Ressources naturelles, commerce et endettement*

Graciela CHICHILNISKY, Geoffrey HEAL et D. MCLEOD

1 Introduction

Parmi les manchettes ayant retenu l'attention récemment, on peut citer les problèmes d'endettement des pays en voie de développement, dont les plus remarquables sont ceux de l'Argentine, du Brésil, de l'Équateur et du Mexique. Au total, les dettes de ces pays se montent à environ 300 milliards de dollars US, le Mexique s'accaparant la part du lion avec le tiers. D'ailleurs, tout comme l'Équateur, le Mexique représente un cas particulièrement intéressant. En effet, les difficultés actuelles vécues par ces deux nations furent précédées d'une période où, ne faisant que suivre un courant de pensée largement répandu, elles mirent l'accent sur les exportations de pétrole, lesquelles étaient

* Ces recherches ont bénéficié de l'appui financier de la National Science Foundation Grant SES 7914050, de la Rockefeller Foundation, New York University, et de l'International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Autriche.

généralement considérées comme de nature à améliorer, plutôt qu'à détériorer, l'état de la balance des paiements.

L'expérience a malheureusement infirmé ces attentes. La complexité des relations existant entre les politiques d'exportation de ressources et l'endettement apparaît aujourd'hui clairement, ce qui ne va pas sans poser un défi aux économistes. Dans le cas des emprunts effectués par le Mexique, on croit généralement qu'une bonne partie servit à financer le développement du secteur d'exportations de pétrole. Sterner (1982) a ainsi montré qu'environ 30 % de la dette courante de ce pays fut utilisée pour financer PEMEX, la compagnie pétrolière nationale. Par conséquent, il semble bien exister un lien entre les emprunts et les exportations de pétrole, ce qui implique que l'on doive analyser conjointement leurs effets macroéconomiques respectifs et essayer de déterminer si les avantages associés aux unes compensent les inconvénients liés aux autres. Tel est d'ailleurs le sujet de ce chapitre.

Le contrecoup d'une hausse des exportations pétrolières sur le pays exportateur constitue un premier sujet d'intérêt, qui fut d'ailleurs étudié par Chichilnisky (1981a) dans le contexte d'un modèle d'équilibre général comportant deux régions, deux biens et trois facteurs. L'auteure démontre qu'un accroissement des exportations peut avoir, selon la structure de l'économie en question, un effet positif ou négatif sur les termes d'échange de la nation exportatrice, sur sa consommation intérieure ainsi que sur sa distribution de revenu. Plus particulièrement, le degré de dualisme dans la production et les niveaux initiaux des salaires et profits jouent un rôle déterminant dans les résultats obtenus.

Dans ce chapitre, nous généralisons le modèle de Chichilnisky afin de pouvoir considérer l'effet de la dette sur le pays exportateur de ressources. Nous permettons l'existence d'un déséquilibre du compte commercial, compensé par un afflux d'investissement provenant de l'extérieur ou par un transfert financier. Ce déséquilibre représente la dette envers l'étranger, affectée à l'expansion des réserves pétrolières. Il s'agit d'un modèle standard d'équilibre général concurrentiel, sauf en ce qui concerne l'écart entre revenus d'exportations et coûts d'importations, qui représente précisément la dette. Les prix de tous les biens et facteurs peuvent s'ajuster aux conditions du marché, et ce pour les deux régions.

L'introduction de la dette modifie, pour les deux pays, les principales relations du modèle, la façon dont opère la loi de Walras ou encore l'identité du revenu national, par exemple. En effet, les investissements de l'extérieur entraînent des variations dans les réserves pétrolières, à la suite de quoi la plupart des variables s'ajustent.

Aussi, à mesure que la dette s'accroît, assiste-t-on à l'émergence d'un nouvel équilibre comportant des prix et des niveaux différents, à la fois des importations et des exportations. Il en va de même pour toutes les variables intérieures du Sud et du Nord: salaires réels, profits, utilisation interne des biens de consommation et des biens industriels, emploi des différents facteurs que sont la main-d'œuvre, le capital et le pétrole. Nous pouvons donc suivre l'effet de la dette sur les principales variables macroéconomiques des deux pays. On pourrait également se servir de ce modèle pour examiner les conséquences d'un rééchelonnement de la dette sur une période plus longue ou plus courte, ou encore les effets de l'adoption d'un nouveau taux d'intérêt.

À la suite de cette analyse des conséquences macroéconomiques, deux grandes questions viennent à l'esprit. D'abord, à quel pays vont respectivement les avantages et les inconvénients de l'accumulation de la dette? Ensuite, existe-t-il des politiques de gestion de la dette qui puissent améliorer la situation des deux pays, compte tenu de toutes les conséquences pour le pays emprunteur du recyclage des sommes empruntées pour financer ses importations? Pour ne citer qu'un exemple, entre 25 et 30 % de toutes les exportations américaines de machines-outils vont aujourd'hui vers le Mexique, alors que l'Amérique latine achète une proportion semblable du total des exportations américaines. Les résultats obtenus dans le cadre de notre modèle tirent leur intérêt en partie de leur simplicité et en partie du fait qu'ils tiennent entièrement compte de l'effet simultané de la dette sur tous les marchés. On réussit à obtenir des solutions analytiques relativement simples aux questions complexes qui ont été posées mais cela au prix d'hypothèses quelque peu stylisées.

Les conditions que nous décrivons amènent un pays qui accroît le montant de sa dette à exporter plus de pétrole. Parfois, cela entraîne une baisse dans les salaires réels, les prix du pétrole et le volume des importations industrielles, ainsi que des profits plus élevés pour le pays exportateur. Quelquefois, cependant, on obtient les résultats inverses: salaires réels, consommation et termes d'échange connaissent tous une amélioration dans le pays endetté. Le résultat dépend des technologies en usage dans le Sud ainsi que des prix initiaux.

Notre modèle s'intéresse également à l'économie du Nord, plus particulièrement aux conditions qui la font bénéficier en termes macroéconomiques du prêt consenti au Sud. En effet, à cause de la baisse des prix du pétrole, la consommation de tous les biens augmente dans le Nord lorsqu'on augmente les transferts ou les prêts, d'une part parce que les termes d'échange s'en trouvent améliorés, d'autre part parce que le système productif du Nord est intégré et efficace. Ce résultat n'est pas sans rappeler l'argument voulant que les investissements

d'outre-mer de la Grande-Bretagne au XIX^e siècle favorisèrent ce pays en permettant le développement à l'étranger de réserves en vivres et en matières premières, concourant ainsi à rendre lesdites réserves plus élastiques et à maintenir les prix assez bas. Les termes d'échange britanniques en furent améliorés. Nous demeurons un peu dans le même contexte, puisque nous spécifions ici des conditions sous lesquelles le pays qui investit outre-mer dans des réserves matérielles en retire un bénéfice, même sans égard à tout rendement financier ultérieur ou, dans le cas d'un prêt, avant même son remboursement.

Le reste du chapitre est divisé en quatre sections. La première passe brièvement en revue le cas du Mexique afin de fournir un exemple concret. La seconde présente le modèle Nord-Sud avec dette. La troisième prouve les principaux théorèmes. Enfin, une section de conclusions précède un appendice dans lequel il est démontré que, bien que le modèle comporte 33 équations indépendantes, une seule relation fonctionnelle implicite suffit à en comprendre les propriétés de statique comparative. Il s'agit d'une relation entre une variable endogène, les termes d'échange du pétrole contre les biens industriels, et un paramètre exogène, la valeur de la dette.

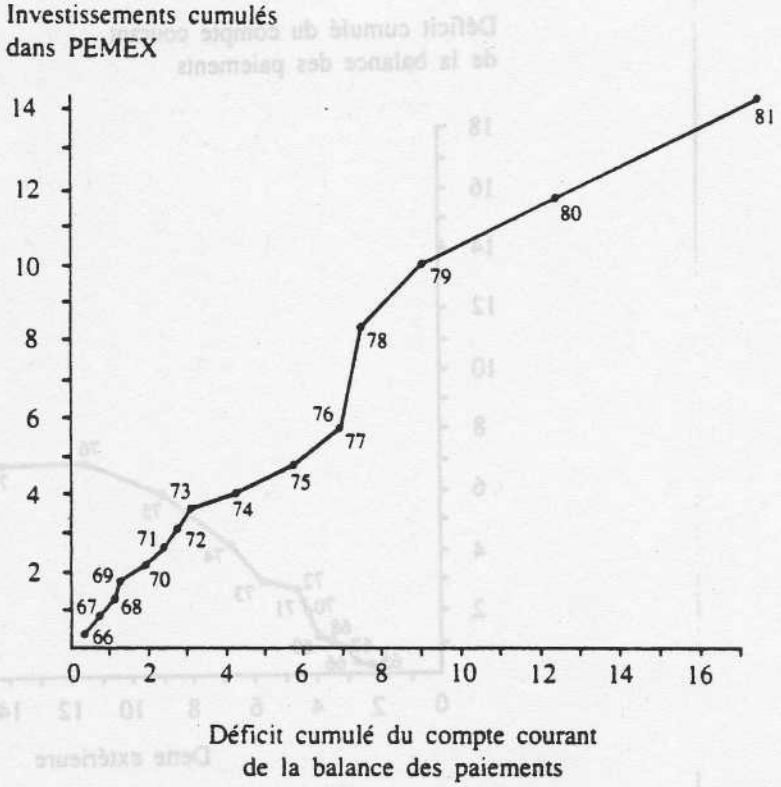
2 Un cas concret: celui du Mexique

Dans cette section, nous examinons brièvement certains éléments empiriques liés aux problèmes discutés ci-après. L'accent est mis sur le cas du Mexique qui illustre bien les phénomènes en question.

Comme nous l'indiquons dans l'introduction, on croit généralement que l'accumulation de la dette mexicaine fut associée à un investissement dans PEMEX. Les données présentées au graphique 1 confirment cette interprétation. Le déficit cumulatif du compte commercial mexicain y est mesuré horizontalement alors que l'axe vertical présente l'investissement cumulatif dans PEMEX. Tous les chiffres sont en milliards de dollars US de 1970 et leurs sources sont données à la suite des tableaux 1 et 2 ci-dessous. Il est facile de constater, à partir du graphique 1, que, bien qu'en moyenne le déficit cumulatif excède légèrement la mise de fonds dans PEMEX, les variations de cette dernière suivent de très près celles du déficit, ce que confirme la régression du tableau 1. Il semble donc justifié de conclure que l'investissement dans PEMEX fut financé par le déficit du compte commercial. Il y a là une justification empirique à une importante hypothèse du modèle qui suit.

GRAPHIQUE 1

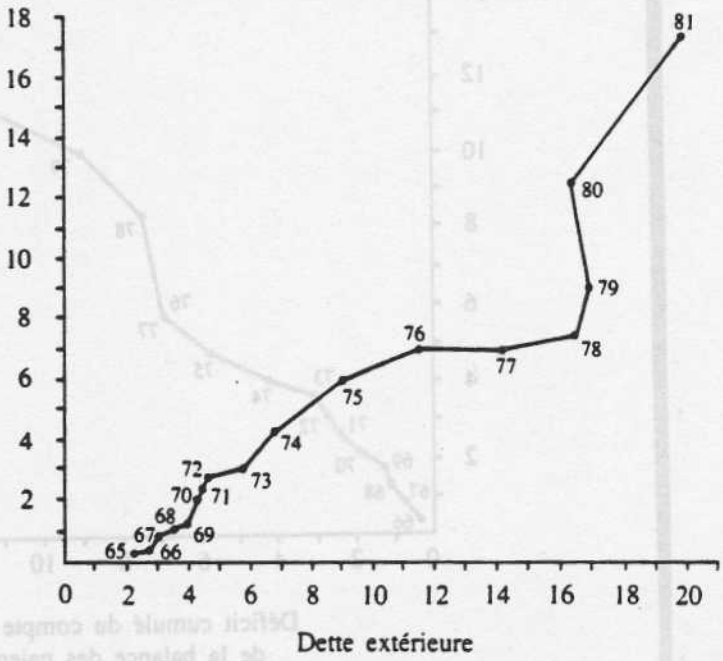
Déficit cumulatif de la balance des paiements mexicaine et investissement dans PEMEX, de 1966 à 1981
(tous les chiffres sont en milliards de dollars US de 1970)



Quelle relation existe-t-il entre le déficit cumulatif du compte courant du Mexique et sa dette extérieure? Le graphique 2 répond à cette question. Sauf durant la période 1976-1979, ces variables se sont déplacées ensemble, la dette dépassant cependant constamment de quelque 2 à 3 milliards de dollars US le déficit cumulatif (toujours en milliards de dollars US de 1970). La régression du tableau 2 confirme cette interprétation qui est compatible avec le fait que les Mexicains ont contracté de substantiels emprunts privés à l'étranger pour l'acquisition d'actifs outre-mer. Ces emprunts ajoutèrent évidemment à la dette courante envers l'étranger. Dans le modèle qui suit, nous ne tenons pas compte de ces emprunts aux fins d'acquisition d'actifs

GRAPHIQUE 2

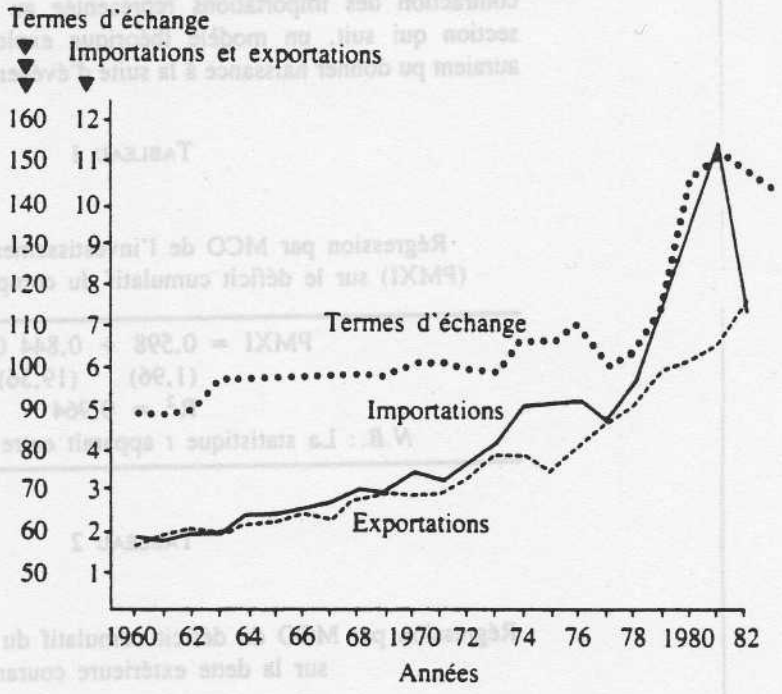
Dette extérieure du Mexique et déficit cumulatif de sa balance des paiements, de 1965 à 1981 (tous les chiffres sont en milliards de dollars US de 1970)



étrangers. L'hypothèse est donc faite que l'endettement est égal au déficit cumulatif de la balance des paiements et n'est utilisé que pour financer l'investissement dans le secteur pétrolier; c'est certainement là une bonne approximation dans le cas du Mexique, d'autant plus que les emprunts privés en question n'ont probablement eu que peu d'effet macroéconomique à l'intérieur du pays. Les changements notables sur ce plan furent plutôt dus à l'investissement dans le secteur pétrolier et aux accroissements correspondants de la production et des exportations de pétrole. De toute façon, si l'on tient compte de l'investissement à l'étranger par les Mexicains, il est probable que les résultats en sortent renforcés, ainsi que nous le soutiendrons plus loin.

GRAPHIQUE 3

Importations, exportations et termes d'échange du Mexique, de 1960 à 1982 (exportations et importations sont exprimées en milliards de dollars US de 1970)



Le graphique 1 révèle que le déficit cumulatif de la balance des paiements mexicaine s'est accru dans le temps alors que le graphique 3 représente les mouvements dans les importations, les exportations et les termes d'échange qui ont donné lieu à ce déficit. Les exportations augmentèrent constamment pendant la période considérée, et spécialement après que le Mexique fut devenu un exportateur pétrolier net en 1976. À la suite de la pénurie de pétrole de 1979, ses termes d'échange s'améliorèrent considérablement en 1980, atteignant un sommet en 1981. En 1982, les exportations pétrolières s'accrurent rapidement, en fait de presque 50 % par rapport à 1981, mais à la fin de l'année, les prix de la ressource commencèrent à montrer des signes de faiblesse. En août 1983, le prix moyen du brut mexicain avait chuté d'environ 20 %: pour ne citer que deux exemples, le brut « Maya » était passé de 28,50 $ le baril en 1981 à 23 $, alors que le « Ishtmas »,

plus léger, passait de 35 $ à 29 $ le baril. Le Mexique qui, ainsi que nous l'avons déjà constaté, avait beaucoup emprunté afin de pouvoir développer ses ressources en pétrole, vit ses termes d'échange commencer à se détériorer peu après qu'il fut devenu un très important exportateur sur les marchés mondiaux. Il va sans dire que la baisse du prix du pétrole contribua à une dévaluation radicale ainsi qu'à la forte contraction des importations représentée au graphique 3. Dans la section qui suit, un modèle théorique explore des conditions qui auraient pu donner naissance à la suite d'événements tout juste décrite.

TABLEAU 1

Régression par MCO de l'investissement dans PEMEX (PMXI) sur le déficit cumulatif du compte courant (CCA)

$$PMXI = 0{,}598 + 0{,}844\ CCA$$
$$(1{,}96) \quad (19{,}36)$$
$$R^2 = 0{,}964$$

N.B.: La statistique *t* apparaît entre parenthèses.

TABLEAU 2

Régression par MCO du déficit cumulatif du compte courant CCA sur la dette extérieure courante D

$$CCA = -\ 1{,}46 + 0{,}753\ D$$
$$(2{,}03) \quad (10{,}76)$$
$$R^2 = 0{,}885$$

N.B.: La statistique *t* apparaît entre parenthèses.

Sources des données:

Toutes les régressions portent sur la période 1965-1981.
PMXI: *Statistiques sur l'économie mexicaine*, NAFINSA, 1981.
CCA: *Tableaux mondiaux*, Banque mondiale, 1981.
D: 1965-1972, *International Financial Statistics Yearbook 1982*.
1972-1981, Francisco Carrada-Bravo, « The Dynamics of Foreign Debt and Energy Policy: The Case of Mexico », Mimeo, Department of Economics, University of California et Los Angeles.
IMP: *Tableaux mondiaux*, Banque mondiale, 1981.
TT: *Tableaux mondiaux*, Banque mondiale, 1981.

3 Le modèle Nord-Sud avec endettement

Cette section présente notre modèle, qui est une extension du modèle de Chichilnisky (1981a). Il existe deux régions, le Nord et le Sud, qui produisent chacune deux biens, B et I, à l'aide de trois facteurs de production: le capital K, la main-d'œuvre L et le pétrole θ. Le Sud exporte un facteur, le pétrole, en échange d'un bien, le bien « industriel » I. Quant au bien « de base » B, il ne fait pas l'objet de commerce international.

Nous spécifions d'abord le modèle pour une des deux régions, à savoir le Sud. Dans ce qui suit, les indices inférieurs S et D représentent l'offre et la demande, et les indices supérieurs N et S, les variables ou paramètres se référant respectivement au Nord et au Sud. Toutes les variables ou paramètres sans indice font référence au Sud. Les indices B et I accolés à un *input* (par exemple, L^B, K^I) désignent la quantité du facteur en question utilisée dans les secteurs B et I respectivement.

La production du bien de base est décrite par la relation:

$$B_S = \min [L^B/a_1,\ \theta^B/b_1,\ K^B/c_1] \tag{1}$$

et celle du bien industriel par:

$$I_S = \min [L^I/a_2,\ \theta^I/b_2,\ K^I/c_2] \tag{2}$$

Les offres de main-d'œuvre et de capital sont déterminées par leur rémunération respective. Par conséquent:

$$L_S = \alpha w/p_B \qquad \alpha > 0 \tag{3}$$

où w est le salaire et p_B le prix de B, et:

$$K_S = \beta r \qquad \beta > 0 \tag{4}$$

où r est le taux de profit. Les prix respectifs du bien industriel et du pétrole sont p_I et p_θ. Le revenu provenant du travail détermine la demande de B:

$$p_B B_D = wL \tag{5}$$

Le Sud produit du pétrole (à l'intérieur de certaines limites) sans utiliser de capital ou de main-d'œuvre nationale. De fait, nous posons

l'hypothèse qu'il emprunte à l'étranger ou en reçoit un transfert financier FT: ce qui lui permet d'accroître son offre de pétrole:

$$(6) \qquad \theta_S = \theta_S(FT) \qquad \partial\theta_S/\partial FT > 0$$

Ces six équations décrivent le comportement du Sud; s'y ajoutent les conditions d'équilibre pour cette région:

$$(7) \qquad B_S = B_D$$

où B ne fait pas l'objet de commerce international;

$$(8) \qquad I_D = I_S + M_I^S$$

où M_I^S représente les importations de I par le Sud;

$$(9) \qquad \theta_S^S = \theta_D + X_\theta^S$$

où X_θ^S dénote les exportations pétrolières du Sud;

$$(10) \qquad K_S = K_D$$

$$(11) \qquad L_S = L_D$$

$$(12) \qquad L_D = B_S a_1 + I_S a_2$$

$$(13) \qquad K_D = B_S c_1 + I_S c_2$$

$$(14) \qquad \theta_D = B_S b_1 + I_S b_2$$

et la condition sur la balance des paiements:

$$(15) \qquad P_\theta X_\theta^S = p_I M_I^S - FT$$

Notons que FT peut être positif ou négatif, selon l'ordre de grandeur relatif du service de la dette par rapport au crédit financier. Cependant, comme nous le verrons plus loin, il n'existe aucune symétrie entre l'effet d'un transfert (FT positif) et celui d'un remboursement (FT négatif), en raison de l'irréversibilité de l'investissement dans le secteur pétrolier. Nous faisons l'hypothèse que la totalité du transfert financier FT sert à acheter des biens industriels et, par conséquent, à augmenter l'offre de pétrole. Ce sont donc les capitaux étrangers qui financent les investissements industriels dans le secteur

pétrolier. Ainsi, l'offre de pétrole θ_S subit-elle des fluctuations lorsque le niveau d'endettement change. La dette augmente avec le niveau du transfert (FT positif), mais ne décroît évidemment pas lorsque FT est négatif, puisque ce n'est pas en vendant son équipement productif que le pays exportateur de pétrole la rembourse. La condition (15) sur la balance des paiements signifie que les importations de produits industriels dépassent les revenus d'exportations d'un montant FT. Comme la demande du bien de base B provient entièrement du revenu salarial par l'équation (5), l'identité du revenu national ((16), ci-dessous) implique que la demande de biens industriels tire sa source des profits rK, des revenus pétroliers $p_\theta X_\theta^S$ et de l'emprunt FT, ce dernier allant au secteur du pétrole. Pour le Nord, nous faisons une hypothèse correspondante: le transfert financier vers le Sud est tiré d'un revenu dont l'usage, autrement, aurait été d'acheter des produits industriels, de sorte que la demande pour ces produits est donnée par rK-FT.

En équilibre, l'identité du revenu national du Sud, ou la loi de Walras, est toujours satisfaite (voir, par exemple, Chichilnisky (1981a)):

$$p_B B_D + p_I I_D = wL + rK + p_\theta \theta + FT \tag{16}$$

où $\theta = \theta_S$ est fonction de FT, tout comme dans l'équation (6). On peut également réécrire (16) sous la forme suivante:

$$p_B B_S + p_I(I_S + M_I^S) = wL + rK + p_\theta(\theta_D + X_\theta^S) + NF \tag{16'}$$

En ce qui concerne le Nord, le modèle comporte les mêmes 15 équations, dont les paramètres α, β, a_1, a_2, b_1, b_2, c_1 et c_2, cependant, peuvent être différents. L'équation (6) est remplacée par:

$$\theta_S = 0 \tag{6'}$$

Il est évident, d'autre part, que les équations correspondant à (8) et (9) reflètent le fait que le Nord importe du pétrole et exporte des biens industriels. S'il y a équilibre du commerce international, les prix des biens échangés doivent être égaux:

$$p_\theta^S = p_\theta^N \tag{17}$$

$$p_I^S = p_I^N \tag{18}$$

de même que leurs quantités:

$$X_\theta^S = M_\theta^N \tag{19}$$

$$X_1^N = M_1^S \tag{20}$$

où X_1^N et M_θ^N représentent respectivement les exportations de I et les importations pétrolières du Nord. Il y a donc deux ensembles, chacun de huit paramètres exogènes, l'un pour le Nord, l'autre pour le Sud. Chaque ensemble contient α, β, a_1, a_2, b_1, b_2, c_1 et c_2, en général différents d'une région à l'autre. Afin de simplifier les calculs, nous devons faire certaines hypothèses: α est plus élevé dans le Sud que dans le Nord, ce qui signifie que la main-d'œuvre y est plus abondante; inversement pour le capital, β est relativement plus élevé au Nord. Nous supposons également que c_1 est plus petit au Sud, c'est-à-dire que la production de biens de base y nécessite moins de capital, tandis que a_2 est peu élevé au Nord, c'est-à-dire que l'industrie y utilise la main-d'œuvre de façon peu intensive. Au total, le système Nord-Sud complet comporte 33 équations indépendantes, dont trente correspondent aux deux ensembles régionaux respectifs de (1) à (15), et dont les trois dernières proviennent des conditions (17) à (20) se rapportant au commerce international. Or, de ces quatre conditions, seules trois sont linéairement indépendantes. Il existe par ailleurs 17 variables endogènes dans chacune des deux régions, p_1, p_θ, p_B, w, r, L_S, L_D, K_S, K_D, B_S, B_D, I_S, I_D, M_1^S, θ_S, θ_D et X_θ^S, auxquelles s'ajoutent le transfert FT, ce qui donne un total de 35 variables endogènes pour le système Nord-Sud au complet. Par conséquent, nous avons un système de 33 équations à 35 inconnues. Après le choix du numéraire ($p_\theta = 1$), l'équilibre est déterminé à une variable près. Si nous fixons de façon exogène l'une des variables, l'équilibre est alors (localement) unique. Fixons donc la valeur du transfert FT, lequel devient, dès lors, une variable de politiques.

Les lecteurs intéressés au calcul explicite de la solution du modèle, c'est-à-dire à l'obtention d'une valeur pour chacune des variables endogènes selon la politique FT, sont priés de consulter l'appendice. Nous y démontrons, en particulier, que l'étude d'une seule équation, donnant une relation implicite entre transfert financier FT et prix relatifs des biens industriels et du pétrole, peut éclairer les propriétés les plus importantes du modèle.

Les signes d'un certain nombre de déterminants, donnant les intensités en facteurs des différents secteurs, vont s'avérer importants.

Au total, on retrouve pour chaque région les coefficients techniques d'*input-output* suivants:

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{bmatrix}$$

Les déterminants importants sont:

$$D = a_1c_2 - a_2c_1 \qquad M = c_1b_2 - b_1c_2$$

$$Q = a_2b_1 - a_1b_2$$

avec les hypothèses suivantes:

$$D^N > 0,\ D^S > 0,\ M^S < 0,\ Q^N < 0$$

Un déterminant D positif implique un secteur des produits de base relativement plus intensif en main-d'œuvre et un secteur des produits industriels qui, lui, utilise relativement plus de capital. L'hypothèse voulant que le premier secteur n'utilise que très peu de capital dans le Sud implique que c_1^S est petit et, par conséquent, que $M^S < 0$. Quant à l'hypothèse selon laquelle le secteur des biens industriels du Nord est peu intensif en main-d'œuvre, il en découle que a_2^N est peu élevé et donc que $Q^N < 0$. Les hypothèses que l'on vient de faire concernant les signes des divers déterminants seront maintenues tout au long de ce chapitre, à moins de spécification contraire.

4 Principaux résultats portant sur le commerce et la dette

Nous étudions ici l'effet d'une variation du transfert net FT sur les économies du Nord et du Sud. Avant de passer aux aspects techniques, une explication économique peut être utile.

Une hausse du transfert FT augmente l'offre de pétrole θ_S, puisque le Sud se sert de ces fonds pour l'expansion du secteur pétrolier. Au nouvel équilibre, le Nord et le Sud utiliseront donc tous deux une quantité totale de pétrole accrue, ce qui modifie l'offre des deux catégories de biens dans chaque région, mais probablement dans des proportions différentes. La composition du produit change dans les deux régions.

Les variations dans les quantités offertes conduisent à de nouveaux prix d'équilibre des deux biens. Les modifications dans l'emploi relatif des deux facteurs main-d'œuvre et capital provoquent, quant à elles, des changements dans les prix de ces facteurs. Tout cela

implique un revenu total différent une fois l'économie parvenue au nouvel équilibre, et cela tant pour le Nord que pour le Sud. Les résultats de cette section donnent des conditions suffisantes relativement simples permettant de déterminer les signes respectifs de chacun de ces ajustements.

Le théorème 1 donne les conditions pour qu'une augmentation de l'offre de pétrole entraîne une baisse de son prix relatif. Bien qu'une telle réaction soit intuitivement plausible, ce n'est pas toujours ce qui se produit. Ainsi, le théorème 2 donne des conditions sous lesquelles il y a hausse du prix relatif de la ressource à mesure que le transfert permet d'en augmenter l'offre. C'est l'importance relative des effets d'offre et de demande qui détermine le résultat dont les solutions d'équilibre général expliquent les mécanismes. Les résultats sont obtenus sous diverses hypothèses sur la technologie et les prix initiaux.

L'étape suivante consiste à étudier l'effet, en équilibre général, d'une hausse du prix relatif des biens industriels. Le taux de profit augmente à la fois au Nord et au Sud. L'économie du Nord étant assez homogène, le salaire réel et le taux de profit s'y déplacent dans le même sens, de sorte que les revenus qui leur sont associés augmentent. On assiste également à une hausse de la consommation des deux catégories de biens, malgré la perte de revenu national causée par les transferts. En effet, ceux-ci améliorent significativement les termes d'échange du Nord.

Au Sud, en raison des différences de technologie entre les deux secteurs, salaire réel et taux de profit se déplacent en sens opposés. Bien sûr, le transfert permet d'accroître les réserves et les exportations de pétrole mais les revenus pétroliers en termes d'importation de biens industriels sont, eux, réduits, de même que le revenu salarial et la consommation intérieure de biens de base. Il s'ensuit donc que si l'on cherche à augmenter le revenu salarial sans affecter à la baisse la consommation industrielle, on doit avant tout rendre plus homogène l'économie au Sud.

Le second théorème part d'hypothèses différentes et parvient à des conclusions également différentes. C'est ainsi que le transfert continue à accroître l'offre de pétrole, mais en augmente aussi le prix relatif par rapport à celui des biens industriels. Comme les termes d'échange du Sud s'améliorent, ses variables macroéconomiques réagissent différemment, de même que celles du Nord. Il est donc très important de déterminer empiriquement les conditions sous lesquelles on obtient l'un ou l'autre résultat, puisque ces conditions seront d'un intérêt capital en ce qui concerne la politique économique. C'est l'objet des simulations de la prochaine section.

Un facteur important dans la détermination des conséquences d'une hausse du transfert FT est le signe de l'expression:

$$\Delta = [c_2/D - 2w/p_B]\,\alpha$$

où D est le déterminant de la matrice:

$$\begin{bmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{bmatrix}$$

Chichilnisky (1981a et 1981b) a déjà discuté le rôle et l'interprétation à donner à ce terme, dont on peut dire que le signe détermine si les effets de revenu domineront les effets de prix, auquel cas l'offre augmentera proportionnellement plus que la demande lors d'une variation de prix. Si les effets de prix dominent, la relation est inversée. Puisque c'est ce qui se produit si D est élevé, nous appelons **duale** une économie où $c_2/D < 2w/p_B$. Par contre, l'économie est **homogène** si $c_2/D > 2w/p_B$. Notons que ces relations ne dépendent pas des unités de mesure choisies.

Théorème 1: Soit une économie Nord-Sud telle que définie ci-dessus. Posons l'homogénéité de l'économie du Nord ($c_2/D > 2w/p_B$) et la dualité de celle du Sud ($c_2/D > 2w/p_B$). Posons, de plus, qu'à l'équilibre initial, le prix des biens industriels ainsi que le taux de profit sont relativement élevés au Nord ($p_1 > b_2$ et $2r > a_1/D$), que le capital y est relativement abondant (valeur élevée de β) et que, par contre, le Sud jouit, pour sa part, d'une relative abondance de la main-d'œuvre (valeur élevée de α). Alors, une hausse du transfert FT vers le Sud entraîne les conséquences suivantes:
(i) L'offre et les exportations de pétrole augmentent au Sud.
(ii) Moins de biens industriels sont exportés du Nord vers le Sud. Cependant, les termes d'échange deviennent plus favorables au Nord (p_1 augmente), de sorte que ses revenus d'exportation s'accroissent. La contrepartie pour le Sud est une baisse des revenus d'exportation de pétrole exprimés en termes de ses importations I.
(iii) Les profits et salaires réels augmentent dans le Nord, faisant, par conséquent, augmenter la consommation de tous les biens.
(iv) Par contre, au Sud, les profits sont à la hausse mais l'emploi, les salaires réels et la consommation des biens de base diminuent.

Preuve: Considérons d'abord la condition d'équilibre sur le marché du pétrole:

$$(21) \qquad X_\theta^S = M_\theta^N$$

En vertu de (6), (9) et (6'), cela équivaut à:

$$\theta_S^S(FT) - \theta_D^S = \theta_D^N \tag{22}$$

De (14):

$$\theta_D = b_1 B_S + b_2 I_S \tag{23}$$

et, en inversant (12) et (13), on obtient:

$$\theta_D = \frac{b_1}{D}(c_2 L - a_2 K) + \frac{b_2}{D}(a_1 K - c_1 L) \tag{24}$$

Compte tenu de (3) et (4), nous pouvons réécrire (22) ainsi:

$$\theta_S(FT) + \frac{\alpha}{D}\frac{w}{p_B} M + \frac{\beta r}{D} Q = -\frac{\alpha^N}{D^N}\left(\frac{w}{p_B}\right) M^N - \frac{\beta^N r^N}{D^N} Q \tag{25}$$

où M et Q sont les déterminants définis ci-dessus. De l'équation (25) on peut tirer une relation implicite entre salaires réels et taux de profit dans chacune des régions, d'une part, et transfert FT, d'autre part:

$$\phi[r^N, r^S, (w/p_B)^N, (w/p_B)^S, FT] = 0 \tag{26}$$

Puisque les prix des facteurs sont fonction des prix des biens (voir équation (A.7) de l'appendice), la substitution de (A.7) dans (25) permet d'obtenir une fonction reliant le transfert FT et les prix de B et I:

$$\theta_S(FT) + \frac{\alpha^M}{D^2 p_B}(c_2 p_B^S - c_1 p_1 + M) + \frac{\beta Q}{D^2}(p_1 a_1 - p_B^S a_2 + Q) + \frac{\alpha^N M^N}{(D^N)^2 p_B^N}(c_2^N p_B^N - c_1^N p_1 + M^N) + \frac{\beta^N}{(D^N)^2} Q(p_1 a_1^N - p_B a_2 + Q) = 0 \tag{27}$$

L'équation (27) est une fonction implicite ayant la forme suivante:

$$\Gamma(\mathrm{FT}, p_1, p_B^N, p_B^S) = 0$$

Cependant, les prix des marchandises de base p_B^S et p_B^N (qui peuvent être différents entre le Nord et le Sud, car ces biens ne font pas l'objet de commerce international) sont eux-mêmes fonction du prix des biens industriels p_1, à l'équilibre.

À partir de l'équation (A.13) de l'appendice, nous obtenons:

$$p_B^N = p_B^N(p_1) \quad \text{et} \quad p_B^S = p_B^S(p_1)$$

Par conséquent, l'équation (27) est en fait une fonction implicite des seuls p_1 et FT:

$$\Gamma(\mathrm{FT}, p_1) = \Gamma(\mathrm{FT}, p_1, p_B^S(p_1), p_B^N(p_1)) = 0 \tag{28}$$

Il est donc possible de différentier implicitement d'un équilibre à l'autre et d'obtenir $\partial p_1/\partial \mathrm{FT}$ ou sa réciproque:

$$\frac{\partial \mathrm{FT}}{\partial p_1} = -\left[\frac{\partial \Gamma}{\partial p_1}\right] \Big/ \left[\frac{\partial \Gamma}{\partial \mathrm{FT}}\right] \tag{29}$$

Cette équation représente la variation du prix des biens industriels provoquée par une hausse du transfert FT. De (27) et (6):

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial \mathrm{FT}} = \frac{\partial \theta_S}{\partial \mathrm{FT}} > 0$$

Ainsi le signe de (29) est-il toujours celui de $-\partial\Gamma/\partial p_1$.

Il est maintenant possible, en combinant (27) et (28), d'obtenir la dérivée $-\partial\Gamma/\partial p_1$:

$$\begin{aligned} -\frac{\partial \Gamma}{\partial p_1} = {} & \frac{\partial p_B^S}{\partial p_1}\left(-\frac{\alpha M}{D^2 p_B^2}(M - c_1 p_1) - \frac{a_2 \beta Q}{D^2}\right) \\ & + \frac{\alpha c_1 M}{D^2 p_B} - \frac{\beta Q a_1}{D^2} \\ & - \frac{\partial p_B^N}{\partial p_1}\left(-\frac{\alpha^N M^N}{(D^N)^2 (p_B^N)^2}(M^N - c_1^N p_1) - \frac{a_2^N \beta^N Q^N}{(D^N)^2}\right) \\ & + \frac{\alpha^N c_1^N M^N}{(D^N)^2 p_B^N} - \frac{\beta^N Q^N a_1^N}{(D^N)^2} \end{aligned} \tag{30}$$

Cette expression permet de calculer les variations de p_1 lorsque FT change, à condition de connaître les signes des dérivées $\partial p_B^S / \partial p_1$ et $\partial p_B^N / \partial p_1$ d'un équilibre à l'autre.

La prochaine étape consiste à obtenir les signes des dérivées du prix des biens de base par rapport au prix des biens industriels d'un équilibre à l'autre, et ce pour chaque région. Pour ce faire, on utilise l'expression reliant salaire réel et taux de profit dans chacune des deux régions:

$$(31) \qquad \frac{\alpha c_2}{D}\frac{w}{p_B} - \frac{\beta a_2 r}{D} - \alpha\left(\frac{w}{p_B}\right)^2 = 0$$

(voir équation (A.11) de l'appendice). Cette équation est tirée de la condition d'équilibre du marché, à savoir $B_S - B_D = 0$. On utilise également les équations reliant prix des facteurs et prix des biens:

$$(32) \qquad r = \frac{p_1 a_1 - p_B a_2 + Q}{D}$$

$$(33) \qquad \frac{w}{p_B} = \frac{p_B c_2 - p_1 c_1 + M}{D p_B}$$

(voir équation (A.7) de l'appendice). L'équation (31) constitue une fonction implicite reliant salaires réels et profits dans chaque région; nous la dénoterons par $\Lambda(w/p_B, r) = 0$. Puisque les équations (31) et (32) expriment salaires réels et profits sous forme de fonctions des prix des biens, (31) fournit, en réalité, une relation implicite entre ces prix pour chacune des régions. Nous exprimerons cette relation de la façon suivante:

$$(34) \qquad \psi(p_B, p_1) = \Lambda\left[\frac{w}{p_B}(p_B, p_1), r(p_B, p_1)\right] = 0$$

Cette dernière équation permet, par le théorème des fonctions implicites, d'obtenir pour chaque région:

$$(35) \qquad \frac{\partial p_B}{\partial p_1} = -\left[\frac{\partial \psi}{\partial p_1}\right] / \left[\frac{\partial \psi}{\partial p_B}\right]$$

$$= -\left[\frac{\partial \psi}{\partial (w/p_B)}\frac{\partial (w/p_B)}{\partial p_1} + \frac{\partial \psi}{\partial r}\frac{\partial r}{\partial p_1}\right] \div$$

$$\left[\frac{\partial \psi}{\partial (w/p_B)}\frac{\partial (w/p_B)}{\partial p_B} + \frac{\partial \psi}{\partial r}\frac{\partial r}{\partial p_B}\right]$$

De plus, (32) et (33) permettent d'obtenir les signes des dérivées partielles:

$$(36) \qquad \frac{\partial(w/p_B)}{\partial p_1} = -\frac{c_1}{Dp_B} < 0$$

$$(37) \qquad \frac{\partial r}{\partial p_1} = \frac{a_1}{D} > 0$$

$$(38) \qquad \frac{\partial(w/p_B)}{\partial p_B} = \frac{p_1c_1 - M}{Dp_B^2} > 0 \quad \text{quand } p_1 > b_2$$

et

$$(39) \qquad \frac{\partial r}{\partial p_B} = -\frac{a_2}{D} < 0$$

En conséquence, nous tirons de (35) et (39):

$$(40) \qquad \frac{\partial p_B}{\partial p_B} = \left[\frac{c_1}{Dp_B}\Delta + \frac{a_1\beta a_2}{D^2}\right] \Big/ \left[\Delta\frac{(p_1c_1 - M)}{Dp_B^2} + \frac{a_2^2\beta}{D^2}\right]$$

où $\Delta = \alpha(c_2/D - 2w/p_B)$

À partir de (40), il est maintenant possible de déterminer le signe de $\partial p_B/\partial p_1$ pour le Nord et pour le Sud. Commençons d'abord par noter que $\partial p_B/\partial p_1$ est toujours positive au Nord, puisque $\Delta > 0$ par hypothèse, et que $p_1 > b_2$, de sorte que $p_1c_1 - M > 0$. Par contre, au Sud, $\Delta < 0$ mais β est plutôt petit. Donc (40) est également positive pour le Sud. Nantis de cette information, revenons maintenant à l'équation (27) et calculons $\partial\Gamma/\partial p_1$. Comme α est grand au Sud de même que β au Nord, l'équation (30) permet de conclure que l'expression donnant $-\partial\Gamma/\partial p_1$ est dominée par les termes suivants:

$$(41) \qquad \frac{\alpha M}{D^2p_B^2}(M - c_1p_1)\frac{\partial p_B^S}{\partial p_1} + \frac{\alpha c_1 M}{D^2p_B} + \frac{\partial p_B^N}{\partial p_1}\frac{a_2^N\beta^N Q^N}{(D^N)^2} - \frac{\beta^N Q^N a_1^N}{(D^N)^2}$$

$M - c_1p_1 = c_1b_2 - b_1c_2 - c_1p_1$ est négatif puisque c_1 est petit au Sud, d'où nous tirons que le premier terme est positif (puisque $M^S < 0$) et domine le second, lequel est multiplié par c_1. Comme, de plus, Q^N est négatif, le troisième terme est négatif et le quatrième positif.

Mais a_2 étant petit au Nord, le quatrième terme domine. Par conséquent, on obtient:

$$-\frac{\partial \Gamma}{\partial p_1} > 0$$

d'où il s'ensuit que le prix des biens industriels p_1 augmente lorsqu'il y a hausse du transfert vers le Sud:

$$\frac{\partial p_1}{\partial \mathrm{FT}} > 0 \tag{42}$$

Considérons ensuite les réactions du taux de rendement au Nord r^N lorsque p_1 varie. À partir de l'identité du revenu national:

$$p_1 I_D^N = rK - \mathrm{FT}$$

Puisque $I_D^N = I_S^N - X_I^N$ et que $p_1 X_I^N = X_\theta^S = \theta_D^N$, $p_1 I_S^N = rK + \theta_D^N - \mathrm{FT}$.

Au Nord, β est relativement important, ce qui nous permet de négliger les termes autres que ceux en β. Nous obtenons ainsi:

$$p_1 = [(-Q/D) + r] / (a_1/D)$$

où

$$\frac{\partial p_1}{\partial r} = D/a_1 > 0 \tag{43}$$

Au fur et à mesure d'une hausse de FT, p_1 augmente de même que le taux de profit au Nord r^N. Connaître la direction des mouvements de r^N nous permet de trouver le signe de la variation du salaire réel au Nord. Nous réécrivons donc la condition d'équilibre (7) sur le marché B de la façon suivante:

$$\frac{\alpha c_2 w}{D p_B} - \frac{\beta a_2 r}{D} - \alpha \left[\frac{w}{p_B}\right]^2 = 0$$

(voir équation (A.11) de l'appendice). Par différentiation implicite, on obtient:

$$\frac{\partial (w/p_B)}{\partial r} = \frac{-a_2 \beta}{D\Delta} \tag{44}$$

où $\Delta = \alpha(c_2/D - 2w/p_B)$. Comme Δ est négatif au Nord par hypothèse:

$$(45) \qquad \frac{\partial(w/p_B)}{\partial r} > 0$$

pour cette région. Ainsi une hausse de FT augmente le salaire réel au Nord, de même que le taux de profit. L'étape suivante consiste à démontrer que les niveaux de consommation de B et I augmentent dans cette région:

$$(46) \qquad I_D^N = rK - FT = \beta r^2 - FT$$

$$\frac{\partial I_D^N}{\partial FT} = 2\beta r \frac{\partial r^N}{\partial FT} - 1$$

Cette dérivée est positive lorsque β est grand. De même:

$$(47) \qquad B_D^N = wL/p_B = \alpha(w/p_B)^2$$

De (45), (42) et (43), nous pouvons conclure que B_D^N augmente également avec FT. Le point (iii) du théorème 1 est ainsi démontré.

Considérons maintenant le lien entre échanges commerciaux et FT. En inversant (12) et (13), on obtient:

$$X_I^N = I_S^N - I_D^N = \frac{a_1 K}{D} - \frac{c_1 L}{D} - rK + FT$$

On tire de (3) et (4):

$$X_I^N = \frac{a_1}{D}\beta r - \frac{c_1 w}{D p_B} - \beta r^2 + FT$$

Par conséquent, on a:

$$\frac{\partial X_I^N}{\partial r} = \beta\left(\frac{a_1}{D} - 2r\right) - \frac{c_1}{D}\frac{\partial(w/p_B)}{\partial r} + \frac{\partial FT}{\partial p_I}\frac{\partial p_I}{\partial r}$$

Les conditions du théorème nous assurent que le premier terme est négatif. Le second terme est aussi négatif par (45) et, de plus, par (44), il contient β. Comme β est grand, ces termes dominent, d'où:

$$(48) \qquad \frac{\partial X_I^N}{\partial r} < 0$$

Les exportations de bien industriels par le Nord chutent donc lorsque FT et, corollairement, r^N augmentent, ce qui implique

évidemment que les importations de ces mêmes biens par le Sud diminuent:

$$\frac{\partial M_I^S}{\partial r^N} < 0 \tag{49}$$

Quant au volume de pétrole échangé, il est égal au volume demandé par le Nord, θ_D^N, c'est-à-dire, en vertu de l'équation (A.3) de l'appendice:

$$-\frac{\alpha w M}{D p_B} - \frac{\beta r Q}{D}$$

Ici, β est grand et Q négatif, par hypothèse. De plus, par (43), r augmente. Par conséquent:

$$\frac{\partial \theta_D^N}{\partial FT} = \frac{\partial X_\theta^S}{\partial FT} > 0 \tag{50}$$

Cela complète la preuve des points (i) et (ii) du théorème 1.

Il nous reste à étudier le comportement de l'économie du Sud. Démontrons d'abord que r^S augmente avec FT. Pour ce faire, il faut montrer que $\frac{\partial M_I^S}{\partial r^S} < 0$. Comme:

$$\frac{\partial M_I^S}{\partial r^S} = \frac{\partial M_I^S}{\partial r^N}\frac{\partial r^N}{\partial r^S}$$

on peut tirer de (49) que $\partial r^N/\partial r^S > 0$, ce qui, conjugué avec (42) et (43), permet d'obtenir le résultat désiré:

$$\begin{aligned} M_I^S &= I_D^S - I_S^S \\ &= rK + \theta_S + FT - I_S^S \\ &= \beta r^2 - \frac{\beta r a_1}{D} + \frac{c_1 \alpha w}{D p_B} + \theta_S + FT \\ \frac{\partial M_I^S}{\partial r^S} &= \beta(2r - a_1/D) + (c_1\alpha/D)\left(\frac{\partial(w/p_B)}{\partial r}\right) \\ &\quad + \left(\frac{\partial \theta_S}{\partial M_I^S} + \frac{\partial FT}{\partial M_I^S}\right)\frac{\partial M_I^S}{\partial r^S} \\ \frac{\partial M_I^S}{\partial r^S}\left(1 - \frac{\partial \theta^S}{\partial M_I^S} - \frac{\partial FT}{\partial M_I^S}\right) &= \beta(2r - a_1/D) \\ &\quad + c_1\alpha/D\left(\frac{\partial(w/p_B)}{\partial r}\right) \end{aligned}$$

En vertu de (49), (43), (4) et (6):

$$\frac{\partial \theta_S}{\partial M_1^S} = \frac{\partial \theta_S}{\partial r^N} \frac{\partial r^N}{\partial M_1^S} < 0$$

De la même façon, on peut établir que $\frac{\partial FT}{\partial M_1^S} < 0$ et, par (44), $\frac{\partial (w/p_B)}{\partial r} < 0$, au Sud. Comme, par hypothèse, α^S est grand, on obtient:

$$(51) \qquad \frac{\partial M_1^S}{\partial r^S} < 0, \text{ de sorte que } \frac{\partial r^S}{\partial FT} > 0.$$

On peut maintenant déduire de (44) et du fait que $\Delta^S < 0$ par hypothèse que, dans le Sud, les salaires réels baissent avec FT. Par conséquent, de par (3) et (5), l'emploi et la consommation des biens de base chutent également, ce qui complète la preuve du théorème 1.

Théorème 2: Supposons $M^S > 0$, c'est-à-dire $c_1 b_2 - b_1 c_2 > 0$ au Sud. Supposons de plus que p_B est petit, que $p_1 > b_2^S$ à l'équilibre initial et que toutes les autres conditions du théorème 1 s'appliquent. Alors, une hausse du transfert financier vers le Sud a des effets opposés à ceux auxquels on arrivait dans le théorème 1: p_1, le prix du bien industriel, chute et le prix du pétrole, quant à lui, connaît une hausse relative, bien que l'offre augmente. Par conséquent, les termes d'échange de la région exportatrice de pétrole s'améliorent. Cependant, exportations pétrolières et taux de profit chutent au Sud alors que salaires réels, emploi et consommation de biens de base y augmentent. Quant au Nord, il exporte plus de biens industriels mais les taux de profit et les salaires réels y subissent une chute.

Preuve: Le signe de $\partial FT/\partial p_1$ est le même que celui de $\partial \Gamma/\partial p_1$ qui est donné par l'expression (30) de la démonstration du théorème 1 ou, de façon approximative, l'expression (41). On peut réécrire cette dernière de la façon suivante:

$$\frac{\alpha M}{D^2 p_B} \left[\frac{\partial p_B}{\partial p_1} (M - c_1 p_1) \frac{1}{p_B} + c_1 \right]$$

$$+ \frac{\beta^N Q^N}{(D^N)^2} \left[\frac{\partial p_B^N}{\partial p_1} a_2^N - a_1^N \right]$$

De par (40), pour β^N grand:

$$\frac{\partial p_B}{\partial p_1} = \frac{a_1}{a_2}$$

Par conséquent, le second terme de la nouvelle forme de (41) est nul, si bien que celle-ci se réduit à:

$$(41) \qquad \left[c_1 \left\{ (b_2 - p_1) \frac{\partial p_B}{\partial p_1} \frac{1}{p_B} + 1 \right\} - \frac{\partial p_B}{\partial p_1} \frac{b_1}{p_B} c_2 \right] \frac{\alpha M}{D^2 p_B}$$

qui, sous les conditions du théorème 2, est négative. Les termes d'échange de la région exportatrice de pétrole s'améliorent donc, c'est-à-dire que p_1 baisse avec FT.

Le reste de la preuve s'ensuit de façon directe. Ainsi, dans le Nord, le taux de profit chute de par l'inégalité (43) ainsi que les salaires réels, de par (44). L'inégalité (48) établit, quant à elle, que les exportations de biens industriels (les importations du Sud) augmentent, si bien qu'en vertu de (50), les exportations de pétrole du Sud diminuent. De (52), on déduit que le taux de profit chute dans le Sud et, enfin, en réutilisant (44), on peut prouver que salaires réels, emploi et consommation des biens de base augmentent dans cette région, ce qui complète la preuve du théorème.

Les résultats opposés que nous obtenons dans les théorèmes 1 et 2 sont dus à certaines différences dans les conditions de départ, soit d'abord dans le signe de M^S et, ensuite, dans l'effet du transfert sur le prix relatif des biens industriels. Ainsi, le signe de M^S est-il négatif dans le premier théorème et positif dans le second. Il semble cependant plus plausible que M^S soit négatif, puisque c'est le cas lorsque le secteur des biens de base dans le Sud n'utilise que peu de capital dans la production, alors que le théorème 2 suppose plutôt une utilisation plus intensive de capital dans ce même secteur. L'effet du transfert sur les prix est également plus plausible dans le premier théorème, selon lequel le transfert accroît l'offre de pétrole, causant une chute de son prix. Le théorème 2, pour sa part, aboutit également à une augmentation de l'offre de pétrole mais à un prix plus élevé. On ne peut départager ces résultats qu'à l'aide d'une analyse empirique de la réalité, mais les conditions du premier théorème semblent a priori plus plausibles.

Il resterait à discuter de la stabilité des équilibres en présence d'un processus d'ajustement walrasien standard, où les prix augmentent s'il y a demande excédentaire et chutent s'il y a excédent d'offre. Cependant, il s'agit ici d'un point très particulier, le modèle se caractérisant par des rendements constants. La stabilité walrasienne

d'un modèle similaire (Chichilnisky (1981b)) a d'ailleurs déjà été étudiée par Heal et McLeod (1983), auxquels on peut se référer pour une analyse détaillée.

5 Conclusion

Nous avons étudié une situation dans laquelle un pays producteur de pétrole pouvait se permettre d'encourir un déficit de son solde commercial, à la suite d'un afflux de capitaux étrangers dans son secteur pétrolier. Un tel afflux de capitaux correspond, cependant, à un endettement accru envers l'étranger, ce qui ne peut qu'affecter l'équilibre interne du pays récipiendaire quelle que soit l'utilisation, la consommation ou l'investissement, qui en est faite. Consommation, production et prix sont tous modifiés. Il en va de même dans le pays prêteur: le prêt qu'il consent fait varier la consommation; pour cette raison, et aussi parce que l'équilibre de son partenaire commercial n'est plus le même, son propre équilibre interne en est modifié. Un facteur déterminant des divers effets macroéconomiques d'un prêt est la variation des prix relatifs (prix pétroliers, prix industriels et prix des biens de base ne faisant pas l'objet d'échanges internationaux). Cependant, pour avoir un effet quantifiable sur les prix, le prêt doit être important, comme dans les cas dont nous avons discuté précédemment, où il était de l'ordre de 100 milliards de dollars US.

Mesurer tous les effets d'un prêt consenti par un pays à un de ses partenaires commerciaux ne constitue pas une mince tâche. Cependant, grâce à ses hypothèses quelque peu simplifiées, notre modèle permet, d'une façon relativement simple, d'identifier ces effets et d'évaluer les gains découlant d'un prêt pour différents groupes de pays prêteurs et emprunteurs. Il s'avère que le pays prêteur peut effectivement bénéficier du prêt. En effet, si le pays emprunteur utilise les fonds pour accroître l'offre, les exportations et, par la suite, le prix du pétrole, alors les termes d'échange du pays prêteur s'améliorent et les niveaux de consommation de tous les biens augmentent dans ce pays. Le théorème 1 énonce les conditions sous lesquelles un prêt améliore le bien-être du pays prêteur. Il ne faut donc jamais perdre de vue, lorsqu'on effectue une analyse avantages-coûts d'un tel prêt, que son rendement social va bien au-delà du taux d'intérêt qui lui est attaché. Il se peut que, après un rééchelonnement majeur, le pays prêteur reste néanmoins bénéficiaire. Évidemment, en pareil cas, les institutions financières privées ayant consenti le prêt pourraient éprouver des difficultés mais, étant donné les externalités positives de leur action

sur le reste de l'économie, une compensation gouvernementale pourrait se justifier. Une telle politique exigerait d'analyser minutieusement les effets macroéconomiques et les marchés internationaux impliqués.

De telles considérations s'appliquent également au pays emprunteur, qui peut bénéficier du prêt en termes commerciaux, mais qui, d'un point de vue social, devrait également tenir compte des effets sur l'équilibre économique global. Comme le théorème 1 le démontre, ces effets peuvent être substantiellement négatifs s'il existe une surspécialisation dans un secteur car, alors, les termes d'échange du pays emprunteur se détériorent, avec tout ce que cela comporte d'effets négatifs sur le bien-être. En bref, émettre l'opinion qu'un prêt important puisse affecter l'équilibre des prix et des quantités chez les deux partenaires commerciaux revient à reconnaître que ce prêt aura des conséquences macroéconomiques allant bien au-delà des seuls effets sur les profits respectifs des institutions prêteuse et emprunteuse.

Les théorèmes 1 et 2 parviennent à des conclusions très différentes. Dans le premier cas, le pays prêteur est bénéficiaire alors que le pays emprunteur est perdant. Dans le second cas, les effets sont inversés. La clé de voûte est l'effet du prêt sur les termes d'échange du pays exportateur de pétrole. Dans le premier cas, les termes d'échange se détériorent alors que, dans le second, ils s'améliorent. Le résultat auquel on parvient dépend donc de l'intensité des facteurs dans ce pays ainsi que des niveaux de prix initiaux. Une fois ces données connues, il est possible d'établir si les termes d'échange s'améliorent ou se détériorent, et tous les autres résultats s'ensuivent.

On sait que, ces dernières années, les termes d'échange des exportateurs de pétrole se sont détériorés. Plusieurs facteurs ont évidemment contribué à cet état de faits, mais il semble bien que la politique consistant à emprunter afin d'investir dans le secteur pétrolier n'ait pas été très favorable à ces pays. Elle l'a cependant été pour les pays prêteurs: en effet, ils ont pu obtenir plus de pétrole à des prix plus bas. Par conséquent, lorsqu'on discute de la situation actuelle, il faut se garder d'oublier les questions macroéconomiques. S'agissant de la dette extérieure, les calculs ne doivent pas s'arrêter sur les seuls aspects financiers, mais également porter sur les effets macroéconomiques du niveau des prix, des importations et des exportations de tous les pays concernés.

Nous devons souligner ici que, parmi les conséquences d'accorder un prêt, nous avons considéré celles qui se manifestent avant son remboursement. Cependant, ce dernier n'aura pas simplement un effet identique, en sens opposé, de l'octroi du prêt. Il y a asymétrie parce que le prêt consenti est utilisé à des fins soit d'investissement soit de

consommation dans des secteurs autres que ceux qui auront à rembourser la dette. Par exemple, dans le contexte de cet article, l'argent emprunté sert à augmenter la capacité de production du secteur pétrolier. Toutefois, lors du remboursement de l'emprunt, il ne se produira évidemment pas une diminution correspondante de cette capacité. En effet, l'investissement est irréversible; stock de capital et machines connaissent une dépréciation. Le remboursement de l'emprunt exigera un surplus de la balance commerciale. L'effet d'un tel surplus obtenu tout en maintenant constante la capacité du secteur pétrolier ne sera pas l'inverse de celui d'un déficit commercial combiné à un afflux de capitaux s'investissant en capacité de production de pétrole. De fait, déficit et surplus peuvent tous deux affecter les principales variables macroéconomiques dans le même sens. Nous développerons subséquemment, dans le cadre d'une autre étude, cette distinction entre contracter et rembourser une dette.

Il nous reste enfin à souligner le lien entre le problème considéré ici et l'abondante littérature sur les transferts en économie internationale. Cette littérature traite, entre autres choses, de la possibilité qu'un transfert de ressources effectué d'un agent ou d'un pays vers un autre puisse bénéficier au donateur et désavantager le récipiendaire. Jusqu'ici, cette question n'a été considérée que dans le contexte d'une économie de troc sans production et dans le cas de modèles d'équilibre général en concurrence pure. Les personnes qu'intéresse un aperçu de ces résultats peuvent se référer à Chichilnisky (1980), Jones (1982) ainsi qu'à Geanakoplos et Heal (1983). Contrairement à ces précédents résultats, le théorème 1 fournit un exemple de ce « paradoxe des transferts » dans le cadre d'une économie de production: il souligne la possibilité que lorsque des ressources sont transférées d'un prêteur vers un emprunteur, le prêteur puisse y gagner, même si l'emprunteur en profite pour augmenter sa capacité de production.

Appendice

Nous fournissons ici une solution analytique explicite du modèle. Afin de résoudre le modèle, il convient de considérer d'abord l'équation exprimant l'égalité entre exportations et importations de pétrole:

$$(A.1) \qquad X_\theta^S = M_\theta^N$$

(6), (9), (6') et (A.1) donnent:

$$(A.2) \qquad \theta_S(FT) - \theta_D = \theta_D^N$$

où les variables du membre de gauche de l'équation appartiennent au Sud.

De (14), (12) et (13), nous obtenons:

$$(A.3) \qquad \theta_D = \frac{b_1}{D}(c_2L - a_2K) + \frac{b_2}{D}(a_1K - c_1L)$$

$$= -\frac{\alpha}{D}\frac{w}{p_B}M - \frac{\beta r}{D}Q$$

où $\quad M = c_1b_2 - b_1c_2 \quad$ et $\quad Q = a_2b_1 - a_1b_2$

Par conséquent, on peut reformuler (A.2) de la façon suivante:

$$(A.4) \qquad \theta_S(FT) - \frac{\alpha}{D}\frac{w}{p_B}M - \frac{\beta r}{D}Q = \frac{\alpha^N}{D^N}\left(\frac{w}{p_B}\right)^N M^N - \frac{\beta^N r^N Q^N}{D^N}$$

(A.4) est une équation implicite comportant cinq variables, que l'on peut écrire sous la forme:

$$(A.5) \qquad \psi\left(FT,\ r,\ \frac{w}{p_B},\ r^N,\ \left(\frac{w}{p_B}\right)^N\right) = 0$$

L'étape suivante est d'exprimer le taux de profit r et le salaire réel w/p_B dans les deux régions, en tant que fonctions des prix respectifs des biens de base et des biens industriels, p_B et p_I. On se souviendra que le pétrole sert de numéraire ($p_\theta = 1$). Les fonctions de production (1) et (2) permettent d'obtenir les équations concurrentielles de prix correspondantes:

$$p_B = a_1 w + b_1 p_\theta + c_1 r \tag{A.6}$$

$$p_I = a_2 w + b_2 p_\theta + c_2 r$$

c'est-à-dire:

$$\begin{bmatrix} p_B - b_1 \\ p_I - b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w \\ r \end{bmatrix}$$

puisque $p_\theta = 1$. Les relations existant entre prix des facteurs et prix des biens sont donc les suivantes:

$$w = \frac{c_2 p_B - c_1 p_I + M}{D} \tag{A.7}$$

$$\frac{w}{p_B} = \frac{(p_B - b_1)c_2 + (b_2 - p_I)c_1}{D p_B}$$

$$r = \frac{(b_1 - p_B)a_2 + a_1(p_I - b_2)}{D}$$

$$= \frac{a_1 p_I - a_2 p_B + Q}{D}$$

En substituant les w/p_B et r obtenus de (A.7) dans (A.5), on obtient une nouvelle fonction implicite comprenant quatre variables plutôt que cinq:

$$\psi(FT, p_I, p_B^N, p_B^S) = 0 \tag{A.8}$$

N'oublions pas que p_B^N peut différer de p_B^S puisque B ne fait pas l'objet de commerce international. La dernière étape consiste à exprimer p_B^N et p_B^S comme des fonctions de p_I à l'intérieur de l'équation (A.8). Nous obtenons alors une fonction implicite à deux variables:

$$\chi(FT, p_I) = 0 \tag{A.9}$$

FT étant un paramètre exogène, l'équation (A.9) est une solution analytique du modèle. Par conséquent, à partir de (A.9), on peut

trouver le niveau d'équilibre des prix des biens industriels, p_I^* (FT), et, une fois ces prix connus, obtenir les valeurs d'équilibre de toutes les autres variables endogènes, ainsi que nous le verrons un peu plus loin.

Afin d'obtenir $p_B = p_B(p_I)$, on doit ici utiliser une condition supplémentaire d'équilibre de marché, condition qui s'applique cette fois au marché de B:

$$B_S = B_D \tag{A.10}$$

Au moyen de (12) et (13), on peut réécrire cette équation sous la forme suivante:

$$\frac{c_2 L - a_2 K}{D} = \frac{w}{p_B} L \tag{A.11}$$

ou encore

$$\alpha \frac{c_2}{D} \frac{w}{p_B} - \frac{\beta a_2 r}{D} - \alpha \left(\frac{w}{p_B}\right)^2 = 0$$

de laquelle nous obtenons:

$$\frac{w}{p_B} = \frac{c_2}{D} \pm \left[\frac{c_2^2}{4D^2} - \frac{\beta a_2 r}{D\alpha}\right]^{1/2} \tag{A.12}$$

Cette fonction reliant w/p_B et r comporte deux spécifications, possibles, selon les valeurs des paramètres.

Faisant usage une nouvelle fois des relations existant entre les prix respectifs des facteurs et des marchandises, on obtient, au moyen de (A.12), la relation implicite désirée entre p_B et p_I:

$$\frac{c_2}{\alpha D p_B} \pm \frac{1}{p_B}\left[\frac{c_2^2}{4D^2} - \frac{\beta a_2}{D^2 \alpha}(Q - a_2 p_B + a_1 p_I)\right]^{1/2} \tag{A.13}$$

$$- \frac{M}{D p_B} - \frac{c_2}{D} + \frac{c_1 p_I}{D p_B} = 0$$

Par substitution de (A.13) en (A.8), on parvient à la relation désirée (A.9) entre FT et p_I:

$$\chi(FT, p_I) = 0$$

(A.9) permet d'obtenir $p_I^* = p_I^*(FT)$, et (A.13) d'obtenir $p_B^*(N)$ et $p_B^*(S)$. Ces trois prix d'équilibre rendent possible le calcul des taux

d'équilibre de profit, $r^*(N)$ et $r^*(S)$, ainsi que de ceux des salaires réels, $(w/p_B)^*(N)$ et $(w/p_B)^*(S)$. Nous obtenons ainsi les offres de main-d'œuvre et de capital respectivement au Nord et au Sud puis, en inversant (12) et (13), la production de B et I pour chacune des régions. L'identité du revenu national nous permet alors de calculer la demande de bien I par le Sud, donc les importations en provenance du Nord et, par (40), les exportations pétrolières par le Sud. Enfin, (14) nous donne la demande de pétrole dans cette dernière région, ce qui termine le calcul de l'équilibre.

Liste des ouvrages cités

CHICHILNISKY, G. (1980) « Basic Goods, The Effects of Commodity Transfers and The International Economic Order. » *Journal of Development Economics* 7, 505-19

——— (1981a) « Resources and North-South Trade: A Macro Analysis in Open Economies. » Working Paper, New York, Columbia University

——— (1981b) « Terms of Trade and Domestic Distribution: Export-Led Growth With Abundant Labours. » *Journal of Development Economics* 8, 163-92

GEANAKOPLOS, J. and G.M. HEAL (1983) « A Geometric Explanation of the Transfer Paradox in a Stable Economy. » *Journal of Development Economics* 13, 223-36

HEAL, G.M. and D. MCLEOD (1983) « Gains from Trade, Stability, and Profit. » Working Paper, Woodrow Wilson School of Public and International Affairs, Princeton, Princeton University

JONES, R. (1982) « Notes on the Transfer Paradox in a Three-Agent Setting. » Working Paper, Rochester, University of Rochester

STERNER, T. (1982) « Economic Effects of the Oil Expansion in Mexico. » Memo 83, Gothenberg, University of Gothenberg