

**Les effets de la migration sur le chômage marocain :  
une analyse en équilibre général calculable statique**

Fida KARAM, Bernard DECALUWE

2007.16

# Les effets de la migration sur le chômage marocain: une analyse en équilibre général calculable statique\*

Fida Karam<sup>†</sup>      Bernard Decaluwé<sup>‡</sup>

March 26, 2007

## Résumé

La littérature économique récente sur l'impact de la migration sur le pays d'origine n'a pas réussi à analyser l'effet de la migration sur le chômage et le taux de salaire surtout dans les zones urbaines. A l'aide d'un MEGC détaillé appliqué à l'économie marocaine, nous sommes capables de montrer que, si nous tenons compte simultanément de l'émigration marocaine vers l'Union Européenne, l'immigration subsaharienne vers le Maroc et la migration rural-urbain, l'impact sur le taux de salaire et le chômage est ambigu.

**Mots clés:** Marché de travail imparfait, Migration, Modèle d'équilibre général calculable.

## Abstract

Recent economic literature on the impact of migration on the country of origin has not successfully analyzed the effect of migration on unemployment and wage rate especially in urban area. Using a detailed CGE model applied to the moroccan economy, we are able to show that if we take into account simultaneously moroccan emigration to European Union, immigration from Sub-Saharan Africa into Morocco and rural-urban migration, the impact on wage rate and unemployment is ambiguous.

**Keywords:** Imperfect labor market, Migration, Computable general equilibrium model.

**JEL Classification:** C68, F22, J44, J61, J64

---

\*Nous tenons à remercier Lionel Fontagné pour ses discussions fructueuses.

<sup>†</sup>Paris School of Economics, Université Paris 1 & CNRS, Centre d'Economie de la Sorbonne (TEAM), 106-112 boulevard de l'Hôpital, 75647 Paris Cedex 13, France; karam@univ-paris1.fr

<sup>‡</sup>Université Laval, Département d'économique, Pavillon J.-A.-DeSève, Québec, Canada G1K 7P4; bernard.decaluwe@ecn.ulaval.ca

# 1 Introduction

Analyser l'impact de la migration sur le chômage marocain est une question intéressante dans la mesure où, le chômage, qui représentait moins de 17% des causes d'émigration avant 1960, loin derrière la recherche d'un travail plus lucratif (50%) ou l'amélioration du niveau de vie (25%), est devenu la principale cause économique d'émigration dans les années 1990. Selon les données recueillies par Hamdouch et al. (2000), 41% des répondants indiquent le chômage comme cause première d'émigration, alors que la recherche d'un travail plus lucratif et l'amélioration du niveau de vie ne représentent respectivement que 38% et 14% des motifs d'émigration. L'intérêt académique pour l'étude de la relation entre migration et développement économique du pays d'origine a longtemps été timide essentiellement à cause du manque de données fiables sur les flux migratoires et les caractéristiques des migrants aux niveaux macro et microéconomique<sup>1</sup>. Dans la plupart des cas, les études ont principalement porté sur l'impact de la migration sur les pays de destination<sup>2</sup>, et en de très rares occasions sur le pays d'origine. Les quelques études que nous avons pu recenser traitent l'impact de la migration (direct ou à travers les transferts) sur les inégalités et les salaires, la croissance et le bien-être, ses effets sociaux (santé des enfants, éducation, rôle des femmes...), ou encore l'impact du retour des migrants expérimentés grâce à leur séjour dans le pays d'accueil et la relation entre migration et commerce<sup>3</sup>. Le "brain drain" (fuite des cerveaux) et le "brain gain" (investissement en éducation) ont aussi fait l'objet de plusieurs travaux.

Très peu de travaux ont tenté de cerner d'une manière systématique les impacts de la migration sur le fonctionnement du marché du travail. On se limite souvent à étudier l'effet de la migration internationale sur le chômage dans les pays en voie de développement. A l'examen toutefois on s'aperçoit que la mobilité de la main d'œuvre peut s'exprimer dans plusieurs directions simultanément. Par exemple, une migration transitoire Sud-Sud en provenance d'un pays en voie de développement vers un autre avant de migrer vers un pays développé peut co-exister avec des mouvements migratoires interne rural-urbain, ou de l'émigration définitive vers des pays plus avancés ou plus stables. La combinaison de ces forces peut exercer des effets inattendus sur le marché du travail et pour les comprendre et en étudier les conséquences, nous nous sommes penchés sur le cas du Maroc. En effet, le Maroc nous est apparu comme le creuset typique d'un pays en développement subissant la combinaison de flux migratoires: l'émigration rurale et urbaine vers des pays de l'Union Européenne, la migration interne des campagnes vers les villes et finalement l'entrée au Maroc d'immigrants subsahariens en transit vers l'Europe ou pour y rester définitivement.

---

<sup>1</sup>Heureusement, les bases de données deviennent de plus en plus disponibles, comme celle de Docquier et Marfouk (2004) sur la fuite des cerveaux.

<sup>2</sup>Pour une revue de la littérature sur les effets de la migration sur le pays d'arrivée, voir Drinkwater et al. (2003).

<sup>3</sup>Pour une revue de la littérature sur les effets de la migration sur le pays d'origine, voir Katseli et al. (2006).

Une analyse rudimentaire de ces flux migratoires sur le chômage et le niveau des rémunérations salariales nous porterait à penser que d'une part, l'émigration urbaine réduit le taux de chômage urbain et exerce une pression à la hausse sur les salaires, alors que la migration interne et l'immigration subsaharienne vers les villes augmentent la pression sur le marché du travail urbain. Toutefois, l'impact simultané de ces différentes forces sur les conditions du marché du travail ne peut être prédit sans ambiguïté puisqu'il va dépendre de l'amplitude de chacun des mouvements migratoires et des conditions initiales du marché du travail. Si la migration interne vers les villes et l'immigration subsaharienne vers le Maroc l'emportent sur l'émigration urbaine, le taux de chômage urbain doit augmenter. Inversement, si l'émigration urbaine est d'une ampleur supérieure aux deux autres flux, le taux de chômage va probablement diminuer.

Pour pouvoir prendre en compte simultanément les forces en présence, nous avons construit un modèle d'équilibre général calculable qui est de notre point de vue la seule méthode permettant d'endogénéiser les déterminants principaux des flux migratoires et ainsi être en mesure de capter les effets simultanés directs des trois types de flux migratoires précités sur le marché du travail urbain, et en particulier le chômage urbain, et leurs effets directs et indirects sur le reste de l'économie. A la différence des autres études sur la question<sup>4</sup>, nous ne pensons pas qu'une approche agrégée est suffisante pour saisir la complexité des mécanismes en jeu, et c'est pourquoi nous avons privilégié une désagrégation fine par catégories socioprofessionnelles. Cette description assez fine du marché du travail qui tiendra compte des taux de chômage par catégories socioprofessionnelles nous permettra de saisir les impacts de la migration sur chacun des segments du marché du travail. En ce sens, notre approche permet de s'éloigner d'une vision très grossière de la littérature dans laquelle on analyse le phénomène de la migration en distinguant entre travailleurs qualifiés et non qualifiés, sans jamais tenir compte de l'expérience et de la qualification professionnelle des travailleurs.

L'article est structuré en cinq sections. Après la section introductive, la deuxième section porte sur un bref descriptif du marché du travail marocain. La section 3 présentera outre la structure générale du MEGC que nous avons construit, les caractéristiques principales des équations des flux migratoires. Dans la quatrième section, nous présenterons les résultats de nos simulations qui porteront sur l'impact d'une baisse de 10% des coûts de la migration, d'une hausse de 10% du stock d'immigrants subsahariens, et finalement, nous analysons les effets simultanés de ces deux chocs. La cinquième section est consacrée à la conclusion et aux implications en termes de politiques économiques.

---

<sup>4</sup>Voir par exemple Agénor et al. (2003).

## 2 Brève description du marché du travail marocain

Sans être exhaustives, les données de l'OCDE indiquent que les destinations traditionnelles des émigrés marocains, soit la Belgique, la France, l'Espagne, l'Italie, et les Pays-Bas continuent à recevoir d'importants flux migratoires. Ainsi, en 2002, 8500 marocains entrent en Belgique, 21400 en France, 26100 en Italie et 4900 aux Pays-Bas. Bien que les flux de marocains vers l'Espagne ne sont pas disponibles, il apparaît que les marocains constituaient, en 2002, 21.5% de la population étrangère présente en Espagne. Les espagnols marocains représentant ainsi la plus large communauté étrangère dans ce pays. En outre et selon un avis de l'Organisation Internationale de la Migration sur la migration marocaine, l'émigration marocaine vers les pays européens se ferait plutôt à partir des zones rurales que des zones urbaines (Erf et al. 2002).

Du point de vue de la migration interne, les aléas liés à la production agricole entraînent la migration des agriculteurs vers les villes. Ces travailleurs ruraux sont alors à la recherche d'un emploi stable afin de pallier la baisse ou les trop grandes fluctuations de leur revenu agricole. Les estimations disponibles indiquent que chaque année, environ 200000 migrants s'installent dans les zones urbaines, soit l'équivalent de 40% de l'augmentation totale de la population urbaine (Agénor et al. 2003).

Finalement, les données sur les immigrants africains présents au Maroc sont fragmentaires et leur collecte est rendue difficile parce que la majorité d'entre eux sont des immigrants clandestins. Toutefois d'après Lahlou (2003), il y aurait entre 6000 et 15000 migrants en situation irrégulière. Nous retiendrons quant à nous la borne supérieure.

Examinons à présent les caractéristiques du marché du travail marocain<sup>5</sup>. L'emploi national est réparti approximativement à égalité entre les zones rurales et urbaines. En 2005, l'emploi urbain formait 50.5% de l'emploi national. Ce pourcentage varie légèrement par rapport aux années précédentes.

**Tableau 1-** *Structure de l'emploi (%) selon les secteurs d'activités en 2005*

Secteurs	National	Rural	Urbain
Agriculture	45.5	80.2	5.2
Industrie	12.4	3.9	22.3
Services	30	8.8	46
Bâtiments et travaux publics	7.1	5.2	9.3
Secteur public	9	1.9	17.3

<sup>5</sup>Les chiffres illustratifs proviennent des enquêtes de la Direction de la Statistique sur l'activité, l'emploi et le chômage de 1999 à 2005. La ventilation de l'emploi entre les différentes catégories socioprofessionnelles est tirée de la Nomenclature Analytique des Professions de la Direction de la Statistique (2001).

La structure de l'emploi selon les secteurs d'activité fait apparaître le poids relativement important de l'agriculture. En 2005, ce secteur, absorbant 45.5% des actifs occupés, prédomine en milieu rural, avec 80.2% du total de l'emploi rural, et est particulièrement fondé sur le travail familial. Le secteur des services vient en deuxième place avec 30% de l'emploi national. Il est le principal pourvoyeur d'emplois urbains (46%). Le secteur industriel n'occupe que 12.4% de la population active occupée (3.9% en milieu rural contre 22.3% en milieu urbain). Le secteur "bâtiment et des travaux publics" emploie quant à lui 7.1% de la main-d'œuvre occupée (9.3% dans les villes et 5.2% dans les campagnes). Les opportunités d'emplois relèvent essentiellement de l'initiative privée. Le secteur privé offre ainsi 88% du total de l'emploi au niveau national (92.9% en milieu rural et 73.5% en milieu urbain). En revanche, le secteur public emploie essentiellement des citoyens, en occupant 17.3% de l'emploi total dans les villes contre seulement 1.9% dans les campagnes.

**Tableau 2-** *Structure de l'emploi (%) selon les grands groupes de profession en 2005<sup>6</sup>*

<b>Profession</b>	<b>National</b>	<b>Rural</b>	<b>Urbain</b>
Directeurs...	0.8	0.1	1.6
Cadres supérieurs...	1.1	0	2.4
Cadres moyens	3.6	0.4	7.2
Employés	7.9	1.6	15.2
Commerçants...	7.5	3.3	12.4
Exploitants agricoles...	12.4	21.6	1.7
Artisans et ouvriers qualifiés...	16.3	6.6	27.5
Ouvriers et manœuvres agricoles...	32.6	58.1	3.2
Conducteurs d'installations...	3	1.3	5
Manœuvres non agricoles...	14.8	7	23.8

La répartition de la population active occupée selon les grands groupes de profession montre qu'au niveau national, la profession la plus exercée est la catégorie "Ouvriers et manœuvres de l'agriculture ou de la pêche". La catégorie "Artisans et ouvriers qualifiés des métiers artisanaux" vient en deuxième place suivie de la catégorie "Manœuvres non agricoles, manutentionnaires et travailleurs des petits métiers". En milieu rural, la catégorie "Ouvriers et manœuvres agricoles et de la pêche" occupe la première place suivie des catégories "Exploitants agricoles, pêcheurs, forestiers, chasseurs et travailleurs assimilés", "Manœuvres non agricoles, manutentionnaires et travailleurs des petits métiers" et "Artisans et ouvriers qualifiés des métiers artisanaux". L'examen de la répartition de la population active occupée urbaine indique que la part de la catégorie "Ouvriers et manœuvres de l'agriculture ou de la pêche" n'est plus que de 3% environ, et la catégorie "Artisans et ouvriers qualifiés des métiers artisanaux" oc-

<sup>6</sup>Les intitulés exacts des professions peuvent être examinés en annexe.

cupe dorénavant la première place suivie des catégories “Manœuvres non agricoles, manutentionnaires et travailleurs des petits métiers”, “Employés” et “Commerçants, intermédiaires commerciaux et financiers”.

Ainsi, nous disposons de deux segments du marché du travail: urbain et rural, chacun formé de 10 sous-segments catégoriels.

**Tableau 3-** *Taux de chômage national (%) selon les grands groupes de profession en 2005*

<b>Profession</b>	<b>Taux de chômage</b>
Directeurs...	2.2
Cadres supérieurs...	1.7
Cadres moyens	6.1
Employés	11.2
Commerçants...	3.2
Exploitants agricoles...	0.3
Artisans et ouvriers qualifiés...	10.1
Ouvriers et manœuvres agricoles...	2
Conducteurs d'installations...	8.5
Manœuvres non agricoles...	12

Comme dans de nombreux pays en développement, le chômage au Maroc est essentiellement un phénomène urbain. Le taux de chômage urbain s'élevait en 1999 à 22% et a diminué les années suivantes pour atteindre 18.3% en 2005. En zones rurales, il n'est que 3.6% en 2005. Au niveau national, le taux de chômage atteint 13.9% en 1999 mais enregistre une baisse les années suivantes. Il s'élève à 11% en 2005. Par ailleurs, des données non publiées fournies par la Direction de la Statistique montrent que les professions “Manœuvres non agricoles,...”, “Employés” et “Artisans et ouvriers qualifiés des métiers artisanaux” font face aux taux de chômage les plus élevés (12%, 11.2% et 10.1% respectivement). En revanche, les groupes “Exploitants agricoles” et “Cadres supérieurs” ont les taux de chômage les plus faibles (0.3% et 1.7% respectivement).

### 3 Le cadre théorique

Si nous souhaitons correctement analyser l'impact de la migration sur les différents segments du marché du travail, il nous paraît important d'identifier l'origine des flux migratoires. Ainsi et si l'on peut penser que l'émigration marocaine à partir de zones rurales ou urbaines vers l'étranger va relâcher la tension sur les marchés de travail domestiques correspondants, la baisse de l'offre de travail dans la campagne ou dans la ville exerce une pression à la hausse sur les salaires rural ou urbain. Comme la présence du chômage urbain est une caractéristique importante du marché du travail, l'émigration de travailleurs urbains lorsqu'elle touche majoritairement certaines catégories socioprofessionnelles va évidemment

réduire les taux de chômage pour ces catégories et non pour les autres. Au contraire, la migration vers la ville de travailleurs ruraux et l'entrée en ville d'immigrants africains augmentent l'offre de travail et peuvent conduire à accroître le chômage urbain des différentes professions. Comme l'émigration et l'immigration ne touchent pas les mêmes catégories socioprofessionnelles, leur impact sera différent d'un marché à l'autre. De même, il est clair aussi que l'excédent éventuel de main d'œuvre sur certains segments du marché du travail aura tendance à réduire la pression sur les salaires qu'ils soient librement fixés par le marché ou négociés par le biais de convention salariale. Lorsque ces flux migratoires coexistent, l'effet sur le taux de chômage urbain par catégorie professionnelle est ambigu et pour en comprendre la nature et ces effets, une modélisation assez fine du marché du travail, illustrative de tous ces mouvements migratoires, est nécessaire. Le reste de cette section décrira les hypothèses de comportement que nous avons retenues.

Notre modèle d'équilibre général de base est un modèle tout à fait standard inspiré de celui décrit dans Decaluwé et al. (2001) et élargi par Cockburn et al. (2006). Cette structure de base sera bien évidemment profondément modifiée pour décrire adéquatement le fonctionnement du marché du travail et les déterminants des flux migratoires tant interne qu'externes. Très brièvement, notre version de ce modèle contient 34 branches d'activités mono-productrices réparties entre deux grands secteurs: le secteur rural (agriculture et pêche) et le secteur urbain (industrie, services marchands et non marchands); deux facteurs de production (un facteur travail composite des différentes catégories socioprofessionnelles rurales/urbaines mobiles entre les branches rurales/urbaines et un facteur capital spécifique à chacune d'elles); cinq agents (les ménages rural et urbain, les entreprises, l'État, et le Reste du Monde). Nous procédons ensuite par un traitement spécial du secteur rural. Nous distinguons au sein de ce secteur entre l'agriculture vivrière et l'agriculture de rente. Vu la complémentarité relative du capital et du travail au sein de la valeur ajoutée publique, cette dernière est modélisée moyennant une Leontief, différemment de la valeur ajoutée privée représentée par une CES<sup>7</sup>. Nous endogénéisons l'offre de travail sur chacun des segments du marché du travail et nous tenons compte du chômage urbain par catégorie socioprofessionnelle. En considérant des élasticités croisées d'offre de travail nulles, nous supposons que les chômeurs ne peuvent pas changer de profession. Enfin, nous introduisons un nouveau bloc d'équations relatif à l'émigration rurale et urbaine, à la migration des campagnes vers les villes et à l'entrée des immigrants subsahariens, tout en supposant l'existence des coûts associés à ces mouvements migratoires.

Nous détaillons ici uniquement l'explication des équations ajoutées au modèle de base. Toutes les équations du modèle peuvent être examinées en annexe.

---

<sup>7</sup>Constant Elasticity of Substitution

### 3.1 Les flux migratoires

#### 3.1.1 Les coûts de la migration

Lorsque qu'un individu ou un ménage se déplace d'une région à une autre et encore plus lorsqu'il décide de quitter son pays, cela ne se fait pas sans coûts. Tout mouvement migratoire entraîne des coûts financiers (coût du voyage, recherche d'un lieu de logement, recherche d'un travail...) et des coûts psychologiques (changement du mode de vie, adaptation à une nouvelle culture et une nouvelle communauté...) pour le migrant. Pour capter les coûts liés à la migration nous suivons l'approche proposée par Chan et al. (2005) qui postulent que, lorsque les travailleurs migrent d'une région à une autre suite aux différentiels de salaires, le salaire net qu'ils touchent dans la région de destination est inférieur au salaire effectif de cette région. La différence représentant les coûts d'ajustement associés à la migration. Pour saisir ce phénomène, les auteurs considèrent que cet écart est équivalent à une réduction du temps disponible pour occuper un travail rémunéré et se traduit par une réduction de la dotation en travail du ménage. Autrement dit, le coût de la migration des travailleurs est une fraction du flux migratoire. Par manque d'information précise sur l'ampleur de ce coût, nous suivons Chan et al (2005) qui postulent que le coût associé à un mouvement migratoire est égal 10% de celui-ci. Ainsi, l'offre de travail des migrants dans la région de destination étant réduite de 10%, la rémunération totale tirée de leur travail diminue également. Dans la version dynamique du modèle, ces coûts sont amenés à diminuer progressivement au cours des premières périodes et s'annulent au bout d'un certain moment.

Les coûts d'ajustement associés à l'immigration subsaharienne ne sont pas supportés par l'économie marocaine dans la mesure où les immigrants clandestins dépensent une grande partie de leur argent tout le long de leur chemin migratoire avant leur arrivée au Maroc (coût de transport et autres, mais aussi probabilité d'être dépouillés de leur argent au cours du voyage). Une fois au Maroc, ils sont obligés de travailler immédiatement, même dans des emplois précaires, afin de survivre.

#### 3.1.2 La migration interne et internationale à partir des zones rurales

Deux types de migration ont lieu à partir des zones rurales: la migration interne vers les villes et la migration vers l'étranger. En 1960, plus de 70% des marocains vivaient dans les zones rurales. Quatre décennies plus tard, ils ne sont plus que 46% à cause de la migration des campagnes vers les villes et de l'émigration rurale. Le phénomène migratoire semble être principalement en provenance des zones rurales. L'écart entre les taux de croissance annuels des populations rurale et urbaine, qui s'élevait 2.5% en 1960 (4.2% en milieu urbain contre 1.7% en milieu rural), a augmenté pour dépasser les 3% dans les années 90. De plus, en 1997, le taux de croissance de la population rurale était négatif (Erf et al. 2002).

Pour caractériser ce mouvement migratoire, nous postulons que le travailleur rural appartenant à la catégorie socioprofessionnelle  $c$  effectue un choix en deux

étapes: en premier lieu, il maximise son revenu anticipé sachant qu'il a la possibilité de rester au Maroc (rester en zones rurales ou migrer vers les villes) ou de sortir du pays, soit:

$$Max REV_c = wn_c NAT_c + wi_c e(1 - mc)EMR_c$$

s.c.

$$LSR_c = Br_c [\varpi_c NAT_c^{(\varepsilon_c - 1)/\varepsilon_c} + (1 - \varpi_c)EMR_c^{(\varepsilon_c - 1)/\varepsilon_c}]^{\varepsilon_c / (\varepsilon_c - 1)} \quad (1)$$

où

- $wn_c$  est le taux de salaire national de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ ,
- $NAT_c$  les travailleurs ruraux marocains de catégorie  $c$  ayant décidé de rester au Maroc,
- $wi_c$  le taux de salaire international en devises de la catégorie  $c$ ,
- $e$  le taux de change nominal,
- $mc$  les coûts de la migration exprimés en termes de réduction de la dotation en travail,
- $EMR_c$  le flux d'émigrants marocains ruraux de catégorie  $c$ ,
- $LSR_c$  la population rurale de catégorie  $c$ ,
- $\varepsilon_c$  l'élasticité de transformation (négative).

Le pourcentage de migrants ruraux vers l'étranger provient de la résolution du problème d'optimisation:

$$\frac{EMR_c}{NAT_c} = \left[ \frac{\varpi_c}{1 - \varpi_c} \frac{wi_c e(1 - mc)}{wn_c} \right]^{-\varepsilon_c} \quad (2)$$

Dans la deuxième étape, le travailleur rural appartenant à la catégorie  $c$  et qui a décidé de rester au Maroc effectue un choix entre rester en zones rurales ou migrer vers la ville. Compte tenu de ses qualifications professionnelles, le migrant potentiel compare un emploi rural à un emploi urbain appartenant à la même catégorie socio-professionnelle, ainsi l'offre de travail de chaque catégorie socioprofessionnelle ne dépend pas du salaire des autres catégories. Cependant, lorsqu'il prend la décision de migrer vers la ville, il n'est pas certain d'y trouver un emploi. Ainsi, le salaire urbain anticipé de la catégorie  $c$  est égal au salaire urbain de cette catégorie multiplié par la probabilité de trouver un emploi en ville. Cette probabilité est elle-même égale au rapport de la demande totale de travail urbain de catégorie  $c$  et de l'offre totale de ce travail:

$$wa_c = wug_c \frac{\sum_{up} LU_{c,up} + \sum_{pub} LG_{c,pub}}{NATU_c + (1 - mc)MIG_c + IMMIG_c} \quad (3)$$

où

$wug_c$  est le taux de salaire urbain moyen de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ ,  
 $LU_{c,up}$  la demande de travail urbain appartenant à la catégorie  $c$  par la branche urbaine privée  $up$ ,  
 $LG_{c,pub}$  la demande de travail urbain appartenant à la catégorie  $c$  par la branche publique  $pub$ ,  
 $NATU_c$  les travailleurs marocains urbains de catégorie  $c$  ayant décidé de rester en zones urbaines  
 $MIG_c$  les migrants de catégorie  $c$  des zones rurales vers les zones urbaines,  
 $IMMIG_c$  le stock d'immigrants africains appartenant à catégorie  $c$ .

Le problème de maximisation de son revenu tiré du choix d'offrir son travail en ville ou dans la campagne s'écrit:

$$Max REV_c = wa_c(1 - mc)MIG_c + wr_cNATR_c$$

s.c.

$$NATR_c = Bu_c[\vartheta_c NATR_c^{(\varrho_c - 1)/\varrho_c} + (1 - \vartheta_c)MIG_c^{(\varrho_c - 1)/\varrho_c}]^{\varrho_c/(\varrho_c - 1)} \quad (4)$$

où

$wr_c$  représente le taux de salaire rural de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ ,  
 $NATR_c$  les travailleurs marocains ruraux de catégorie  $c$  ayant décidé de rester en zones rurales,  
 $\varrho_c$  l'élasticité de transformation (négative).

Le pourcentage des ruraux qui migrent vers la ville s'écrit alors:

$$\frac{MIG_c}{NATR_c} = \left[ \frac{\vartheta_c}{1 - \vartheta_c} \frac{wa_c(1 - mc)}{wr_c} \right]^{-\varrho_c} \quad (5)$$

L'élasticité de transformation est, en valeur absolue, inférieure dans l'équation (2) par rapport à celle dans l'équation (5), reflétant une plus forte préférence des travailleurs pour le pays d'origine à cause des coûts plus élevés associés à la migration vers un pays étranger (prix du billet d'avion, adaptation à une nouvelle communauté...).

### 3.1.3 La migration à partir des zones urbaines

Le travailleur urbain maximise à son tour son revenu salarial en choisissant de rester au Maroc ou d'émigrer<sup>8</sup>:

$$Max REV_c = wug_c NATU_c + wi_c e(1 - mc) EMU_c$$

s.c.

$$LSU_c = Bi_c [\xi_c NATU_c^{(o_c-1)/o_c} + (1 - \xi_c) EMU_c^{(o_c-1)/o_c}]^{o_c/(o_c-1)} \quad (6)$$

où

$EMU_c$  représente les travailleurs urbains de catégorie  $c$  qui ont décidé d'émigrer,

$LSU_c$  la population urbaine de catégorie  $c$

$o_c$  l'élasticité de transformation (négative).

Le pourcentage de travailleurs marocains urbains  $c$  qui choisissent de quitter leur pays est donné par:

$$\frac{EMU_c}{NATU_c} = \left[ \frac{\xi_c}{1 - \xi_c} \frac{wi_c e(1 - mc)}{wug_c} \right]^{-o_c} \quad (7)$$

L'élasticité de transformation est supérieure, en valeur absolue, à celle de l'équation (2), reflétant une moindre contrainte financière à la migration pour les travailleurs urbains par rapport aux travailleurs ruraux. Elle est cependant inférieure à celle de l'équation (5) parce que les coûts de déplacement à l'intérieur du pays sont inférieurs aux coûts associés à la sortie du pays.

### 3.1.4 L'entrée des Africains

L'expansion extrêmement rapide des migrations clandestines enregistrées au départ de l'Afrique Subsaharienne depuis le début des années 1990 est reliée à la fragilité de ce continent. L'augmentation de la pauvreté, les pénuries de ressources naturelles (l'eau en particulier) et les conflits et guerres de toute nature incitent les immigrants africains à transiter par le Maroc en direction de l'Espagne et l'Europe ou à s'y installer définitivement pour bénéficier de sa stabilité et de sa prospérité. Le transit par le Maroc s'explique par des raisons géographiques (le

<sup>8</sup>En réalité, l'agent représentatif urbain peut être chômeur ou non chômeur avant de prendre la décision d'émigrer. Il doit alors comparer l'espérance du salaire urbain avec le salaire étranger, soit:

$$\begin{aligned} REV_c &= [wug_c(1 - u_c) + wa_c u_c] NATU + wi_c e(1 - mc) EMU_c \\ &= [wug_c(1 - u_c) + wug_c(1 - u_c)u_c] NATU + wi_c e(1 - mc) EMU_c \\ &= [wug_c(1 - u_c^2)] NATU + wi_c e(1 - mc) EMU_c \end{aligned}$$

Dans la mesure où le taux de chômage est au maximum égal à 12%, le terme  $(1 - u_c^2)$  tend vers 1. Par simplicité, nous ne tenons pas compte de l'espérance du salaire urbain.

Maroc n'étant qu'à 14 Km de la côte espagnole), par des raisons historiques, parfois culturelles et religieuses, et par des motifs socio-économiques qui peuvent être la possibilité de travailler sur place pendant les périodes d'attente ou tout le long du chemin migratoire. Il n'est pas rare aussi que l'hospitalité marocaine et les opportunités d'emploi local poussent certains candidats à l'émigration vers l'Europe de s'installer définitivement au Maroc. L'une des plus importantes conséquences de l'immigration illégale sur le Maroc découle du fait que, échaudés par les difficultés qu'ils rencontrent sur le chemin migratoire les conduisant en Europe, un nombre de plus en plus important de migrants subsahariens optent désormais pour une installation dans différentes localités marocaines (plutôt urbaines). Le Maroc, depuis peu, semble être devenu un espace d'immigration par défaut, alors que, au début des années 90, il constituait un pays d'accueil pour les citoyens d'un nombre réduit de pays africains.

Pour prendre en compte ses caractéristiques, nous supposons que l'immigrant africain, qui vient s'installer en ville, n'a pas le même comportement que le travailleur marocain urbain. Il ne maximise pas le revenu attendu de l'offre de son travail au Maroc ou à l'étranger. Il vient pour travailler au Maroc, fuyant la guerre ou la pauvreté, afin d'y rester définitivement ou d'assurer sa survie avant de se rendre en Espagne. La décision d'émigrer vers l'Europe est prise avant l'arrivée au Maroc, et ne dépend donc pas des conditions de vie et du différentiel salarial entre le Maroc et le Reste du Monde. De plus, étant donné que l'immigration des Africains n'a pas lieu uniquement pour des raisons économiques ou financières, mais aussi pour des raisons d'ordre personnel et de sécurité, les conditions de vie au Maroc et en particulier la variation du salaire urbain n'aura pas d'effet sur l'immigration subsaharienne vers le Maroc. Pour cette raison, nous choisissons d'exogénéiser le stock d'Africains au Maroc. Cette variable sera sujette ultérieurement à un choc, soit une hausse de 10% du stock d'immigrants subsahariens afin d'étudier comment des causes exogènes telles que l'exacerbation de la pauvreté ou l'accroissement des conflits en Afrique Subsaharienne peut exercer de fortes pressions sur le fonctionnement de l'économie marocaine.

Par ailleurs, la majorité de ces immigrants ne sont pas qualifiés, ou s'ils le sont, occupent des emplois non qualifiés au Maroc (cordonniers, "commerce du trottoir", aide-maçons, gardiens de logements privés...). Ainsi, nous postulons également que ces immigrants africains viendront occuper des emplois de faible qualification. Ils appartiendront à la catégorie socioprofessionnelle urbaine "manœuvres non agricoles, manutentionnaires et travailleurs de petits métiers". En outre, ces immigrants ne sont pas parfaitement substituables à la main d'œuvre locale. La majorité étant des clandestins, ils ne peuvent travailler que dans le secteur informel. Ainsi, une entreprise qui emploie des travailleurs appartenant à la catégorie précitée ne paie pas des cotisations sociales sur les salaires affectés aux immigrants africains, contrairement aux nationaux appartenant à la même catégorie. La demande de travail urbain appartenant à la catégorie socio-professionnelle "10" (manœuvres non agricoles) par la branche urbaine *up* est une fonction CES des travailleurs nationaux et étrangers. La demande relative de

travailleurs étrangers est déduite du problème de minimisation du coût salarial par la branche  $up$ :

$$\text{Min } wup_{up}LU_{“10”,up} = (1 + cs)wu_{“10”}NATI_{up} + wu_{“10”}ETR_{up}$$

s.c.

$$LU_{“10”,up} = Ai_{up}[\Omega_{up}NATI_{up}^{(\varsigma_{up}-1)/\varsigma_{up}} + (1 - \Omega_{up})ETR_{up}^{(\varsigma_{up}-1)/\varsigma_{up}}]^{\varsigma_{up}/(\varsigma_{up}-1)} \quad (8)$$

où

$wup_{up}$  représente le salaire moyen de la catégorie “10” dans la branche  $up$ , il est donné par l’équation suivante:

$$wup_{up} = \frac{(1 + cs)wu_{“10”}NATI_{up} + wu_{“10”}ETR_{up}}{LU_{“10”,up}}$$

$LU_{“10”,up}$  la demande de travail urbain appartenant à la catégorie “10” par la branche  $up$ ,

$cs$  les cotisations sociales,

$wu_c$  le taux de salaire urbain privé de la catégorie  $c$ ,

$NATI_{up}$  la demande de travailleurs nationaux appartenant à la catégorie “10” par la branche  $up$ ,

$ETR_{up}$  la demande d’immigrants subsahariens appartenant à la catégorie “10” par la branche  $up$ ,

$\varsigma_{up}$  l’élasticité de substitution entre nationaux et immigrants dans la branche  $up$  (positive).

Cette élasticité peut être interprétée comme un paramètre de “répression” reflétant la crainte de la firme d’être poursuivie pour avoir embauché des travailleurs subsahariens informels. Plus l’élasticité est faible, plus la répression est forte et moins la firme changera la proportion de nationaux et d’immigrants africains suite à la variation de leur salaire relatif. Inversement, plus l’élasticité est forte, plus la répression est laxiste et plus la firme sera incitée à embaucher des africains lorsque leur salaire relatif diminue. Les paramètres de distribution  $\Omega_{up}$  et  $(1 - \Omega_{up})$  sont alors interprétés comme des paramètres de “tolérance”, soit la proportion de nationaux et d’immigrants subsahariens socialement acceptée pour un niveau donné du paramètre de “répression”.

La demande relative de main d’œuvre subsaharienne s’écrit alors:

$$\frac{ETR_{up}}{NATI_{up}} = \left[ \left( \frac{1 - \Omega_{up}}{\Omega_{up}} \right) \left( \frac{wu_{“10”}(1 + cs)}{wu_{“10”}} \right) \right]^{\varsigma_{up}} \quad (9)$$

Les cotisations sociales  $cs$  sont fixées à 20% du salaire urbain privé de chaque catégorie socioprofessionnelle. Si l’on tient compte de la législation sociale, l’employeur paie environ 18,6% du salaire brut à la sécurité sociale pour les contributions à la retraite et d’autres couvertures sociales, et une taxe obligatoire de

1.6% imposée sur la masse salariale pour contribuer au financement du système public de formation professionnelle.

Ainsi, les cotisations sociales créent un écart entre le salaire payé par les firmes et la rémunération du travail qui va aux ménages et au Reste du Monde. Elles sont modélisées explicitement dans le secteur privé urbain et dans l'agriculture de rente. En revanche, dans l'agriculture vivrière, nous faisons l'hypothèse qu'elles sont nulles parce qu'une part importante de la main d'œuvre relève du travail familial. Par ailleurs, elles sont négligées dans le secteur public parce qu'il s'agit de l'argent qui rentre et qui sort du compte de l'Etat.

### 3.2 Un traitement particulier du secteur rural

Nous distinguons, au sein du secteur rural, deux types d'agriculture: l'agriculture vivrière et l'agriculture de rente. Cette modélisation s'accorde parfaitement avec la réalité de l'agriculture marocaine dont une part non négligeable est vivrière. Production agricole dirigée vers le marché intérieur, le secteur vivrier répond à la demande finale des consommateurs et la production ne sert pas d'input intermédiaire pour d'autres industries. Par opposition, l'agriculture de rente livre sa production comme matière première à des industries de transformation industrielle ou alimentaire. Elle est destinée aux marchés national et international et recourt à des techniques de production différentes de l'agriculture vivrière (transport, stockage, conditionnement, contrôle de qualité...). Le secteur de la pêche est associé à l'agriculture de rente dans la mesure où la pêche marocaine est essentiellement industrielle: la consommation intérieure demeure très faible et s'élève à 6 kg/personne par an seulement. La conserverie traite le tiers des prises pélagiques, le reste étant destiné à la production de farine et d'huile de poisson. Nous postulons également que l'agriculture vivrière n'utilise que du travail comme facteur de production, alors que l'agriculture de rente utilise du travail et du capital.

Comme on le sait, l'histoire de l'agriculture marocaine est marquée par des périodes de sécheresse fréquentes et de très grandes fluctuations pluviométriques. Les sécheresses successives en 1981, 1983 et 1984 ont entraîné un taux de croissance négatif de la production agricole (-1,9% en moyenne). De telles périodes pèsent lourdement sur les paysans qui vivent de la terre et qui ne disposent pas d'autres revenus<sup>9</sup>. Souvent, ils seront obligés de se déplacer pour chercher un emploi leur permettant de pallier la baisse de leur revenu agricole.

Quel sera l'impact de ces variations de la population active rurale sur la production agricole? Traditionnellement les économistes postulent que la production

---

<sup>9</sup>Certainement, les transferts de migrants originaires des zones rurales peuvent compenser la perte du revenu agricole des membres de leur famille restés au Maroc. Cependant, dans la mesure où les transferts ne sont pas uniquement alloués à la consommation mais aussi à l'investissement, ceci nécessite le recours à un MEGC dynamique et non pas statique, comme est le cas de notre modèle.

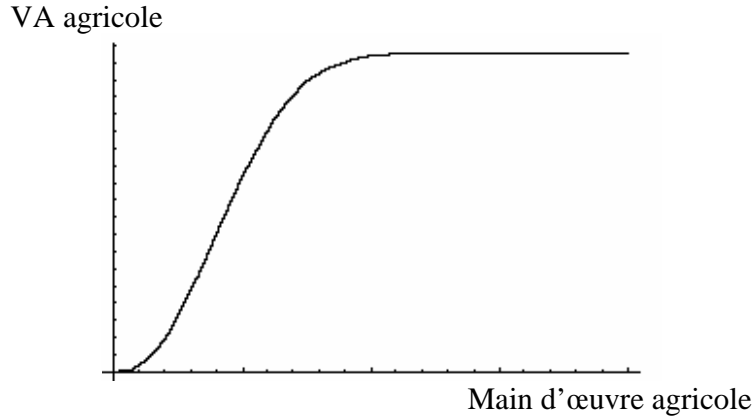


Figure 1:

se fait dans la zone des productivités marginales décroissantes du facteur mobile (à droite du point d'inflexion dans le graphique 1). Toutefois on peut penser que ce n'est pas nécessairement le cas. En effet, et dans la mesure où le départ de paysans pour la ville agrandit les propriétés agricoles (par exemple suite à la vente de terre par les partants) ou conduit à l'abandon de parcelle moins productives, on peut penser que les variations de la population active rurale peut très bien conduire à se situer dans la zone à gauche de notre point d'inflexion c'est-à-dire dans une zone où la productivité de la main d'œuvre agricole est croissante. De même le mouvement inverse de retour éventuel vers les zones rurales de travailleurs urbains pourrait conduire à une baisse de la productivité marginale agricole à cause de l'éclatement des parcelles ou l'exploitation de zones plus arides et moins productives.

Pour capter ce phénomène et permettre un changement de régime (c'est-à-dire passer d'une situation de rendements croissants à une situation de rendements décroissants) suite à des mouvements migratoires rural-urbain, nous adoptons pour la valeur ajoutée de l'agriculture vivrière la fonction de type Weibull<sup>10</sup>:

$$VA_{av} = a(1 - e^{-(LDR_{av}/b)^f}) \quad (10)$$

représentée par la figure 1.

La valeur ajoutée de l'agriculture vivrière étant créée uniquement par de la main d'œuvre, nous pouvons écrire la demande de travail de cette branche sous la forme suivante:

$$LDR_{av} = \frac{PV_{av} VA_{av}}{w_{av}} \quad (11)$$

Autrement dit, et contrairement à l'agriculture de rente, tous les profits de cette

<sup>10</sup>Ceci n'est pas possible avec une fonction CES qui modélise une productivité soit croissante, soit décroissante, mais pas les deux à la fois.

branche sont incorporés dans la rémunération de la main d’œuvre.

Le paramètre  $f$  est fixé à 2.2814, ce qui correspond à une fonction symétrique. Afin de calibrer les paramètres  $a$  et  $b$ , nous devons faire une hypothèse sur le volume de main d’œuvre correspondant au point d’inflexion. Pour cela, nous postulons que, avant tout mouvement migratoire à partir des zones rurales, la productivité marginale de la main d’œuvre est décroissante. Dès que les travailleurs ruraux quittent la campagne vers les zones urbaines ou vers l’étranger, nous supposons que la demande de travail de l’agriculture vivrière correspond au point d’inflexion de la figure 1.

### 3.3 Le secteur public

Pour le secteur public, et en contraste avec les fonctions de production qui caractérisent le comportement des firmes privées qui maximisent leurs profits en combinant optimalement le travail et le capital, nous postulons que la valeur ajoutée du secteur des services publics non-marchands est une combinaison “à la Leontief” des deux facteurs de production. En effet, l’Etat comme producteur de services n’a pas de comportement d’optimisation. Ainsi, pour un chaque emploi créé dans la fonction publique, l’Etat doit mobiliser une certaine quantité de capital (bâtiments publics etc...) et ajouter ce coût à celui de la rémunération des fonctionnaires. La valeur ajoutée des branches publiques s’écrit alors:

$$VA_{pub} = LDG_{pub}/l_{pub} \quad (12)$$

où

$VA_{pub}$  est la valeur ajoutée de la branche publique  $pub$ ,  
 $LDG_{pub}$  la demande de travail par la branche publique  $pub$ ,  
 $l_{pub}$  le coefficient technique de la fonction Leontief.

De plus, nous postulerons que l’Etat a besoin d’une proportion constante des diverses catégories socioprofessionnelles. Ainsi, si le salaire des ingénieurs augmente, il ne peut les remplacer par des employés de bureau. En postulant que la demande de travail d’une catégorie  $c$  par le secteur public est insensible à la variation du salaire relatif, nous pouvons exprimer la demande totale de travail par les branches non marchandes comme une fonction Leontief de la demande de travail par catégorie socioprofessionnelle, soit:

$$LG_{c,pub} = LDG_{pub}l_{c,pub} \quad (13)$$

où

$LG_{c,pub}$  représente la demande de travail de catégorie socioprofessionnelle  $c$  par la branche publique  $pub$ ,  
 $l_{c,pub}$  le coefficient technique de la fonction Leontief.

Dans les branches d’activités marchandes, les firmes se comportent en maximisant leurs profits. Ainsi si le capital disponible est spécifique à la branche,

le profit et le rendement du capital est résiduel et varie d'une branche à l'autre. Cette approche est évidemment inapplicable dans le secteur public puisque l'Etat en tant que fournisseur de services non-marchands n'a pas de comportement d'optimisation. Le coût et donc le prix des services publics est alors le résultat d'une combinaison des coûts salariaux et en capital. Ainsi, nous normalisons le rendement du capital dans le secteur public et nous calculons la demande de capital de la manière suivante:

$$KD_{pub} = \frac{PV_{pub}VA_{pub} - w_{pub}LDG_{pub}}{r_{pub}} \quad (14)$$

où

$KD_{pub}$  est la demande de capital par la branche publique  $pub$  (endogène),  
 $PV_{pub}$  le prix de la valeur ajoutée de la branche publique  $pub$ ,  
 $w_{pub}$  le taux de salaire de la branche publique  $pub$  donné par l'équation suivante:

$$w_{pub} = \sum_c (LG_{c,pub}wg_c/LDG_{pub}) \quad (15)$$

$wg_c$  est le taux de salaire public de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ ,  
 $r_{pub}$  le rendement du capital de la branche publique  $pub$ .

Le niveau d'emploi dans la fonction publique  $LDG_{pub}$  et le salaire public par catégorie socioprofessionnelle  $wg_c$  sont considérés exogènes.

Une étude de la Banque Mondiale (2002) montre que les compensations monétaires dans le secteur public sont, au Maroc, de 8% supérieures à celles du secteur privé. Si nous ajoutons à cela les compensations non pécuniaires, comme la sécurité de l'emploi, l'existence d'un fonds de pension généreux, la divergence entre les secteurs public et privé devient plus grande. D'après l'enquête sur les niveaux de vie de 1998-1999, cela correspond à un salaire public de 1.5 à 2 fois supérieur au salaire du secteur privé. L'existence d'un différentiel salarial important entre secteur public et privé conduit nécessairement à un excédent d'offre de main d'œuvre pour les emplois dans la fonction publique créant, en particulier de la part des jeunes qualifiés un chômage d'attente et un salaire de réservation élevé. Nous tenons compte de cette divergence de salaires dans le calibrage en postulant:

$$wg_c \succ wu_c \quad (16)$$

### 3.4 Endogénéisation de l'offre de travail par catégorie socioprofessionnelle

L'hypothèse de l'agent représentatif couramment utilisée dans la littérature sur les MEGC n'est pas sans poser des difficultés conceptuelles lorsqu'elle est appliquée à l'agent ménage. En effet, les revenus de ce "ménage" et en particulier

les revenus du travail proviennent de la participation d'une multitude d'individus à différents marchés du travail. Dans ces circonstances on peut difficilement recourir à la théorie classique de l'offre de travail pour déterminer le comportement de notre agent "ménage". Dans notre modèle, les taux de salaire sont différents d'une catégorie d'emploi à une autre et l'augmentation du taux de salaire d'une catégorie socioprofessionnelle n'entraîne pas nécessairement une baisse de l'offre de travail d'une autre catégorie. En d'autres mots, les concepts d'élasticités croisées d'offre de travail perdent leur signification lorsque l'agent représentatif est composé d'individus ayant des qualifications différentes.

Pour résoudre ce problème, Decaluwé, Lemelin, Bahan, Annabi (2005) ont proposé de considérer que chaque ménage représentatif soit décrit comme un groupe d'individus appartenant chacun à une catégorie socioprofessionnelle et n'exerçant qu'une seule profession. Chaque individu de ce groupe maximise alors son utilité indépendamment l'un de l'autre en tenant compte de sa propre préférence pour le loisir. Ainsi, l'offre de travail de chacun des membres (ou de chaque catégorie socioprofessionnelle) est indépendante du taux de salaire des autres membres (ou catégories) et par suite le coût de renonciation au loisir diffère entre les membres du "ménage". Cette approche est similaire à un cas particulier du modèle de ménage collectif (Chiappori 1992) où le processus de décision s'effectue en deux étapes : d'abord, le revenu - ici le revenu hors travail - est partagé entre les membres du ménage. Ensuite, chacun des membres maximise son utilité indépendamment des autres.

Nous suivrons cette approche et postulerons que l'individu effectue un arbitrage entre le temps alloué au travail et celui alloué au loisir. Le loisir étant considéré un bien normal, son coût d'opportunité est égal, en présence du chômage, à l'espérance mathématique du taux de salaire de la catégorie socioprofessionnelle correspondante, soit le produit du taux du salaire par la probabilité d'être employé. Autrement dit, nous supposons que le chômage sur le marché du travail urbain  $c$  touche proportionnellement tous les individus qui offrent ce type de travail. Lorsque le salaire anticipé augmente, un effet revenu et un effet substitution entrent en jeu. D'un côté, l'augmentation du salaire augmente le coût d'opportunité du loisir, ce qui pousse l'individu à accroître son offre de travail. C'est l'effet substitution. De l'autre, la hausse du salaire entraîne une augmentation de la consommation de tous les biens, y compris le loisir (un bien normal), et par suite une baisse de l'offre du travail. C'est l'effet revenu. L'effet final sur l'offre de travail dépend de l'ampleur des deux effets: si l'effet substitution l'emporte, la courbe d'offre de travail est croissante. Si l'effet revenu l'emporte, la courbe d'offre est décroissante. Elle est dite "rebroussée" ou "Backward-bending" (Hanoch 1965). Elle aura la forme de la figure 2. Pour les simulations que nous allons entreprendre, nous postulerons que l'effet de substitution domine et que la courbe d'offre de travail est à pente positive.

Le consommateur effectue d'abord le choix entre la consommation de biens

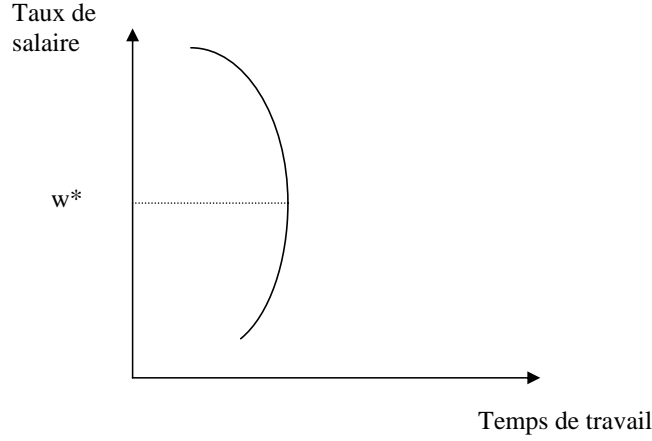


Figure 2:

et la consommation du loisir, moyennant une fonction de demande ELES<sup>11</sup>. Afin de définir le programme d'optimisation du membre  $c$  du ménage à l'aide d'une fonction d'utilité Stone-Geary, il faut séparer entre les membres du ménage la consommation incompressible de chaque bien et service  $i$  ainsi que le revenu hors travail. Soit  $\lambda_c$  la part du membre  $c$  du ménage, avec

$$\lambda_c = \frac{w_c \sum_j LD_{c,j}}{\sum_c (w_c \sum_j LD_{c,j})} \text{ et } \sum_c \lambda_c = 1.$$

Le problème d'optimisation du membre  $c$  du ménage s'écrit:

$$\begin{aligned} \text{Max } U_c &= \sum_i m_{i,c}(C_{i,c} - \lambda_c C_{i,c}^{\min}) + \beta_c(TNL_c - TNL_c^{\min}) \\ &\text{s.c.} \\ \sum_i PC_i C_{i,c} &= (1 - \psi)(1 - ty \times adj)(1 - u_c)w_c \sum_j LD_{c,j} + \\ &\lambda_c(1 - \psi)(1 - ty \times adj)[Y - \sum_c (w_c \sum_j LD_{c,j})] \\ &= prl_c(T_c - TNL_c) + \lambda_c(1 - \psi)(1 - ty \times adj)[Y - \sum_c (w_c \sum_j LD_{c,j})] \end{aligned}$$

où

<sup>11</sup>Extended Linear Expenditure System (Lluch 1973). La fonction de demande ELES est obtenue à partir d'un programme statique de maximisation de la fonction de Stone-Geary, avec l'épargne considérée comme un bien à consommation incompressible nulle. Dans notre problème d'endogénéisation de l'offre du travail, nous remplaçons l'épargne par le loisir et nous considérons que le ménage doit consommer également un minimum de loisir (De Melo et Tarr 1992, Deaton et Muellbauer 1980).

$U_c$  représente l'utilité du membre  $c$  du ménage,  
 $m_{i,c}$  la part budgétaire du bien  $i$  dans le revenu supernuméraire du membre  $c$ ,  
 $C_{i,c}$  la consommation du bien  $i$  par le membre  $c$ ,  
 $Cmin_i$  la consommation minimale du bien  $i$ ,  
 $\beta_c$  la part du loisir dans le revenu du ménage,  
 $TNL_c$  le temps de loisir du membre  $c$ ,  
 $TNLmin_c$  le temps minimal de loisir du membre  $c$ ,  
 $PC_i$  le prix composite du bien  $i$ ,  
 $\psi$  la propension marginale (et moyenne) à épargner qui s'applique uniformément à tous les membres du ménage,  
 $ty$  le taux d'imposition direct sur le revenu du ménage qui s'applique uniformément à tous les membres du ménage,  
 $adj$  une taxe compensatoire,  
 $u_c$  le taux de chômage de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ ,  
 $Y$  le revenu intégral du ménage représentatif,  
 $w_c$  le salaire de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ ,  
 $LD_{c,j}$  la demande de travail de la catégorie socioprofessionnelle  $c$  par la branche  $j$   
 $prl_c$  le coût d'opportunité du loisir du membre  $c$  donné par:

$$prl_c = (1 - \psi)(1 - ty \times adj)(1 - u_c)w_c$$

$T_c$  le temps total disponible pour le membre  $c$ ,

Les équations de demande des biens et services et de la consommation du loisir deviennent:

$$C_{i,c} = \lambda_c Cmin_i + \frac{m_{i,c}}{(1 - \beta_c)PC_i} \left( \sum_i PC_i C_{i,c} - \sum_i PC_i \lambda_c Cmin_i \right) \quad (17)$$

et

$$TNL_c = TNLmin_c + \frac{\beta_c}{(1 - \beta_c)prl_c} \left( \sum_i PC_i C_{i,c} - \sum_i PC_i \lambda_c Cmin_i \right) \quad (18)$$

A partir de l'égalité  $TNL_c - TNLmin_c = lsmax_c - LS$ , où  $lsmax_c$  est le temps maximal disponible au travail du membre  $c$  du ménage, et de l'équation (18), nous déduisons la fonction d'offre de travail de la catégorie socioprofessionnelle  $c$ :

$$LS_c = lsmax_c - \frac{\beta_c}{(1 - \beta_c)prl_c} \left( \sum_i PC_i C_{i,c} - \sum_i PC_i \lambda_c Cmin_i \right) \quad (19)$$

Dans les trois équations, nous remplaçons  $\sum_i PC_i C_{i,c}$  par sa valeur figurant dans le problème de maximisation.

Etant donné que nous distinguons entre deux segments du marché du travail, rural et urbain, divisé chacun en dix sous-catégories en fonction des différentes

catégories socioprofessionnelles, nous distinguons deux équations d'offre de travail, une pour le marché rural qui s'applique à toutes les professions rurales et une pour le marché urbain qui s'applique à toutes les professions urbaines:

$$NATR_c = lsmax_c - \frac{\beta_c}{(1 - \beta_c)prl_c} \left( \sum_i PC_i C_{i,c} - \sum_i PC_i \lambda_c Cmin_{i, "hr"} \right) \quad (20)$$

où

$$\begin{aligned} \sum_i PC_i C_{i,c} &= (1 - \psi_{"hr"}) (1 - ty_{"hr"} adj) wr_c \sum_{ru} LR_{c,ru} + \\ &\lambda_c (1 - \psi_{"hr"}) (1 - ty_{"hr"} adj) [Y_{"hr"} - \sum_c (wr_c \sum_{ru} LR_{c,ru})] \end{aligned} \quad (21)$$

en milieu rural et:

$$NATU_c = lsmax'_c - \frac{\beta'_c}{(1 - \beta'_c)prl'_c} \left( \sum_i PC_i C'_{i,c} - \sum_i PC_i \lambda_c Cmin_{i, "hu"} \right) \quad (22)$$

en milieu urbain, où

$$\begin{aligned} \sum_i PC_i C'_{i,c} &= (1 - \psi_{"hu"}) (1 - ty_{"hu"} adj) (1 - u_c) (wu_c \sum_{up} LU_{c,up} + wg_c \sum_{pub} LG_{c,pub}) + \\ \lambda'_c (1 - \psi_{"hu"}) &\times (1 - ty_{"hu"} adj) [Y_{"hu"} - \sum_c (wu_c \sum_{up} LU_{c,up} + wg_c \sum_{pub} LG_{c,pub})] \end{aligned} \quad (23)$$

A présent, la demande du bien  $i$  par le ménage rural s'écrit:

$$CT_{i, "hr"} = Cmin_{i, "hr"} + \sum_c \frac{m_{i,c}}{(1 - \beta_c)PC_i} (BC_{"hr"} - \sum_i PC_i Cmin_{i, "hr"}) \quad (24)$$

et par le ménage urbain:

$$CT_{i, "hu"} = Cmin_{i, "hu"} + \sum_c \frac{m'_{i,c}}{(1 - \beta'_c)PC_i} (BC_{"hu"} - \sum_i PC_i Cmin_{i, "hu"}) \quad (25)$$

avec  $BC_{"hr"}$  et  $BC_{"hu"}$  respectivement les budgets de consommation des ménages rural et urbain.

Par manque de données sur la consommation et l'élasticité-revenu de la demande de chaque membre du ménage nécessaires au calibrage de la part budgétaire de chacun d'eux, nous supposons, comme dans Decaluwé et al. (2005), que tous les membres d'un ménage répartissent leur budget de consommation supplémentaire dans les mêmes proportions, quelque soit leur part budgétaire du loisir. Autrement dit, les rapports

$$\frac{m_{i,c}}{(1 - \beta_c)PC_i} \text{ et } \frac{m'_{i,c}}{(1 - \beta'_c)PC_i}$$

sont les mêmes entre tous les membres du ménage rural et urbain, ils sont indépendants de la catégorie socioprofessionnelle à laquelle l'individu appartient. La demande du bien  $i$  par le ménage rural s'écrit alors:

$$CT_{i, "hr"} = Cmin_{i, "hr"} + \frac{\gamma_{i, "hr"}}{PC_i} (BC_{"hr"} - \sum_i PC_i Cmin_{i, "hr"}) \quad (26)$$

et par le ménage urbain :

$$CT_{i, "hu"} = Cmin_{i, "hu"} + \frac{\gamma_{i, "hu"}}{PC_i} (BC_{"hu"} - \sum_i PC_i Cmin_{i, "hu"}) \quad (27)$$

### 3.5 Equilibre sur chacun des marchés du travail

Au Maroc, comme dans la majorité des pays en développement, le chômage est un phénomène caractéristique du marché du travail urbain. Une représentation réaliste de ce marché doit donc en tenir compte. Le marché ne sera plus en équilibre au sens strict de la théorie microéconomique puisque, au salaire qui prévaut, les quantités de main d'œuvre offertes excèdent l'emploi disponible. Notre modèle est donc caractérisé par un équilibre de sous-emploi, où le taux de chômage qui résulte de l'interaction entre l'offre et la demande de la main d'œuvre est compatible avec le taux de salaire.

Traditionnellement, les modèles d'équilibre général calculable standards postulent un marché du travail en équilibre parfait, où les variations du salaire éliminent le chômage. Les auteurs dans ce domaine ont souvent été réticents de tenir compte du phénomène du chômage et ceci pour diverses raisons: l'essence néoclassique des MEGC, le caractère ad-hoc des mécanismes d'ajustement postulés dans les modèles de déséquilibre, la difficulté de calibrer des paramètres souvent non observables... En outre, les études économétriques testant les relations entre la rémunération et le taux de chômage sont encore assez rares (surtout dans les pays en développement).

Par contre, pour les pays développés, Blanchflower et Oswald (1975) établissent, à partir de données microéconométriques internationales sur plus de douze nations, une relation négative entre le taux de salaire et le taux de chômage impliquant que, toute chose égale par ailleurs, si une région connaît une hausse du taux de chômage au cours d'une certaine année, les salariés de cette région verront leur taux de salaire diminuer. Blanchflower et Oswald (1975) montrèrent entre autre que la relation salaire-chômage était très stable entre les pays et à travers le temps avec une élasticité proche de -0.1. Nous recourons également à cette approche (figure 3), pour modéliser le chômage urbain par catégorie socioprofessionnelle:

$$\ln wu_c = D_c - 0.1 \ln u_c \quad (28)$$

où

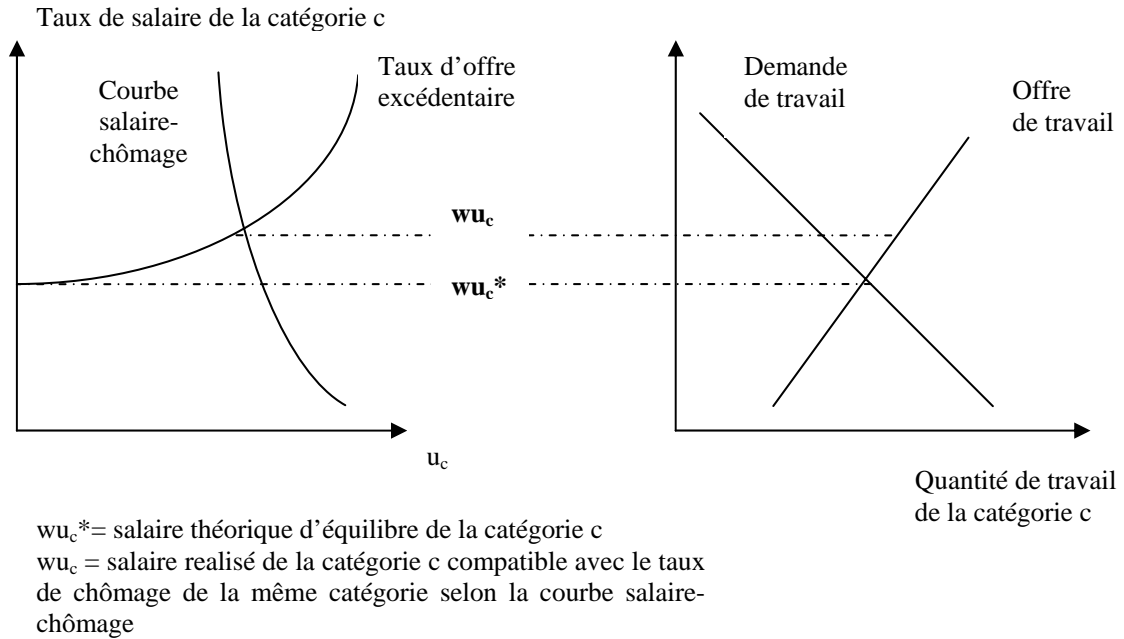


Figure 3:

- $u_c$  représente le taux de chômage de la catégorie  $c$  compatible avec le taux de salaire  $wu_c$ ,
- $D_c$  les effets fixes relatifs aux régions et aux industries en question, ainsi que l'ensemble des caractéristiques des travailleurs (âge, sexe, éducation).

En revanche, les salaires sur les marchés de travail ruraux sont concurrentiels. L'équilibre sur chacun des marchés ruraux a lieu lorsque :

$$NATR_c = \sum_{ru} LR_{c,ru} \quad (29)$$

$NATR_c$  étant l'offre de travail rural par la catégorie socioprofessionnelle  $c$  et  $LR_{c,ru}$  la demande de travail de catégorie  $c$  par la branche rurale  $ru$ .

## 4 Quelques expériences de simulation

### 4.0.1 Baisse de 10% des coûts de la migration

Nous simulons d'abord l'impact d'une baisse de 10% des coûts d'ajustement liés à la migration  $mc$ . Implicitement, ceci correspond à une hausse de l'émigration rurale et urbaine et de la migration intérieure par catégorie socioprofessionnelle. Dans la vie concrète, un tel choc serait la traduction d'une plus grande facilité pour le migrant de devenir opérationnel, par exemple à cause d'une baisse des coûts de transport, une simplification et une plus grande transparence dans les

procédures administratives, ou une réduction des intermédiaires ou au contraire l'existence de réseaux d'anciens migrants facilitant l'intégration dans le pays d'accueil.

La réduction des coûts de transaction affecte simultanément l'émigration rurale et urbaine, et la migration interne. Notre intérêt porte évidemment sur le niveau des rémunérations et sur l'évolution des taux de chômage par catégories socioprofessionnelles.

Tout d'abord, nous nous attendons à ce que la baisse des coûts de migration accélère l'émigration, réduise l'offre de travail des travailleurs urbains correspondants et, toute chose égale par ailleurs, le taux de chômage de cette catégorie socioprofessionnelle. En revanche, la migration interne vers les villes, elle aussi facilitée par la baisse des coûts de la migration, devrait augmenter l'offre de travail et, ceteris paribus, les taux de chômage correspondants. Si ces deux flux migratoires coexistent, l'effet final sur le taux de chômage de chaque catégorie et par suite sur les salaires urbains est ambigu.

Les résultats du Tableau 4 indiquent que dans le cas marocain, la baisse de l'offre de travail de chaque catégorie de main d'œuvre due à l'émigration urbaine est plus que compensée par l'augmentation des flux migratoires internes. Ainsi, le taux de chômage de toutes les catégories, sauf pour les groupes "cadres supérieurs..." et "commerçants...", augmente et leur salaire diminue. Le taux de chômage augmente le plus pour les catégories "exploitants agricoles" et "ouvriers et manœuvres agricoles" (9.69% et 8.56% respectivement), induisant la plus forte baisse de leur salaire. Celui des "cadres supérieurs..." et "commerçants..." se trouve diminué respectivement de 0.06% et de 0.2% et leur salaire augmenté. En effet, malgré l'absence d'une pression exercée par la migration interne sur le marché de ces deux catégories, leur offre de travail augmente parce que l'émigration urbaine entraîne une hausse de leur salaire et par suite une hausse du coût d'opportunité du loisir. Les travailleurs appartenant à ces deux catégories augmenteront alors leur offre de travail  $NATU_c$ . Mais malgré la hausse de l'offre de travail, leur taux de chômage diminue parce que les branches les utilisant intensivement sont en expansion et augmentent leur demande de travail (commerce et réparation, activités financières, édition et imprimerie).

Ainsi, seuls les "cadres supérieurs..." et les "commerçants..." restant en ville semblent bénéficier de l'émigration de leurs homologues, ce qui s'accorde avec la littérature (Lucas, 1987; Lucas, 2005a)<sup>12</sup>. Les émigrants, qu'ils soient employés

---

<sup>12</sup>Lucas (2005a) montre qu'au Bangladesh, en Inde, en Indonésie et au Sri Lanka, la migration de travailleurs n'a pas entraîné une perte en termes de production ou une hausse des salaires. Il fournit à ce fait stylisé différentes explications dont le fait que ceux qui ont émigré n'avaient pas d'emploi avant de partir. Ainsi, leur départ engendre une baisse du taux de chômage. En revanche, au Pakistan, l'émigration de travailleurs vers les pays du Golfe a exercé une pression à la hausse sur les salaires. Une hausse des salaires a également été remarquée aux Philippines. Lucas (1987) arrive à la même conclusion au Mozambique et au Malawi suite à l'émigration de travailleurs vers les mines de l'Afrique du Sud.

ou en chômage avant leur départ, cèdent leur place à des travailleurs initialement non employés, entraînant une baisse du chômage et une augmentation du salaire. En revanche, et contrairement à ce que prédit la littérature, les autres catégories urbaines de main d'œuvre sont perdantes.

Regardons à présent le comportement des salaires sur les marchés ruraux des différentes catégories socioprofessionnelles. Les salaires ruraux sont à la hausse parce que l'émigration rurale et la migration vers les villes, suite à la diminution des coûts, réduisent l'offre de travail sur chacun de ces marchés. La baisse de l'offre de travail induit, *ceteris paribus*, une hausse du salaire afin de rééquilibrer le marché correspondant. Les mouvements migratoires qu'ils soient à destination de l'étranger ou vers les villes marocaines créent une rareté de main d'œuvre sur les marchés ruraux et poussent les rémunérations à la hausse. Par contre sur les marchés urbains, deux forces de sens opposés s'expriment: une fuite de main d'œuvre vers l'étranger et un apport de main d'œuvre en provenance des zones rurales. Par conséquent, l'évolution des salaires est ambiguë.

Le bien-être du ménage rural, mesuré par la variation équivalente, est améliorée de 41 millions de dirhams, soit 0.06% de son revenu initial parce que les ruraux restant au Maroc bénéficient de l'augmentation des salaires due à l'émigration de leurs homologues vers l'étranger et vers les villes. En revanche, le bien-être du ménage urbain se trouve détérioré de 18 millions de dirhams, soit 0.008% de son revenu initial parce que les salaires urbains de la majorité des travailleurs sont à la baisse après les différents mouvements migratoires qui affectent les marchés de travail urbains.

**Tableau 4-** *Choc 1: Variation (%) des salaires, des taux de chômage et des flux migratoires par catégorie socioprofessionnelle*

Catégories	$u_c$	$wu_c$	$wug_c$	$EMU_c$	$MIG_c$	$wr_c$	$EMR_c$
Directeurs	0,2174	-0,0217	-0,0042	2,2591	2,5894	0,0709	1,7801
Cadres supérieurs	-0,0584	0,0058	0,0002	2,2504	0	0	0
Cadres moyens	0,1304	-0,013	-0,0049	2,2612	2,5785	0,0709	1,7897
Employés	0,0825	-0,0082	-0,002	2,2583	2,5808	0,0709	1,7888
Commerçants	-0,1988	0,0199	0,0199	2,2103	0	0	0
Exploitants agricoles	9,6925	-0,9208	-0,9208	4,088	0,184	0,0746	1,6733
Artisans et ouvriers qualifiés	0,2054	-0,0205	-0,0143	2,2834	2,517	0,0709	1,773
Ouvriers agricoles	8,5643	-0,8184	-0,8184	3,8789	0,0794	0,0741	1,6038
Conducteurs d'installation	0,1892	-0,0189	-0,0111	2,2729	2,5376	0,0715	1,774
Manœuvres non agricoles	0,709	-0,0706	-0,0404	2,3506	2,255	0,0734	2,1087

#### 4.0.2 Hausse de 10% de l'immigration subsaharienne

L'incapacité des pays africains à accroître le bien-être de leur population et l'accroissement des conflits laissent penser que les flux migratoires en prove-

nance de l'Afrique Subsaharienne ne vont pas s'épuiser. Pour cela, nous simulons l'impact d'une hausse de 10% du stock d'immigrants subsahariens clandestins. Cet afflux de migrants clandestins peut, en détériorant la situation du marché du travail au Maroc, créer des pressions sur les autres mouvements migratoires, ceux de la campagne vers la ville ou l'étranger, ou l'émigration urbaine. On peut donc s'attendre à une augmentation des flux d'émigration urbaine due à la hausse du chômage et la baisse du salaire urbain. Simultanément cette fuite de travailleurs urbains allège, à son tour, la pression exercée par l'immigration sur le marché du travail et augmente les salaires.

Comme on le constate au Tableau 5, l'augmentation de l'immigration subsaharienne crée une pression sur le marché de travail urbain de la catégorie "manutentionnaires et manœuvres non agricoles...". C'est cette catégorie qui absorbe cette entrée d'immigrants subsahariens, qu'ils soient qualifiés ou non qualifiés. Toute chose égale par ailleurs, le taux de chômage de cette catégorie augmente et entraîne ceteris paribus une baisse du salaire urbain. Ces travailleurs urbains sont incités alors à sortir du pays alors que les travailleurs ruraux appartenant à la même catégorie sont incités à rester chez eux. Remarquons toutefois que dans le cas marocain, la baisse de la migration interne et la hausse de l'émigration urbaine étant inférieurs à l'entrée des africains au Maroc, elles n'arrivent pas à alléger la pression que ces derniers exercent sur le marché correspondant de sorte que le taux de chômage de cette catégorie de travailleurs augmente de 0.81% et leur salaire urbain diminue.

Cette variation du salaire exerce également des effets indirects sur la demande globale de travail par les firmes, variation qui à son tour se répercutera sur les autres marchés de main d'œuvre urbaine. Ainsi, et suite à la réduction du salaire urbain privé des "manutentionnaires et manœuvres non agricoles...", les branches urbaines augmentent leur demande de ce type de travailleurs, nationaux et étrangers dans la même proportion. La production des branches intensives dans cette catégorie d'emploi est à la hausse (surtout les branches extraction, textile, habillement, industrie chimique, construction, hôtels et restaurants, transports et télécommunications qui sont les plus intensives en ce type de travail). A capital constant, l'accroissement de la production de ces branches devrait à son tour entraîner une hausse de la demande de travail des autres catégories professionnelles, réduire leur taux de chômage et augmenter leur salaire urbain. Tel est le cas des "directeurs...", "cadres supérieurs...", des "employés" et des "commerçants...". Examinons à présent l'évolution des salaires ruraux susceptible d'affecter la décision de migrer vers les villes et par suite l'offre de travail urbaine des autres catégories de main d'œuvre.

Toute chose égale par ailleurs, la dépréciation du taux de change (qui augmente la valeur du salaire étranger en monnaie locale) devrait motiver les travailleurs ruraux de toutes les catégories à émigrer et à population rurale constante, ceci devrait entraîner une baisse de la population marocaine désirant rester dans son pays et par suite une diminution de l'offre de travail sur les différents marchés

ruraux. Ces marchés étant concurrentiels, il y aura une pression à la hausse sur les salaires ruraux. La hausse des salaires ruraux pousse, à son tour, les travailleurs restant en zones rurales appartenant aux catégories “employés”, “exploitants agricoles...”, “ouvriers agricoles...” et “conducteurs d’installation” à réviser à la baisse leur décision d’émigrer parce qu’elle compense l’effet stimulant de la dépréciation. L’émigration urbaine, elle aussi motivée par la dépréciation du taux de change, et la baisse de la migration interne vers les villes suite à la hausse du salaire rural réduisent l’offre de travail de toutes les catégories socioprofessionnelles (sauf celle des “manœuvres non agricoles...”). C’est ainsi que le taux de chômage des “cadres moyens”, “exploitants agricoles...” et “ouvriers agricoles...” diminue et leur salaire augmente. Toutefois, sachant que la baisse de la demande de main d’œuvre appartenant aux professions “artisans et ouvriers qualifiés...” et “conducteurs d’installation...” est plus forte que la baisse de l’offre de travail, leur taux de chômage augmente. La demande de ces deux types de travailleurs diminue parce que la production des branches “machines et équipements”, “équipements de radios et de télévisions” et “industrie automobile” est réduite suite à la baisse de la demande totale qui s’adresse à elles. Notons finalement que l’émigration urbaine des “commerçants...”, “exploitants agricoles...” et “ouvriers et manœuvres agricoles...” est à la baisse parce que la dépréciation du taux de change nominal n’arrive pas à compenser la hausse du salaire urbain moyen.

Nous venons de voir comment l’entrée de travailleurs sur l’un des marchés de travail urbains favorise l’émigration des travailleurs correspondants. Cette dernière n’arrive pas cependant à réduire la pression sur ce marché. En outre, cette entrée de travailleurs entraîne indirectement une variation des flux migratoires sur les autres marchés par le biais de la variation des salaires.

L’évolution positive des salaires urbains de la plupart des catégories donne lieu à une augmentation de la rémunération du ménage urbain, et *ceteris paribus*, à une hausse de son revenu. Ceci se traduit par une amélioration de son bien-être mesuré par la variation équivalente de 9 millions de dirhams, soit une amélioration légère de 0.004% en termes de son revenu initial. De même, l’accroissement des salaires ruraux de toutes les catégories professionnelles donne lieu à un accroissement du revenu du ménage rural et à une amélioration de son bien-être. Sa variation équivalente est de 7 millions de dirhams, soit 0.01% de son revenu initial.

L’impact sur la croissance, mesurée par la variation du PNB réel, est positif (hausse de 0.002%) et il est dû principalement à une expansion de l’activité des branches. En effet, malgré la hausse du salaire urbain privé de la plupart des catégories, les entreprises dans toutes les branches (sauf “fabrication de machines et d’équipements”, “fabrication de radios et de télévisions”, “industrie automobile”) profitent de l’augmentation de la demande pour accroître leur production. De plus, puisque tout accroissement de la demande intérieure est satisfait par des produits locaux et importés, le volume global d’importations augmente. Afin de maintenir la balance courante courante fixe, le taux de change réel se déprécie

pour promouvoir les exportations. Le volume total de commerce se trouve finalement augmenté.

**Tableau 5-** *Choc 2: Variation (%) des salaires, des taux de chômage et des flux migratoires par catégorie socioprofessionnelle*

Catégories	$u_c$	$wu_c$	$wug_c$	$EMU_c$	$MIG_c$	$wr_c$	$EMR_c$
Directeurs	-0,0098	0,0010	0,0002	0,0037	-0,0254	0,0103	0,0008
Cadres supérieurs	-0,0652	0,0065	0,0006	0,0027	0,0000	0,0000	0,0000
Cadres moyens	-0,0002	0,0000	0,0001	0,0039	-0,0262	0,0103	0,0009
Employés	-0,0179	0,0018	-0,0002	0,0036	-0,0213	0,0103	0,0010
Commerçants	-0,0904	0,0090	0,0090	-0,0140	0,0000	0,0000	0,0000
Exploitants agricoles	-0,0490	0,0049	0,0049	-0,0049	-0,0228	0,0138	-0,0183
Artisans et ouvriers qualifiés	0,0040	-0,0004	-0,0002	0,0045	-0,0281	0,0103	0,0002
Ouvriers agricoles	-0,0465	0,0047	0,0047	-0,0044	-0,0201	0,0133	-0,0176
Conducteurs d'installation	0,0079	-0,0008	-0,0003	0,0046	-0,0303	0,0109	-0,0004
Manœuvres non agricoles	0,8146	-0,0811	-0,0482	0,1168	-0,4298	0,0126	-0,0131

#### 4.0.3 L'impact simultané d'une baisse de 10% des coûts associés à la migration et d'une hausse de 10% de l'immigration subsaharienne

Les deux chocs précédents entraînent une augmentation de la pression exercée sur le marché du travail des “manutentionnaires et manœuvres non agricoles...” de sorte que leur effet simultané consiste, comme prévu, en une hausse plus forte du chômage (de 1.52% contre 0.71% et 0.81% respectivement au cours du premier et second choc). Cette forte hausse du chômage engendre une baisse plus forte du salaire urbain pour cette catégorie de travailleurs et crée une augmentation de l'emploi dans les branches urbaines. Les branches intensives en cette catégorie de main d'œuvre augmentent davantage leur demande de ce type de travail et connaissent, ceteris paribus, une expansion plus grande de leurs activités (surtout les branches extraction, textile, habillement, industrie chimique, construction, hôtels et restaurants, transports et télécommunications). Par effet d'entraînement, ces branches demanderont aussi davantage de travailleurs appartenant aux autres catégories, ce qui pourrait réduire la pression exercée par la migration interne sur certains marchés. Nous constatons que la hausse de la demande de travail des “directeurs...”, des “employés”, des “exploitants agricoles...” et des “ouvriers agricoles...” par les branches, à laquelle s'ajoute l'augmentation des flux d'émigration urbaine, allège la pression sur ces marchés à cause de la migration interne mais n'arrive pas à réduire leurs taux de chômage. Sa variation est positive même si elle est moins forte que l'impact de la réduction des coûts associés à la migration. De même, l'augmentation du taux de chômage des “cadres moyens” est allégée parce que la hausse de l'immigration subsaharienne entraîne indirectement une baisse de leur taux de chômage suite à la baisse de leur offre de travail. En revanche, la hausse de la demande et de l'émigration urbaine

des “cadres supérieurs” et des “commerçants...” entraîne une baisse plus forte du chômage de ces deux catégories. La hausse des taux de chômage des “artisans et ouvriers qualifiés...” et des “conducteurs d’installation...” causée indirectement par l’augmentation des immigrants subsahariens vient s’ajouter à l’effet positif de la migration interne (qui augmente après la baisse des coûts associés à la migration) sur le chômage pour expliquer l’aggravation du taux de chômage de ces catégories par rapport aux simulations précédentes. Toutes les variations du taux de chômage se répercutent inversement sur le salaire urbain privé.

Les salaires ruraux augmentent davantage de leur côté sous l’effet simultané de la baisse des coûts de la migration qui favorise l’émigration rurale (effet direct) et de l’augmentation de l’immigration subsaharienne qui, comme nous venons de le voir, entraîne indirectement une dépréciation du taux de change favorable à l’émigration rurale (effet indirect).

Quant à l’impact sur le bien-être, l’évolution positive de la variation équivalente du ménage rural se trouve accentuée par rapport aux chocs précédents suite à de la hausse plus forte des salaires ruraux agissant sur le revenu de ce ménage. Elle s’élève à 47 millions de dirhams (contre 41 millions et 7 millions auparavant), soit 0.07% de son revenu initial. Pour le ménage urbain, la détérioration du bien-être lors du premier choc est allégée à cause de son amélioration au cours du deuxième choc. Il finit par diminuer de 10 millions de dirhams (au lieu de 18 millions au cours du premier choc), soit 0.004% de son revenu initial.

**Tableau 6-** *Choc 3: Variation (%) des salaires, des taux de chômage et des flux migratoires par catégorie socioprofessionnelle*

Catégories	$u_c$	$wu_c$	$wug_c$	$EMU_c$	$MIG_c$	$wr_c$	$EMR_c$
Directeurs	0,2076	-0,0207	-0,0040	2,2628	2,5636	0,0811	1,7808
Cadres supérieurs	-0,1229	0,0123	0,0008	2,2531	0,0000	0,0000	0,0000
Cadres moyens	0,1302	-0,0130	-0,0048	2,2651	2,5519	0,0811	1,7906
Employés	0,0647	-0,0065	-0,0022	2,2620	2,5592	0,0811	1,7899
Commerçants	-0,2882	0,0289	0,0289	2,1961	0,0000	0,0000	0,0000
Exploitants agricoles	9,6392	-0,9160	-0,9160	4,0829	0,1615	0,0883	1,6548
Artisans et ouvriers qualifiés	0,2094	-0,0209	-0,0145	2,2879	2,4885	0,0811	1,7732
Ouvriers agricoles	8,5149	-0,8138	-0,8138	3,8746	0,0595	0,0872	1,5861
Conducteurs d’installation	0,1970	-0,0197	-0,0114	2,2776	2,5069	0,0822	1,7735
Manœuvres non agricoles	1,5215	-0,1509	-0,0881	2,4692	1,8175	0,0859	2,0931

## 5 Conclusion

Dans ce papier, nous nous sommes intéressés à l’un des volets de la relation entre migration et développement économique du pays d’origine. Nous avons porté notre attention sur la relation entre migration et chômage par catégories socio-professionnelles, domaine qui a été extrêmement peu exploité dans la littérature.

De plus, toutes les analyses proposées ne traitent, à notre connaissance, qu'un seul type de flux migratoire (l'émigration à partir du pays d'origine). L'originalité de notre travail est de tenir compte simultanément de trois flux migratoires caractéristiques d'un pays ayant une longue histoire avec la migration: le Maroc. Les trois flux considérés sont: l'émigration rurale et urbaine, la migration interne vers les villes et l'immigration subsaharienne (vers les villes marocaines). Chacun de ces flux migratoires a des effets différents sur le marché du travail urbain et dépend de la catégorie socioprofessionnelle à laquelle appartient le migrant. L'émigration urbaine réduit le taux de chômage urbain et augmente le salaire. En revanche, l'immigration subsaharienne et la migration interne augmentent le taux de chômage urbain et réduisent le salaire. Si ces flux coexistent, l'effet sur le taux de chômage urbain et sur le salaire est ambigu. D'où l'intérêt de notre analyse.

Nos résultats obtenus grâce à l'utilisation d'un MEGC de l'économie marocaine calibré sur les données de l'année 1998 attestent de l'ambiguïté attendue de l'impact sur les salaires et le chômage urbain de ces trois flux migratoires. Dans la première simulation où les coûts associés à la migration diminuent, l'augmentation de la migration interne bouleverse la majorité des effets attendus de l'émigration urbaine, à savoir la baisse du chômage et la hausse du salaire. Dans la deuxième simulation, l'entrée des africains subsahariens affecte indirectement les marchés urbains des autres catégories de travail, en modifiant leur taux de chômage, leur salaire et les flux d'émigration. Mais la variation de l'émigration induite par la dépréciation n'aboutit pas aux effets attendus sur les taux de chômage parce qu'elle est contrecarrée par l'évolution des autres variables du modèle. Dans la troisième simulation, nous considérons simultanément les deux chocs précédents puisqu'ils coexisteront dans les années à venir et conduiront à des résultats différents l'un de l'autre. Les effets en termes de chômage et de salaire de l'émigration urbaine ne sont pas conformes, encore une fois, à ce qui est attendu, du fait de l'existence d'autres flux de migration affectant le marché urbain.

Actuellement, les débats sur la migration évoquent qu'une bonne gestion des politiques migratoires peut générer des gains importants aux pays de départ et aux pays de destination. Les résultats de l'impact de la migration sur le Maroc montrent qu'il est dangereux de mettre en place des politiques migratoires sans avoir une vision globale de tous les flux migratoires existant et la manière dont ils affectent les marchés de travail et le reste de l'économie. En particulier, nous avons vu que l'effet attendu de l'émigration urbaine peut être bouleversé par l'impact d'un autre flux entrant sur le marché du travail urbain. En comparant les trois scénarios étudiés, nous trouvons qu'une hausse de l'immigration subsaharienne n'est pas aussi néfaste au bien-être et à la croissance que nous le croyons. Le taux de croissance réalisé est supérieur à celui qui a lieu avec la baisse des coûts de la migration et le bien-être du ménage urbain se trouve largement amélioré. Il devient positif. En revanche, l'amélioration du bien-être du ménage rural se trouve diminuée. Par ailleurs, le dernier scénario

est le meilleur en termes de croissance et d'amélioration du bien-être du ménage rural. Ainsi, la politique migratoire devrait être choisie en fonction des objectifs visés: si, par exemple, l'objectif consiste en l'amélioration du bien-être du ménage rural, le dernier scénario devrait être adopté. Pour le ménage urbain, le deuxième scénario est meilleur, avec une évolution positive de sa variation équivalente.

## References

- [1] T. Abdelkhalek and N. Zaoujal, Une matrice de comptabilité sociale de l'économie marocaine base 1998 : cadre comptable d'un MCEG micro simulé, *Cahier de recherche de l'équipe MIMAP-Maroc*, INSEA, Rabat, 2004.
- [2] T. Abdelkhalek , Construction d'une matrice de comptabilité sociale de l'économie marocaine : base comptable du modèle IMMPA, *mimeo*.
- [3] P.R. Agénor and K. El Aynaoui, Labor Market Policies and Unemployment in Morocco: A Quantitative Analysis, *Policy Research Working Paper Series 3091*, 2003, The World Bank.
- [4] N. Annabi, Labor Markets Modeling in CGE Models: Endogenous Labor Supply, Unions and Efficiency Wages, *mimeo*, Université Laval, (2003).
- [5] L. Barros, M. Lahlou, C. Escoffier, P. Pumares and P. Ruspini, L'immigration irrégulière subsaharienne à travers et vers le Maroc, *Cahiers de Migrations Internationales*, Bureau International du Travail, Genève.
- [6] D. Blanchflower and A. Oswald, An introduction to the wage curve, *The Journal of Economic Perspectives*, **9(3)**,(1995), 153-167.
- [7] M. Beine, F. Docquier and H. Rapoport, Brain Drain and Economic Growth: Theory and Evidence, *Journal of Development Economics*, **64(1)**, (2001), 275-89.
- [8] P. Cahuc and A. Zylberberg, Economie du travail : la formation des salaires et les déterminants du chômage, Collection Balises, De Boeck, Paris-Bruxelles, (1996).
- [9] N. Chan, T.K. Dung, M. Ghosh and J. Whalley, Adjustment Costs in Labor Markets and the Distributional Effects of Trade Liberalization: Analytics and Calculation for Vietnam, *Journal of Policy Modeling*, **27**,(2005), 1009-1024.
- [10] J. Cockburn, B. Decaluwé, I. Fofana and V. Robichaud, Un Modèle Standard d'Equilibre Général Calculable pour l'Analyse de l'Impact des Politiques Economiques, *mimeo*, CIRPEE-PEP, Université Laval, (2006).
- [11] S. Commander, M. Kangasniemi and A. Winters, The Brain Drain: Curse or Boon, *IZA Discussion Paper Series No.809*, (2003).
- [12] B. Decaluwé, A. Martens and L. Savard, La politique économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, (2001).
- [13] B. Decaluwé, A. Lemelin, D. Bahan and N. Annabi, Offre de Travail Endogène et Mobilité du Capital dans un Modèle d'Equilibre Général Calculable Birégional, *Ministère des Finances du Québec, Travaux de recherche 2005-001*, (2005).

- [14] A. Deaton and J. Muellbauer, *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge University Press, (1980).
- [15] J. De Melo and D. Tarr, *A General Equilibrium Analysis of US Foreign Trade Policy*, The MIT Press (1992).
- [16] Direction de la Statistique, *Activité, Emploi et Chômage en 1999, Rapport de synthèse*, Rabat.
- [17] Direction de la Statistique, *Activité, Emploi et Chômage en 2001, Rapport de synthèse*, Rabat.
- [18] Direction de la Statistique, *Activité, Emploi et Chômage en 2002, Rapport de synthèse*, Rabat.
- [19] Direction de la Statistique, *Activité, Emploi et Chômage, Premiers Résultats*, Rabat, (2003).
- [20] Direction de la Statistique, *Activité, Emploi et Chômage, Premiers Résultats*, Rabat, (2004).
- [21] Direction de la Statistique, *Activité, Emploi et Chômage, Premiers Résultats*, Rabat, (2005).
- [22] Direction de la Statistique, *Nomenclature Analytique des Professions*, Rabat, (2001).
- [23] F. Docquier, O. Lohest, and A. Marfouk, *Union Européenne et migrations internationales : l'UE15 contribue-t-elle à l'exode des travailleurs qualifiés?*, *Revue Economique*, forthcoming.
- [24] F. Docquier and A. Marfouk, *Measuring the International Mobility of Skilled Workers (1990-2000) - Release 1.0*, *Policy Research Working Paper Series 3381*, 2004, The World Bank.
- [25] S. Drinkwater, P. Levine, E. Lotti and J. Pearlman, *The Economic Impact of Migration: A Survey*, *Department of Economics Discussion Papers 103*, 2003, Department of Economics, University of Surrey.
- [26] R. Erf and L. Heering, *Moroccan Migration Dynamics: Prospects for the Future*, *IOM Migration Research Series No.10*, (2002), IOM International Organization for Migration.
- [27] B. Hamdouch et Al., *Les Marocains résidant à l'étranger, une enquête socioéconomique*, (2002), INSEA, Rabat.
- [28] G. Hanoch, *The "Backward-Bending" Supply of Labor*, *The Journal of Political Economy*, **73**,(1965), 635-642.
- [29] J. Harris and M.P. Todaro, *Migration, Unemployment and Development: A Two Sector Analysis*, *American Economic Review*, **60**,(1970),126-43.

- [30] G.W. Harrison, T.F. Rutherford, D.G. Tarr and A. Gurgel, Trade policy and poverty reduction in Brazil, *mimeo*, (2003).
- [31] L.T. Katseli, R.E.B. Lucas and T. Xenogiani, Effects of Migration on Sending Countries: What Do We Know?, *OECD Development Center Working Paper No.250*, (2006), OECD.
- [32] M. Lahlou, Le Maghreb et les migrations des Africains du Sud du Sahara, présenté lors du colloque “Entre mondialisation et protection des droits - Dynamiques migratoires marocaines : histoire, économie, politique et culture”, Casablanca, 13, 14 et 15 Juin 2003.
- [33] C. Lluch, The Extended Linear Expenditure System, *European Economic Review*, **4**,(1973), 21-32.
- [34] R.E.B. Lucas, Emigration to South Africa’s Mines, *American Economic Review*, **77**, (1987), 313-330.
- [35] R.E.B. Lucas, International Migration and Economic Development: Lessons from Low-Income Countries, Edward Elgar in association with the Expert Group on Development Issues, Swedish Ministry for Foreign Affairs, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, (2005a).
- [36] M.A. Marouani, Imperfections du marché du travail et modèles d’équilibre général calculable : une revue de littérature, *Document de Travail DIAL DT/2002/16*, (2002).
- [37] A. Mountford, Can a Brain Drain be Good for Growth in the Source Economy?, *Journal of Development Economics*, **53(2)**, 287-303.
- [38] OCDE, Tendances des Migrations Internationales, Rapport Annuel, Edition 2004.
- [39] M. Schiff, Brain Gain: Claims about its Size and Impact on Welfare and Growth are Greatly Exaggerated, in *M. Schiff and C. Ozden (eds.), International Migration, Remittances, and the Brain Drain*, (2005), World Bank, Washington, D.C.
- [40] O. Stark, C. Helmenstein and A. Prskawetz, A Brain Drain with a Brain Gain, *Economics Letters*, **55(2)**, (1997), 227-34.

## ANNEXE 1

### DONNEES

La matrice de comptabilité sociale (MCS) constitue la base empirique nécessaire pour répondre aux exigences de cohérence comptable du MEGC. Nous disposons de la MCS marocaine construite par Touhami Abdelkhalek et Nouzha Zaoujal (2003) pour l'année 1998 à partir de plusieurs sources de données marocaines : le Tableau Entrées-Sorties (TES) de l'économie marocaine de 1998, construit par la Direction de la Statistique et publié, en version provisoire, en 2002, l'Enquête Nationale sur les Niveaux de Vie des Ménages (ENNVN) de 1998-99 de la Direction de la Statistique, des documents des départements des Ministères de l'Economie et des Finances, du Commerce Extérieur, de l'Agriculture, de l'Office des Changes, de Bank Al-Maghrib. Il s'agit d'une MCS à deux facteurs de production (travail et capital), quatre types d'agents (Ménages, Entreprises, Etat, Reste du Monde), 34 branches d'activités qui correspondent exactement à celles du TES de l'économie marocaine de 1998.

Afin de distinguer entre les zones rurales et urbaines, nous avons besoin de considérer deux ménages et deux types du facteur travail, le travail rural offert par le ménage rural et le travail urbain offert par le ménage urbain. Tous les comptes de l'agent "ménage" doivent être ajustés de manière à tenir compte dorénavant de deux types de ménages:

1- La sous-matrice des transferts est répartie entre les deux ménages sur la base de pondérations calculées essentiellement à partir de la matrice marocaine construite pour le projet IMMPA<sup>13</sup> de la Banque Mondiale.

2- La rémunération du travail qui bénéficie au ménage rural provient uniquement du travail rural et celle qui bénéficie au ménage urbain provient uniquement du travail urbain.

3- Afin de respecter la contrainte budgétaire du ménage rural et de lui permettre d'épargner une fraction bien que trop petite de son revenu, nous supposons que la consommation d'un ménage urbain est trois fois supérieure à celle d'un ménage rural. En divisant la consommation totale de chacun des ménages rural et urbain par le nombre respectif de travailleurs ruraux et urbains (qui sont supposés former respectivement les ménages rural et urbain représentatifs), nous constatons que la consommation moyenne de chaque membre du ménage urbain est à peu près deux fois supérieure à celle du membre du ménage rural. Ceci est vrai en réalité sachant que la dépense annuelle moyenne d'un citoyen, calculée d'après l'ENNVN de 2001, est environ deux fois plus importante que celle d'un résident en milieu rural.

---

<sup>13</sup>Integrated Macroeconomic Model for Poverty Analysis.

La distinction entre les zones rurales et urbaines devrait se faire également en termes de production. Les branches "agriculture" et "pêche" sont supposées former le secteur rural, et toutes les branches restantes, y compris celles du secteur public, sont supposées constituer le secteur urbain. En effet, comme nous venons de voir dans la deuxième section, l'agriculture absorbe 80% de l'emploi rural, les secteurs industriels et de services absorbent près de 68% de l'emploi urbain contre seulement 13% en milieu rural et le secteur public emploie surtout des citoyens, soit 17.3% de l'emploi total dans les villes contre seulement 1.9% dans les campagnes.

L'emploi rural, donné en termes de notre matrice par la somme des demandes de travail par les branches rurales "agriculture" et "pêche" s'élève à 3166 personnes. En revanche, les secteurs urbains emploient 103996 travailleurs. L'emploi rural correspond ainsi à 3% de l'emploi total alors qu'en réalité, il devrait former la moitié de l'emploi national.

D'après Harrison et al. (2003), dans le secteur agricole, la part de la rémunération du capital dans la valeur ajoutée est surestimée parce qu'elle est calculée de manière résiduelle après déduction du coût des biens intermédiaires et de la rémunération du travail de la valeur de la production. Or, le secteur agricole utilise généralement du travail familial et du travail informel non comptabilisés dans les tableaux d'entrées et de sorties. Le travail agricole étant sous-estimé, la part de la rémunération du capital se trouve sur-estimée. C'est ainsi que les branches rurales "agriculture" et "pêche" apparaissent comme étant intensives en capital alors qu'elles devraient être intensives en travail.

La matrice de base devrait être ajustée de façon à rendre les branches rurales intensives en travail tout en ayant une demande de capital positive, même si très faible. Tout ajustement nécessaire étant fait, notre emploi rural correspond à 37% de l'emploi total.

Nous désagrégeons davantage la matrice afin de tenir compte de plusieurs marchés de travail en fonction des différentes catégories socioprofessionnelles. Les catégories socioprofessionnelles recensées au Maroc sont au nombre de 10. Ces catégories existent en milieu urbain et en milieu rural. Nous nous retrouvons alors avec 20 marchés de travail. Les pourcentages de répartition de l'emploi rural et urbain entre ces catégories sont extraits des rapports de synthèse sur l'activité, l'emploi et le chômage de la Direction de la Statistique (1999 à 2005). La seule différence est que nous supposons que la part de commerçants dans l'emploi rural est nulle parce que ceux-ci travaillent essentiellement dans les services de commerce comptés parmi les branches du secteur urbain et consommés par le secteur rural en tant qu'inputs intermédiaires.

Finalement, dans le cadre de notre sujet sur l'impact des flux migratoires sur le marché du travail, nous avons besoin de données sur l'émigration de marocains vers l'étranger, sur la migration rurale-urbaine et sur l'entrée des africains. Faute de données disponibles sur la sortie de marocains de leur pays, nous avons recours à des données publiées par l'OCDE en 2004 sur les flux d'immigrants par

nationalité dans certains des pays de l'OCDE. Nous utilisons en particulier les flux d'émigrants marocains en 2002 vers l'Espagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas qui représentent les destinations traditionnelles des marocains, comme approximation de l'émigration marocaine. La somme de ces flux est rapportée à la population active marocaine de 2002 pour calculer le pourcentage annuel d'émigrés.

D'après le rapport de l'Organisation Internationale de la Migration sur la migration marocaine, l'émigration vers les pays européens se fait plus à partir des zones rurales que des zones urbaines. Nous supposons que 60% du flux national d'émigrés a lieu à partir des zones rurales.

Le flux annuel de migrants ruraux vers la ville s'élève selon Agénor et al. (2003) à 200000 personnes. Ceci correspond à 4% environ de la population active rurale de 2002.

La collecte de données sur les immigrants africains présents au Maroc est le plus difficile parce que la majorité des immigrants sont clandestins. D'après Lahlou (2003), il y aurait entre 6000 et 15000 migrants en situation irrégulière, mais ces estimations sont imprécises. Nous retenons la borne supérieure. Ce nombre est rapporté à la population active urbaine de 1999 pour calculer le stock d'immigrants correspondant à notre matrice.

Enfin, par manque de données sur la migration par catégorie socioprofessionnelle, nous faisons l'hypothèse que les migrants ruraux/urbains appartenant à une catégorie socioprofessionnelle donnée sont proportionnels à la part de cette catégorie dans l'emploi total rural/urbain.

## ANNEXE 2

### ABREVIATION DES SECTEURS ET DES CATEGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES

#### Secteurs

AV	Agriculture vivrière
AR	Agriculture de rente
EXT	Extraction
ALI	Industrie alimentaire
TAB	Industrie du tabac
TEX	Industrie textile
HAB	Industrie de l'habillement
CUI	Industrie du cuir et de la chaussure
BOI	Travail du bois et fabrication d'articles en bois
PAP	Industrie du papier et du carton
EDI	Edition, imprimerie et reproduction
RAF	Raffinage du pétrole et autres produits d'énergie
CHI	Industrie chimique
CAO	Industrie du caoutchouc et des plastiques
MIN	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
MET	Métallurgie
TME	Travail des métaux
MAC	Fabrication de machines et d'équipements
INF	Fabrication de machines de bureau et informatique
RAD	Fabrication d'équipements de radio et de télévision
MED	Fabrication d'instruments médicaux et de précision
AUT	Industrie automobile
MTR	Fabrication d'autres matériels de transport
MEU	Fabrication de meubles, industries diverses
ELE	Production et distribution d'électricité et d'eau
CON	Construction
COM	Commerce et réparation
HOT	Hôtels et restaurants
TRA	Transports, postes et télécommunications
FIN	Activités financières et assurances
IMM	Immobilier, location et services rendus aux entreprises
ADM	Administration publique générale et sécurité sociale
EDU	Education, santé et action sociale
SER	Autres services non financiers

## Catégories socioprofessionnelles

- 1 Membres des corps législatifs, élus locaux, responsables hiérarchiques de la fonction publique, directeurs et cadres de direction d'entreprises
- 2 Cadres supérieurs et membres des professions libérales
- 3 Cadres moyens
- 4 Employés
- 5 Commerçants, intermédiaires commerciaux et financiers
- 6 Exploitants agricoles, pêcheurs, forestiers, chasseurs et travailleurs assimilés
- 7 Artisans et ouvriers qualifiés des métiers artisanaux (non compris les ouvriers de l'agriculture)
- 8 Ouvriers et manœuvres agricoles et de la pêche (y compris les ouvriers qualifiés)
- 9 Conducteurs d'installation et de machines, et ouvriers de l'assemblage
- 10 Manœuvres non agricoles, manutentionnaires et travailleurs des petits métiers

## ANNEXE 3

### LES EQUATIONS DU MODELE

#### Notations

Les indices  $i$  et  $j$  se réfèrent aux secteurs,  $ps$  et  $pub$  aux secteurs privé et public,  $up$  et  $ru$  aux secteurs privés urbain et rural,  $tr$  et  $ntr$  aux secteurs échangeables et non échangeables,  $ag$  aux agents,  $da$  aux agents domestiques,  $h$  aux ménages et  $c$  aux catégories socioprofessionnelles.  $cm1$  est l'ensemble des catégories  $c$  sauf la dixième.

#### Definition des paramètres

$A_{ps}$	Paramètre d'échelle de la fonction CES définissant la valeur ajoutée
$\alpha_{ps}$	Paramètre distributif de cette fonction
$\sigma_{ps}$	Elasticité de substitution entre travail et capital
$a$	Paramètre dans la fonction de la valeur ajoutée de l'agriculture vivrière
$b$	Paramètre dans la fonction de la valeur ajoutée de l'agriculture vivrière
$f$	Paramètre dans la fonction de la valeur ajoutée de l'agriculture vivrière
$B_{ps}$	Paramètre d'échelle de la fonction Cobb-Douglas du travail de la branche $ps$
$\omega_{c,ps}$	Part de la catégorie $c$ dans le travail total de la branche $ps$
$Ai_{up}$	Paramètre d'échelle de la fonction CES d'imparfaite substituabilité entre travailleurs nationaux et immigrants
$\Omega_{up}$	Paramètre distributif de cette fonction
$\varsigma_{up}$	Elasticité de substitution entre travailleurs nationaux et immigrants
$l_{pub}$	Part du travail dans la valeur ajoutée (Leontief) du secteur public
$l_{c,pub}$	Part de la catégorie $c$ dans le travail total (Leontief) du secteur public
$io_j$	Part de la consommation intermédiaire dans la production (Leontief) de la branche $j$
$v_j$	Part de la valeur ajoutée dans la production (Leontief) de la branche $j$
$ai_{j,i,j}$	Consommation intermédiaire du bien $i$ par unité de production du secteur $j$
$tx_j$	Taxes indirectes sur les produits du secteur $j$
$tm_{tr}$	Taux de droits de douane à l'importation du produit $tr$
$te_{tr}$	Taux de droits de douane à l'exportation du produit $tr$
$ty_h$	Taux de taxes directes sur le revenu du ménage $h$
$ty_e$	Taux de taxes directes sur le revenu des firmes
$Br_c$	Paramètre d'échelle de la fonction CET relative à la population rurale
$\varpi_c$	Paramètre distributif de cette fonction

$\varepsilon_c$	Elasticité de la décision de migrer à partir des zones rurales par rapport au salaire international
$Bu_c$	Paramètre d'échelle de la fonction CET relative à la population rurale qui décide de rester au Maroc
$\vartheta_c$	Paramètre distributif de cette fonction
$\varrho_c$	Elasticité de la décision de migrer vers la ville par rapport au salaire urbain anticipé
$Bi_c$	Paramètre d'échelle de la fonction CET relative à la population urbaine
$\xi_c$	Paramètre distributif de cette fonction
$\omega_c$	Elasticité de la décision de migrer à partir des zones urbaines par rapport au salaire international
$Be_{tr}$	Paramètre d'échelle de la fonction de production CET
$\delta_{tr}$	Paramètre distributif de cette fonction
$\kappa_{tr}$	Elasticité de transformation commerciale
$\varphi_{tr}$	Elasticité-prix de la demande à l'exportation
$Am_{tr}$	Paramètre d'échelle de la fonction CES d'Armington
$\theta_{tr}$	Paramètre distributif de cette fonction
$\chi_{tr}$	Elasticité de substitution commerciale
$\gamma_{i,h}$	Part budgétaire du bien $i$ dans le revenu supernuméraire du ménage $h$
$\beta_c$	Part du loisir dans le revenu du membre $c$ du ménage rural
$\beta'_c$	Part du loisir dans le revenu du membre $c$ du ménage urbain
$lsmax_c$	Nombre maximal d'heures de travail offerts par le travailleur rural $c$
$lsmax'_c$	Nombre maximal d'heures de travail offerts par le travailleur urbain $c$
$\lambda_c$	Part de l'individu appartenant à la catégorie $c$ dans le revenu hors travail du ménage rural
$\lambda'_c$	Part de l'individu appartenant à la catégorie $c$ dans le revenu hors travail du ménage urbain
$\mu_i$	Part du produit $i$ dans l'investissement total
$\theta_j$	Part de la valeur ajoutée du secteur $j$ dans le PIB au coût des facteurs
$\psi_h$	Propension à épargner du ménage $h$
$\eta_{ag}$	Part de la rémunération du capital reçue par l'agent $ag$
$\phi_{ag}$	Part de la rémunération du travail reçue par l'agent $ag$
$D_c$	Paramètre d'échelle de la courbe salaire-chômage
$mc$	Coûts associés à la migration
$cs$	Cotisations sociales

## Definition des variables

### Variables endogènes

#### a) Prix

$w_j$	Taux de salaire moyen dans le secteur $j$
$wr_c$	Taux de salaire rural de la catégorie socioprofessionnelle $c$
$wu_c$	Taux de salaire de la catégorie socioprofessionnelle $c$ dans le secteur urbain privé
$wg_c$	Taux de salaire net de la catégorie socioprofessionnelle $c$ dans le secteur public urbain
$wi_c$	Taux de salaire international en devises de la catégorie $c$
$wn_c$	Taux de salaire national de la catégorie socioprofessionnelle $c$
$wug_c$	Taux de salaire urbain moyen de la catégorie socioprofessionnelle $c$
$wup_{up}$	Taux de salaire moyen de la catégorie 10 dans la branche urbaine privée $up$
$wa_c$	Taux de salaire anticipé des travailleurs urbains de catégorie $c$
$r_j$	Taux de rendement du capital dans le secteur $j$
$PV_j$	Prix de la valeur ajoutée du secteur $j$
$PL_j$	Prix au producteur du produit de la branche d'activité $j$ vendu sur le marché intérieur
$PD_j$	Prix du marché du produit local de la branche d'activité $j$ vendu sur le marché intérieur
$P_j$	Prix de la production au coût des facteurs de la branche d'activité $j$
$PC_j$	Prix du marché du produit composite provenant de la branche d'activité $j$
$Pwm_{tr}$	Prix international à l'importation du produit provenant de la branche d'activité $tr$ , libellé en devises
$Pwe_{tr}$	Prix international à l'exportation du produit provenant de la branche d'activité $tr$ , libellé en devises
$PM_{tr}$	Prix intérieur des importations en produits $tr$
$PE_{tr}$	Prix au producteur du produit exporté $tr$
$Pfob_{tr}$	Prix fob du produit exporté $tr$
$PINV$	Prix agrégé de l'investissement
$Plr_c$	Prix du loisir rural
$Plu_c$	Prix du loisir urbain
$e$	Taux de change nominal (prix d'une unité de monnaie étrangère en monnaie locale)
$Pindex$	Déflateur du PIB, numéraire

#### b) **Production**

$XS_j$	Production du secteur $j$
$VA_j$	Valeur ajoutée du secteur $j$
$DI_{i,j}$	Demande intermédiaire du produit $i$ par le secteur $j$
$CI_j$	Consommation intermédiaire totale de la branche $j$

#### c) **Facteurs**

$KD_j$	Demande du capital par le secteur $j$
$LDR_{ru}$	Demande de travail par la branche rurale $ru$
$LR_{c,ru}$	Demande de travail de catégorie $c$ par la branche rurale $ru$
$LDU_{up}$	Demande de travail par la branche urbaine privée $up$
$LU_{c,up}$	Demande de travail de catégorie $c$ par la branche urbaine privée $up$
$LDG_{pub}$	Demande de travail par le secteur public $pub$
$LG_{c,pub}$	Demande de travail de catégorie $c$ par la branche urbaine publique $pub$
$LSR_c$	Population rurale appartenant à la catégorie socioprofessionnelle $c$
$LSU_c$	Population urbaine appartenant à la catégorie socioprofessionnelle $c$
$u_c$	Taux de chômage urbain

d) **Migration**

$NAT_c$	Travailleurs marocains ruraux de catégorie $c$ ayant décidé de rester au Maroc
$EMR_c$	Flux d'émigrants marocains ruraux de catégorie $c$
$NATR_c$	Travailleurs marocains ruraux de catégorie $c$ ayant décidé de rester en zones rurales
$MIG_c$	Flux de migrants ruraux de catégorie $c$ vers les zones urbaines
$NATU_c$	Travailleurs marocains urbains de catégorie $c$ ayant décidé de rester en zones urbaines
$EMU_c$	Flux d'émigrants marocains urbains de catégorie $c$
$IMMIG_c$	Stock d'immigrants subsahariens de catégorie $c$
$NATI_{up}$	Demande de travailleurs nationaux appartenant à la catégorie 10 par la branche urbaine privée $up$
$ETR_{up}$	Demande d'immigrants subsahariens appartenant à la catégorie 10 par la branche urbaine privée $up$

e) **Revenus-Epargnes**

$Y_{ag}$	Revenu de l'agent $ag$
$YD_h$	Revenu disponible du ménage $h$
$S_{ag}$	Epargne de l'agent $ag$
$T_{ag,ag}$	Transferts entre agents

f) **Recettes fiscales**

$TI_j$	Impôts indirects sur les produits provenant de la branche $j$
$TIM_{tr}$	Droits de douane à l'importation des produits provenant de la branche $tr$
$TIE_{tr}$	Taxes à l'exportation sur les produits provenant de la branche $tr$
$adj$	Taxe compensatoire

g) **Commerce extérieur**

$EXS_{tr}$	Offre d'exportation du produit $tr$
$DOM_j$	Production domestique de la branche $j$ vendue sur le marché local
$Q_j$	Offre de produits composites par la branche $j$
$EXD_{tr}$	Demande d'exportation du produit $tr$
$M_{tr}$	Demande d'importation en produits $tr$

#### h) Demande finale

$CT_{i,h}$	Consommation du bien $i$ par le ménage $h$
$CMIN_{i,h}$	Consommation minimale du produit $i$ par le ménage $h$
$BC_h$	Budget de consommation du ménage $h$
$IBC_{c,h}$	Budget de consommation de l'individu $c$ appartenant au ménage $h$
$G_i$	Consommation publique du produit $i$
$DIT_i$	Demande intermédiaire totale du produit $i$
$INV_i$	Demande d'investissement en produit $i$
$STK_i$	Variation de stocks en produit $i$
$ITVOL$	Formation brute de capital fixe
$IT$	Investissement total en valeur

#### Variables exogènes

$wg_c$	Taux de salaire net de la catégorie socioprofessionnelle $c$ dans le secteur public urbain
$wi_c$	Taux de salaire international en devises de la catégorie $c$
$r_{pub}$	Taux de rendement du capital dans le secteur public $pub$
$LDG_{pub}$	Demande de travail par le secteur public $pub$
$KD_{ps}$	Demande de capital par la branche $ps$
$Pwm_{tr}$	Prix international à l'importation du produit provenant de la branche d'activité $tr$ , libellé en devises
$Pwe_{tr}$	Prix international à l'exportation du produit provenant de la branche d'activité $tr$ , libellé en devises
$IMMIG_c$	Stock d'immigrants subsahariens de catégorie $c$
$CMIN_{i,h}$	Consommation minimale du produit $i$ par le ménage $h$
$G_i$	Consommation publique du produit $i$
$STK_i$	Variation de stocks en produit $i$
$ITVOL$	Formation brute de capital fixe
$S^{“row”}$	Épargne étrangère
$T_{h,ag}$	Transferts de l'agent $ag$ au ménage $h$
$T^{“fm”,ag}$	Transferts de l'agent $ag$ aux firmes
$T^{“row”,ag}$	Transferts de l'agent $ag$ au Reste du Monde
$T^{“gv”,“gv”}$	Transferts du gouvernement à lui-même
$T^{“gv”,“row”}$	Transferts du Reste du Monde au gouvernement
$Pindex$	Déflateur du PIB, numéraire

## Equations du modèle

### La production rurale

$$XS_{ru} = VA_{ru}/v_{ru} \quad (A1)$$

$$CI_{ru} = io_{ru}XS_{ru} \quad (A2)$$

$$DI_{i,ru} = aij_{i,ru}CI_{ru} \quad (A3)$$

$$VA_{av} = a(1 - e^{-(LDR_{av}/b)^f}) \quad (A4)$$

$$VA_{ar} = A_{ar}[\alpha_{ar}LDR_{ar}^{(\sigma_{ar}-1)/\sigma_{ar}} + (1 - \alpha_{ar})KD_{ar}^{(\sigma_{ar}-1)/\sigma_{ar}}]^{\sigma_{ar}/(\sigma_{ar}-1)} \quad (A5)$$

$$LDR_{av} = \frac{PV_{av}VA_{av}}{w_{av}} \quad (A6)$$

$$LDR_{ar}/KD_{ar} = \left(\frac{\alpha_{ar}}{1 - \alpha_{ar}} \frac{r_{ar}}{w_{ar}}\right)^{\sigma_{ar}} \quad (A7)$$

$$LDR_{ru} = B_{ru} \prod_c LR_{c,ru}^{\omega_{c,ru}} \quad (A8)$$

$$LR_{c,av} = \frac{\omega_{c,av}LDR_{av}w_{av}}{wr_c} \quad (A9)$$

$$LR_{c,ar} = \frac{\omega_{c,ar}LDR_{ar}w_{ar}}{wr_c(1 + cs)} \quad (A10)$$

$$NATR_c = lsm_{ax_c} - \frac{\beta_c}{(1 - \beta_c)prl_c} (IB_{c,hr} - \lambda_c \sum_i PC_i CMIN_{i,hr}) \quad (A11)$$

## La production urbaine privée

$$XS_{up} = VA_{up}/v_{up} \quad (A12)$$

$$CI_{up} = io_{up}XS_{up} \quad (A13)$$

$$DI_{i,up} = aij_{i,up}CI_{up} \quad (A14)$$

$$VA_{up} = A_{up}[\alpha_{up}LDU_{up}^{(\sigma_{up}-1)/\sigma_{up}} + (1 - \alpha_{up})KD_{up}^{(\sigma_{up}-1)/\sigma_{up}}]^{\sigma_{up}/(\sigma_{up}-1)} \quad (A15)$$

$$LDU_{up}/KD_{up} = \left(\frac{\alpha_{up}}{1 - \alpha_{up}} \frac{r_{up}}{w_{up}}\right)^{\sigma_{up}} \quad (A16)$$

$$LDU_{up} = B_{up} \prod_c LU_{c,up}^{\omega_{c,up}} \quad (A17)$$

$$LU_{cm1,up} = \frac{\omega_{cm1,up}LDU_{up}w_{up}}{(1 + cs)wu_c} \quad (A18)$$

$$LU_{"10",up} = \frac{\omega_{"10",up}LDU_{up}w_{up}}{wup_{up}} \quad (A19)$$

$$LU_{"10",up} = Ai_{up}[\Omega_{up}NATI_{up}^{(\varsigma_{up}-1)/\varsigma_{up}} + (1 - \Omega_{up})ETR_{up}^{(\varsigma_{up}-1)/\varsigma_{up}}]^{\varsigma_{up}/(\varsigma_{up}-1)} \quad (A20)$$

$$\frac{ETR_{up}}{NATI_{up}} = \left(\frac{1 - \Omega_{up}}{\Omega_{up}} \frac{wu_{"10"}(1 + cs)}{wu_{"10"}}\right)^{\varsigma_{up}} \quad (A21)$$

$$NATU_c = lsmax'_c - \frac{\beta'_c}{(1 - \beta'_c)prl'_c} (IB_{c,"hu"} - \lambda'_c \sum_i PC_i CMIN_{i,"hu"}) \quad (A22)$$

## La production du secteur public

$$XS_{pub} = VA_{pub}/v_{pub} \quad (A23)$$

$$CI_{pub} = io_{pub}XS_{pub} \quad (A24)$$

$$DI_{i,pub} = aij_{i,pub}CI_{pub} \quad (A25)$$

$$VA_{pub} = LDG_{pub}/l_{pub} \quad (A26)$$

$$LG_{c,pub} = LDG_{pub}lc_{c,pub} \quad (A27)$$

$$KD_{pub} = \frac{PV_{pub}VA_{pub} - w_{pub}LDG_{pub}}{r_{pub}} \quad (A28)$$

## Les flux migratoires

$$LSR_c = Br_c[\varpi_c NAT_c^{(\varepsilon_c-1)/\varepsilon_c} + (1 - \varpi_c)EMR_c^{(\varepsilon_c-1)/\varepsilon_c}]^{\varepsilon_c/(\varepsilon_c-1)} \quad (A29)$$

$$\frac{EMR_c}{NAT_c} = \left( \frac{\varpi_c}{1 - \varpi_c} \frac{wi_c e(1 - mc)}{wn_c} \right)^{-\varepsilon_c} \quad (A30)$$

$$NAT_c = Bu_c[\vartheta_c NATR_c^{(\varrho_c-1)/\varrho_c} + (1 - \vartheta_c)MIG_c^{(\varrho_c-1)/\varrho_c}]^{\varrho_c/(\varrho_c-1)} \quad (A31)$$

$$\frac{MIG_c}{NATR_c} = \left( \frac{\vartheta_c}{1 - \vartheta_c} \frac{wa_c(1 - mc)}{wr_c} \right)^{-\varrho_c} \quad (A32)$$

$$LSU_c = Bi_c[\xi_c NATU_c^{(o_c-1)/o_c} + (1 - \xi_c)EMU_c^{(o_c-1)/o_c}]^{o_c/(o_c-1)}$$

$$\frac{EMU_c}{NATU_c} = \left( \frac{\xi_c}{1 - \xi_c} \frac{wi_c e(1 - mc)}{wug_c} \right)^{-o_c} \quad (A33)$$

## Les revenus-épargnes des ménages et des entreprises

$$Y^{“hr”} = \sum_{ru} \left( \sum_c wr_c LR_{c,ru} \right) + \eta^{“hr”} \sum_j r_j KD_j + \sum_{ag} T^{“hr”,ag} Pindex \quad (A34)$$

$$Y^{“hu”} = (1 - \phi_{row}) \left[ \sum_{up} \left( \sum_c wu_c LU_{c,up} \right) + \sum_{pub} \left( \sum_c wg_c LG_{c,pub} \right) \right] + \eta^{“hu”} \sum_j r_j KD_j + \sum_{ag} T^{“hu”,ag} Pindex \quad (A35)$$

$$Y^{“fm”} = (1 - \eta^{“hr”} - \eta^{“hu”} - \eta^{“gv”} - \eta^{“row”}) \sum_j r_j KD_j + \sum_{ag} T^{“fm”,ag} Pindex \quad (A36)$$

$$YD^{“hr”} = Y^{“hr”} (1 - ty^{“hr”} \times adj) - Pindex(T^{“hr”,“hr”} + T^{“hu”,“hr”} + T^{“fm”,“hr”} + T^{“row”,“hr”}) \quad (A37)$$

$$YD^{“hu”} = Y^{“hu”} (1 - ty^{“hu”} \times adj) - Pindex(T^{“hr”,“hu”} + T^{“hu”,“hu”} + T^{“fm”,“hu”} + T^{“row”,“hu”}) \quad (A38)$$

$$S_h = \psi_h YD_h \quad (A39)$$

$$BC_h = YD_h - S_h \quad (A40)$$

$$S^{“fm”} = Y^{“fm”} - \sum_{ag} T_{ag,“fm”} Pindex \quad (A41)$$

## Les recettes et dépenses du gouvernement

$$TI_{tr} = tx_{tr}(P_{tr}XS_{tr} - PE_{tr}EXS_{tr}) + tx_{tr}(1 + tm_{tr})ePmw_{tr}M_{tr} \quad (A42)$$

$$TI_{ntr} = tx_{ntr}PL_{ntr}XS_{ntr} \quad (A43)$$

$$TIM_{tr} = tm_{tr}ePwm_{tr}M_{tr} \quad (A44)$$

$$TIE_{tr} = te_{tr}PE_{tr}EXS_{tr} \quad (A45)$$

$$T^{“gv”,h} = (ty_h \times adj)Y_h \quad (A46)$$

$$T^{“gv”,“fm”} = ty_eY^{“fm”} \quad (A47)$$

$$Y^{“gv”} = \eta^{“gv”} \sum_j r_j KD_j + \sum_{tr} TIM_{tr} + \sum_{tr} TIE_{tr} + \sum_j TI_j + \sum_{ag} T^{“gv”,ag} Pindex + \\ (\sum_{up} w_{up} LDU_{up} - \sum_{up} (\sum_c w_{uc} LU_{c,up})) + (w^{“ar”} LDR^{“ar”} - \sum_c wr_c LR_{c,“ar”}) \quad (A48)$$

$$S^{“gv”} = Y^{“gv”} - \sum_i PC_i G_i - \sum_{ag} T_{ag,“gv”} Pindex \quad (A49)$$

## Le commerce international

$$XS_{tr} = Be_{tr}[\delta_{tr}EXS_{tr}^{(\kappa_{tr}-1)/\kappa_{tr}} + (1 - \delta_{tr})DOM_{tr}^{(\kappa_{tr}-1)/\kappa_{tr}}]^{\kappa_{tr}/(\kappa_{tr}-1)} \quad (A50)$$

$$XS_{ntr} = DOM_{ntr} \quad (A51)$$

$$\frac{EXS_{tr}}{DOM_{tr}} = \left( \frac{\delta_{tr}}{1 - \delta_{tr}} \frac{PL_{tr}}{PE_{tr}} \right)^{\kappa_{tr}} \quad (A52)$$

$$EXD_{tr} = EXDO_{tr} \left( \frac{Pwe_{tr}}{Pfo_{tr}} \right)^{\varphi_{tr}} \quad (A53)$$

$$Q_{tr} = Am_{tr}[\theta_{tr}M_{tr}^{(\chi_{tr}-1)/\chi_{tr}} + (1 - \theta_{tr})DOM_{tr}^{(\chi_{tr}-1)/\chi_{tr}}]^{\chi_{tr}/(\chi_{tr}-1)} \quad (A54)$$

$$Q_{ntr} = DOM_{ntr} \quad (A55)$$

$$\frac{M_{tr}}{DOM_{tr}} = \left( \frac{\theta_{tr}}{1 - \theta_{tr}} \frac{PD_{tr}}{PM_{tr}} \right)^{\chi_{tr}} \quad (A56)$$

$$\begin{aligned} S^{\text{"row"}} &= \sum_{tr} Pwm_{tr} M_{tr} + \phi_{row} \frac{\sum_{up} (\sum_c wu_c LU_{c,up}) + \sum_{pub} (\sum_c wg_c LG_{c,pub})}{e} \\ &+ \eta^{\text{"row"}} \frac{\sum_j r_j KD_j}{e} + \frac{\sum_{ag} T^{\text{"row"},ag} Pindex}{e} \\ &- \sum_{tr} Pfo_{tr} EXS_{tr} - \frac{\sum_{ag} T_{ag,row} Pindex}{e} \end{aligned} \quad (A57)$$

## La demande finale

$$CT_{i,\text{"hr"}} = CMIN_{i,\text{"hr"}} + \frac{\gamma_{i,\text{"hr"}}}{PC_i} (BC^{\text{"hr"}} - \sum_i PC_i CMIN_{i,\text{"hr"}}) \quad (A58)$$

$$CT_{i,\text{"hu"}} = CMIN_{i,\text{"hu"}} + \frac{\gamma_{i,\text{"hu"}}}{PC_i} (BC^{\text{"hu"}} - \sum_i PC_i CMIN_{i,\text{"hu"}}) \quad (A59)$$

$$\begin{aligned} IB_{c,\text{"hr"}} &= (1 - \psi^{\text{"hr"}})(1 - ty^{\text{"hr"}} \times adj) wr_c \sum_{ru} LR_{c,ru} + \\ &\lambda_c (1 - \psi^{\text{"hr"}})(1 - ty^{\text{"hr"}} \times adj) [Y^{\text{"hr"}} - \sum_c (wr_c \sum_{ru} LR_{c,ru})] \end{aligned} \quad (A60)$$

$$\begin{aligned} IB_{c,\text{"hu"}} &= (1 - \psi^{\text{"hu"}})(1 - ty^{\text{"hu"}} \times adj)(1 - u_c)(wu_c \sum_{up} LU_{c,up} + wg_c \sum_{pub} LG_{c,pub}) \\ &+ \lambda'_c (1 - \psi^{\text{"hu"}})(1 - ty^{\text{"hu"}} \times adj) [Y^{\text{"hu"}} - \sum_c (wu_c \sum_{up} LU_{c,up} + wg_c \sum_{pub} LG_{c,pub})] \end{aligned} \quad (A61)$$

$$INV_i = \mu_i IT / PC_i \quad (A62)$$

$$DIT_i = \sum_i aij_{i,j} CI_j \quad (A63)$$

## Les prix

$$\ln wu_c = D_c - 0.1 \ln u_c \quad (\text{A64})$$

$$wg_c \succ wu_c \quad (\text{A65})$$

$$wn_c = \frac{wr_c \sum_{ru} LR_{c,ru} + wu_c \sum_{up} LU_{c,up} + wg_c \sum_{pub} LG_{c,pub}}{\sum_{ru} LR_{c,ru} + \sum_{up} LU_{c,up} + \sum_{pub} LG_{c,pub}} \quad (\text{A66})$$

$$wug_c = \frac{wu_c \sum_{up} LU_{c,up} + wg_c \sum_{pub} LG_{c,pub}}{\sum_{up} LU_{c,up} + \sum_{pub} LG_{c,pub}} \quad (\text{A67})$$

$$w_{pub} = \sum_c \frac{wg_c LG_{c,pub}}{LDG_{pub}} \quad (\text{A68})$$

$$wa_c = wug_c \frac{\sum_{up} LU_{c,up} + \sum_{pub} LG_{c,pub}}{NATU_c + (1 - mc)MIG_c + IMMIG_c} \quad (\text{A69})$$

$$wup_{up} = \frac{(1 + cs)wu^{10} NATI_{up} + wu^{10} ETR_{up}}{LU^{10},up} \quad (\text{A70})$$

$$r^{ar} = \frac{PV^{ar} VA^{ar} - w^{ar} LDR^{ar}}{KD^{ar}} \quad (\text{A71})$$

$$r_{up} = \frac{PV_{up} VA_{up} - w_{up} LDU_{up}}{KD_{up}} \quad (\text{A72})$$

$$PV_j = \frac{P_j X S_j - \sum_i PC_i DI_{i,j}}{VA_j} \quad (\text{A73})$$

$$PM_{tr} = ePwm_{tr}(1 + tm_{tr})(1 + tx_{tr}) \quad (\text{A74})$$

$$PE_{tr} = \frac{ePfo_{tr}}{(1 + te_{tr})} \quad (\text{A75})$$

$$PC_{tr} = \frac{DOM_{tr} PD_{tr} + M_{tr} PM_{tr}}{Q_{tr}} \quad (\text{A76})$$

$$PC_{ntr} = PD_{ntr} \quad (A77)$$

$$PD_j = PL_j(1 + tx_j) \quad (A78)$$

$$P_{tr} = \frac{PL_{tr}DOM_{tr} + PE_{tr}EXS_{tr}}{XS_{tr}} \quad (A79)$$

$$P_{ntr} = PL_{ntr} \quad (A80)$$

$$PINV = \prod_i \left( \frac{PC_i}{\mu_i} \right)^{\mu_i} \quad (A81)$$

$$Plr_c = (1 - \psi_{hr})(1 - ty_{hr} \times adj)wr_c \quad (A82)$$

$$Plr'_c = (1 - \psi_{hu})(1 - ty_{hu} \times adj)(1 - u_c)wug_c \quad (A83)$$

$$Pindex = \sum_j \theta_j PV_j \quad (A84)$$

## Les conditions d'équilibre

$$NATR_c = \sum_{ru} LR_{c,ru} \quad (A85)$$

$$(NATU_c + (1 - mc)MIG_c + IMMIG_c)(1 - u_c) = \sum_{up} LU_{c,up} + \sum_{pub} LG_{c,pub} \quad (A86)$$

$$Q_i = G_i + DIT_i + \sum_h CT_{i,h} + INV_i + STK_i \quad (A87)$$

$$EXS_{tr} = EXD_{tr} \quad (A88)$$

$$ITVOL = IT/PINV \quad (A89)$$

$$IT + \sum_i STK_i PC_i = \sum_{da} S_{da} + eS_{row} \quad (A90)$$