

1996-11/T

**INTEGRATION REGIONALE, INVESTISSEMENTS DIRECTS ET
MIGRATION DANS L'ESPACE EURO-MEDITERRANEEN
Enseignements d'un modèle d'équilibre général calculable¹**

**Denis COGNEAU, Jean-Christophe DUMONT
et Patrice IZZO**

Octobre 1996

Fonds Documentaire IRD



010024616

¹ Ce texte a été présenté au séminaire organisé par l'OCDE, Athènes, 31 octobre-1er novembre 1996.

1996-11/T

**INTEGRATION REGIONALE, INVESTISSEMENTS DIRECTS ET
MIGRATION DANS L'ESPACE EURO-MEDITERRANEEN
Enseignements d'un modèle d'équilibre général calculable¹**

**Denis COGNEAU, Jean-Christophe DUMONT
et Patrice IZZO**

Octobre 1996

Fonds Documentaire IRD.
Cote : Bx 24616 Ex : un/pe

¹ Ce texte a été présenté au séminaire organisé par l'OCDE, Athènes, 31 octobre-1er novembre 1996.

**Intégration Régionale, Investissements Directs et Migration dans
l'espace Euro-Méditerranéen.**
Enseignements d'un Modèle d'Equilibre Général Calculable.[§]

Octobre 1996

Denis Cogneau[†]
Jean-Christophe Dumont[‡]
Patrice Izzo[#]

[§] Les auteurs tiennent à remercier JP Garson, EM Mouhoud, G Tapinos et les participants du séminaire PARADI, Université Laval, Québec, pour leurs précieux commentaires sur les versions préliminaires de ce papier. Toutes les erreurs et omissions demeurent évidemment de la seule responsabilité des auteurs.

[†] DIAL, ORSTOM.

[‡] DIAL, Université Paris IX-Dauphine.

[#] DIAL, et CADRE Université Lille II.

A l'instar de l'Accord de Libre Echange Nord-Américain (A.L.E.N.A) ou des accords entre l'Union Européenne (U.E) et les Pays d'Europe Centrale et Orientale (P.E.C.O), le processus d'intégration commerciale entre l'U.E et les pays en développement méditerranéens (P.E.D.M) concerne des pays de niveaux de développement très différents. Du point de vue des pays développés, la littérature se rapportant à ce type d'accords insiste sur la faiblesse des gains directs attendus et, étant donnée la taille relative des marchés concernés, les accords U.E - P.E.D.M ne laissent pas non plus espérer aux pays européens des gains substantiels en terme d'exportations. Pour les pays en développement, les estimations des bénéfices attendus de politiques d'ouverture aux échanges conduisent d'ordinaire à des résultats décevants, de l'ordre de 2 à 3 % de gains de P.I.B. Pour les PEDM, ils ne peuvent être que plus faibles¹, puisque l'accord ne modifie presque pas la politique commerciale de l'U.E vis à vis des biens agricoles, et que leurs exportations de biens manufacturés destinées à l'U.E bénéficiaient dès avant l'accord d'un régime douanier très libéral.

Par conséquent, la volonté des P.E.D.M d'intégrer la zone de libre échange se justifie par la recherche des bénéfices plus indirects. D'une part, cette intégration permet de motiver et de crédibiliser leur engagement sur la voie de réformes économiques et politiques à même d'améliorer la productivité globale de l'économie. D'autre part, elle laisse espérer un accroissement du degré d'implication des pays de l'U.E dans leur financement extérieur. Entre 1978 et 1992, l'aide publique de l'U.E n'a représenté en moyenne que 0,1 % du P.I.B des P.E.D.M² et 0,6 % en tenant compte de l'aide bilatérale des pays membres (Bensidoun et Chevalier, 1996). En outre, le niveau des investissements directs étrangers (I.D.E) en direction des pays de la méditerranée méridionale est encore très modeste³. Comme ce fut le cas pour le Mexique, la perspective d'un afflux de capitaux étrangers privés a vraisemblablement joué un rôle prépondérant dans leur décision d'ouvrir leurs échanges au Nord, et représente en tout état de cause, une condition nécessaire du succès de la politique d'ouverture (Berthélémy et Girardin, 1993).

Pour les pays de l'U.E, les bénéfices indirects à attendre de ce type d'accord se mesurent notamment en terme de régulation des flux migratoires⁴. Si, suivant la démonstration de Mundell (1957), commerce international et mouvements de facteurs sont substitués, le démantèlement des barrières douanières devrait conduire à une réduction des mouvements de facteurs, en assurant la promotion des secteurs correspondant aux avantages factoriels des pays. La croissance des exportations de biens intensifs en travail peu qualifié serait donc susceptible de limiter la migration de ce type de main d'oeuvre.

Les critiques qui ont été adressées à ce résultat l'atteignent en général par le biais du modèle Heckscher-Ohlin-Samuelson sur lequel il repose. Tout d'abord, la substituabilité entre flux commerciaux et flux de facteurs résiste mal à l'abandon de certaines hypothèses concernant les fonctions de production et la structure de marché retenus dans le modèle de base. Comme l'a montré Markusen (1983), l'introduction de structures de marché imparfaites, de différences de technologies entre les pays ou d'externalités, conduit à mettre en évidence la possibilité d'une complémentarité entre commerce et mouvements de facteurs. La seconde critique a trait à l'hypothèse d'homogénéité des facteurs de production, qui interdit toute distinction entre les mouvements de capital physique et financiers, limitant ainsi le champ de l'intervention étrangère dans l'économie du pays. De même, elle ne permet pas de prendre en compte les migrations de différentes catégories de population (qualifiés, non qualifiés, urbains, ruraux). Enfin, les décisions d'investir et de migrer sont traitées de manière parfaitement symétriques, ne répondant toutes deux

1 Jbili et Enders (1996) reportent une estimation pour la Tunisie de l'ordre de 1,4 % du PIB.

2 L'aide multilatérale devrait atteindre 0,2 % du PIB suite à l'accord. Toutefois, elle demeure, par habitant, trois fois moindre que celle consacrée aux P.E.C.O. (Bensidoun et Chevallier, 1996).

³ Soit, 0,6 % du P.I.B contre 2,5 % du P.I.B pour les P.E.C.O en 1993 (Bensidoun et Chevallier, 1996)

⁴ On pourrait mesurer ces gains en terme d'influence diplomatique, ou, à l'image du rôle joué par la CEE après-guerre, de promotion de la paix et de la démocratie comme un bien public (Baldwin, 1995)

qu'aux différentiels de rémunération des facteurs entre les régions. De fait, il n'existe ni de micro-économie de la migration, ni de théorie de la décision d'investir.

Sur la base de ces critiques, l'objectif de cette contribution est de discuter des conséquences des politiques de libéralisation des échanges et d'intégration régionale sur les flux migratoires, à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable (M.E.G.C). La maquette que nous avons construite s'efforce de prendre en compte le rôle des I.D.E dans cette problématique, et, par conséquent, la modélisation des formes et des déterminants de l'implantation des firmes étrangères dans les P.E.D.M a fait l'objet d'un examen particulier.

La première section s'attache à justifier théoriquement les options de modélisation retenues, en faisant le point des pistes qui ont été laissées pour des travaux ultérieurs.

La deuxième section présente plus précisément les hypothèses de la maquette E.G.C qui a été utilisée, dont les simulations pertinentes seront présentées dans la troisième section.

I. Investissements directs et migration: quelques enseignements de la littérature récente.

A. Les investissements directs

Selon l'enseignement tiré de Mundell, l'ouverture au commerce devrait être suffisante pour réduire les mouvements migratoires, mais, dans le même temps, ne devrait pas directement favoriser l'entrée de capitaux. Dans le cadre du modèle HOS, les mouvements de facteurs ne sont importants que dans la mesure où ils modifient les avantages comparatifs des pays et la répartition internationale des revenus factoriels. Par conséquent, il n'existe pas d'éléments a priori permettant de justifier la désirabilité des I.D.E. L'afflux de capitaux étrangers trouve bien sûr une justification naturelle dans le cadre des modèles traditionnels de croissance, en ce qu'ils viennent suppléer une épargne locale trop faible, et peuvent ainsi conduire à une convergence internationale des salaires. Toutefois, l'intervention des firmes étrangères par le biais des I.D.E ne peut se résumer à un flux de capitaux, même si celles-ci peuvent en être un vecteur privilégié⁵. L'apparition de la firme multinationale dans la nouvelle théorie du commerce international ainsi que la prise en compte du contenu technologique des I.D.E dans la nouvelle théorie de la croissance ont permis de mettre en évidence certains des canaux par lesquels l'intervention des firmes étrangères peut devenir une condition de l'égalisation des rémunérations de facteurs et de la convergence, et, par là, de la réduction des flux migratoires.

1. Egalisation des prix de facteurs et firmes multinationales

Dans la littérature du commerce international, l'introduction de la firme multinationale a d'abord consisté à examiner le rôle de cette firme dans l'égalisation des prix de facteurs. Dans la contribution fondatrice de Helpman (1984), il est ainsi démontré que la firme multinationale élargit l'ensemble d'égalisation des prix de facteurs, et que, par conséquent, lorsque les dotations relatives des pays sont trop éloignées (par exemple, les dotations relatives en capital humain entre un pays développé et un pays pauvre), la firme multinationale est seule en mesure d'assurer la convergence des prix de facteurs.

Dans un papier récent, Markusen et Venables (1996b) soulignent à nouveau ce phénomène. Faisant écho au célèbre papier de Krugman (1991), ils confirment que la mobilité du facteur utilisé de manière intensive dans la production du bien qui bénéficie d'économies d'échelle crée une tendance à la divergence des structures économiques des pays, et à la spécialisation du pays le plus petit (ou le plus défavorisé) dans la production du bien traditionnel (i.e produit à coût moyen

⁵ Par exemple, dans un contexte d'imperfection des marchés financiers (asymétrie d'information), où les I.D.E se réaliseront sur les fonds propres de la firme.

constant et échangé sur un marché parfait) suivant un processus d'agglomération identique à celui décrit par Krugman (1991). Sur ces bases, ils montrent que la firme multinationale peut venir limiter cette tendance à la polarisation de la production dans le pays initialement favorisé et donc à la divergence des prix de facteurs.

Dans un autre papier (Markusen et Venables, 1996a), les mêmes auteurs tentent de mesurer les effets des investissements directs sur deux types de main d'oeuvre, à savoir la main d'oeuvre qualifiée et non qualifiée. Il montrent ainsi que la suppression de barrières à l'investissement étranger se traduit généralement par un accroissement du rapport salaire qualifié/salaire non qualifié dans le pays initialement défavorisé (le plus petit ou le moins bien doté en travail qualifié), mais aussi par une convergence internationale des salaires du travail qualifié. Dans leur conclusion, il soulignent les conséquences de ces résultats dans une approche plus dynamique, mettant en avant le rôle des multinationales dans les transferts de technologie et dans la stimulation de l'accumulation de savoir et de compétences par leur effet favorable sur les salaires des travailleurs qualifiés.

2. Convergence et investissements directs dans les nouvelles théories de la croissance

Dans les nouvelles théories de la croissance, les investissements directs sont considérés comme des facteurs de convergence, parce qu'ils facilitent le transferts de technologie entre les pays (Romer, 1993). Barro & Salai-i-Martin (1995) illustrent cette idée à partir d'un modèle qui intègre certains des aspects de la théorie de la firme multinationale. Remarquant que les modèles d'imitation ne prennent pas en compte la possibilité pour la firme innovante de protéger efficacement sa propriété, ils substituent au coût d'imitation un coût d'adaptation de la technologie dans le pays "follower" par les firmes du pays "leader", tout en conservant l'hypothèse selon laquelle le coût d'adaptation est inférieur au coût d'invention⁶. Les auteurs montrent alors que la protection du droit de propriété sur l'innovation permet d'éliminer deux types de distorsions. Tout d'abord, les firmes peuvent exploiter les différences internationales de taux de rendement, dans la mesure où le droit de propriété fournit une garantie au déplacement de la production dans le pays follower. De surcroît, la différence entre le coût de création et le coût d'adaptation provoque par elle même un effet de rattrapage, le retard ne pouvant se justifier que par l'introduction d'un délai d'adaptation. Deuxièmement, le taux de rendement de l'innovation est plus fort et le taux de croissance de long terme des deux pays est plus élevé puisque les firmes du pays innovant peuvent maintenant percevoir les flux de profits générés par la transposition de leur technologie dans le pays anciennement imitateur.

La modélisation des I.D.E présente donc un double enjeu. Pour le pays hôte, les investissements directs peuvent être synonyme d'apparition de nouveaux secteurs de production. Si ces secteurs utilisent intensivement la catégorie de facteurs qui est normalement la plus exposée à l'ouverture commerciale (par exemple du travail qualifié), il pourra offrir une opportunité d'emploi local pour ce facteur, et donc contribuer à limiter ses mouvements. D'autre part, rien ne dit que les secteurs d'avantages comparatifs censés être favorisés par l'ouverture commerciale sont en mesure de produire ou de bénéficier d'effets d'externalité ou d'apprentissage. Il est alors possible que l'implantation de sites de production de firmes multinationales puisse être bénéfiques au pays, et l'amener vers un chemin de croissance plus élevé. Même si ce deuxième effet ne pourra pas être pris en compte dans un modèle statique comme celui que nous utilisons, il fournit un argument supplémentaire à une modélisation des I.D.E qui insiste sur leur potentiel novateur, parallèlement à leurs effets plus traditionnels en terme d'accroissement du stock de capital.

⁶D'où la similarité avec la théorie de la firme multinationale multi-site développée par Markusen (1984), puis utilisée par Markusen et Venables (1995, 1996a et b)

B. Hypothèses retenues dans la maquette E.G.C

La modélisation EGC que nous avons retenue comporte quelques similarités avec un papier récent de Villa (1995), et il convient donc d'en exposer les grandes lignes. Ce dernier distingue trois stratégies guidant les I.D.E, qui dépendent de la possession et de la protection d'un avantage interne à la firme - un droit de propriété.

i) *L'implantation étrangère se fait par mouvements de capitaux, pour des motifs de différentiels de coûts.* Il s'agit ici du motif traditionnel des mouvements de capitaux. Dans ce cas de figure, la firme ne redoute pas la diffusion de sa technologie.

ii) *L'implantation étrangère se fait par mouvements de capitaux, pour des motifs de rapprochement du marché local.* Les investissements directs ont pour objet la prise de contrôle des relais locaux de production ou de commercialisation afin de limiter les risques de transferts de technologie. La firme utilise alors peu de facteurs locaux.

iii) *L'implantation étrangère se fait par des accords de licence ou de franchise, pour des motifs de différentiels de coûts.* La firme possède un avantage interne, mais celui-ci est protégé. Elle délègue la production du bien final contre rémunération, en utilisant la technologie du pays d'accueil.

L'objectif de Villa est d'introduire des firmes répondant aux motivations de type iii) dans un modèle traditionnel de commerce international. Pour ces firmes, la production du bien final se fait suivant une technique de production utilisant de manière strictement complémentaire les services du capital humain et ceux d'un bien intermédiaire non échangeable Z. Ce dernier est produit à partir de deux autres facteurs primaires, le travail et le capital, suivant une technique à facteurs substituables⁷. Cette formulation exprime l'idée que le capital humain invente des produits, des procédés de production ou des modes de commercialisation, puis dirige la production de bien final. Toutefois, la technique de production finale reflète les conditions de rareté des facteurs, par le biais du bien Z.

L'hypothèse de base est que le pays en développement ne sait pas inventer de produits ni de procédés, mais peut produire le bien Z. Dans ce cas, les firmes du Nord peuvent délocaliser la production de ce bien au Sud, et ainsi exploiter les différences de rémunérations de facteurs, que reflète, ex ante, la différence internationale de prix du bien Z. Cette délocalisation se réalise par l'exportation des services du capital humain localisé situé dans le pays développé⁸, et elle se poursuit jusqu'à égalisation internationale des taux de profit.

Dans ce contexte, Villa propose une vision très négative de l'intervention de la multinationale dans le pays du Sud, à cause de l'hypothèse cruciale selon laquelle la production de bien intermédiaire est fixée car dépendante du stock de capital humain au Nord (dont l'offre est inélastique). Par conséquent, le capital humain perçoit une rente, prélevée sur la production du bien Z. Ainsi, un gain de productivité en aval du processus de production (c'est à dire sur la production du bien Z) permet toujours d'accroître la rente du capital humain, et, lorsque ce gain de productivité est réalisé dans le P.E.D, la production se déplace du Nord vers le Sud, et, par là, le prélèvement de rente s'accroît dans le P.E.D.

La vision générale des I.D.E que le modèle E.G.C retient est identique à celle de Villa, en ce que le modèle autorise simultanément des mouvements de capitaux, soit des I.D.E de type i), et des implantations de firmes étrangères, soit des I.D.E de type iii). Ces derniers se caractérisent par l'apparition de nouveaux secteurs de production dans le P.E.D.M, exprimant ainsi l'idée que les I.D.E sont les vecteurs privilégiés des transferts de technologie.

En revanche, le modèle EGC se démarque sur un certain nombre de points. Tout d'abord, il introduit une plus grande flexibilité dans l'offre d'I.D.E de type iii). L'offre de facteur primaire

⁷ Le bien Z représente une usine, un site de production: il est donc non échangeable.

⁸ Il s'agit d'une production sous licence.

nécessaire à la production de l'"idée" est élastique, et, d'autre part, l'activité d'innovation et l'activité d'adaptation de la production dans le P.E.D.M ont été distinguées, autorisant le déplacement du facteur entre les deux activités (voir encadré n°2).

Deuxièmement, le secteur dans lequel évolue la firme multinationale (notre secteur C, voir plus loin) est en concurrence sur le marché des facteurs des P.E.D.M avec un secteur d'import-substitution (notre secteur B), car ces deux secteurs sont relativement intensifs en travail qualifié et en capital. Par conséquent, les I.D.E permettent de réduire pour les travailleurs qualifiés le coût de l'ouverture du secteur B à la concurrence internationale des biens produits par le secteur B, et limitent par là les incitations à migrer du travail qualifié.

Enfin, l'effort d'endogénéisation des I.D.E réalisé dans le cadre du M.E.G.C a permis de prendre plus ou moins bien en compte un certain nombre de déterminants des flux des I.D.E.

Travail qualifié: la disponibilité du travail qualifié est une des conditions nécessaires de la profitabilité des I.D.E. Le modèle suppose que le secteur dans lesquels interviennent les investissements directs de type iii) est relativement intensif en travail qualifié, et que l'expansion de ce secteur se fera principalement au détriment d'un secteur d'import-substitution désavantagé par l'ouverture commerciale (voir plus haut). Toutefois, il ne prend pas en compte l'existence de frictions dans la mobilité du travail qualifié entre ces deux secteurs.

Infrastructures: la qualité des infrastructures de transport et de communication est maintenant considérée, à l'instar du capital humain, comme l'un des déterminants principaux de la croissance. Du point de vue de la décision de localisation de la firme, elle occupe une place tout aussi importante⁹. Dans le modèle, la qualité des infrastructures améliore la productivité globale des facteurs de production, et une des simulations expose les conséquences d'un accroissement de l'offre d'infrastructure financée par un transfert public européen.

Taille du marché et degré de concurrence: en insistant sur la dimension verticale de la firme multinationale - la production d'un bien technologique, puis son utilisation comme intrant dans la production du bien final -, la maquette ne permet pas de restituer suffisamment l'importance de la taille du marché et du pouvoir de marché dont les firmes pourraient bénéficier en tant que déterminants des I.D.E, comme un modèle de concurrence imparfaite du type Markusen et Venables (1996 a et b) aurait pu le faire. Toutefois, l'hypothèse selon laquelle le bien produit par le secteur dans lequel se réalise les I.D.E de type iii) est un bien de luxe (à élasticité revenu supérieure à 1) permet de traduire des effets de taille.

Orientation générale des politiques économiques et stabilité: comme on l'a vu plus haut, l'adhésion à un accord de libre-échange peut être le moyen pour les PEDM de signaler leur volonté d'appliquer ou de finaliser des programmes de réformes économiques. Dans la mesure où les "bonnes" politiques économiques améliorent la productivité des facteurs, elles sont un élément favorable aux I.D.E. Mais, d'un autre côté, une ouverture commerciale mal maîtrisée est un facteur d'instabilité économique ou politique. Le démantèlement des barrières douanières expose le pays à un risque de contraction des recettes fiscales, dès lors que cette politique n'est pas soutenue par une réforme imprimant un changement radical à la base de taxation. La dévaluation réelle, qui prend normalement le relai de la protection tarifaire, ne peut être soutenue qu'à l'aide de politiques monétaires et budgétaires maîtrisées, tâche d'autant plus ardue lorsque l'endettement extérieur pèse sur les budgets publics et la balance des paiements. Enfin, contrairement aux politiques de stabilisation macro-économique, l'ouverture aux échanges provoque des effets redistributifs plus forts qu'elle ne génère de revenu supplémentaire (Rodrik, 1996). La réallocation des ressources des secteurs protégés vers les secteurs d'exportations ou d'import-substitution dynamiques est coûteuse. Ces coûts se mesurent en terme de chômage frictionnel, de dépenses liées à la requalification des facteurs ou de transferts publics dont le but est de s'assurer de l'adhésion aux réformes des

⁹ Wheller & Moody (1992) montrent que les firmes US placent les infrastructures en tête des déterminants du choix de leur implantation dans les pays à faible revenu

catégories de population les plus exposées. S'inscrivant dans un approche de moyen-long terme, le M.E.G.C suppose que tous les ajustements économiques, monétaires, fiscaux ou sociaux ont été réalisés: elle ne comporte donc aucune référence aux coûts frictionnels, qu'il convient néanmoins de garder en mémoire.

C. La migration

Puisque la théorie néo-classique du commerce international n'interdit nullement d'étudier de manière strictement symétrique les migrations et les mouvements de capitaux, la substituabilité du commerce et des mouvements de facteurs démontrée par Mundell s'applique donc aussi bien aux mouvements de capitaux qu'aux migrations, la base H.O.S de ce résultat impliquant que seules les dotations relatives des facteurs ont une importance. Mais, comme on l'a noté plus haut, cette symétrie ne permet pas de rendre compte de manière satisfaisante des déterminants de la migration.

La singularisation de la migration passe toujours par une micro-économie de la migration plus approfondie, ou par l'introduction d'une hétérogénéité du travail. Concernant le premier point, Schiff (1995) a recensé différents aspects du calcul économique du migrant. La satisfaction supplémentaire procurée par un accroissement de la consommation, en quantité ou en variété, peut être compensée par le coût émotionnel de l'éloignement de la famille (la perte en capital social) ou la probabilité d'être pris pour un émigrant clandestin. Concernant les coûts de migration, il souligne l'importance des frais de transport, des coûts d'information, ou du coût d'opportunité du temps lié à la recherche d'un emploi sur le lieu de destination.

Ainsi, une complémentarité entre commerce et migration peut apparaître lorsque, par exemple, la libéralisation commerciale augmente suffisamment le revenu du migrant potentiel pour lui permettre d'acquitter les frais directs de la migration, ou lorsque les coûts d'information se réduisent sous l'effet de la libéralisation commerciale.

Une seconde piste à explorer s'appuie sur l'introduction d'une hétérogénéité du travail dans le pays d'origine de la migration, mais aussi d'une spécificité de certains types de travail à des secteurs de production. Ainsi, s'il existe une offre de travail qualifié et non qualifié, et si le travail qualifié est spécifique à un secteur initialement protégé, l'exposition de ce secteur à la concurrence conduira à une baisse du salaire du travailleur qualifié (et une hausse dans le pays riche si la structure de production est symétrique).

La modélisation que nous avons retenue suit plutôt cette seconde piste. Le facteur travail a été scindé en deux types de travail (qualifié -non qualifié), et on a simplement supposé que les secteurs initialement les plus protégés étaient relativement intensifs en travail qualifié. Par conséquent, on s'attendra à ce que la baisse du droit de douane abritant ce secteur réduise le salaire des qualifiés, fournissant ainsi une incitation à migrer. D'un autre côté, pour rendre compte la différence internationale des niveaux moyens d'éducation, on a supposé qu'un travail considéré comme qualifié dans les PEDM entrait dans une catégorie de travail standard dans le pays industrialisé¹⁰.

Enfin, la maquette autorise l'introduction de comportements de migration différenciés selon les types de travail. En effet, la propension à migrer peut par exemple dépendre de la localisation initiale du travailleur, et donc indirectement de la catégorie à laquelle appartient celui-ci (les coûts d'information et de transport sont plus faibles dans les villes, et les activités urbaines sont relativement intensives en travail qualifié)

¹⁰ L'objet du papier n'étant pas l'étude des effets de la migration et du commerce sur les conditions d'emploi dans les pays industrialisés, nous n'avons pas distingué de travail non qualifié au Nord.

II. Description de la maquette.

A. Cadre général et fondements théoriques.

La maquette retenue comporte trois zones respectivement dénommées Pays du Nord, Pays du Sud et Reste du monde. La première de ces trois zones est représentative de l'Union Européenne (UE) alors que la seconde illustre plus précisément l'économie des pays du bassin méditerranéen (Maghreb, Turquie, Egypte). Les formes structurelles des économies ainsi que les valeurs numériques retenues permettent de caractériser de façon relativement stylisée les zones considérées. Le Reste du monde est quant à lui un bloc non formalisé¹¹ incluant l'ensemble des autres pays.

Le cadre théorique initial, d'inspiration néoclassique, est celui de l'équilibre général. Il permet de reproduire les effets attendus du libre échange en termes de réallocation des facteurs, mais la souplesse de la formalisation autorise toutefois à inclure des mécanismes complémentaires dont on pense qu'ils peuvent avoir une influence importante sur la nature des résultats standards. Il a été choisi, comme cela vient d'être annoncé, de mettre en oeuvre deux développements respectivement liés aux investissements directs et à la migration de la main d'oeuvre.

Cet exercice formalisé est statique et conserve les principales caractéristiques des M.E.G.C¹². Ainsi, les facteurs sont toujours rémunérés à leur productivité marginale et les prix équilibrent les marchés. Le plein emploi des facteurs est assuré et la mobilité de ces derniers entre les branches à l'intérieur de chacune des zones est parfaite¹³. Par ailleurs, la mobilité factorielle internationale n'est pas totale et les biens échangés ne sont qu'imparfaitement substituables.

B. Description des structures économiques du Sud et du Nord.

1. Production, demande et commerce extérieur.

a) Bloc de production.

Au Sud comme au Nord la maquette inclut trois secteurs marchands de production utilisant à la fois du travail et du capital, ainsi qu'une branche produisant des services administratifs.

Identificateur	Intitulé du secteur	Contenu illustratif
A	Exportables intensifs en travail non qualifié	agro-alimentaire, textile, tourisme
B	Importables ou non échangeable à marché peu dynamique	agriculture capitaliste, industrie des biens de consommation ou d'industrie non technologiques, industrie des biens intermédiaires
C	Biens de consommation ou d'équipement technologiques à marché dynamique	biens de consommation durables, électronique, services modernes, bien d'équipement technologiques

Les trois secteurs marchands peuvent être classés en fonction de leurs intensités factorielles: A étant le plus intensif en travail, suivi de B et C, la branche C étant la branche la plus capitaliste. Les fonctions de production retenues sont très classiques: la valeur ajoutée est déterminée à partir d'une Cobb Douglas entre le capital et le travail, puis une fonction de type Léontief permet de lier cette dernière avec les consommations intermédiaires pour former la production de la branche. Les consommations intermédiaires sont alors réparties selon des coefficients techniques fixes par produit.

¹¹ Il n'est pas désagrégé et aucun comportement ne le caractérise.

¹² Nous utilisons comme point de départ une maquette développée au sein de l'école PARADI, Université Laval Québec, par B. Decaluwé, MC. Martin et M. soussi. Le modèle en question est un exercice statique standard à deux secteurs, deux facteurs de production et à un seul pays.

¹³ Sans qu'on puisse définir avec certitude la période à laquelle les simulations font référence, cette hypothèse souligne que nous avons affaire ici à un modèle dont l'horizon temporel est plutôt fixé sur le moyen-long terme.

Si au Sud, les secteurs A et B sont prédominants et représentent respectivement 34,5% et 51% de la valeur ajoutée totale, au Nord le secteur B domine largement avec une contribution de l'ordre de 55% du PIB alors que les secteurs A et C sont d'égale importance (environ 14 à 15%).

Par ailleurs, dans la zone du Nord, deux secteurs technologiques sont ajoutés qui correspondent respectivement à la production d'un bien d'innovation (Secteur D) destiné au marché du Nord et d'un bien d'adaptation (Secteur D') réservé au marché du Sud. Principalement, il s'agit là de services du travail très qualifié, de production de licences et de brevet ou de recherche et développement. La production de ces biens est développée dans l'unique but de définir les conditions de fabrication des biens modernes de type C. Concrètement, ce processus est formalisé en faisant apparaître les biens D et D' comme consommations intermédiaires dans la production du bien C respectivement au Nord et au Sud. Ces biens technologiques ne sont produits qu'avec du travail selon une technologie à rendements décroissants. Toutefois, ces productions ne peuvent être développées au Sud du fait de l'insuffisance en capital humain (Cf. infra). Concrètement, c'est au travers des échanges en bien D' que les investissements directs technologiques pourront être réalisés au Sud par les firmes du Nord¹⁴.

b) La demande étrangère: hypothèses sur le commerce extérieur.

En ce qui concerne les biens A et B, les producteurs arbitrent entre offrir leurs productions sur le marché local ou à l'exportation en fonction des prix relatifs (prix local et prix composite d'exportation) alors même que les possibilités de réaffectation sont rigides étant donné l'imparfaite substituabilité entre les biens. Par la suite, ils décident de destiner leurs exportations au Reste du monde ou aux pays du sud. Des fonctions CET emboîtées permettent de formaliser ce mécanisme.

	Valeurs des élasticités de transformation			
	entre offre locale et exportations		par destination géographique	
	Sud	Nord	Sud	Nord
A	1,5	1.5	0.75	1.5
B	0.5	1.5	0.75	1.5
C	1.5	1.5	0.75	1.5

La plus grande flexibilité du Nord s'explique avant tout par la plus grande diversité de biens produits dans chacun de ses secteurs. Celle-ci est soulignée par les tailles relatives des zones: le PIB de l'UE est environ 20 fois plus important que celui des pays du bassin méditerranéen. Toutefois, on considère que le Sud peut adapter relativement facilement sa production de biens exportables et que les biens modernes (Biens C) sont très proches de ceux qui sont produits au Nord, parce qu'ils sont élaborés suivant une technologie définie au Nord (par exemple: production sous-licence). La faiblesse des élasticités de transformation par destinations renvoie à un argument de proximité géographique et culturelle entre le Nord et le Sud.

Concernant les importations, la règle de décision est parfaitement symétrique, la demande se fixant, en fonction des prix relatifs, d'abord entre les produits locaux et les produits composites importés, puis, au sein de ces derniers, entre les produits en provenance du partenaire bilatéral et ceux en provenance du Reste du monde. Des fonctions CES emboîtées permettent de formaliser ce mécanisme. Les élasticités considérées sont les suivantes:

	Valeurs des élasticités de substitution			
	entre demande locale et importations		par origine géographique	
	Sud	Nord	Sud	Nord
A	0.75	1.5	1.5	1.5
B	1.5	0.75	1.5	0.75
C	1.5	0.75	1.5	0.75

¹⁴ Pratiquement, l'hypothèse est faite que seules les firmes de la branche C sont susceptibles de réaliser des Investissements Directs Etrangers de ce type.

La lecture de ce tableau met en valeur de plus fortes rigidités pour le Nord que pour le Sud, sauf en ce qui concerne le bien A. Cet ensemble d'hypothèses est compatible avec les élasticités retenues pour les CET, qui reflètent en particulier une plus grande diversité des marchés de l'UE au regard de ceux des PEDM.

Les flux d'échanges contribuent largement à différencier les espaces économiques considérés. En effet, au Sud, le taux d'ouverture est élevé (17.5%) et les échanges commerciaux sont réalisés à plus de 60% avec le partenaire bilatéral. Le Sud exporte principalement du bien de type A (68% des exportations) alors que c'est le bien B qui pèse le plus lourd dans les importations (50% des importations). De part sa taille, la zone du Nord est moins ouverte (le taux d'ouverture est d'environ 12.6%), mais surtout le partenaire bilatéral ne contribue que marginalement à l'ensemble du commerce extérieur du Nord: les échanges avec le Sud ne représentent que 5% du commerce total. Le principal produit échangé est sans conteste le bien B qui représente à lui seul plus de 60% des importations et des exportations de la zone. Pour conclure, il reste à signaler que les services administratifs et le bien D, ne sont pas échangeables et que le bien D' n'est destiné qu'au partenaire du Sud¹⁵.

c) Formation de la demande.

La consommation des ménages est déterminée par solde¹⁶, mais la répartition de cet agrégat par produit est déduite de la maximisation de l'utilité. Au Sud, la fonction de demande dérivée est de type « AIDS ». Cette formulation permet d'avoir des élasticités revenu à la fois différentes de un, et différentes par produits. En particulier, l'élasticité de la demande de bien C est supposée plus élevée, afin d'illustrer le caractère particulièrement dynamique de ce marché. Le tableau suivant synthétise les hypothèses numériques retenues:

	Elasticités revenu	Elasticités prix		
		A	B	C
A	0.9	-0.284	0.161	0.122
B	0.935	0.1	-0.1	0
C	1.5	0.3	0	-0.3

Au Nord, on a considéré une forme fonctionnelle plus simple, qui à partir d'une fonction d'utilité de type Cobb Douglas, nous donne des clefs de répartition par produit fixes en valeur.

L'investissement est déterminé par l'épargne selon le bouclage néoclassique traditionnel (Cf. infra). La répartition par produit se fait alors selon des coefficients fixes en volume¹⁷. Evidemment, ce sont principalement des biens de type B et C qui sont sollicités au titre de bien d'investissement.

Les consommations intermédiaires dérivent de coefficients techniques fixes (hypothèse Léontief). En particulier, les biens technologiques D et D' ne sont demandés qu'au titre de consommation intermédiaire des branches C.

Les services administratifs sont absorbés par l'Etat et par lui seul. Cette partie de la production nationale n'affecte ni les capacités productives du pays, ni le bien être des agents.

d) Marché des facteurs et mobilité.

Au Sud, il existe deux types de travail respectivement dénommés "travail qualifié" et "travail non qualifié". La première fraction de main d'oeuvre est supposée avoir un niveau de

¹⁵ Ayant supposé que le Reste du monde ne réalise pas d'I.D.E et que l'UE ne procède pas non plus à des I.D.E vers le Reste du monde, il est naturel qu'aucun bien de type technologique ne soit échangé avec cette zone.

¹⁶ $CM = (1-S) \cdot \text{Revenu disponible}$.

¹⁷ Il est inutile de décrire la répartition de l'investissement par secteur de destination puisque le modèle est statique. L'investissement n'affecte donc l'équilibre général que du côté de la demande.

compétence compatible avec une activité d'encadrement ou de maîtrise dans les secteurs modernes. Le travail "non qualifié" représente le reste de la force de travail de la zone. Bien qu'il ne s'agisse pas forcément de personnes n'ayant reçu aucune formation, leur niveau de qualification reste faible. Concrètement la population active est fixée autour de 50 millions d'individus dont 4% environ sont des travailleurs qualifiés.

Tous les secteurs utilisent les mêmes types de main d'oeuvre et les fonctions de production sont remplacées par des Cobb Douglas à trois facteurs (travail qualifié et non-qualifié, capital). En terme d'intensités factorielles, il convient de signaler simplement que l'intensité en travail qualifié est liée à celle en capital, de sorte que c'est le secteur C qui est le plus intensif en travail qualifié.

Pour finir, les migrations des deux types de main d'oeuvre répondent au différentiel de rémunération attendu au Sud et au Nord, les individus les plus qualifiés étant supposés plus mobiles que les autres (Cf. encadré n°1).

Encadré n°1. Hypothèses sur la migration.

Les migrants ne sont issus que de la population du Sud. Ils ne sont pas dotés de capital et rapatrient une part fixe de leur revenu dans leur pays d'origine ($\alpha=6.9\%$).

La décision d'émigrer au Nord ou de revenir dans son pays d'origine s'établit en comparant le salaire réel escompté au Sud avec la rémunération à laquelle le migrant peut s'attendre au Nord¹⁸. Cette dernière comprend deux estimations: pour la part qui est consommée localement le salaire est déflaté par les prix du Nord alors que la part qui est transférée au Sud est rapportée aux prix du Sud. Par ailleurs, la mobilité des qualifiés est supposée supérieure à celle des non qualifiés (respectivement $\varepsilon=1$ et $\varepsilon=0.5$).

$$\frac{\text{Migration}}{\text{Offre de Travail totale au Sud} - \text{Migration}} = A \left(\frac{W^{\text{Sud}}/P^{\text{Sud}}}{(\alpha \cdot e \cdot W^{\text{Nord}}/P^{\text{Sud}}) + (1-\alpha) W^{\text{Nord}}/P^{\text{Nord}}} \right)^{\varepsilon}$$

A la date initiale, 6 millions de personnes originaires du Sud sont présentes sur le marché du travail du Nord. Ce chiffre rend compte d'un stock de long terme déterminé par la règle de décision précédemment exposée. Un choc affectant le différentiel de rémunération entre les deux zones peut, dès lors, conduire soit à un accroissement soit à un affaiblissement de ce stock.

Au Nord deux types de travail sont distingués respectivement dénommés "travail très qualifié" et "travail standard", mais ce découpage ne correspond pas à celui mentionné dans le cas précédent. Le "travail standard" recouvre en réalité les deux formes d'emploi considérées précédemment, alors que le "travail très qualifié" fait explicitement référence à un main d'oeuvre hautement qualifiée et spécialisée. En fait, seuls les secteurs d'innovation D et d'adaptation D' sollicitent du travail très qualifié. L'emploi dans l'UE est grossièrement estimé à 130 millions d'actifs en activité y compris le travail immigré. Le travail très qualifié compte pour 3,8% de ce total.

En terme de comportement, les travailleurs très qualifiés arbitrent entre exercer une activité dans les secteurs technologiques et offrir leur main d'oeuvre sur le marché du travail standard. Concrètement, cet arbitrage repose sur le rapport du salaire sur les deux marchés. Cette sophistication permet de libérer des ressources en travail très qualifié en fonction de la demande adressée aux secteurs d'innovation et d'adaptation.

L'offre de travail standard se compose donc de 4 termes:

L'offre exogène fixée de travail standard au Nord

L'offre de travail qualifié qui se porte sur le marché du travail standard

¹⁸ Cette formalisation correspond à un comportement maximisateur des agents dans le cas où la désutilité liée à la migration est distribuée selon une fonction de type Pareto. Les individus migrent alors tant que le différentiel de revenu compense cette perte d'utilité (Cf. Faini 1996).

¹⁹ P=indice de prix, W^{Sud} =taux de salaire du travail migrant, W^{Nord} =taux de salaire standard du Nord, e=taux de change bilatéral, α =part de la rémunération transférée au Sud par les migrants.

L'offre de travail immigré non qualifié
L'offre de travail immigré qualifié

Les différents types de travail migrant ne peuvent donc offrir leurs services que sur le marché du travail standard. Ils sont alors parfaitement substituables entre eux et avec les travailleurs locaux.

La formalisation du marché des capitaux est relativement plus simple. En effet, le capital est supposé parfaitement mobile entre les secteurs au Sud comme au Nord de sorte qu'il n'y a pas de différence de rémunération entre les secteurs. Par contre, sur le plan international la mobilité du capital maintient un rapport de productivité constant. Ce rapport rend compte de l'existence d'une prime de risque portant sur la rémunération du capital implanté au Sud.

Encadré n°2. Hypothèses sur les Investissements Directs Etrangers (I.D.E).

Dans la maquette les I.D.E sont présents sous deux formes: la première, relativement traditionnelle, correspond à des mouvements de capitaux, la seconde, rend compte d'I.D.E technologiques au travers des échanges en bien D'.

Concernant les I.D.E traditionnels, les investisseurs du Nord détiennent une fraction du capital présent au Sud qui varie avec les flux d'I.D.E. Celle-ci est alors rémunérée en fonction de la productivité du capital au Sud, rémunération qui est ensuite entièrement rapatriée au Nord. La décision d'investir ou non au Sud est fonction du rapport des rémunérations du capital dans les deux zones et d'une prime de risque qui intègre les risques d'instabilité macro-économique et politique.

$$\frac{RK^{Nord}}{e.RK^{Sud}} = (1 + \text{Prime de risque}) \quad KS^{Nord} + KS^{Sud} = \sum_{p=Nord, Sud} \sum_i KD_i^{p20}$$

Les I.D.E technologiques sont représentés par la nécessité pour le secteur C du Sud d'utiliser le bien D' produit au Nord. Cette contrainte illustre le besoin d'adapter la technologie de production de C, déterminée par le Nord, en fonction des conditions présentes au Sud. Un choc stimulant la production du bien C au Sud, incitera donc les investisseurs du Nord à consacrer plus de ressources à l'adaptation des techniques (production de D') qu'à l'innovation (production de D). La rémunération de cet effort d'adaptation correspond à la vente du bien D'.

2. Description des agents et de leurs comportements.

Cinq agents sont identifiés:

1. *Les ménages* reçoivent la totalité des revenus du travail, une partie fixe des revenus du capital au travers des entrepreneurs individuels et une fraction complémentaire des revenus du capital sous forme de dividendes. Les ménages paient un impôt sur le revenu à l'Etat, ils consomment des biens A, B et C et ils épargnent une proportion fixe de leur revenu disponible fixée à environ 6,7% au Sud et à 13,5% au Nord. Enfin, les migrants rapatrient une part fixe de leur revenu dans leur pays d'origine.

2. *Les entreprises* reçoivent la part du revenu du capital non distribuée aux ménages, paient à l'Etat un impôt sur le revenu du capital et épargnent de façon résiduelle le reste de leur revenu. Les entreprises du Sud transfèrent à celles du Nord une part de leurs bénéfices qui varie avec les flux d'I.D.E traditionnels.

3. *Le Reste du Monde* vend les importations acquises par le pays et achète les exportations qui lui sont destinées. La différence entre ces flux commerciaux en valeur détermine l'épargne du Reste du monde. Celle-ci est supposée nulle au Sud comme au Nord.

4. *Le partenaire bilatéral.* Comme précédemment, l'épargne du partenaire bilatéral est déterminée en fonction du solde commercial auquel il convient d'ajouter ici les flux financiers liés aux rapatriements des bénéfices et aux transferts des ménages. Le Nord dégage un surplus vis à vis du Sud.

5. *L'Etat.* Il perçoit les différents impôts directs précédemment mentionnés, auxquels il faut ajouter des taxes sur la production et les droits de douanes à l'importation. La structure fiscale apparaît

²⁰ RK= rémunération du capital, KS=offre de capital, KD demande sectorielle de capital.

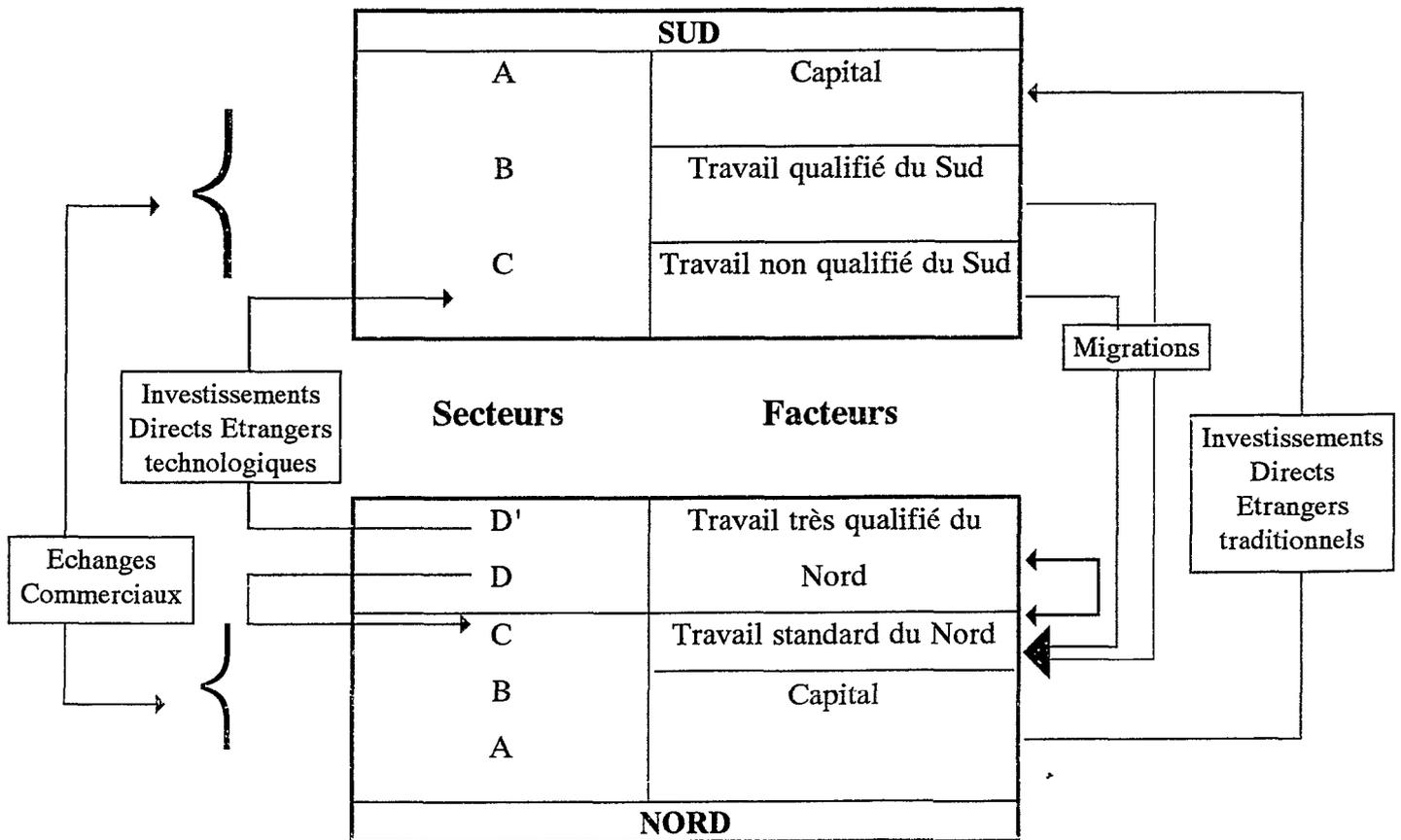
comme un autre élément différenciant les deux zones, les droits de douane représentant 44% des recettes fiscales au Sud et les impôts directs contribuant à plus de la moitié des revenus de l'Etat au Nord (Cf. structure des recettes fiscales par zone en annexe).

Le déficit public est fixé et l'administration centrale sollicite une valeur déterminée de services administratifs²¹. En conséquence, le budget est équilibré par un ajustement uniforme des taxes indirectes.

3. Rappels des équilibres de marchés, des bouclages macro-économiques retenus et illustration d'ensemble de la structure du modèle.

- Tous les marchés (marchés des biens et marchés des facteurs) sont équilibrés par les prix.
- Le taux de change réel est flexible et le déficit courant est fixé en devises du reste du monde (hypothèse de stabilisation financière à long terme).
- L'investissement est déterminé par l'épargne globale qui est endogène.
- Le déficit public est supposé nul, la consommation publique est fixe en valeur et ce sont les taxes sur les produits qui doivent s'ajuster (hypothèse de stabilisation budgétaire à long terme).

Enfin pour conclure, le diagramme suivant résume les principales hypothèses structurelles de la maquette. Les hypothèses numériques sont, quant à elles, rappelées en annexe dans les Matrices de Comptabilité Sociale ainsi que dans une série de tableaux synthétiques.



²¹ En clair, on a distingué sans que cela soit vraiment nécessaire, la branche services administratifs et l'agent Etat.

III. Simulations de différentes politiques d'intégration régionale

La maquette construite et exposée ci-dessus permet de réaliser des simulations illustratives de différents degrés d'intégration régionale. Il importe de garder présent à l'esprit que ce type de maquette est intermédiaire entre une épure théorique et un modèle appliqué reposant sur l'exploitation intensive des informations statistiques disponibles sur les pays ou les régions concernées. Plus complexe qu'un modèle théorique, la maquette propose une description de l'équilibre économique qui ne peut être résolue analytiquement. Moins détaillée qu'un modèle empirique, elle ne fournit que des illustrations qualitatives du rôle des différents phénomènes économiques qui ont été retenus, et des conséquences possibles des choix politiques.

A. Présentation des variantes

Cinq degrés d'intégration régionale ont été considérés (Cf. Tableau A1 en annexe).

- Le premier degré (« LIB1 ») correspond schématiquement aux types d'accords qui ont été récemment conclus entre l'Union Européenne et le Maroc ou la Tunisie : l'annulation des barrières douanières bilatérales pour les produits non agricoles. Le secteur d'avantage comparatif A n'est donc pas concerné, qu'il s'agisse des produits agricoles exportables ou des autres produits comme les produits textiles qui bénéficiaient déjà dans une très large mesure de la libre entrée sur le marché européen. D'autre part, le niveau initial de tarification est beaucoup plus élevé au Sud qu'au Nord ; en effet, pour les secteurs B et C de la maquette, les taux apparents de droits et taxes sur les importations dépassent 40% tandis qu'au Nord ils atteignent à peine 15%. Ce type d'accord est donc particulièrement asymétrique.
- Le second degré (« LIB2 ») correspond à un accord de libre-échange complet, c'est-à-dire étendu aux secteurs d'avantage comparatif (secteur A de la maquette). Le caractère asymétrique de l'accord est donc largement moindre²².
- Ces deux premiers degrés d'intégration (préfixe « LIB ») sont restreints à des accords commerciaux. Puisque ce type d'accord constitue une première étape de « l'ancrage » institutionnel de la zone méridionale sur la zone septentrionale, on a considéré que la prime de risque associée aux mouvements de capitaux (investissements directs traditionnels) diminuait de 10%. Cette légère baisse de la prime de risque renvoie à plusieurs facteurs : gain de crédibilité du pays provenant du caractère irréversible des accords, anticipations positives liées à l'inclusion dans un espace de croissance, anticipation des autres étapes de l'intégration régionale, etc. Les trois degrés suivants (préfixe « INT ») dépassent le cadre commercial et supposent une intégration institutionnelle accrue et/ou un niveau d'aide financière et de coopération technique supérieur.
- Le troisième degré d'intégration régionale (« INT1 ») ajoute au libre-échange bilatéral (« LIB2 ») un renforcement de l'ancrage institutionnel qui débouche sur une baisse plus forte de la prime de risque associée aux investissements directs (-20% au lieu de -10% dans les simulations précédentes).
- Le quatrième degré (« INT2 ») suppose de surcroît un gain de productivité dans le secteur d'adaptation (D') de +20% qui entraîne une baisse du *coût de l'adaptation* des technologies élaborées dans la zone méridionale. Ce gain de productivité bénéficie aux investissements technologiques dans les secteurs à marché dynamique de type C. Il recouvre la baisse de plusieurs types de coûts de transaction entre les deux zones : transport, assurance, proximité institutionnelle, etc.
- Enfin, le cinquième degré (« INT3 ») prend en compte un accroissement permanent du niveau des transferts financiers entre l'Union Européenne et ses partenaires méridionaux. Les Etats du Sud

²² Pour les échanges de bien A, les droits et taxes sur importations sont, ex ante, de niveaux comparables au Nord et au Sud (respectivement 23% et 26%).

perçoivent une aide financière supplémentaire de la part des Etats du Nord qui leur permet de financer une augmentation de 10% du niveau de leurs dépenses productives : investissements d'infrastructure, dépenses régaliennes (sécurité, justice), dépenses d'éducation et de santé. Il est postulé que cet accroissement permanent des dépenses publiques accroît la productivité globale des facteurs de l'économie dans tous les secteurs de +2,5% de façon durable.

Etant donné la différence de taille entre les deux zones économiques, et le poids faible que représente la zone Sud dans les échanges de la zone Nord, les effets de ces différentes politiques sur les économies du Nord est très limité. Par ailleurs, la modélisation adoptée a consisté à privilégier la représentation de l'économie de la zone Sud. Les résultats concernant la zone Nord ne sont donc pas commentés ci-dessous. On se souviendra néanmoins (i) que les réallocations sectorielles et les variations de revenus des facteurs sont qualitativement opposées, (ii) que les mouvements du travail et du capital réallouent ces facteurs entre les deux zones et entre ces deux zones uniquement (iii) que les transferts de fonds des immigrés et de bénéficiaires varient en sens inverse des flux de facteurs (iv) que les investissements directs technologiques augmentent le poids du secteur dit d'adaptation au Nord, ainsi que la rémunération et l'offre de travail très qualifié (v) et enfin que les transferts financiers publics du Nord vers le Sud sont prélevés sur le budget des Etats du Nord.

B. Dépréciation compensatoire du taux de change réel et ajustement fiscal.

Dans tous les cas, c'est-à-dire quel que soit le degré d'intégration régionale retenu, le libre-échange bilatéral a pour conséquence, *ex ante*, une pénétration des importations supérieure à la hausse des exportations. Ce déséquilibre initial des paiements extérieurs est résorbé par une dépréciation compensatoire du taux de change réel se situant entre 10 et 20%. Cette dépréciation du taux de change réel est un indice du caractère initialement asymétrique du libre-échange. Les barrières douanières étant beaucoup plus élevées au Sud qu'au Nord, le désarmement commercial doit être compensé par une « protection monétaire » accrue. D'autre part, l'accroissement des flux d'investissements directs génère, en régime permanent, une augmentation des flux de rapatriement de bénéficiaires, sous la forme de revenus du capital des filiales ou de la rémunération des services du travail très qualifié du Nord (encadrement expatrié, redevance des licences, etc.). Enfin, la baisse du nombre des émigrés diminue les transferts de fonds du Nord vers le Sud. Ces deux phénomènes provoquent un déséquilibre supplémentaire de la balance des services des facteurs et rendent nécessaire une dépréciation plus forte du taux de change réel. La baisse du coût de l'adaptation (dans « INT2 ») et l'accroissement de la productivité relative des facteurs en faveur du Sud (dans « INT3 ») ont en revanche un effet rééquilibrant.

La baisse des recettes budgétaires provenant des importations est compensée par une augmentation des taxes intérieures sur les produits (TVA sur produits domestiques et importations notamment). Dans toutes les variantes, l'augmentation des taux de taxes intérieures se situe entre 40 et 50%.

C. Effets du libre-échange (« LIB1 » et « LIB2 »).

Les deux premiers degrés d'intégration régionale, qui sont limités aux accords commerciaux, produisent des gains d'efficacité et de bien-être global situés entre 1 et 3% en régime permanent. On retrouve ici les ordres de grandeur des modèles d'équilibre général plus désagrégés²³. Les réallocations se font bien sûr dans le sens attendu, en faveur du secteur A d'avantage comparatif, et au détriment des secteurs B et C, intensifs en facteurs rares (capital,

²³ Les modèles d'équilibre général standards fournissent dans la plupart des cas des estimations assez décevantes des gains d'efficacité micro-économique de long terme générés par une libéralisation commerciale, de l'ordre de 2 à 3% du PIB en moyenne (Brown *et alii* 1994 ; Goldin *et alii*, 1993 ; Robinson *et alii*, 1991 ; Rutherford *et alii*, 1994). Concernant le Maghreb ou l'Afrique sub-saharienne, certaines évaluations sont même inférieures voire négatives (cf. Goldin *et alii*, 1993 par exemple pour les conséquences du cycle de l'Uruguay sur les deux régions).

travail qualifié). Les flux d'investissements directs étrangers traditionnels, malgré la baisse légère de la prime de risque, sont trop faibles pour permettre à ces derniers secteurs de s'accroître. Les rémunérations relatives des facteurs vont également dans le sens attendu (théorème de Stolper Samuelson et effet d'amplification de Jones), c'est-à-dire l'accroissement de la rémunération du facteur abondant non spécifique, le travail non-qualifié. Enfin, la baisse des flux migratoires est pratiquement négligeable ; dans la première variante, le travail qualifié est même incité à émigrer vers le Nord. Dans cette situation, on a donc, à long terme, moins d'immigrés non-qualifiés dans le Nord, mais plus d'immigrés qualifiés.

Le libre-échange complet (« LIB2 ») est évidemment plus bénéfique à la zone du Sud que le libre-échange restreint aux secteurs d'importables. L'extension de l'accord de libre-échange à l'agriculture permet un accroissement beaucoup plus élevé des exportations agricoles, de la rémunération du travail non-qualifié, et une baisse plus forte des flux de migrations du travail non-qualifié.

Qu'il s'agisse du bien-être de la population (hausse du bien-être moyen et redistribution), des flux migratoires ou d'investissements directs²⁴, les effets bénéfiques du libre-échange apparaissent assez limités. Il convient donc de les mettre en balance avec les risques de déstabilisation financière et budgétaire, avec les coûts « frictionnels » de réallocation, et avec les coûts socio-politiques corrélatifs aux redistributions de revenu engendrées. Pour le cas du Maroc, ces problèmes de court terme ont par exemple été examinés par Cogneau et Tapinos (1995). Cependant, il convient aussi de rappeler qu'il existe, au-delà du modèle HOS standard, et en dehors de la baisse de la prime de risque postulée, d'autres arguments favorables au libre-échange qui n'ont pas été pris en compte dans la maquette.

(i) Les secteurs à avantage comparatif peuvent présenter des rendements d'échelle croissants tels que l'ouverture internationale sur des marchés de grande taille apportera des gains beaucoup plus élevés, renforçant la rémunération des facteurs abondants.

(ii) L'ouverture à la concurrence peut diminuer le pouvoir de monopole ou d'oligopole de certaines entreprises jusqu'alors abritées.

(iii) La production industrielle exportable peut bénéficier d'externalités diverses provenant de l'accès plus important à des intrants importés ou de l'augmentation de ses exportations²⁵.

D. Effets d'un ancrage institutionnel plus poussé (« INT1 » et « INT2 »).

Une intégration régionale plus forte peut avoir pour conséquence d'abaisser durablement la prime de risque associée aux mouvements de capitaux (investissements directs traditionnels). Dans la maquette, une baisse de la prime de risque de 20% (au lieu de 10% dans les variantes « LIB ») provoque un flux non négligeable d'investissements directs, et donc un accroissement du stock de capital disponible dans l'économie qui profite à tous les secteurs, et particulièrement au secteur A d'exportables et au secteur C de biens modernes. L'augmentation des ressources en capital empêche les secteurs les plus capitalistiques de régresser, et particulièrement les secteurs à forte élasticité-revenu qui bénéficient plus fortement que les autres de l'augmentation générale du revenu. Les coûts économiques et politiques des réallocations s'en trouvent probablement diminués à court et moyen terme. Cet afflux de capitaux provoque une baisse du coût du capital, et les substitutions entre travail non-qualifié et capital libèrent des ressources en travail non-qualifié pour le secteur d'avantage comparatif qui s'accroît fortement (+7,2% dans « INT1 »). Dans toutes les variantes

²⁴ L'effet Mundell (substitution entre flux de facteurs et flux d'échanges de biens) amortit fortement la baisse de la prime de risque.

²⁵ Voir par exemple le modèle d'*export-led growth* de de Melo et Robinson (1992). Voir aussi, pour une analyse empirique des liens entre ouverture extérieure et gains de productivité dans le cas du Maroc, Haddad (1993).

d'intégration régionale (« INT »), le gain de bien-être moyen est supérieur à celui des variantes de libre-échange (« LIB »).

Le souci de ne pas trop divertir de ressources au détriment des secteurs B et C peut se justifier par un « argument de prudence ». En effet, rien ne garantit que les secteurs d'avantage comparatif (A) soient aussi des secteurs de croissance²⁶, bénéficiant par exemple d'externalités technologiques ou d'effets d'apprentissage. Dans le cas où la libéralisation commerciale détourne les ressources (capital, travail, autres facteurs) des secteurs de croissance, les gains d'efficacité et d'équité obtenus se payent alors d'une moindre croissance de long terme. La hausse momentanée du bien-être social est alors obtenue au prix d'un sentier de croissance ralenti et donc d'une croissance moindre de ce même bien-être social sur le long terme. Les tendances actuelles des investissements directs étrangers du Nord vers le Sud semblent plutôt favoriser les secteurs technologiques ou les secteurs à marchés domestiques dynamiques (élasticité revenu élevée par exemple), et à se concentrer dans les pays du Sud disposant d'un stock important de capital humain et de marchés en expansion (Asie principalement ; Mouhoud, 1996). Ainsi, le choix de partition sectorielle de la maquette contient implicitement l'hypothèse que le secteur C est un « secteur de croissance » au sens précisé ci-dessus, et qui, en outre, ne peut se développer qu'à l'aide d'investissements directs technologiques. A cause de son caractère statique, la maquette utilisée ici ne permet évidemment pas de formaliser explicitement ces questions de croissance. Néanmoins, si l'on admet temporairement que le secteur C ne doit pas être trop défavorisé, alors les résultats de la maquette préconisent un degré relativement élevé d'intégration régionale (variantes « INT »).

La variante « INT2 » met particulièrement l'accent sur les coûts de transaction liés à l'adaptation des technologies modernes. Dans le cas d'une baisse sensible de ces coûts, d'une ampleur comparable à la baisse de la prime de risque associée aux mouvements de capitaux traditionnels (-20%), on obtient une augmentation des investissements directs vers le secteur C et une croissance non négligeable de ce secteur (+2,9%). Comme le secteur de biens modernes utilise peu de travail non-qualifié, son développement ne nuit pas à celui du secteur des exportables à avantage comparatif (A), qui progresse autant que dans le cas « INT1 ». En revanche, l'accroissement encore plus élevé (relativement à « INT1 ») du stock de capital et la baisse corrélative de son coût provoquent une substitution capital-travail dans tous les secteurs qui atténue un peu la hausse des rémunérations du travail. De ce fait, le ménage moyen connaît une augmentation de son bien-être un peu inférieure dans le cas « INT2 » par rapport au cas « INT1 ». Cependant, la comparaison entre « INT1 » et « INT2 » en termes de bien-être social reste ambiguë, car la redistribution des revenus est supérieure dans « INT2 », le partage de la valeur ajoutée s'exerçant de manière encore plus favorable au travail. Il y a, si l'on peut dire, un peu moins de bien-être moyen dans « INT2 » mais un peu plus d'équité. Enfin, l'argument « prudentiel » exposé ci-dessus peut conduire à préférer « INT2 » à « INT1 », même si le gain de bien-être est inférieur, dès lors que la croissance de long terme associée à « INT2 » serait plus élevée.

Etant donné les élasticités de migration retenues, les variantes « INT1 » et « INT2 » provoquent une diminution plus forte des flux migratoires que dans le cas des seuls accords commerciaux, mais l'ampleur de cette diminution demeure néanmoins limitée. Malgré une sensibilité moins grande au différentiel de revenu, l'incitation à émigrer diminue toujours plus fortement pour les travailleurs non-qualifiés qui bénéficient des effets redistributifs du libre-échange.

²⁶ Rappelons que les modèles standards ne parlent pas de croissance mais d'efficacité dans l'allocation des ressources. On fait donc implicitement l'hypothèse que les gains d'efficacité engrangés ne changent pas le sentier de croissance de l'économie.

E. Effet d'un transfert financier aux fins de dépenses publiques productives (« INT5 »)

L'augmentation de 10% des dépenses publiques productives, financée par les Etats du Nord, conduit, par hypothèse, à une hausse de 2,5% de la productivité globale des facteurs dans tous les secteurs. Il s'agit d'une hypothèse certainement optimiste, si on la rapporte aux interrogations sur l'efficacité de l'aide extérieure dans les pays en développement. En effet, on suppose d'une part que cette aide financière est entièrement dirigée vers des dépenses productives, et d'autre part qu'elle a les effets externes correspondants (+10% → +2,5%).

Dans cette éventualité, l'accroissement de la productivité globale économise les facteurs travail et capital et bénéficie particulièrement aux secteurs B et C. En effet, l'augmentation *ex ante* de la productivité du capital induit un flux d'investissements directs supplémentaire qui provoque la croissance des secteurs les plus intensifs en capital (« effet Rybczynski »). Ces secteurs étant également intensifs en travail qualifié, il s'ensuit une augmentation forte des salaires des qualifiés. Les secteurs B et C sont par ailleurs stimulés par des effets de demande. L'augmentation importante des revenus des ménages profite particulièrement au secteur C dont la demande présente une élasticité-revenu élevée. Le secteur B des importables et non-échangeables n'est pas en reste, car il est stimulé par une demande intermédiaire accrue provenant des deux autres secteurs (il s'agit du principal secteur de biens intermédiaires) et des dépenses publiques.

Au bout du compte, la diminution des flux migratoires est beaucoup plus forte que dans les simulations précédentes. De plus, il est intéressant de constater que contrairement aux autres simulations, l'incitation à migrer diminue cette fois plus fortement pour les travailleurs qualifiés par rapport aux non-qualifiés, à cause de la croissance forte des secteurs B et C.

IV. Conclusion

La maquette numérique présentée avait pour objectif d'illustrer certains des canaux par lesquels une intégration régionale accrue, allant au-delà des accords commerciaux asymétriques actuellement en vigueur entre l'Union Européenne et ses voisins méditerranéens, pourrait contribuer à améliorer sensiblement les conditions de vie des populations méridionales et à diminuer l'incitation à émigrer vers l'Europe. Elle fait jouer un rôle central aux flux d'investissements directs du Nord vers le Sud, ainsi qu'à l'exportation de technologies. L'hypothèse d'un transfert financier public massif dirigé vers des dépenses publiques porteuses d'externalités positives (infrastructures, investissement humain...) est également considérée. Les simulations de la maquette indiquent qu'une baisse forte de la prime de risque liée aux mouvements de capitaux privés permet d'espérer des gains de bien-être importants et une réduction significative des flux migratoires. Or il n'est pas certain que les accords commerciaux actuels fournissent aux investisseurs un signal suffisant en ce domaine ; d'autant que les risques de déstabilisation financière et l'ampleur des coûts de réallocation sont susceptibles de peser lourd dans le moyen terme, pendant le processus de transition. Dans une telle situation et sous ces hypothèses, une intégration régionale plus poussée sur le plan institutionnel devrait être entreprise. Par ailleurs, un transfert financier ciblé vers des dépenses publiques productives, permettant de stimuler les gains de productivité, contribuerait fortement à augmenter les investissements.

Ces deux politiques (intégration institutionnelle, transferts financiers) pourraient également répondre au souci de ne pas trop divertir les ressources de secteurs porteurs de rendements croissants qui ne relèveraient pas des avantages comparatifs instantanés. Il faut en effet se rappeler qu'à côté des risques de déstabilisation financière de court terme (exemple du Mexique), une libéralisation commerciale rapide et non maîtrisée risque d'influencer la trajectoire de croissance de long terme des économies et l'expansion de leur marché intérieur. Seul un modèle dynamique permettrait de traiter de manière satisfaisante de ces effets de croissance. Cependant, la maquette propose de distinguer un secteur de biens de consommation et d'équipement à marché dynamique des secteurs traditionnels des importables et des non-échangeables. Ce secteur est intense en travail

qualifié local et en capital (notamment étranger). Son développement dépend non seulement d'investissements directs traditionnels venant accroître les ressources en capital des économies du Sud, de l'accroissement du marché intérieur (élasticité-revenu supérieure à 1), mais aussi de l'exportation de technologies provenant du Nord (services du travail hautement qualifié du Nord, licences, brevets, etc.). On montre qu'une intégration régionale poussée peut permettre de stimuler fortement ce secteur, alors que les réallocations provoquées par les accords commerciaux actuels s'exercent à son détriment. Ce serait en particulier le cas d'une baisse des coûts de transaction entre les deux zones qui conduirait à faciliter l'adaptation technologique au Sud.

Les exercices de simulation présentés ne constituent que des illustrations, respectueuses de quelques ordres de grandeur fondamentaux, de certains phénomènes économiques potentiels. Il ne prétendent ni à la précision empirique, ni à l'exhaustivité. D'un point de vue théorique, il apparaît souhaitable d'améliorer la modélisation retenue dans trois directions :

- ⇒ *Les structures retenues pour les marchés.* Les secteurs d'importables initialement protégés présentent bien souvent des structures oligopolistiques, soit pour des raisons institutionnelles (capital public, entrée réglementée), soit de façon plus fondamentale parce que leur production implique des coûts fixes. L'intégration régionale permet alors au consommateur de bénéficier d'un accroissement de la concurrence, mais aussi modifie les conditions d'entrée sur les marchés et l'implantation des firmes multinationales.
- ⇒ *Les effets de croissance.* Une dynamisation de la maquette permettrait d'étudier dans quel sens, et sous quelles conditions, les politiques de libre-échange et d'intégration régionale peuvent changer le sentier de croissance de long terme des économies méridionales (voir ci-dessus).
- ⇒ *Les conséquences sur le marché du travail et les migrations internes et externes.* Comme on l'a vu, les politiques de libre-échange et d'intégration commerciale ont des conséquences distributives majeures, que celles-ci s'expriment en termes de réallocation de l'emploi ou en termes de redistribution des revenus par qualification ou par type de facteurs. Là encore, il conviendrait d'accorder plus d'attention à la structure du marché du travail. Il est possible que les secteurs intensifs en travail qualifié pratiquent des politiques salariales spécifiques (salaires d'efficacité par exemple). D'autre part, les redistributions de revenu peuvent impliquer des modifications structurelles de la consommation et de l'offre de travail qui n'ont pas été examinées dans la maquette. Enfin, les réallocations de l'emploi reposent au moins pour une partie sur des migrations internes qui ont été supposées parfaitement fluides à long terme. Ces considérations interdisent pour l'instant d'analyser de manière détaillée l'impact des politiques d'investissement dans les ressources humaines et de coopération technique qui peuvent pourtant constituer un volet fondamental des accords d'intégration régionale.

Bibliographie :

- Baldwin, R.E (1995): The eastern enlargement of the European Union, *European Economic Review*, 39, pp 474-81.
- Barro, R.J & Sala-i-Martin, X (1995): *Economic growth*, McGraw-Hill.
- Bensidoun, I & Chevallier, A (1996):
- Berthélémy, J.C & Girardin, P. (1993): L'intégration régionale Nord-Sud et la stabilisation macro-économique: le cas du Mexique dans l'ALENA, *Revue d'économie du développement*, 2, pp 113-33.
- Brown, DK., Deardorff AV, Hummels DL et Stern RM (1994): An Assessment of Extending NAFTA to Other Major Trading Countries in South America, *Mimeo Research Consortium on North American Trade and Investment* (3rd annual meeting), Toronto, 21 pp.
- Cogneau D. & Tapinos G.(1995): Libre-échange, répartition du revenu, et migrations au Maroc, *Revue d'Economie du Développement*, 1
- de Melo J.& S. Robinson (1992): Productivity and externalities : models of export-led growth, *The Journal of international Trade and Economic Development*, vol.1, 1, 41-68.
- Faini, R. (1996): Increasing returns, migrations and convergence., *Journal of Development Economics*, Vol 49, p 121-136.
- Goldin I., Knudsen O et Van der Mensbrugge J (1993): *Trade Liberalization : Global Economic Implications*, OCDE-World Bank, 217 pp.
- Haddad, M (1993): The Link Between Trade Liberalization and Multi-Factor Productivity : The Case of Morocco, *Middle East & North Africa Discussion Paper N°4*, Washington, DC, The World Bank, 33 p.
- Heilleiner (1989): "Transnational corporations and direct foreign investment", in *Handbook of Development Economics*, édité par H.Chenery & T.N Srinivasan, North-Holland, chapitre 27.
- Helpman, H & Krugman, P (1985): *Market structures and foreign trade*, MIT Press.
- Helpman, H (1984): A simple theory of trade with multinational corporations, *Journal of Political Economy*, 92, pp 451-72.
- Jbili, A & Enders, K (1996): L'accord d'association entre la Tunisie et L'Union européenne, *Finances et Développement*, Septembre.
- Krugman, P (1979): A model of innovation, technology transfert, and the world distribution of income, *Journal of Political Economy*, vol 87, n°2, pp 253-66.
- Krugman, P (1991): Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy*, vol 99, n°3.
- Markusen, J.R & Venables, A (1996a): Multinational production, skilled labor, and real wages, *NBER working paper n°5483*, mars.
- Markusen, J.R & Venables, A (1996b): The theory of endowment, intra-industry, and multinational trade, *NBER working paper n°5529*, avril.
- Markusen, J.R & Venables, A.J (1995): Multinational firms and the new trade theory, *NBER working papers*, n°5036, février.
- Markusen, J.R (1983): Factor movements and commodity trade as complements, *Journal of International Economy*, 14, pp 341-56.
- Markusen, J.R (1984): Multinationals, multi-plants economies and the gain from trade, *Journal of International Economics*, 16, pp 205-26.

- Mouhoud, E M (1996): Investissements Directs Etrangers et emploi dans le Bassin Méditerranéen., *Miméo cette conférence.*
- Mundell, R.A (1957): International Trade and factor mobility, *American Economic Review*, 47, 321-35.
- Robinson Sh. et alii (1991): Agricultural Policies and Migration in a US-Mexico Free Trade Area : A Computable General Equilibrium Analysis, California Agricultural Experiment Station, *Gianinni Fondation of agricultural economics, Working Paper n°617.*
- Rodrik, D (1991): Policy uncertainty and private investment in developing countries, *Journal of Development Economics*, 36, pp 229-42.
- Rodrik, D (1996): Understanding economic policy reform, *Journal of Economic Literature*, 34, Mars, pp 9-41.
- Romer, P (1993): Idea gaps and object gaps in economic development, *Journal of Monetary Economics*, 32, décembre, pp 543-73.
- Rutherford, Th.F., E.E. Rutström et D. Tarr (1994): L'accord de libre-échange entre le Maroc et la CEE : une évaluation quantitative, *Revue d'Economie du Développement*, 2, 97-133
- Schiff, M (1995): Politique commerciale et migration internationale à court et moyen terme, *Revue d'économie du développement*, n°1.
- Villa, P (1995): Capital humain, mobilité des capitaux et commerce international, *Document de travail du CEPPII*, n°95-5, juin.
- Wheller D & Moody A (1992): International investment location decisions: the case of US firms, *Journal of International Economics*, 33, pp 57-76.
- Wong, K-Y (1996): *International trade in goods and factor mobility*, MIT Press Cambridge MA & London.

Annexe

	LIB1	LIB2	INT1	INT2	INT3
Tarifs douaniers	Incomplet : restreint aux secteurs B et C	Complet : étendu au secteur A d'avantage comparatif	Complet	Complet	Complet
Baisse de la prime de risque des mouvements de capitaux (I.D.E traditionnels)	-10%	-10%	-20%	-20%	-20%
Baisse du coût de l'adaptation technologique (I.D.E technologiques)	néant	néant	néant	-20%	-20%
Transferts financiers aux fins de dépenses publiques à externalités positives	néant	néant	néant	néant	+10% dépenses publiques (*)

(*) : étant donné les paramètres choisis pour les externalités de dépenses publiques, ces transferts ont pour conséquences une augmentation de 2,5% de la productivité globale des facteurs dans les trois secteurs du Sud

	LIB1		LIB2		INT1		INT2		INT3	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
PIB	-0.1	0	+0.2	-0.05	+2.3	-0.2	+3.1	-0.2	+6.33	-0.3
Consommation par tête (*)	+1,5	+0.1	+2,8	+0.1	+4,2	-0.05	+3,2	-0.08	+5,6	-0.16
Taux de change réel bilatéral (**)	+12	Idem	+11	Idem	+17	Idem	+14	Idem	+13	Idem
Valeur ajoutée sectorielle										
A	+2,6	-0.2	+4,2	-0.3	+7,4	-0.6	+7,6	-0.7	+9,8	-0.8
B	-1,8	+0.05	-2,2	-0.01	-0,7	-0.2	+0,2	-0.2	+3,3	-0.3
C	-2,3	+0.03	-2,2	0.03	+0,1	0	+2,9	+0.1	+6,9	+0.1
Rémunérations des facteurs										
Travail non-qualifié du Sud	+1,5	+0.1	+3,3	+0.1	+5,6	+0.04	+4,6	+0.1	+7,2	+0.1
Travail standard du Nord										
Travail qualifié du Sud	+0,1	+0.2	+1,0	+0.1	+2,0	-0.25	+1,6	-1.1	+5,9	-1.3
Travail très qualifié du Nord										
Capital	+0,9	+0,8	+0,2	+0,2	-6,0	+0,5	-7,9	+0,6	-8,8	+0,7
Nombre d'émigrés dans le Nord										
Non-qualifiés	-0,2	∅	-1,0	∅	-1,8	∅	-1,5	∅	-2,6	∅
Qualifiés	+0,6	∅	-0,1	∅	-0,6	∅	-0,5	∅	-3,7	∅

Ecarts en % par rapport à l'équilibre de référence

(*) : dans les deux zones, le numéraire est l'indice vrai de coût de la vie correspondant aux fonctions d'utilités postulées pour le ménage représentatif (AIDS dans le Sud, Cobb-Douglas dans le Nord)

(**) : une augmentation représente une dépréciation

< Insérer les Matrices de Comptabilité Sociales en Format Paysage >
< Fichiers2.XLS et Fichiers3.XLS >

Tableau A3: Décomposition de la Valeur Ajoutée des secteurs au Sud

Sud	Secteur A	Secteur B	Secteur C	Administratif
Capital	20	33	50	∅
Travail non qualifié	75	53	25	50
Travail qualifié	5	14	25	50

Tableau A4: Décomposition de la Valeur Ajoutée des secteurs au Nord

Nord	Secteur A	Secteur B	Secteur C	Secteur D	Secteur D'	Administratif
Capital	32	38	41	∅	∅	∅
Travail standard	68	62	59	∅	∅	100
Travail très qualifié	∅	∅	∅	100	100	∅

Tableau A5: Taux de rémunération du travail

	Travail non qualifié du Sud	Travail Qualifié du Sud	Salaire moyen au Sud	Travail Standard du Nord	Travail très qualifié du Nord	Salaire moyen au Nord
Taux de salaire	42.5	200	50	250	800	270

Tableau A6: Structure sectorielle du Sud (%)

Sud	Valeur ajoutée	Consommation	Exportations	Importations
Bien A	34.5	33.1	68	29.7
Bien B	51.7	53.4	28.5	48.3
Bien C	6.9	13.5	3.5	11
Bien D'	∅	∅	∅	11
Svnm	6.9	∅	∅	∅
Total	100	100	100	100

Tableau A7: Structure sectorielle du Nord (%)

Nord	Valeur ajoutée	Consommation	Exportations	Importations
Bien A	14.4	15	16.8	15.3
Bien B	55.6	53	62	64.2
Bien C	15.7	32	20.4	20.4
Bien D	7.3	∅	∅	∅
Bien D'	0.1	∅	0.8	∅
Svnm	6.9	∅	∅	∅
Total	100	100	100	100

Tableau A8: Structure des recettes fiscales par zone

Nature de la taxe perçue	Taux de taxe apparent en %		Part de l'impôt dans les recettes de l'Etat en %	
	Sud	Nord	Sud	Nord
Impôt sur le revenu des ménages	4	11	18	29
Impôts sur le revenu du capital des entreprises	7	25	9	22
Taxe sur la production de bien A	4	8	11	7
Taxe sur la production de bien B	5	7	22	26
Taxe sur la production de bien C	6	10	4	10
Taxe sur les importations de bien A	26	23	6	1
Taxe sur les importations de bien B	49	9	24	2
Taxe sur les importations de bien C	49	12	6	1

Définition des ensembles

A	Exportables intenses en travail non qualifié
B	Importables ou non échangeables à marché peu dynamique
C	Biens de consommation ou d'équipement technologiques à marché dynamique
D	Secteur technologique d'innovation
D'	Secteur technologique d'adaptation
SVNM	services non marchands

L'ensemble I contient les éléments: A, B, C et SVNM

Les ensembles N et NN contiennent les éléments: A, B et C

L'ensemble Tech contient les éléments D et D'

L'ensemble P contient les éléments: Pays du nord et Pays du sud

Paramètres

A_n^P	Coefficient d'échelle dans la valeur ajoutée par branche et par pays.
A_{Tech}^{Nord}	Coefficient d'échelle dans la production du bien technique.
θ^{Nord}	Rendement d'échelle dans la production du bien technique.
α_n^{Sud}	Part des salaires qualifiés dans la valeur ajoutée par secteur au sud.
α_n^{Sud}	Part des salaires non qualifiés dans la valeur ajoutée par secteur au sud.
$EXTG_n^{Sud}$	Externalité de dépenses publiques par secteur au sud.
α_n^{Nord}	Part des salaires du travail standard dans la valeur ajoutée par secteur au nord.
IO_n^P	Coefficient technique dans la fonction des CI par branche et par pays.
V_i^P	Idem
$AITECH_n^P$	Coefficient technique dans la fonction des CI de la branche technique au nord.
$AU_{n,i}^P$	Coefficient technique dans la fonction des CI par branche par produit et par pays.
βc_i^{Nord}	Répartition de la consommation des ménages du nord par produit.
βi_i^P	Répartition de l'investissement par produit et par pays.
βg_i^P	Répartition de la consommation publique par produit et par pays.
λk^P	Part du revenu du capital directement versé aux ménages par pays.
PMS^P	Propension marginale à épargner des ménages par pays.
$AREM^{Sud}$	Part du revenu des ménages immigrés au nord reversée aux ménages du sud.
$AKAB^{Sud}$	Part du capital implanté au sud initialement détenue par les entreprises du nord.
$AKAR^{Sud}$	Part du capital implanté au sud initialement détenue par les entreprises du RDM.
$DIFFRK$	Différentiel de rémunération du capital entre les deux zones.
BX_n^P	Paramètre d'échelle de la CET entre offre d'exportation et offre locale.
$BX1_n^P$	Paramètre d'échelle de la CET d'exportation par destinations géographiques.
γ_n^P	Paramètre de la CET entre offre d'exportation et offre locale.
$\gamma1_n^P$	Paramètre de la CET d'exportation par destinations géographiques.
Ψ_n^P	Paramètre de la CET entre offre d'exportation et offre locale.
$\Psi1_n^P$	Paramètre de la CET d'exportation par destinations géographiques.

σx_n^p	Elasticité de transformation de la CET entre offre d'exportation et offre locale.
$\sigma x1_n^p$	Elasticité de transformation de la CET d'exportation par destinations géographiques.
BM_n^p	Paramètre d'échelle de la CES entre demande d'importation et demande de produits locaux.
$BM1_n^p$	Paramètre d'échelle de la CES d'importation par origines géographiques.
δ_n^p	Paramètre de la CES entre demande d'importation et demande de produits locaux.
$\delta1_n^p$	Paramètre de la CES d'importation par origines géographiques.
ρ_n^p	Paramètre de la CES entre demande d'importation et demande de produits locaux.
$\rho1_n^p$	Paramètre de la CES d'importation par origines géographiques.
σm_n^p	Elasticité de substitution de la CES entre demande d'importation et de produits locaux.
$\sigma m1_n^p$	Elasticité de substitution de la CES d'importation par origines géographiques.
BET_n^{Sud}	Paramètre de la fonction de demande AIDS au sud.
$G_{n,nn}^{Sud}$	Paramètre de la fonction de demande AIDS au sud.
ALP_n^{Sud}	Paramètre de la fonction de demande AIDS au sud.
$ELMIGQ^{Sud}$	Elasticité de mobilité du travail qualifié entre le sud et le nord.
AMQ^{Sud}	Paramètre d'échelle dans la fonction de mobilité du travail qualifié du sud vers le nord.
$ELMIGNQ^{Sud}$	Elasticité de mobilité du travail non qualifié entre le sud et le nord.
$AMNQ^{Sud}$	Paramètre d'échelle dans la fonction de mobilité du travail non qualifié du sud vers le nord.
$ELMOB^{Nord}$	Elasticité de mobilité du travail très qualifié au nord.
$AMOB^{Nord}$	Paramètre d'échelle dans la fonction de mobilité du travail très qualifié au nord.

Variables¹

Production.

PIB ^P	Produit intérieur brut par pays.
VA _i ^{Sud}	Valeur ajoutée marchande par bien au sud.
VA _n ^{Nord}	Valeur ajoutée marchande par bien au nord.
XS _i ^P	Production sectorielle par pays.
XXS _i ^P	Offre sectorielle taxe incluse par pays
X _{Tech} ^{Nord}	Offre de bien technique au nord.

Facteurs de production.

KD _n ^P	Demande de capital par branche et par pays.
KS ^P	Offre totale de capital par pays.
LDQ _i ^{Sud}	Demande sectorielle de travail qualifié au sud.
LDNQ _i ^{Sud}	Demande sectorielle de travail non qualifié au sud.
LMIGQ ^{Sud}	Offre de migration de travail qualifié du sud vers le nord.
LMIGNQ ^{Sud}	Offre de migration de travail non qualifié du sud vers le nord.
LD _n ^{Nord}	Demande sectorielle de travail standard au nord.
LDQ _{Tech} ^{Nord}	Demande de travail très qualifié dans le secteur technique au nord.
⊕ LSQ ^{Sud}	Offre totale de travail qualifié au sud.
⊕ LSNQ ^{Sud}	Offre totale de travail non qualifié au sud.
LS ^{Nord}	Offre totale de travail sur le marché du travail standard au nord.
⊕ LSQ ^{Nord}	Offre totale de travail très qualifié au nord.
⊕ LSNQ ^{Nord}	Offre totale de travail standard au nord.
LSMOB ^{Nord}	Offre de travail très qualifié sur le marché du travail standard au nord.

Revenu, taxes et transferts.

YM ^P	Revenu des ménages par pays.
YDM ^P	Revenu disponible des ménages par pays.
SM ^P	Epargne des ménages par pays.
YE ^P	Revenu des entreprises par pays.
SE ^P	Epargne totale des entreprises par pays.
SE _{Tech} ^{Nord}	Epargne de la branche technique du nord.
YG ^P	Revenu du gouvernement par pays.
⊕ SG ^P	Epargne du gouvernement par pays.
SGPIB ^P	Epargne du gouvernement rapportée au PIB par pays.

¹ Le sigle ⊕ indique que la variable référencée est exogène. Toutes les autres variables sont endogènes.

REVK _n ^P	Revenu des taxes portant sur les revenus du capital par branche et par pays.
⊕ TRK _n ^P	Taux de taxe appliqué sur les revenus du capital par pays.
⊕ DIV _n ^P	Dividendes versés aux ménages par pays.
⊕ TYM _n ^P	Taux d'impôt sur le revenu des ménages par pays.
TAXX _i ^P	Revenu des taxes sur la production par branche et par pays.
TX _i ^P	Taux de taxe sur la production par branche et par pays.
⊕ TXX _i ^P	Taux de taxe de base sur les productions par branche et par pays.
TVA ^P	Coefficient appliqué par pays aux taxes de base sur les productions.
TAXMR _n ^P	Revenu des taxes sur les importations en provenance du RDM par produit et par pays.
⊕ TMR _n ^P	Taux de taxe sur les importations en provenance du RDM par produit et par pays.
TAXMB _n ^P	Revenu des taxes sur les importations en provenance du partenaire bilatéral par produit et par pays.
⊕ TMB _n ^P	Taux de taxe sur les importations en provenance du partenaire bilatéral par produit et par pays.
TAXER _n ^P	Revenu des taxes sur les exportations en provenance du RDM par produit et par pays.
⊕ TEXR _n ^P	Taux de taxe sur les exportations en provenance du RDM par produit et par pays.
TAXEB _n ^P	Revenu des taxes sur les exportations en provenance du partenaire bilatéral par produit et par pays.
⊕ TEXB _n ^P	Taux de taxe sur les exportations en provenance du partenaire bilatéral par produit et par pays.
TBM ^{Sud}	Transferts des ménages immigrés au nord vers les ménages résidant au sud.
TMENB ^{Nord}	Idem que précédemment mais en monnaie du pays du nord.
TEB ^{Sud}	Transferts des entreprises du sud vers les entreprises du nord.
TBE ^{Nord}	Idem que précédemment mais en monnaie du pays du nord.
⊕ TER ^{Sud}	Transferts des entreprises du sud vers le RDM.
⊕ TBG ^{Sud}	Transfert du gouvernement du nord à celui du sud.
⊕ TRG ^P	Transfert du RDM au gouvernement par pays.
⊕ TGE ^P	Transferts du gouvernement aux entreprises par pays.
⊕ TRM ^P	Transferts du RDM aux ménages par pays.

Composantes de la demande.

CM ^P	Consommation totale des ménages par pays.
C _i ^P	Consommation des ménages par bien et par pays.
⊕ CG ^P	Consommation du gouvernement par pays.
IT ^P	Investissement total par pays.
INV _i ^P	Investissement par bien et par pays.
DINT _n ^P	Demande intermédiaire par bien et par pays.
CINT _i ^P	Consommation intermédiaires totales par secteur et par pays.
CIJ _{n,i} ^P	Consommation intermédiaires par branche, par produit et par pays.
CITECH _n ^P	Consommation intermédiaires de la branche technique par produit et par pays.

D_i^P	Demande intérieure de produits domestiques.
EX_n^P	Exportations FOB par bien et par pays.
EXR_n^P	Exportation FOB vers le RDM par bien et par pays.
EXB_n^P	Exportation FOB vers le partenaire bilatéral par bien et par pays.
M_n^P	Importations CAF par bien et par pays.
MR_n^P	Importations CAF du RDM par bien et par produit.
MB_n^P	Importations CAF du partenaire bilatéral par bien et par produit.
Q_i^P	Demande intérieure de produits composites par bien et par pays.

Variables agrégées des échanges avec l'extérieur.

BC^P	Balance des opérations courantes par pays
$\oplus BCDEV^P$	Balance courante en devises du RDM par pays.
$BCPIB^P$	Balance courante rapportée au PIB par pays.
ER^P	Taux de change du pays p avec le RDM.
EB^P	Taux de change du pays p avec son partenaire bilatéral.

Prix des biens et rémunérations des facteurs.

WQ^{Sud}	Taux de salaire de la main d'oeuvre qualifiée au sud.
WNQ^{Sud}	Taux de salaire de la main d'oeuvre non qualifiée au sud.
W^{Nord}	Taux de salaire de la main d'oeuvre standard au nord.
WQ^{Nord}	Taux de salaire de la main d'oeuvre très qualifiée au nord.
RK^P	Taux de rendement du capital par pays
PVA_n^P	Prix à la valeur ajoutée par produit et par pays.
P_i^P	Prix à la production par branche et par pays.
PD_n^P	Prix des produits domestiques par bien et par pays.
PC_i^P	Prix des produits composites par bien et par pays.
PX_{Tech}^{Nord}	Prix du bien technique sur le marché du nord.
PEX_n^P	Prix domestique composite des exportations par bien et par pays.
PSR_n^P	Prix des exportations vers le reste du monde par bien et par pays.
PSB_n^P	Prix des exportations vers le partenaire bilatéral par bien et par pays.
PM_n^P	Prix domestique composite des importations par bien et par pays.
PDR_n^P	Prix des importations vers le reste du monde par bien et par pays.
PDB_n^P	Prix des importations vers le partenaire bilatéral par bien et par pays.
$\oplus PINDEX^P$	Indice des prix par pays.
$\oplus PWMR_n$	Prix mondial des importations en bien n.
$\oplus PWXR_n$	Prix mondial des exportations en bien n.
$PWXB_n^P$	Prix d'échange des exportation du bien n pour le pays p avec son partenaire bilatéral.
$PWMB_n^P$	Prix d'échange des importations du bien n pour le pays p avec son partenaire bilatéral.

Production¹

- $PIB^{Sud} = \sum_n VA_n^{Sud} + XS_{svnm}^{Sud}$
- $PIB^{Nord} = \sum_n VA_n^{Nord} + XS_{svnm}^{Nord} + XTECH^{Nord}$
- $XS_i^P = CINT_i^P / IO_i^P$
- $XXS_i^P = XS_i^P \cdot (1 + TX_i^P)$
- $X_{Tech}^{Nord} = AT_{Tech}^{Nord} \cdot LDQ_{Tech}^{Nord} \wedge \theta^{Nord}$
- $VA_n^{Sud} = A_n^{Sud} \cdot (XS_{svnm}^{Sud} \wedge EXTG_n^{Sud}) \cdot (LDQ_n^{Sud} \wedge \alpha_{1n}^{Sud}) \cdot (LDNQ_n^{Sud} \wedge \alpha_{1n}^{Sud}) \cdot (KD_n^{Sud} \wedge (1 - \alpha_{1n}^{Sud} - \alpha_{nd_n}^{Sud}))$
- $VA_n^{Nord} = A_n^{Nord} \cdot (LD_n^{Nord} \wedge \alpha_n^{Nord}) \cdot (KD_n^{Nord} \wedge (1 - \alpha_n^{Nord}))$
- $CITECH_n^P = AITECH_n^P \cdot CINT_n^P$
- $CINT_i^{Sud} = (IO_i^{Sud} \cdot VA_i^{Sud}) / V_i^{Sud}$
- $CINT_n^{Nord} = (IO_n^{Nord} \cdot VA_n^{Nord}) / V_n^{Nord}$
- $CINT_{svnm}^{Nord} = (IO_{svnm}^{Nord} \cdot LD_{svnm}^{Nord}) / V_{svnm}^{Nord}$
- $CIJ_{n,i}^P = AIJ_{n,i}^P \cdot CINT_{n,i}^P$

¹ Le sigle \wedge signifie que la variable suivante est portée en exposant.

Offres et demandes factorielles

- $LDQ_n^{Sud} \cdot WQ^{Sud} = PVA_n^{Sud} \cdot \alpha_{q_n}^{Sud} \cdot VA_n^{Sud}$
 - $LDNQ_n^{Sud} \cdot WNQ^{Sud} = PVA_n^{Sud} \cdot \alpha_{nq_n}^{Sud} \cdot VA_n^{Sud}$
 - $LD_n^{Nord} \cdot W^{Nord} = PVA_n^{Nord} \cdot \alpha_n^{Nord} \cdot VA_n^{Nord}$
 - $LDQ_{Tech}^{Nord} \cdot WQ^{Nord} = PX_{Tech}^{Nord} \cdot X_{Tech}^{Nord}$
 - $LDQ_{svnm}^{Sud} = VA_{svnm}^{Sud} \cdot LDQO_{svnm}^{Sud} / VAO_{svnm}^{Sud}$
 - $LDNQ_{svnm}^{Sud} = VA_{svnm}^{Sud} \cdot LDNQO_{svnm}^{Sud} / VAO_{svnm}^{Sud}$
 - $LD_{svnm}^{Nord} \cdot W^{Nord} = P_{svnm}^{Nord} \cdot XS_{svnm}^{Nord} - \sum_n (PC_n^{Nord} \cdot CIJ_{n,svnm}^{Nord})$
 - $LDQ_{svnm}^{Sud} \cdot WQ^{Sud} + LDNQ_{svnm}^{Sud} \cdot WNQ^{Sud} = P_{svnm}^{Sud} \cdot XS_{svnm}^{Sud} - \sum_n (PC_{svnm}^{Sud} \cdot CIJ_{n,svnm}^{Sud})$
 - $KD_n^{Sud} \cdot RK^{Sud} = PVA_n^{Sud} \cdot (1 - \alpha_{q_n}^{Sud} - \alpha_{nq_n}^{Sud}) \cdot VA_n^{Sud}$
 - $KD_n^{Nord} \cdot RK^{Nord} = PVA_n^{Nord} \cdot (1 - \alpha_n^{Nord}) \cdot VA_n^{Nord}$
- $$LMIGQ^{Sud} / (LSQ^{Sud} - LMIGQ^{Sud}) = AMQ^{Sud} \cdot ((WQ^{Sud} / PINDEX^{Sud}) / (((AREM \cdot EB^{Sud} / PINDEX^{Sud}) + ((1 - AREM) / PINDEX^{Nord}))) \cdot W^{Nord})^{(-ELMIGQ^{Sud})}$$
- $$LMIGNQ^{Sud} / (LSNQ^{Sud} - LMIGNQ^{Sud}) = AMNQ^{Sud} \cdot ((WNQ^{Sud} / PINDEX^{Sud}) / (((AREM \cdot EB^{Sud} / PINDEX^{Sud}) + ((1 - AREM) / PINDEX^{Nord}))) \cdot W^{Nord})^{(-ELMIGNQ^{Sud})}$$
- $LS^{Nord} = LSNQ^{Nord} + LSMOB^{Nord} + LMIGQ^{Sud} + LMIGNQ^{Sud}$
 - $LSMOB^{Nord} = LDQTECH^{Nord} \cdot AMOB^{Nord} \cdot (WQ^{Nord} / W^{Nord})^{ELMOB^{Nord}}$

Revenu et Epargne

- $YM^{Sud} = WQ^{Sud} \cdot \sum_i LDQ_i^{Sud} + WNQ^{Sud} \cdot \sum_i LDNQ_i^{Sud} + (\lambda k^{Sud} \cdot (1-DIV^{Sud}) + DIV^{Sud}) \cdot \sum_n REVK_n^{Sud} + TRM^{Sud} + TBM^{Sud}$
- $YM^{Nord} = W^{Nord} \cdot \sum_i LD_i^{Nord} + WQ^{Nord} \cdot LDQ_{Tech}^{Nord} + (\lambda k^{Nord} \cdot (1-DIV^{Nord}) + DIV^{Nord}) \cdot \sum_n REVK_n^{Nord} + TRM^{Nord}$
- $REVK_n^{Sud} = PVA_n^{Sud} \cdot VA_n^{Sud} - WQ^{Sud} \cdot LDQ_n^{Sud} - WNQ^{Sud} \cdot LDNQ_n^{Sud}$
- $REVK_n^{Nord} = PVA_n^{Nord} \cdot VA_n^{Nord} - W^{Nord} \cdot LD_n^{Nord}$
- $TBM^{Sud} = AREM^{Sud} \cdot (EB^{Sud} \cdot W^{Nord} \cdot (LMIGQ^{Sud} + LMIGNQ^{Sud}))$
- $TMENB^{Nord} = EB^{Nord} \cdot TBM^{Sud}$
- $TBE^{Nord} = EB^{Nord} \cdot TEB^{Sud}$
- $TEB^{Sud} = AKAB^{Sud} \cdot (1-\lambda k^{Sud}) \cdot (\sum_n REVK_n^{Sud} \cdot KSO^{Sud} / \sum_n KD_n^{Sud}) + \sum_n REVK_n^{Sud} \cdot (1-KSO^{Sud} / \sum_n KD_n^{Sud})$
- $TER^{Sud} = AKAR^{Sud} \cdot (1-\lambda k^{Sud}) \cdot (\sum_n REVK_n^{Sud} \cdot KSO^{Sud} / \sum_n KD_n^{Sud})$
- $SM^{Sud} = PMS^{Sud} \cdot YDM^{Sud}$
- $SM^{Nord} = PMS^{Nord} \cdot (YDM^{Nord} - TMENB^{Nord})$
- $YDM^P = (1-TYM^P) \cdot YM^P$
- $YE^{Sud} = \sum_n REVK_n^{Sud} \cdot (1-\lambda k^{Sud} \cdot KSO^{Sud} / \sum_n KD_n^{Sud}) + PINDEX^{Sud} \cdot TGE^{Sud}$
- $YE^{Nord} = \sum_n REVK_n^{Nord} \cdot (1-\lambda k^{Nord}) + PINDEX^{Nord} \cdot TGE^{Nord} + TBE^{Nord} + SE_{Tech}^{Nord}$
- $SE^{Sud} = YE^{Sud} \cdot (TRK^{Sud} + DIV^{Sud}) \cdot (1-\lambda k^{Sud}) \cdot \sum_n REVK_n^{Sud} \cdot KSO^{Sud} / \sum_n KD_n^{Sud} - TER^{Sud} - TEB^{Sud}$
- $SE^{Nord} = YE^{Nord} \cdot (TRK^{Nord} + DIV^{Nord}) \cdot (1-\lambda k^{Nord}) \cdot \sum_n REVK_n^{Nord} - TER^{Nord}$
- $SE_{Tech}^{Nord} = (\theta^{Nord} - 1) \cdot PX_{Tech}^{Nord} \cdot X_{Tech}^{Nord}$

$$\bullet YG^{Sud} = TYM^{Sud} \cdot YM^{Sud} + TRK^{Sud} \cdot (1 - \lambda_k^{Sud}) \cdot \sum_n REVK_n^{Sud} + \sum_i TAXX_i^{Sud} + TRG^{Sud} + TBG^{Sud} + \sum_n TAXMR_n^{Sud} + \sum_n TAXMB_n^{Sud} + \sum_n TAXER_n^{Sud} + \sum_n TAXEB_n^{Sud}$$

$$\bullet YG^{Nord} = TYM^{Nord} \cdot YM^{Nord} + TRK^{Nord} \cdot (1 - \lambda_k^{Nord}) \cdot \sum_n REVK_n^{Nord} + \sum_i TAXX_i^{Nord} + TRG^{Nord} + TBG^{Nord} - EB^{Nord} \cdot TBG^{Sud} + \sum_n TAXMR_n^{Nord} + \sum_n TAXMB_n^{Nord} + \sum_n TAXER_n^{Nord} + \sum_n TAXEB_n^{Nord}$$

$$\bullet SG^P = YG^P \cdot PINDEX^P \cdot TGE^P - \sum_i (\beta g_i^P \cdot CG^P)$$

$$\bullet SGPIB^{Sud} = SG^{Sud} / (\sum_n PVA_n^{Sud} \cdot VA_n^{Sud} + XS_{svnm}^{Sud} \cdot P_{svnm}^{Sud})$$

$$\bullet SGPIB^{Nord} = SG^{Nord} / (\sum_n PVA_n^{Nord} \cdot VA_n^{Nord} + XS_{svnm}^{Nord} \cdot P_{svnm}^{Nord} + PX_{Tech}^{Nord} \cdot X_{Tech}^{Nord})$$

$$\bullet TX_i^P = TVA_i^P \cdot TTX_i^P$$

$$\bullet TMR_n^P = (1 + TX_n^P) \cdot (1 + TTMR_n^P) - 1$$

$$\bullet TMB_n^P = (1 + TX_n^P) \cdot (1 + TTMB_n^P) - 1$$

$$\bullet TAXX_i^P = TX_i^P \cdot P_i^P \cdot XS_i^P$$

$$\bullet TAXMR_n^P = TMR_n^P \cdot ER^P \cdot PWMR_n \cdot MR_n^P$$

$$\bullet TAXMB_n^P = TMB_n^P \cdot ER^P \cdot PWMB_n^P \cdot MB_n^P$$

$$\bullet TAXER_n^P = TEXR_n^P \cdot PSR_n^P \cdot EXR_n^P$$

$$\bullet TAXEB_n^P = TEXB_n^P \cdot PSB_n^P \cdot EXB_n^P$$

Demande

- $CM^{Sud} = YDM^{Sud} - SM^{Sud}$
- $CM^{Nord} = YDM^{Nord} - TMENB^{Nord} - SM^{Nord}$
- $PC_n^{Sud} \cdot C_n^{Sud} / CM^{Sud} = ALP_n^{Sud} + \sum_{nr} (G_{n,nn}^{Sud} \cdot \text{Log}(PC_{nr}^{Sud})) + BET_n^{Sud} \cdot \text{Log}(CM^{Sud} / PINDEX^{Sud})$
- $PC_{svnm}^{Sud} \cdot C_{svnm}^{Sud} = \beta_{g_{svnm}}^{Sud} \cdot CG^{Sud}$
- $PC_i^{Nord} \cdot C_i^{Nord} = \beta_{c_i}^{Nord} \cdot CM^{Nord} + \beta_{g_i}^{Nord} \cdot CG^{Nord}$
- $INV_i^P = \beta_{i_i}^P \cdot IT^P$
- ◊ $PC_i^P \cdot INV_i^P = \beta_{i_i}^P \cdot IT^P$
- $DINT_n^P = \sum_i AIJ_{n,i}^P \cdot CINT_i^P$

Prix

- $P_n^P = (D_n^P / XXS_n^P) \cdot PD_n^P + (EX_n^P / XXS_n^P) \cdot PEX_n^P$
- $PVA_n^{Sud} = (P_n^{Sud} \cdot XS_n^{Sud} - \sum_{nn} (PC_{nn}^{Sud} \cdot CIJ_{n,nn}^{Sud}) - EB^{Sud} \cdot PX_{Tech}^{Nord} \cdot CITECH_n^{Sud}) / VA_n^{Sud}$
- $PVA_n^{Nord} = (P_n^{Nord} \cdot XS_n^{Nord} - \sum_{nn} (PC_{nn}^{Nord} \cdot CIJ_{n,nn}^{Nord}) - PX_{Tech}^{Nord} \cdot CITECH_n^{Nord}) / VA_n^{Nord}$
- $PM_n^P = (MR_n^P / M_n^P) \cdot PDR_n^P + (MB_n^P / M_n^P) \cdot PDB_n^P$
- $PDR_n^P = (1 + TMR_n^P) \cdot ER^P \cdot PWMR_n$
- $PDB_n^P = (1 + TMB_n^P) \cdot ER^P \cdot PWMB_n^P$
- $PEX_n^P = (EXR_n^P / EX_n^P) \cdot PSR_n^P + (EXB_n^P / EX_n^P) \cdot PSB_n^P$
- $PSR_n^P = ER^P \cdot PWXR_n / (1 + TEXR_n^P)$
- $PSB_n^P = ER^P \cdot PWXB_n^P / (1 + TEXB_n^P)$
- $PC_n^P = (D_n^P / Q_n^P) \cdot PD_n^P + (M_n^P / Q_n^P) \cdot PM_n^P$
- $PC_{svnm}^P = P_{svnm}^P$
- $\text{Log}(\text{PINDEX}^{Sud}) = \sum_n (ALP_n \cdot \text{Log}(PC_n^{Sud})) + 0.5 \cdot \sum_n \sum_{nn} (G_{n,nn}^{Sud} \cdot \text{Log}(PC_n^{Sud}) \cdot \text{Log}(PC_{nn}^{Sud}))$
- $\text{PINDEX}^{Nord} = \text{PINDEXO}^{Nord} \cdot \sum_i (\beta_i^{Nord} \cdot PC_i^{Nord})$

Commerce extérieur

- $XXS_n^P = BX_n^P \cdot (\delta_n^P \cdot D_n^P \cdot \psi_n^P + (1 - \delta_n^P) \cdot EX_n^P \cdot \psi_n^P) \cdot (1 / \psi_n^P)$
- $EX_n^P = D_n^P \cdot (((1 - \delta_n^P) / \delta_n^P) \cdot \sigma_{X_n^P}) \cdot ((PD_n^P / PEX_n^P) \cdot \sigma_{X_n^P})$
- $EX_n^P = BX1_n^P \cdot (\delta1_n^P \cdot EXR_n^P \cdot \psi1_n^P + (1 - \delta1_n^P) \cdot EXB_n^P \cdot \psi1_n^P) \cdot (1 / \psi1_n^P)$
- $EXB_n^P = EXR_n^P \cdot (((1 - \delta1_n^P) / \delta1_n^P) \cdot \sigma_{X1_n^P}) \cdot ((PSR_n^P / PSB_n^P) \cdot \sigma_{X1_n^P})$
- $Q_n^P = BM_n^P \cdot (\gamma_n^P \cdot D_n^P \cdot (-\rho_n^P) + (1 - \gamma_n^P) \cdot M_n^P \cdot (-\rho_n^P)) \cdot (-1 / \rho_n^P)$
- $Q_{svnm}^P = XXS_{svnm}^P$
- $M_n^P = D_n^P \cdot (((1 - \gamma_n^P) / \gamma_n^P) \cdot \sigma_{M_n^P}) \cdot ((PD_n^P / PM_n^P) \cdot \sigma_{M_n^P})$
- $M_n^P = BM1_n^P \cdot (\gamma1_n^P \cdot MR_n^P \cdot (-\rho1_n^P) + (1 - \gamma1_n^P) \cdot MB_n^P \cdot (-\rho1_n^P)) \cdot (-1 / \rho1_n^P)$
- $MB_n^P = MR_n^P \cdot (((1 - \gamma1_n^P) / \gamma1_n^P) \cdot \sigma_{M1_n^P}) \cdot ((PDR_n^P / PDB_n^P) \cdot \sigma_{M1_n^P})$
- $BC^{Sud} = \sum_n (PWMR_n \cdot ER^{Sud} \cdot MR_n^{Sud} + PWMB_n^{Sud} \cdot ER^{Sud} \cdot MB_n^{Sud}) + \sum_n (EB^{Sud} \cdot PX_{Tech}^{Nord} \cdot CITECH_n^{Sud}) - \sum_n (PWXR(N) \cdot ER^{Sud} \cdot EXR_n^{Sud} + PWXB_n^{Sud} \cdot ER^{Sud} \cdot EXB_n^{Sud}) + TER^{Sud} + TEB^{Sud} - TRM^{Sud} - TBM^{Sud} - TRG^{Sud} - TBG^{Sud}$
- $BC^{Nord} = \sum_n (PWMR_n \cdot ER^{Nord} \cdot MR_n^{Nord} + PWMB_n^{Nord} \cdot ER^{Nord} \cdot MB_n^{Nord}) - \sum_n (PX_{Tech}^{Nord} \cdot CITECH_n^{Sud}) - \sum_n (PWXR_n \cdot ER^{Nord} \cdot EXR_n^{Nord} + PWXB_n^{Nord} \cdot ER^{Nord} \cdot EXB_n^{Nord}) - TRM^{Nord} + TMENB^{Nord} - TRG^{Nord} - TBG^{Nord} + EB^{Nord} \cdot TBG^{Sud} + TBR^{Nord} - TBE^{Nord}$
- $BCDEV^P = BC^P / ER^P$
- $BCPIB^{Sud} = BC^{Sud} / (\sum_n (PVA_n^{Sud} \cdot VA_n^{Sud}) + XS_{svnm}^{Sud} \cdot P_{svnm}^{Sud})$
- $BCPIB^{Nord} = BC^{Nord} / (\sum_n (PVA_n^{Nord} \cdot VA_n^{Nord}) + XS_{svnm}^{Nord} \cdot P_{svnm}^{Nord} + PX_{Tech}^{Nord} \cdot X_{Tech}^{Nord})$

Equilibres et bouclages

Equilibres sur le marché du travail

- $LSQ^{\text{Sud}} - LMIGQ^{\text{Sud}} = \sum_i LDQ_i^{\text{Sud}}$
- $LSNQ^{\text{Sud}} - LMIGNQ^{\text{Sud}} = \sum_i LDNQ_i^{\text{Sud}}$
- $LS^{\text{Nord}} = \sum_i LD_i^{\text{Nord}}$
- $LSQ^{\text{Nord}} = LDQ_{\text{Tech}}^{\text{Nord}} + LSMOB^{\text{Nord}}$

Equilibres sur le marché des capitaux

- $KS^P = \sum_n KD_n^P$
- ◇ $\sum_p KS^P = \sum_n \sum_p KD_n^P$
- ◇ $RK^{\text{Nord}} = \text{DIFFRK} \cdot EB^{\text{Nord}} \cdot RK^{\text{Sud}}$

Equilibres sur le marché des biens

- $XXS_n^P \cdot P_n^P + M_n^P \cdot PM_n^P = C_n^P \cdot PC_n^P + \text{DINT}_n^P \cdot PC_n^P + \text{INV}_n^P \cdot PC_n^P + \text{EX}_n^P \cdot \text{PEX}_n^P$
- $X_{\text{Tech}}^{\text{Nord}} = \sum_n (\text{CITECH}_n^{\text{Sud}} + \text{CITECH}_n^{\text{Nord}})$
- ◇ $XXS_{\text{svnm}}^P = C_{\text{svnm}}^P$

Bouclage Epargne-Investissement

- $IT^P = (\text{SM}^P + \text{SE}^P + \text{SG}^P + \text{BC}^P) / (\sum_i \beta_i^P \cdot PC_i^P)$
- ◇ $IT^P = \text{SM}^P + \text{SE}^P + \text{SG}^P + \text{BC}^P$

Bouclages en volume et en valeur des échanges entre les deux zones

- $EB^{\text{Sud}} = 1/EB^{\text{Nord}}$
- $EB^{\text{Nord}} = ER^{\text{Nord}} / ER^{\text{Sud}}$
- $PWXB_n^{\text{Sud}} = PWMB_n^{\text{Nord}}$
- $PWXB_n^{\text{Nord}} = PWMB_n^{\text{Sud}}$
- $MB_n^{\text{Sud}} = \text{EXB}_n^{\text{Nord}}$
- $MB_n^{\text{Nord}} = \text{EXB}_n^{\text{Sud}}$