. Toutes choses égales par ailleurs, le nombre d'observation peu élevé dans cette filière peut s'expliquer par le fait que tout d'abord c'est une filière sélective en ce sens que seuls les bacheliers scientifiques peuvent en s'inscrire et aussi la plupart de ces derniers qui ont les potentialités de choisir la Faculté des Sciences vont préférer s'inscrire en Médecine d'abord étant donné qu'à niveau de difficultés égales, la Médecine offre plus d'opportunités d'insertion sur le marché du travail. Et donc ce n'est qu'une fois que ces bacheliers sont déboutés qu'ils vont se rabattre sur la FDS d'où une grande proportion de redoublants provenant de la Médecine en première année à la Faculté des Sciences¹⁸.

16 ce qui réduit le nombre d'observation à 879

17 cette spécification regroupe les conclusions fournies par les autres.

18 Source : D.A.A.S.

Tableau 4

Résultats de l'estimation économétrique

Variables	Comparaison	Coefficient estimé	Erreur standard
Caractéristiques individuelles			
SEXE	1/4	-1.044512 ^a	0.4080038
SEXE	2/4	-0.4475305	0.4571691
SEXE	3/4	-0.4855885	0.3886854
SEXE	5/4	0.0015109	0.4584251
AGE	1/4	0.309307 ^a	0.0568424
AGE	2/4	-0.166531 ^b	0.4571691
AGE	3/4	0.2000739 ^a	0.0518662
AGE	5/4	0.0872924	0.0666195
Variables socio-économiques			
EDUCM	1/4	0.867019 ^b	0.4452287
EDUCM	2/4	0.6986146 ^c	0.4431916
EDUCM	3/4	0.1438356	0.4257439
EDUCM	5/4	0.9290441 ^b	0.4636836
EDUCP	1/4	0.0190418	0.28919
EDUCP	2/4	0.4687396	0.346715
EDUCP	3/4	0.1701781	0.2594923
EDUCP	5/4	0.4026387	0.3364924
TAILLEF	1/4	0.1596805	0.2844358
TAILLEF	2/4	-0.3960157	0.3517995
TAILLEF	3/4	0.0514749	0.2571562
TAILLEF	5/4	0.403988	0.3298934
Education			
BACS	1/4	-6.37577 ^a	1.021271
BACS	2/4	16.83742 ^a	1.630855
BACS	3/4	-5.049857 ^a	1.013909
BACS	5/4	-6.937497 ^a	1.053193

Tableau 4 (suite)

Variables	Comparaison	Coefficient estimé	Erreur standard
Education (suite)			
BRIO	1/4	-0.5274641	0.6473474
BRIO	2/4	1.1541 ^b	0.5149053
BRIO	3/4	0.9572908 ^b	0.4889548
BRIO	5/4	-1.852297 ^c	1.131663
CONSTANTE	1/4	-0.7515872	1.615444
CONSTANTE	2/4	-13.91096	
CONSTANTE	3/4	0.9056191	1.530862
CONSTANTE	5/4	2.269631	1.78481
Autres Statistiques			
Nombre d'observations		879	
Log de la vraisemblance		-982.84472	
Statistique Chi2		607.04	
(degrés de liberté)		28	

a: significativement différent de 0 à 99%

b: significativement différent de 0 à 95%

c: significativement différent de 0 à 90%

Le tableau 4 regroupe les résultats assez intéressants de notre estimation économétrique. En effet la variable binaire SEXE est significative au seuil de 1% avec un coefficient négatif pour la FIL1, les lettres ; ce résultat permet de dire que les filles s'inscrivent beaucoup plus dans les filières littéraires que les garçons et ceci est conforme avec les conclusions d'un rapport¹⁹ du Programme de Nations Unies pour le Développement (P.N.U.D.) qui constate que les filles sont moins représentées dans les filières techniques et scientifiques. Pour ce qui est des autres coefficients, malgré qu'ils ne soient pas significatifs, leur signe permet de faire les mêmes analyses.

19 Système des Nations Unies au Togo, bilan commun de pays, juillet 2000

L'âge du bachelier est très déterminant dans le choix de son orientation d'études : il semble être négativement corrélé avec les formations sélectives et difficiles d'accès.

Les résultats de notre estimation (voir tableau 4) nous montrent que les étudiants moins jeunes choisissent la FIL1 (les Lettres) et la FIL3 (Sciences économiques et de gestion) avec un coefficient significatif au seuil de 1% tandis que un âge avancé les écarte systématiquement de la Médecine. Cette situation peut donc s'expliquer par le fait que les étudiants âgés compte tenu des redoublements qu'ils ont eu lors de leurs années d'études antérieures se sentent moins performants et aussi évitent le risque de nouveaux échecs et de se voir exclus, ils vont donc choisir les filières moins risquées et relativement courts. Par contre les jeunes eux ils ont intérêt à tenter leurs chances.

Concernant la variable BACS, les coefficients sont tous significatifs au seuil de 1% ce qui laisse voir des résultats intéressants. On voit que le fait de détenir un baccalauréat scientifique toutes choses égales par ailleurs éloigne les étudiants de la faculté des lettres, de l'économie et du droit au détriment de la Médecine. Ceci nous paraît logique pour les lettres et le Droit car obtenir un BACS et s'inscrire pour la première fois dans ces facultés est vu aux yeux de la population comme une décision irrationnelle car le Droit et les lettres sont réservés en priorité pour les détenteurs d'un baccalauréat littéraire. Pour l'interprétation du coefficient négatif de la variable BACS au niveau de la FIL3 (Sciences économiques et de gestion), on pourrait penser que les étudiants préfèrent d'abord aller s'inscrire dans la faculté des Sciences et écoles des ingénieurs (qui ont été écartées dans notre analyse) et la Médecine car rappelons-le le BACS offre un large éventail de choix ce qui réduit leur orientation vers la FIL3 qui est majoritairement remplie par les bacheliers venant des écoles techniques.

Un résultat assez intéressant aussi est celui de la variable BRIO. En effet, obtenir son baccalauréat avec excellence²⁰ réduit l'attrait vers les filières moins sélectives. Le coefficient significatif et positif pour la FIL2 (Médecine) montre que compte tenu du caractère très sélectif de cette branche, les excellents partent avec beaucoup plus de chances de s'en sortir ; quant au coefficient négatif pour les lettres, même non significatif évoque un désintéressement total.

20 Mention autre que passable (moyenne supérieure à 12/20)

Dans notre analyse, outre les caractéristiques individuelles, les variables d'environnement socio-économiques du bachelier ont été prises en compte mais malheureusement, de façon globale celles-ci nous ont révélé très peu d'informations. Seul le niveau d'éducation de la mère (EDUCM) semble intervenir dans les décisions de choix de filières de l'étudiant et la non significativité de EDUCP laisse penser à une indifférence totale des pères de familles dans les décisions de voies d'études de leurs enfants ce qui confirme l'observation quotidienne qui stipule que dans les PVD les mères se préoccupent beaucoup plus de l'avenir de leurs enfants.

Pour la variable TAILLEF, elle n'est pas significative. En effet nous avons considéré deux définitions pour cette variable : une première avec 2 modalités (faible-élevée) et la seconde avec trois (faible-moyenne-élevée). Les résultats obtenus avec cette deuxième spécification (Voir Tableau 5 en Annexe 2) ne changent en rien les conclusions de notre analyse.

6-Conclusion

Conscients du fait que le développement passe inéluctable par la promotion du capital humain, et que les PVD doivent compter avant tout sur leurs propres ressources afin de démarrer un processus de croissance, ceux-ci privilégient la formation du capital humain. Mais malgré ces efforts, la plupart de ces pays sont encore loin du démarrage de la croissance économique et on a même tendance à penser qu'ils contribuent plutôt à la hausse du taux de chômage. C'est à partir de ce constat que nous avons examiné les facteurs susceptibles d'orienter la décision des étudiants car de toute évidence ils seront la main d'œuvre qualifiée de demain et ont donc en charge de relever tous les défis qui s'imposent.

A partir donc des caractéristiques individuelles, socio-économiques des bacheliers d'une part et les particularités des différentes filières existantes d'autre part, nous avons essayé de rechercher les déterminants de choix de filières de 908 individus qui ont obtenu le BAC en 2002 au Togo. L'échantillon d'analyse utilisé est très représentatif et illustre réellement la situation sur le campus de Lomé au niveau de la répartition des bacheliers dans les filières d'enseignement. Les résultats de l'estimation sont forts intéressants même si nous n'avons pas pu intégrer faute de données les variables d'anticipations individuelles concernant la probabilité de réussite et l'insertion sur le marché de l'emploi.

De notre analyse, il ressort clairement que les caractéristiques individuelles expliquent mieux les choix des étudiants : l'âge, le sexe de l'étudiant sont déterminants dans la décision. La série du BAC crée une grande distinction dans la population des bacheliers en ce sens que certains individus disposent d'un éventail de choix beaucoup plus importants que d'autres. Aussi a-t-on constaté une relation négative et importante entre les filières sélectives et l'âge, le sexe. Pour ce qui à attrait aux variables d'environnement socio-économiques, le modèle ne semble pas bien ressortir leurs influences cependant il est à noter que le niveau d'éducation de la mère n'est pas sans effet sur l'orientation du bachelier.

Cette recherche qui est la première du genre au Togo ouvre donc une porte pour les chercheurs qui auront la tâche d'introduire dans ce modèle les autres caractéristiques pertinentes que sont celles du marché du travail et les perceptions individuelles de succès dans les différentes filières d'études.

Aussi comme recommandations pour les pouvoirs publics, rendre l'éducation primaire accessible pour tous à un bas âge quelque soit l'origine géographique afin d'éviter le biais que crée cette variable (âge) dans le choix de filières ; s'assurer du travail des conseillers pédagogiques et surtout essayer dans la plus grande mesure de faire coïncider les formations avec les réalités économiques du pays.

Bibliographie

Berger, M.C. "Predicted Future Earnings and choice of College Major", *Industrial and Labor Relations Review*, vol.41, 1988, 418-429.

Berger, M.C. "Cohort size effects on earnings :differences by college major", *Economics of Education Review*, vol 7, 1988, 375-383.

Blakemore, A.E. et Low, S.A. "Sex differences in occupational selection: the case of college majors", *Review of Economics and Statistics*, vol 66, 1984, 157-163

Duru, M., et A.Mingat, "Comportement des bacheliers :modèle des choix de disciplines", *Consommation*, vol.34, 1979, 245-262.

Fiorito, J., et R.Dauffenbach, "Market and Nonmarket Influences on Curriculum Choice by College Students", *Industrial and Labor Relations Review*, vol.36, 1982, 88-101.

Maddala, G., "Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics", Cambridge University Press, 1983.

Mc Fadden, D., "Conditional Logit Analysis of Quantitative Choice Behavior", in *Frontiers in Econometrics*, N.Y., Academic Press, 1973, 105-142.

Montmarquette, C., K. Cannings, et S.Mashedjian, "How Do Young People Choose College Majors?", *Cahier de Recherche No.2497, C.R.D.E, Université de Montréal*, 1997.

Montmarquette, C., K. Cannings, et S.Mashedjian, "How Do Young People Choose College Majors?", *Economics of Education Review* 21(2002) 543-556.

Montmarquette, C., F., Mourji, et S. Mashedjian, "Les Choix de Filières Universitaires par les Lycéens Marocains : Préférences et Contraintes ", *L'Actualité Economique* (1998) 485-522.

Notes de cours de Microéconométrie, Automne 2003.

Annexe 1

Considérons le modèle suivant :

$$Y_{ij}^* = \beta X_{ij} + \alpha'_j Z_i + \varepsilon_{ij} \quad i=1,2,\dots, n \text{ individus et } j=1,2,\dots, m \text{ modalités.}$$

Pour simplifier, ignorons l'indice i, il vient alors :

$$y_m^* = \beta x_m + \alpha z_m + \varepsilon_m \quad m=1,2,\dots, M ; M \text{ est le nombre de modalités possibles.}$$

y_m qui est la variable endogène est reliée à la variable latente par :

$$y_m = 1 \quad \text{si} \quad Y_m^* = \text{Max} (y_1^*, y_2^*, \dots, y_M^*)$$

$$y_m = 0 \quad \text{si} \quad \text{autrement}$$

ε_m suit la distribution Gumbell avec :

$$f(\varepsilon_m) = \exp(\varepsilon_m - \exp(\varepsilon_m)) \text{ , fonction de densité. (1)}$$

$$F(\varepsilon_m) = \exp(-\exp(\varepsilon_m)) \text{ , fonction de distribution. (2)}$$

Soit i et j 2 alternatives différentes ; si l'alternative i est choisit, on a :

$Y_i^* = \text{Max}(Y_i^*, \dots, Y_M^*) \Rightarrow Y_i^* \succ Y_j^*$ et donc la modalité i procure plus d'utilité pour l'individu que la j.

Posons $V_m = \beta X_m + \alpha Z_m$ on a :

$$V_i \succ V_j \quad \forall i \neq j$$

$$\Rightarrow \varepsilon_i + V_i > \varepsilon_j + V_j$$

$$\Rightarrow \varepsilon_j < \varepsilon_i + V_i - V_j \text{ , } \forall i \neq j$$

$$\Pr(Y_i = 1) = \Pr(\varepsilon_j < \varepsilon_i + V_i - V_j) \quad \forall i \neq j$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} \prod_{i \neq j} F(\varepsilon_i + V_i - V_j) f(\varepsilon_i) d\varepsilon_i$$

Posons $K = \prod_{i \neq j} F(\varepsilon_i + V_i - V_j) f(\varepsilon_i)$ et substituons (1) et (2)

$$\text{il vient : } K = \prod_{i \neq j} \exp(-\exp(-\varepsilon_i - V_i + V_j)) \exp(-\varepsilon_i - \exp(-\varepsilon_i))$$

$$= \exp \left(\sum_{i \neq j} -\exp(-\varepsilon_i - V_i + V_j) \right) \exp(-\varepsilon_i - \exp(-\varepsilon_i))$$

$$\begin{aligned}
&= \exp \left[(-\exp(-\varepsilon_i) \sum_{i \neq j} \exp(-V_i + V_j)) - \varepsilon_i - \exp(-\varepsilon_i) \right] \\
&= \exp \left[-\exp(-\varepsilon_i) (1 + \sum_{i \neq j} \exp(-V_i + V_j)) - \varepsilon_i \right] \\
&= \exp \left[-\varepsilon_i - \exp(-\varepsilon_i) (1 + \sum_{i \neq j} \frac{\exp(V_j)}{\exp(V_i)}) \right] \\
&= \exp - \varepsilon_i - \exp(-\varepsilon_i) \exp(\lambda_i) \quad \text{avec}
\end{aligned}$$

$$\lambda_i = \log(1 + \sum_{i \neq j} \frac{\exp(V_j)}{\exp(V_i)}) = \log(\sum_{j=1}^M \frac{\exp(V_j)}{\exp(V_i)})$$

$$\Rightarrow \quad \mathbf{K} = \exp[-\varepsilon_i - \exp(-(\varepsilon_i - \lambda_i))]$$

$$\Rightarrow \quad \int_{-\infty}^{+\infty} \prod_{i \neq j} F(\varepsilon_i + V_i - V_j) f(\varepsilon_i) d\varepsilon_i = \int_{-\infty}^{+\infty} \exp(-\varepsilon_i - \exp(-(\varepsilon_i - \lambda_i))) d\varepsilon_i$$

$$= \exp(-\lambda_i) \exp(\lambda_i) \int_{-\infty}^{+\infty} \exp(-\varepsilon_i - \exp(-(\varepsilon_i - \lambda_i))) d\varepsilon_i$$

$$= \exp(-\lambda_i) \int_{-\infty}^{+\infty} \exp(-(\varepsilon_i - \lambda_i) - \exp(-(\varepsilon_i - \lambda_i))) d\varepsilon_i$$

$$= \exp(-\lambda_i) = \frac{1}{\exp(\lambda_i)} = \frac{1}{\exp(\log \sum_{j=1}^M \frac{\exp(V_j)}{\exp(V_i)})} = \frac{\exp(V_i)}{\sum_j \exp(V_j)}$$

$$\text{d'où : } \Pr(Y_i = 1) = \frac{\exp(V_i)}{\sum_j \exp(V_j)}$$

Annexe 2

Tableau 5 : Résultats de l'estimation avec 3 modalités pour TAILLEF

Variables	Comparaison	Coefficient estimé	Erreur standard
Caractéristiques individuelles			
SEXE	1/4	-1.038221 ^a	0.4074035
SEXE	2/4	-0.4762246	0.4557571
SEXE	3/4	-0.4838906	0.3881241
SEXE	5/4	0.0153069	0.4577609
AGE	1/4	0.3103564 ^a	0.0567404
AGE	2/4	-0.1691614 ^b	0.0733886
AGE	3/4	0.1992591 ^a	0.0517861
AGE	5/4	0.0914644	0.0663399
Variables socio-économiques			
EDUCM	1/4	0.845427 ^b	0.4455057
EDUCM	2/4	0.7276966 ^c	0.4423183
EDUCM	3/4	0.1416334	0.4255733
EDUCM	5/4	0.8932638 ^b	0.4641448
EDUCP	1/4	0.0197461	0.2894993
EDUCP	2/4	0.4656251	0.3463611
EDUCP	3/4	0.1759248	0.2597241
EDUCP	5/4	0.4013206	0.337233
TAILLEF	1/4	0.1128461	0.3038825
TAILLEF	2/4	-0.3639035	0.3821975
TAILLEF	3/4	0.1325317	0.2751421
TAILLEF	5/4	0.3010942	0.3503714
Education			
BACS	1/4	-6.374942 ^a	1.02123
BACS	2/4	16.84232 ^a	1.162837
BACS	3/4	-5.047489 ^a	1.013883
BACS	5/4	-6.929984 ^a	1.053022

Tableau 5 (suite)

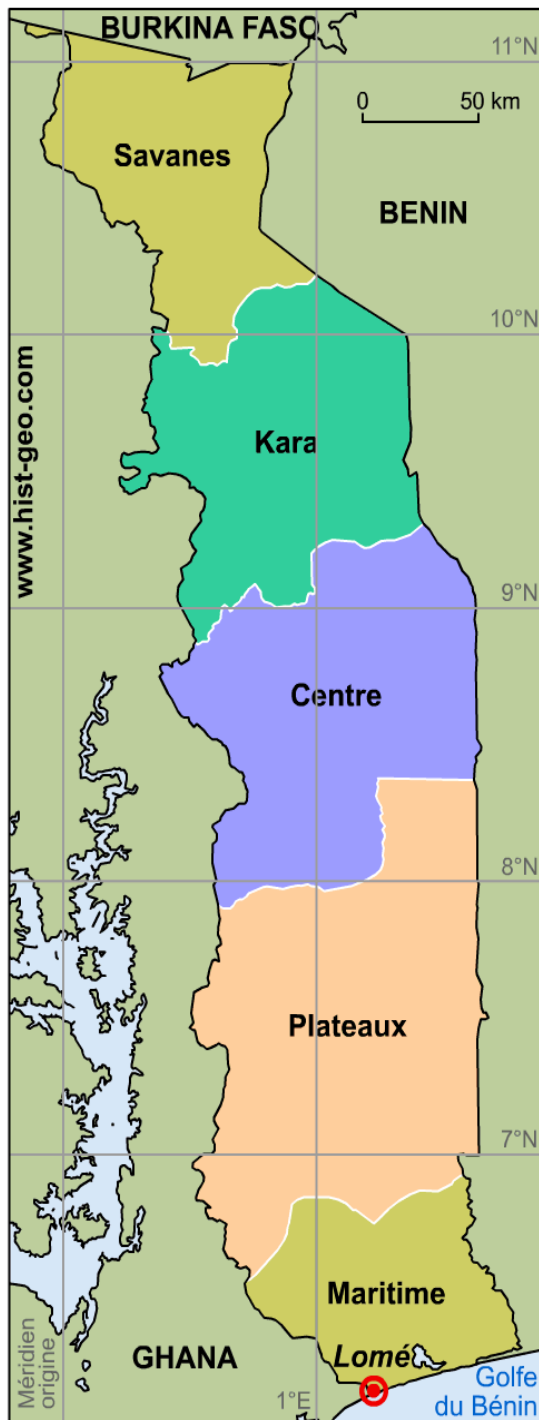
Variables	Comparaison	Coefficient estimé	Erreur standard
Education (suite)			
BRIO	1/4	-0. 5457741	0. 6484088
BRIO	2/4	1. 177173 ^b	0. 518688
BRIO	3/4	0. 9406325 ^b	0. 4900959
BRIO	5/4	-1. 862624 ^c	1. 132195
CONSTANTE	1/4	-0. 7499277	1.614493
CONSTANTE	2/4	-13. 87782	
CONSTANTE	3/4	0. 8994939	1. 53028
CONSTANTE	5/4	2. 240008	1. 782775
Autres Statistiques			
Nombre d'observations		879	
Log de la vraisemblance		-983.69125	
Statistique Chi2		605.34	
(degrés de liberté)		28	

a: significativement différent de 0 à 99%

b: significativement différent de 0 à 95%

c: significativement différent de 0 à 90%

Annexe 3



Les cinq régions administratives du Togo

-  Togo
-  Autres pays
-  Frontières nationales
-  Frontières régionales
-  Capitale du Togo

www.hist-geo.com