

Réseau des échanges internationaux et planification ouverte

Jean Bénard

Volume 39, Number 3-4, October 1963, March 1964

Colloque franco-canadien sur la planification

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1001932ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1001932ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Bénard, J. (1963). Réseau des échanges internationaux et planification ouverte. *L'Actualité économique*, 39(3-4), 537–580. <https://doi.org/10.7202/1001932ar>

Réseau des échanges internationaux et planification ouverte¹

L'importance croissante des échanges extérieurs des pays d'Europe occidentale, fruit de leur développement interne mais aussi des politiques de libération des échanges et d'intégration économique, pose des problèmes opérationnels nouveaux à la prévision et surtout à la planification à moyen et long termes.

Comment maîtriser les variables extérieures dans les perspectives ou dans les plans nationaux qui se veulent indicatifs et ouverts sur l'extérieur ?

Comment vérifier la compatibilité des prévisions ou des objectifs avancés par les différents centres nationaux de décision ?

Il ne peut être question d'épuiser ici le sujet. On se contentera, en s'inspirant des travaux du C.E.P.R.E.L.,

— de recenser les grands types d'analyse prospective concevables et de privilégier l'étude de la cohérence internationale des prévisions et des plans,

— de décrire une méthode simple de vérification de cette cohérence,

— d'en indiquer divers prolongements et améliorations possibles.

1. Les travaux présentés ici ont été effectués sous ma direction au Centre d'Étude de la Prospection Économique à Moyen et Long Termes.

Je tiens à rendre hommage au concours très précieux de mes collaborateurs et, en particulier de M. Marin-Curtoud, pour la discussion d'ensemble de ce papier, de Mademoiselle Florenzano et M. Kouevi, pour la 2e partie, et de M. Phan pour la 3e.

Je reste évidemment seul responsable des erreurs que peut contenir cette étude.

I) QUELQUES PROBLÈMES MÉTHODOLOGIQUES.

Pour la clarté de l'exposé nous formulerons des problèmes méthodologiques soulevés par l'analyse prospective des échanges extérieurs en termes de «modèle», sans astreindre pour cela les solutions à revêtir la forme de modèles explicites, qui sont, comme on le sait, très difficiles à construire dans ce domaine.

1) *Modèle prévisionnel ou modèle décisionnel?*

Quand il s'agit de plan, un modèle décisionnel s'impose logiquement. Mais dès qu'on raisonne en économie ouverte, le nombre, la puissance et l'hétérogénéité des centres de macrodécisions² croissent, tandis que le nombre et l'importance des variables non maîtrisables par le planificateur national augmentent.

En particulier, ni les exportations ni les importations substituables³ ne peuvent être considérées comme de pures variables instrumentales. Leur estimation prospective est le lieu d'un conflit entre les répercussions d'objectifs nationaux sur le marché extérieur et les conséquences des développements économiques externes sur le marché intérieur.

La partie extérieure d'un plan de développement national devra donc faire une grande place aux méthodes prévisionnelles. Ici plus qu'ailleurs, la qualité de la prévision conditionne l'efficacité de la décision.

Autrement dit, les contraintes qui pèsent sur les décisions du planificateur se multiplient. Mais en même temps ces contraintes sont plus instables et moins bien connues que celles qui s'exercent sur l'économie interne. Elles dépendent, en outre, en partie des décisions prises ou à prendre dans les autres pays. Elles expriment, enfin, un équilibre dont une des traductions quantitatives est le réseau des échanges internationaux.

2) *Optimisation supranationale ou test de cohérence?*

Il est donc indispensable de «situer» les perspectives économiques nationales — et surtout celles qui affectent les flux exté-

2. Tous facteurs déjà importants dans une économie de marché à planification indicative peu ouverte sur l'extérieur.

3. Nous désignons par ce terme les *competitive imports*.

rieurs — dans une perspective internationale. A l'aide de quels outils d'analyse prospective ?

a) Le problème d'optimisation à l'échelle internationale est fondamentalement identique à celui qui se pose à l'échelle nationale pour la répartition régionale des productions et des investissements. Mais il ne peut, présentement, être formulé ni résolu de façon opérationnelle.

b) La confrontation de perspectives ou d'objectifs définis nationalement et de leurs répercussions sur le réseau international des échanges peut faire apparaître la nécessité, d'abord, d'une discussion internationale de ces objectifs, puis, d'une adaptation réciproque.

Comme, dans le cas d'un «test de cohérence» national c'est l'examen de la structure économique et financière (avec ses prolongements politiques) d'un équilibre comptable, qui permet une critique et une éventuelle révision. Mais plus encore que dans le cas national, le test de cohérence international, s'il peut aider à les mettre en lumière, n'élimine pas les conflits de puissance économique ni les effets de domination.

3) *Relations théoriques ou relations empiriques?*

Quel type de relations retenir pour construire un test de cohérence international ? Appelons ici :

— «relations théoriques» celles qui font apparaître explicitement des relations de causalité ou d'interdépendance justiciables de la théorie économique et du calcul rationnel;

— «relations empiriques» celles qui ont été observées entre des grandeurs économiques souvent agrégées, sans que la justification théorique, bien que plausible, en soit rigoureusement établie.

Préférables en principe, les relations théoriques sont, dans ce domaine, très difficiles à établir et à estimer statistiquement, en particulier pour les échanges de produits manufacturés.

L'établissement et l'étude de relations empiriques constitueront une étape vers la réintroduction de relations théoriques.

4) *Nécessité des enveloppes prospectives.*

Les réalités fuyantes des échanges extérieurs peuvent inciter à multiplier les études de produits et de marchés en vue d'en additionner ensuite les résultats. Sans méconnaître l'utilité des travaux microéconomiques des spécialistes, il importe d'en signaler certains dangers. Les deux principaux sont l'optimisme à l'exportation et l'absence de vue d'ensemble du problème des ressources disponibles: ressources en produits pour l'exportation, ressources en devises pour l'importation.

Ces dangers seraient faibles si le nombre et la qualité de nos informations statistiques, la rigueur et la finesse de nos analyses théoriques nous permettaient de dégager des relations économétriques stables et nombreuses, couvrant un grand nombre de produits et de marchés. On pourrait alors espérer que les phénomènes de déséquilibre entre les ressources matérielles ou entre les ressources matérielles et financières seraient justiciables de ces relations et que celles-ci conduiraient à des positions d'équilibre au moins provisoires. Moins qu'ailleurs encore nous n'en sommes à ce stade de la connaissance.

Une projection macroéconomique, si possible différenciée pour quelques grands marchés et quelques larges catégories de produits, s'impose donc.

Elle aura pour but de cerner les *enveloppes*, c'est-à-dire les limites supérieures et parfois inférieures⁴ des flux d'importation et d'exportation. L'enveloppe apparaît ainsi à la fois comme une frontière des possibles et comme un agrégat susceptible d'être décomposé en éléments plus fins pour des études spécialisées.

Si leur évaluation prospective bénéficie de la plus grande stabilité qui affecte en général les relations propres aux agrégats, les enveloppes de commerce extérieur n'en conservent pas moins un caractère fortement aléatoire, en raison de la multiplicité des facteurs échappant à la décision et même à l'investigation prévisionnelle.

4. Mais moins fréquemment, car l'optique adoptée est toujours celle de la croissance et le risque est alors celui de l'optimisme indu.

On essaiera d'y parer de trois façons. La première consiste à dégager les paramètres principaux qui déterminent conjointement une enveloppe nationale donnée. Pour les importations totales de manufacturés, par exemple, l'élasticité partielle par rapport au P.N.B., celle par rapport aux exportations de manufacturés, enfin un paramètre de substitution à la production industrielle intérieure.

La seconde, qui n'est qu'un palliatif à l'impossibilité pratique éventuelle d'appliquer la première, aura recours à plusieurs estimations de l'enveloppe à l'aide d'un paramètre différent, en vue d'en confronter les résultats.

La troisième, enfin, fait appel à des paramètres extérieurs venant renforcer, ou contrarier, le jeu des paramètres intérieurs. Cette intervention des paramètres extérieurs peut être directe, comme c'est le cas pour la demande étrangère en matière d'exportations; elle peut être indirecte quand elle se contente d'inscrire les prévisions nationales de commerce extérieur dans une perspective internationale plus large, où différentes projections nationales s'affrontent et où se pose la question de leur mutuelle compatibilité.

II) UNE MÉTHODE MÉCANISTE DE CONSTRUCTION D'UN RÉSEAU PROSPECTIF D'ÉCHANGES INTERNATIONAUX.

1) *Position du problème.*

La construction d'un réseau prospectif d'échanges internationaux s'impose, nous l'avons vu, soit que l'on désire saisir l'environnement international d'une projection nationale de commerce extérieur afin de mieux apprécier le réalisme de cette dernière, soit que l'on veuille confronter plusieurs projections nationales effectuées indépendamment de façon à en vérifier la cohérence mutuelle.

Les différentes nations ou groupes de nations étudiés constitueront les pôles d'un tableau carré, où, par convention, les exportations figureront en ligne et les importations en colonne. En désignant par i ($i = 1, 2, \dots, n$) le pays exportateur, par j ($j = 1, 2, \dots, n$) le pays importateur, et par E_{ij}^t le flux global d'exportation de i vers j à l'instant t , on aura :

L'ACTUALITÉ ÉCONOMIQUE

— pour les exportations totales d'un pays i : $E_i^t = \sum_j E_{ij}^t$

— pour les importations totales d'un pays j : $M_j^t = \sum_i E_{ij}^t$

L'ensemble des E_i^t ($i = 1, 2, \dots, n$), ou vecteur des exportations totales, figurera dans la colonne marginale du tableau et celui des M_j^t , ou vecteur des importations totales, en constituera la ligne marginale.

Pays exportateurs	Pays importateurs				Exportations totales			
		2	...	j n				
	1	⋮			⋮			
	2							
	⋮							
	⋮							
	i					E_{ij}^t	⋮	E_i^t
	n					⋮	⋮	⋮
Importations totales		M_j^t						

On peut songer à élaborer prospectivement un tel tableau par l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes. La plus ambitieuse consiste à prévoir le volume de chacun des flux d'échange selon son origine et sa destination (de chacun des E_{ij}^t) en les rattachant aux facteurs économiques internes qui dans le pays exportateur (i), le pays importateur (j) et même dans les pays tiers concurrents déterminent théoriquement le dit volume. Pour peu que l'on multiplie les pôles, la tâche devient considérable et, à la limite, se confond avec l'élaboration d'un modèle mondial de croissance⁵.

5. Voir les travaux du groupe d'étude de l'O.N.U. dirigé par Mosak et, en Belgique, ceux de E.-S. Kirschen.

Sans abandonner cette voie de recherche, qu'on retrouvera dans la 3e partie de la présente étude, il nous est apparu nécessaire de recourir à une méthode, certes moins satisfaisante du point de vue théorique et, par là, de moindre portée, mais plus facile à manier. Elle consiste, pour l'essentiel, à se donner les marges du réseau prospectif (exportations et importations totales par pays), et à en reconstituer l'intérieur en admettant que la structure géographique des échanges observée dans le passé va se déformer selon des lois simples⁶.

Avant d'exposer la méthode que nous avons utilisée à cette fin et qui intéresse l'intérieur du tableau des échanges internationaux, signalons que la projection de ses marges suscite un premier problème de cohérence. La somme des importations mondiales futures doit, en effet, être égale à la somme des exportations mondiales et, si chaque flux global par pays a été calculé indépendamment de ceux des autres pays, rien ne garantit l'équilibre à l'échelle mondiale. Pour y parvenir, des conditions supplémentaires doivent être introduites qui feront de l'un au moins, voire de plusieurs, des flux extérieurs globaux, une variable dépendante du système.

Le plus simple est de considérer que l'une des exportations (ou importations) totales par pays découle de l'équilibre comptable mondial et se trouve donc calculée par différence. Le choix de ce flux n'est pas sans signification économique. Traite-t-on de la sorte, dans un tableau très agrégé, les importations totales d'un groupe de pays sous-développés que s'en trouvent déterminées, et l'éventuelle aide extérieure prévue en sa faveur (sous réserve d'hypothèses complémentaires sur les flux de services et de revenus ne figurant pas aux balances commerciales) et, pour partie au moins, sa croissance interne. Considère-t-on, à l'inverse, que les exportations totales d'un groupe de pays industrialisés doivent servir à ajuster les marges du réseau mondial, qu'on traite alors implicitement celles-ci, et partant, la croissance interne de ce groupe, en

6. Formellement le problème est identique à celui qui a été étudié ces dernières années par plusieurs mathématiciens statisticiens français, les professeurs M. Fréchet, A. Nataf et P. Thionet, sur le remplissage de tableaux statistiques dont on ne connaît que les marges. On démontre, entre autres, que sans hypothèse supplémentaire sur la structure interne du tableau, celui-ci peut être rempli d'une infinité de façons.

variables instrumentales de l'équilibre international. Par ce biais, la croissance interne de ce groupe, liée à ses exportations par le multiplicateur du commerce extérieur, est subordonnée à celle des autres régions, posée en objectif premier.

Dans le monde actuel où les effets de domination⁷ qu'exercent des pays industrialisés sur les pays sous-développés sont importants, le premier type d'équilibrage est plus réaliste; le second ne conviendrait qu'à un modèle décisionnel.

Plus généralement d'ailleurs, un modèle prévisionnel hésitera à traiter les flux globaux de commerce extérieur d'un seul pays comme variable dépendante de l'équilibre comptable. Non seulement le choix en serait arbitraire, mais les calculs par différence en reportant les erreurs sur le solde ravalent sa signification à celle d'un poste d'ajustement. Si l'écart entre la somme mondiale des importations et celle des exportations n'est pas trop grand, on pourra le faire disparaître en le répartissant sur les exportations, proportionnellement à celles-ci. Le calcul prospectif des exportations par pays étant plus aléatoire que celui des importations, on préférera modifier les premières plutôt que les secondes.

Une fois les marges du tableau projetées par des procédés sur lesquels nous reviendrons, le problème consiste à déterminer des flux internationaux compatibles avec ces marges. La solution la plus simple consiste à partir du réseau existant. Sa structure s'appuie sur des facteurs dont certains sont suffisamment stables à moyen terme pour servir de base au réseau futur: niveaux comparés d'industrialisation, spécialisations internationales, liaisons commerciales et financières. Il ne s'agit certes pas de figer les proportions et flux du réseau existant, mais d'admettre qu'ils vont subir des déformations liées. Autrement dit, comme pour toute projection et même pour toute élaboration de modèle, nous sommes obligés de formuler des hypothèses de conservation de structure, non pas en cristallisant tous les rapports statistiques enregistrés, mais en supposant le maintien de certaines lois se traduisant par des relations quantitatives.

7. Sur le concept d'«effet de domination», voir: F. Perroux, *L'économie du XXe siècle*, P. U. F. 1961.

L'hypothèse centrale que nous retiendrons ici est que le réseau des échanges internationaux à un instant t reproduit un réseau antérieur d'une période 0, déformé par l'application simultanée d'indices de double proportionnalité relatifs, les uns aux importations totales, les autres aux exportations totales des pôles du réseau.

Avant d'en discuter la signification et de traiter de sa vérification rétrospective et de ses applications prospectives, nous exposerons l'origine et la logique de la méthode.

2) *Exposé de la méthode de double proportionnalité.*

La méthode de double proportionnalité appliquée au réseau des échanges internationaux est directement inspirée de celle utilisée par R. Stone, J.-A.-C. Brown et leur équipe de Cambridge pour suivre l'évolution des coefficients techniques d'une matrice d'input-output et baptisée par eux «méthode RAS»⁸. Son extension aux échanges internationaux nous a été suggérée au cours de travaux communs, par J. Waelbroeck, qui avait déjà entrepris de vérifier la validité de la méthode sur les matrices interindustrielles belges⁹.

Dans le cas d'une matrice de coefficients d'input-output $A = [a_{ij}]$ on cherchera à repérer distinctement les conséquences du progrès technique, d'une part, sur les substitutions d'inputs dans les différentes branches, d'autre part, sur le «degré de fabrication» de chaque branche (proportion de valeur ajoutée par branche) et à suivre les effets combinés de ces deux phénomènes sur la matrice des coefficients techniques.

Si le phénomène de substitution d'inputs (électricité et carburants substitués au charbon, métaux non ferreux à l'acier, textiles synthétiques aux textiles naturels etc. . .) affecte toutes les branches à peu près également, on peut en rendre compte en multipliant les lignes de la matrice A par les éléments d'un vecteur R , supérieurs à 1 pour les produits intermédiaires en expansion et inférieurs à 1

8. R. Stone et A.-C. Brown, «A Computable Model of Economic Growth». (The Department of Applied Economics, University of Cambridge, juillet 1962).

9. J. Paelinck et J. Waelbroeck, «Étude empirique sur l'évolution des coefficients d'input-output».

pour ceux en régression. De même, la modification du « degré de fabrication » sera représentée par la multiplication des colonnes de la matrice A par les éléments d'un vecteur S supérieur à 1 quand le degré de fabrication aura décréu et inférieur à 1 dans le cas contraire.

Connaissant la matrice A pour une année de base 0, soit A^0 , ainsi que les ventes intermédiaires totales et les achats intermédiaires totaux pour une année ultérieure t , on en déduira la matrice A^t et les vecteurs R et S , tels que :

$$(1) \quad A^t = \hat{\tau} A^0 \hat{s}$$

où la matrice A^0 est simultanément prémultipliée par la matrice diagonale $\hat{\tau}$ et postmultipliée par la matrice diagonale \hat{s} ¹⁰.

Les symboles figurant dans le membre de droite de l'équation (1) ont donné son nom à la méthode (RAS).

Transcrite en termes d'échanges internationaux, la méthode RAS se présente ainsi: en désignant par $E^0 = [E_{ij}^0]$ la matrice de ces échanges à l'instant 0 et par $E^t = [E_{ij}^t]$ cette matrice au temps t , on supposera que le passage de E^0 à E^t s'est opéré sous l'effet *simultané* de la croissance des exportations totales par pays et de celle des importations totales par pays.

Plus précisément, on admettra que la croissance des exportations d'un pays donné i s'est traduite par une augmentation des achats E_{ij} de chaque pays j au pays i , proportionnelle à la part de leurs achats dans les ventes du pays i au temps 0. Si cet effet jouait seul, on aurait :

$$(2) \quad E_{ij}^t = \lambda_i E_{ij}^0$$

Mais on fait jouer aussi l'accroissement proportionnel du côté des importations en posant que l'accroissement des importations d'un pays donné j s'est traduit par une augmentation de ses achats E_{ij} à chaque pays i proportionnelle à la part des ventes de

10. Les problèmes proprement mathématiques d'existence et d'unicité de solutions et de convergence des itérations, posés par la méthode RAS, ne seront pas abordés ici. Le CEPREL les a étudiés. Une démonstration des conditions de validité de la méthode a été récemment exposée par W. M. Gorman. «Estimating trends in Leontief matrices», A note on Mr. Bacharach's paper. (Art. ronéoté).

chacun de ces pays dans les achats du pays j au temps 0. Si cet effet jouait seul, on aurait:

$$(3) \quad E_{ij}^t = \mu_j E_{ij}^0$$

On peut encore interpréter les deux indices de variations des échanges en disant que λ_i est l'indice de l'offre d'exportation de i vers tous pays, la part de chaque pays dans les exportations de i restant constante et que μ_j est l'indice de demande des importations de j en provenance de tous pays, la part de chaque pays dans les importations de j restant constante.

Les deux effets intervenant simultanément, les éléments de la matrice E^t doivent être liés à ceux de la matrice E^0 par des relations:

$$(4) \quad E_{ij}^t = \lambda_i \mu_j E_{ij}^0$$

λ_i , indice d'offre d'exportation affecte les lignes, tandis que μ_j , indice de demande d'importation multiplie les colonnes. On mettra donc la relation (4) sous forme de relation matricielle où les λ_i et les μ_j se présenteront sous forme de matrices diagonales.

$$(5) \quad E^t = \hat{\lambda} E^0 \hat{\mu}$$

Notons que les λ_i et les μ_j ne sont pas connus, mais qu'au contraire il faut les déterminer à partir de la relation (5) et de la connaissance des totaux marginaux de lignes et de colonnes en l'année t , c'est-à-dire de:

$$(6) \quad \sum_j E_{ij}^t = E_i^t \quad \text{connu}$$

$$(7) \quad \sum_i E_{ij}^t = M_j^t \quad \text{connu}$$

Pratiquement, la méthode RAS consiste à construire une suite de matrices $E_0, E_1, E_2, \dots, E_n$, dont la limite E constitue la solution du problème.

Cette suite E_n sera obtenue par les deux formules suivantes de récurrence:

$$(8) \quad E_{ij}^{2p+1} = \frac{E_{ij}^{2p}}{\sum_j E_{ij}^{2p}} E_i, \quad \text{avec } E_i = \sum_j E_{ij}^{2p+1}$$

$$(9) \quad E_{ij}^{2p+2} = \frac{E_{ij}^{2p+1}}{\sum_i E_{ij}^{2p+1}} M_j, \text{ avec } M_j = \sum_i E_{ij}^{2p+2}$$

(E_i et M_j sont donnés).

L'hypothèse de déformation de la matrice par double proportionnalité ainsi posée, ne se justifie *économiquement* que si l'on peut conférer au réseau des échanges internationaux hérité du passé une inertie non négligeable. Cette inertie explique alors que la croissance des exportations et des importations totales de chaque pays se répande proportionnellement à la fois sur les clients et les fournisseurs, distordant certes le réseau antérieur, mais ne le révolutionnant pas.

En dehors de l'institution de nouveaux groupements politico-économiques (le plus souvent régionaux) pratiquant sinon l'autarcie, du moins un protectionnisme zonal, rencontre-t-on fréquemment des mutations structurelles des échanges ? Une vérification statistique systématique sur de longues séries passées fait défaut, mais un premier examen incline à une réponse négative. A trois conditions essentielles cependant :

- la période sous revue ne doit pas être trop longue (de 10 à 15 ans maximum),
- elle ne doit pas comporter de conflits mondiaux (ou de grande dépression style 1930) qui s'accompagnent en général de créations de zones protégées,
- les pôles de la matrice sont suffisamment agrégés pour que des compensations entre les mouvements erratiques des commerces extérieurs nationaux puissent intervenir.

Pour l'après deuxième guerre mondiale, nous avons entrepris des premières vérifications qui nous ont paru encourageantes.

3) *Vérification rétrospective sur la période 1953-1961.*

a) Procédés de vérification.

On peut songer à utiliser deux procédés de vérification. Le premier consiste à tester directement l'hypothèse de la double proportionnalité des variations des flux en fonction, à la fois des

exportations et des importations totales, qui est à la base de la méthode. Le second se propose de déterminer le résidu quadratique moyen entre les valeurs observées dans la matrice d'une année passée donnée et les valeurs calculées par récurrence à l'aide de la méthode RAS pour cette même année.

L'hypothèse de *double proportionnalité* exprimée par la relation (4) peut s'écrire:

$$(10) \quad \frac{E_{ij}^t}{E_{ij}^0} = \lambda_i \mu_j$$

ou, en développant:

$$B = [\lambda_i \mu_j] = \begin{pmatrix} \lambda_1 \mu_1 & \dots & \lambda_1 \mu_r & \dots & \lambda_1 \mu_s & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_p \mu_1 & \dots & \lambda_p \mu_r & \dots & \lambda_p \mu_s & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_q \mu_1 & \dots & \lambda_q \mu_r & \dots & \lambda_q \mu_s & \dots \end{pmatrix}$$

Les lignes et les colonnes de la matrice B étant respectivement proportionnelles, on constate immédiatement qu'en divisant les éléments de la ligne q par exemple, par les éléments de même rang de la ligne p , on obtient des quotients égaux à $\frac{\lambda_q}{\lambda_p}$. De même, en divisant les éléments de la colonne s par les éléments de même rang de la colonne r , les résultats obtenus sont égaux à $\frac{\mu_s}{\mu_r}$.

Les rapports $\frac{\lambda_q}{\lambda_p}$ et $\frac{\mu_s}{\mu_r}$ qui peuvent être considérés comme des indices relatifs d'offre d'exportation et de demande d'importation respectivement de la région q et de la région s , signifient que dans un réseau d'échanges internationaux, les accroissements relatifs des flux de deux régions quelconques sont proportionnels pour chaque année considérée.

Il en résulte qu'une condition de validité de la méthode RAS est la proportionnalité des variations relatives des échanges internationaux, c'est-à-dire l'égalité des différents indices relatifs d'exportation ou d'importation de chaque région pour une année

quelconque. On aura donc vérifié la validité de la méthode RAS si on peut assurer que les vecteurs-ligne ou les vecteurs-colonne de la matrice obtenue en calculant les indices d'accroissement des échanges pour une année donnée, sont bien proportionnels.

Le second procédé de vérification revient à calculer l'*erreur d'estimation*.

Une matrice E étant construite par la méthode d'itération définie plus haut, on peut calculer un résidu quadratique moyen u tel que :

$$(11) \quad u^2 = \frac{1}{N} \sum_i \sum_j \left(\frac{E_{ij} - E_{ij}^*}{E_{ij}} \right)^2$$

où $\frac{E_{ij} - E_{ij}^*}{E_{ij}}$ exprime l'écart relatif entre les valeurs observées E_{ij} et calculées E_{ij}^* , N étant le nombre des écarts relatifs.

L'importance de ce résidu après un nombre donné d'itérations permettra de préciser dans quelle mesure peut être justifiée une application de la méthode RAS.

b) Résultats des vérifications rétrospectives.

Le C.E.P.R.E.L a appliqué les deux procédés de vérification précités, à l'évolution du réseau des échanges entre groupes de pays capitalistes industrialisés pendant la période 1953-1961.

Cette limitation s'explique à la fois par l'objet des travaux de ce Centre, plus spécialement préoccupé de la prospective des économies industrialisées et par des raisons propres à notre sujet. Les exportations des pays en voie de développement dépendant plus étroitement des variations de la demande mondiale que de leur offre interne, l'application d'une règle de double proportionnalité à leurs échanges ne s'impose guère. Par ailleurs, on a exclu de la vérification le commerce extérieur des économies socialistes planifiées qui, jusqu'à présent, obéit à des lois sensiblement différentes de celles qu'on peut observer pour le monde occidental et ne représente encore qu'une faible part du commerce mondial.

Le S.E.E.F. ayant, cependant, utilisé la méthode RAS, lors des travaux préparatoires du 5e plan, sur la période 1958-1961 mais

pour l'ensemble du commerce mondial, nous avons calculé les écarts quadratiques moyens de cette projection plus vaste.

Les régions industrielles finalement retenues par le C.E.P.R.E.L. sont les suivantes :

- 1) A.N. (Amérique du Nord): Canada et États-Unis.
- 2) C.E.E. République fédérale d'Allemagne, Belgique, Luxembourg, France, Italie et Pays-Bas.
- 3) A.E.L.E. Autriche, Danemark, Norvège, Portugal, Royaume-Uni, Suède, et Suisse.
- 4) R.E.O. (Reste de l'Europe occidentale): Espagne, Finlande, Grèce, Irlande, Islande, Turquie et Yougoslavie.
- 5) Japon

Les données de base proviennent du rapport du Secrétariat du G.A.T.T. sur le commerce international en 1960 (cf. appendice de ce rapport: le réseau du commerce international global).

Pour vérifier directement la validité de l'hypothèse de double proportionnalité, il faudrait, nous l'avons vu, que les variations relatives des échanges soient proportionnelles c'est-à-dire, par exemple, que les indices relatifs des exportations d'un pays (par rapport à ceux d'un autre pays pris comme dénominateurs) soient égaux entre eux, et que cette condition soit remplie simultanément pour tous les pays. On pourrait, bien entendu, raisonner de la même façon pour les importations.

Appliquée sur l'année 1960 avec des indices base 100 en 1953, et limitée aux régions industrielles précitées, cette vérification s'est montrée très décevante.

Nous avons donc tenté des projections rétrospectives par itérations, quitte à en mesurer l'erreur d'estimation.

Deux projections à base 1953 ont été opérées, l'une pour 1957 (avant la mise en vigueur du traité de Rome) l'autre pour 1960, une fois la C.E.E. constituée. On a également retenu la projection plus vaste réalisée par le S.E.E.F. sur la période 1958-1961. Les calculs ayant montré que le processus converge rapidement, on a arrêté

les itérations à la 6e dans les deux premiers cas et à la 7e dans le troisième.

On trouvera en annexe les matrices observées et les matrices calculées pour 1957 et 1960. Leur comparaison fait ressortir quelques conclusions importantes :

1 — Les flux entre régions n'entretenant pas des relations commerciales intenses et qui, de ce fait, n'atteignent que de faibles montants, sont sujets à des écarts relatifs élevés.

Tel est le cas pour les relations entre le Japon et le reste de l'Europe occidentale et même entre le Japon et la C.E.E.

2 — Pour tous les autres flux représentant une part importante des transactions, les écarts relatifs sont inférieurs à 17 p.c. dans la première projection et à 20 p.c. dans la seconde.

3 — En tenant compte de tous les flux, quelle que soit leur importance, la moyenne quadratique des écarts relatifs est très forte puisqu'elle atteint 48.6 p.c. dans la première projection et 29.6 p.c. dans la seconde.

Quand on élimine les échanges entre les pays du Reste de l'Europe occidentale et ceux du Japon avec la C.E.E. et le R.E.O., la moyenne quadratique des écarts tombe à 6.6 p.c. dans la première projection et à 9.8 p.c. dans la seconde.

4 — Enfin, on constate que la projection 1953-1960 donne des résultats légèrement moins bons que ceux de la projection 1953-1957. L'allongement de la période (7 ans au lieu de 4) suffit-il à expliquer cette détérioration ou faut-il imputer une partie de celle-ci à l'entrée en vigueur du Marché Commun européen fin 1958 ? A ce niveau d'agrégation et sur deux années d'existence seulement du

Direction des exportations	Ecart relatifs (en valeur absolue) entre valeurs observées et valeurs calculées	
	Projection 1953-1957	Projection 1953-1960
R.E.O. — R.E.O.	48 p.c.	53 p.c.
Japon — R.E.O.	65 "	—
R.E.O. — Japon	220 "	100 "
Japon — C.E.E.	26 "	75 "

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

dit Marché Commun, les statistiques ne le montrent pas. Pour les échanges intra-C.E.E., l'écart entre la valeur observée et la valeur calculée est un des plus faibles de ceux que nous avons obtenus (4 p.c. pour 1957 et 1 p.c. pour 1960). Il varie entre 4 et 16 p.c. pour l'estimation des exportations de la C.E.E. vers les autres régions industrielles.

5 — Quant à la projection 1958-1961 opérée par le S.E.E.F., ses résultats en sont moins facilement comparables car non seulement le réseau, plus vaste, couvre les pays de l'Est et les pays sous-développés, mais encore le commerce intra-régional en a été éliminé. Les corrections ainsi apportées, mais aussi, sans aucun doute, le rajeunissement de la base (qui n'est plus alors 1953 mais 1958) conduisent à des écarts relatifs et à des résidus quadratiques moyens plus faibles que dans la deuxième projection mais du même ordre que ceux de la première.

L'ensemble de ces résultats est regroupé dans le tableau, ci-après:

	Projections		
	1953-1957	1953-1960	S.E.E.F. 1958-1961
<i>Résultats bruts</i> ¹¹			
Résidu quadratique moyen	48.6 p.c.	29.6 p.c.	10.9 p.c.
<i>Résultats ajustés</i> ¹²			
Limite supérieure des écarts relatifs (en valeur absolue) . . .	15 p.c.	20 p.c.	15 p.c. ¹³
Résidu quadratique moyen	6.6 p.c.	9.8 p.c.	5.9 p.c. ¹³

Ainsi, à condition que les échanges atteignent un volume suffisamment important et que de sérieuses mutations institutionnelles n'interviennent pas, la méthode RAS est un procédé valable et commode de projection du réseau des échanges internationaux sur un horizon de dix à quinze ans.

4) *Applications prospectives.*

Le mécanisme en est simple et nous l'avons déjà décrit.

La projection des marges commencera le plus souvent par celle

11. Sans élimination de flux.

12. Après élimination des flux aberrants.

13. Après élimination des échanges des Pays de l'Est avec l'Amérique du Nord et la C.E.E.

des importations totales par pays ou groupes de pays. Elle aura recours aux objectifs ou prévisions de croissance du P. N. B. et aux élasticités d'importation observées. Quant aux exportations elles découleront soit de relations économétriques globales, soit, plus fréquemment, d'hypothèses directes sur le signe et l'ampleur de la balance commerciale. On ne peut, à cet égard, s'en tenir à la règle parfois jugée préférable pour les projections nationales à long terme, d'un commerce extérieur équilibré. Ce serait méconnaître la situation structurellement déficitaire du Tiers Monde et négliger le grave problème de l'articulation internationale des balances des grandes régions du monde.

En empruntant leurs taux de croissance du P. N. B. à quelques projections récentes effectuées par des organismes internationaux, en retenant les élasticités globales d'importation inspirées de celles observées sur le passé et en se donnant des hypothèses de couverture des importations, on a pu construire deux variantes du réseau mondial des échanges en 1970. Ce réseau comprend 4 grands pôles: C.E.E., A.E.L.E., Amérique du Nord et reste du Monde. En outre, la C.E.E. a été décomposée en ses pays membres de façon à suivre les relations de ceux-ci tant entre eux qu'avec les grands ensembles extérieurs à la C.E.E.

Nous ne présenterons ici que les résultats concernant les relations entre les 4 grandes régions.

La variante n° 2 diffère de la première par des taux de croissance du P. N. B. plus élevés surtout pour l'Amérique du Nord et le reste

Hypothèses prospectives 1960-1970

(taux de croissance annuels moyens)

	Variante No 1			Variante No 2		
	P.N.B.	Imports f.o.b.	Exports f.o.b.	P.N.B.	Imports f.o.b.	Exports f.o.b.
C.E.E.....	4.3	8.6	7.4	4.8	9.6	9.0
A.E.L.E.....	3.3	5.9	6.3	3.6	6.4	7.6
Amérique du Nord...	3.5	5.25	4.6	4.4	6.6	6.1
Reste du Monde.....	4.2	4.8	5.6	6.5	7.5	7.7
Ensemble.....	3.9	5.9	5.9	5.3	7.7	7.7

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

du Monde, et par des taux de couverture des importations par les exportations (en 1970) eux aussi plus élevés, sauf en ce qui concerne la C.E.E.

Si l'on regroupe les résultats obtenus pour la C.E.E. et l'A.E.L.E. de façon à faire apparaître l'Europe occidentale industrialisée, et si l'on exprime les balances commerciales agrégées par grandes régions en pourcentage du volume du commerce mondial, le réseau des balances relatives ainsi calculé se présente de la façon indiquée au tableau qui précède.

De 1960 à 1970, la physionomie générale du réseau des balances est conservée et ceci ne peut nous étonner puisque la méthode RAS en assure la continuité. A ce niveau d'agrégation, l'Amérique du Nord reste universellement créditrice et le reste du Monde universellement débiteur, mais la position de l'Europe occidentale

Réseaux des balances commerciales relatives
(en p.c. du volume du commerce mondial)

	Europe occidentale	Amérique du Nord	Reste du Monde	Monde entier
1960				
Europe occidentale.....	0	- 2.0	+ 1.3	- 0.7
Amérique du Nord.....	+ 2.0	0	+ 2.7	+ 4.7
Reste du Monde.....	- 1.3	- 2.7	0	- 4.0
Monde entier.....	+ 0.7	- 4.7	+ 4.0	0
1970 — Variante No 1				
Europe occidentale.....	0	- 2.0	+ 0.4	- 1.6
Amérique du Nord.....	+ 2.0	0	+ 1.0	+ 3.0
Reste du Monde.....	- 0.4	- 1.0	0	- 1.4
Monde entier.....	+ 1.6	- 3.0	+ 1.4	0
1970 — Variante No 2				
Europe occidentale.....	0	- 1.5	+ 1.4	- 0.1
Amérique du Nord.....	+ 1.5	0	+ 1.9	+ 3.4
Reste du Monde.....	- 1.4	- 1.9	0	- 3.3
Monde entier.....	+ 0.1	- 3.4	+ 3.3	0

est sensiblement affectée, sinon dans le signe de ses balances avec les autres régions, du moins dans leur grandeur relative. La variante n° 1 de 1970 laisse inchangée par rapport à 1960 sa balance commerciale relative déficitaire vis-à-vis de l'Amérique du Nord, mais réduit des deux tiers son excédent vis-à-vis du reste du Monde faisant ainsi plus que doubler son déficit relatif total. La variante n° 2, plus optimiste pour l'Europe occidentale, maintient au contraire — toujours en valeur relative — la balance excédentaire sur le reste du Monde et réduit le déficit sur l'Amérique du Nord, pour aboutir par là à un quasi équilibre de la balance totale.

Quant au reste du Monde, au prix d'une moindre expansion de ses échanges, la variante n° 1 diminue de façon appréciable son déficit relatif tant total que sur ses deux partenaires, l'américain et l'européen. La variante n° 2 lui est beaucoup moins favorable, tout en réduisant légèrement sa dépendance vis-à-vis de l'Amérique du Nord.

Ces différences découlent, certes, pour l'essentiel, des hypothèses globales adoptées pour la croissance et du P.N.B. et du commerce extérieur européens, que l'on peut juger trop optimistes dans la variante n° 2, notamment en ce qui concerne la C.E.E. La méthode RAS ne modifie en rien ces hypothèses, elle ne fait qu'en transcrire les *conséquences liées* sur le réseau des échanges, sur ses balances et, partant, sur les bases matérielles des mouvements de capitaux et d'aide publique extérieure.

III) VERS DES TESTS DE COHÉRENCE PLUS ÉLABORÉS.

1) *La méthode hollandaise des exportations virtuelles et du paramètre de position concurrentielle.*

Les économistes de petits pays d'Europe occidentale de longue date très ouverts au commerce extérieur, comme la Belgique et les Pays-Bas, ont cherché à mesurer les relations entre la demande mondiale et les exportations d'un pays donné et à repérer les tendances qui entraînent l'amélioration ou la détérioration de la position concurrentielle de ce pays sur le marché international. Ces travaux nous sont précieux, non seulement en raison de la rareté des études économétriques sur le comportement macroéconomique

des exportations, mais encore parce qu'ils sont susceptibles d'ouvrir la voie à un perfectionnement de la méthode de double proportionnalité.

Pour mesurer la plus ou moins bonne évolution de la position exportatrice d'un pays, Tims et Meyer zu Schlochtern aux Pays-Bas¹⁴ J. Waelbroeck en Belgique¹⁵, comparent la croissance des exportations réelles du dit pays pendant des périodes moyennement longues (5 à 15 ans) à l'évolution théorique qu'elles eussent connue si le pays avait maintenu sa part dans les importations de tous ses clients¹⁶. Nous baptiserons «*exportations virtuelles*» les exportations auxquelles aurait conduit cette évolution théorique. Pour un pays donné i , le taux de croissance q_i^* des exportations virtuelles s'écrira donc, en vertu de la définition précédente:

$$(12) \quad q_i^* = \frac{\sum_j (E_{ij}^0 m_j)}{\sum_j E_{ij}^0}$$

où m_j = taux de croissance des importations totales effectives d'un pays importateur j .

Ce taux mesure aussi la variation relative des importations mondiales virtuelles en provenance du pays i considéré, puisqu'il est une moyenne des taux de croissance des importations de tous les pays j pondérée par les exportations initiales de i vers chacun de ces pays j (E_{ij}^0).

L'évolution de cet indice des exportations virtuelles du pays i , comparée à celle de ses exportations réelles, permet de mesurer l'amélioration ou la détérioration de sa position concurrentielle sur le marché mondial dans son ensemble. Non pas, cependant, sur chaque zone ou pays, puisque, par construction, les exportations initiales vers ces zones ou pays servent de poids pour le calcul des

14. W. Tims et F.-M. Meyer zu Schlochtern, «Foreign demand and the development of dutch exports», *Cahiers Economiques de Bruxelles*, n° 15, juillet 1962.

15. J. Waelbroeck, «La demande extérieure et l'évolution des exportations belges», *ibidem*.

16. Pour une analyse approfondie de la méthode et de ses résultats on se référera aux deux études précitées de Tims et de Waelbroeck. On y verra que les «exportations virtuelles» peuvent être aussi définies et mesurées en utilisant comme «poids» les exportations par produits, ou encore en combinant les deux «poids»: catégories de produits et pays de destination. Nous nous en sommes tenus ici à la pondération par pays.

exportations virtuelles qui ne se laissent ainsi saisir qu'à l'échelle mondiale¹⁷.

Les auteurs néerlandais et belge précités, pour leurs pays respectifs, l'équipe du C.E.P.R.E.L. pour la France, ont vérifié que des corrélations linéaires simples pouvaient être établies de façon satisfaisante, tant sur l'avant-guerre que sur l'après-guerre, entre les taux de croissance réel et virtuel des exportations globales. En désignant par q_i le taux de croissance des exportations effectives, on obtient une équation de régression de la forme :

$$(13) \quad q_i = a q_i^* + k_i$$

q_i et q_i^* étant les taux de croissance par rapport au temps, l'équation (13) peut s'écrire :

$$(14) \quad \frac{d \log E_i(t)}{dt} = a \frac{d \log E_i^*(t)}{dt} + k_i$$

qui s'intègre en :

$$(15) \quad E_i(t) = c E_i^*(t)^a e^{k_i t}$$

L'équation (15), la plus parlante du point de vue économique, nous dit que les exportations effectives d'un pays sont, à tout moment, fonction de ses exportations virtuelles ($E_i^*(t)$) par l'intermédiaire d'une élasticité a , mais aussi du temps, par un *trend* résiduel k_i . Si, de plus, l'on observe que l'élasticité a est très proche de l'unité, on peut en déduire que le coefficient k_i mesure les variations de la position concurrentielle du pays i . L'équation (13) montre, en effet, que (avec $a = 1$) l'indice des exportations réelles l'emportera sur celui des exportations virtuelles si $k_i > 0$, et se laissera, au contraire, distancer si $k_i < 0$. Le signe et la grandeur de ce paramètre montrent donc si le pays considéré gagne ou perd du terrain et de combien sur le marché mondial d'exportation.

Les études rétrospectives, dont nous avons eu connaissance ou qui ont été réalisées sous notre direction, montrent que l'indicateur

17. Rien n'empêche, en principe, de calculer des exportations virtuelles par zone, où les exportations réelles initiales vers les différents pays membres de la zone serviraient de poids. Mais on peut se demander quelle signification aurait un tel calcul puisqu'il négligerait les exportations tant réelles que virtuelles du pays considéré vers les autres zones.

de position concurrentielle a été positif aux Pays-Bas pour les deux périodes rassemblées 1925-1938 et 1953-1960. L'étude belge qui distingue les deux périodes met à jour un coefficient positif pour l'avant-guerre et un coefficient négatif pour l'après-guerre. Il en va à l'inverse pour les exportations françaises dont l'indicateur concurrentiel est négatif pour l'avant-guerre et positif pour l'après-guerre.

La comparaison entre l'évolution des exportations virtuelles d'un pays et celle des importations mondiales réelles livre, on le sait, un autre enseignement. Elle permet de repérer la « chance au départ » conférée à l'économie considérée par la structure (par produit, ou par destination, ou les deux à la fois) de ses exportations initiales. De par cette structure de départ, un pays peut ainsi bénéficier d'une chance positive qui apparaîtra si ses exportations virtuelles croissent plus vite que les importations mondiales réelles. Mais il peut aussi la laisser passer, ce qui se produira si son indicateur concurrentiel est alors négatif.

Telle était la situation française avant-guerre et tel a été, semble-t-il, le cas de la Belgique (productrice de produits manufacturés à forte demande mondiale et avantagée de ce fait) depuis 1953.

L'utilisation prospective de la méthode des exportations virtuelles a été mise au point par le C.E.P.R.E.L. Elle se déroule en deux étapes.

La première consiste à calculer, pour le pays étudié, le montant futur des exportations virtuelles (par zone, ou par groupe de produits, ou les deux combinés) selon les formules précédemment exposées. La façon la plus simple est encore de recourir aux projections de produit national brut et aux élasticités d'importation des zones importatrices ainsi qu'à leurs parts dans les exportations du pays considéré en une période de base.

La seconde revient à majorer (ou à minorer) le taux de croissance annuel moyen prospectif des exportations virtuelles ainsi obtenu, du terme de *trend* résiduel k_r , ajusté sur les séries statistiques d'une période passée.

Comme toute projection, celle-ci implique un jugement sur la validité dans l'avenir à moyen, sinon à long terme, des relations établies et de la valeur numérique des paramètres établie ou estimée, à partir d'observations sur le passé.

La décision importante ici concerne k_i ; elle est un véritable pari sur le maintien de la progression (ou du déclin) concurrentielle du pays étudié, ou sur son infléchissement. A condition de ne pas prétendre prévoir, mais seulement énoncer les conséquences d'une hypothèse, il nous paraît plus conforme à la logique prospective, de maintenir la valeur du paramètre k_i dégagé pour la période 1953-1960 que de la modifier arbitrairement.

En l'absence d'études quantitatives sur les facteurs économiques internes qui commandent la position concurrentielle du pays, une telle modification ne pourrait s'inspirer que de considérations qualitatives. Si celles-ci sont pressantes au point de nous inciter à annuler l'indicateur concurrentiel ou même à en inverser le signe, mieux vaut renoncer à la méthode tout entière. Dans les autres cas, le plus sage est de s'en tenir aux informations dégagées des ajustements sur séries passées.

Quoi qu'il en soit, la méthode des exportations virtuelles (avec intervention d'un indicateur de position concurrentielle) est actuellement l'un des procédés employés en France, pour repérer l'enveloppe des exportations dans les projections à moyen terme opérées au cours de l'élaboration du plan.

2) *Confrontation des deux méthodes.*

Allant plus loin, on peut se demander si la méthode hollandaise des exportations virtuelles, qui exprime les exportations globales d'un pays en fonction des importations de tous les autres pays mais fait aussi sa place à la compétitivité, ne pourrait être combinée avec la méthode de double proportionnalité afin d'en réduire le conservatisme structurel.

On verra que cette association des deux procédés ne peut être que très limitée, mais les raisons même de cette limitation sont instructives.

1 — Supposons que l'on applique la méthode hollandaise aux exportations globales prospectives de tous les pôles du réseau international. A la première étape de cette méthode, celle du calcul des « exportations virtuelles », donc avant l'intervention du paramètre de position concurrentielle, la procédure s'identifie avec la première itération de la méthode de double proportionnalité appliquée aux colonnes du tableau. De la formule (12) on tire aisément en effet:

$$(16) \quad E_i^* = \sum_j E_{ij}^0 \frac{M_j^t}{M_j^0}$$

et, puisque par définition $E_i^* = \sum_j E_{ij}^*$, on a:

$$(17) \quad E_{ij}^* = E_{ij}^0 \frac{M_j^t}{M_j^0}$$

Or, c'est précisément cette relation qui joue lors de la première itération de la méthode RAS appliquée aux colonnes d'importation.

Cette itération s'écrit, en effet:

$$(18) \quad {}^1E_{ij}^t = E_{ij}^0 \frac{M_j^t}{M_j^0}$$

et, par conséquent:

$$(19) \quad E_i^* = {}^1E_i^t$$

Autrement dit, les exportations virtuelles de la méthode hollandaise, avant intervention du *trend* concurrentiel, sont les totaux des lignes issues de la première itération de la méthode RAS.

2 — Il en résulte que, si l'on calcule le vecteur des exportations globales des différents pôles d'un réseau international à l'aide de la méthode hollandaise, les relations de double proportionnalité, qui sont à la base du premier procédé, se trouvent éliminées. Le calcul des exportations globales par cette voie donne, non seulement la première itération mais la solution même de la méthode RAS. L'exportation globale du pays i résultant de la méthode hollandaise s'écrit, en effet, en termes des itérations RAS:

$$E_i^t = \sum_j {}^1E_{ij}^t = {}^1E_i^t$$

ce qui donnerait, pour la seconde itération :

$${}^2E_{ij}^t = \frac{{}^1E_{ij}^t}{{}^1E_i^t} E_i^t = {}^1E_{ij}^t$$

Cette seconde itération est par conséquent superflue.

La méthode hollandaise, si on voulait l'appliquer à la projection d'un réseau, le remplirait du premier coup mais en privilégiant la demande mondiale représentée par les importations. Elle fait de la demande le moteur du commerce extérieur et de sa répartition géographique, alors que la méthode RAS met l'offre d'exportation et la demande d'importation sur le même pied. Il faut donc renoncer à combiner les deux méthodes.

3 — On ne peut espérer non plus appliquer la méthode hollandaise pour calculer symétriquement les importations et les exportations globales. La raison en est simple: la méthode en question calcule les exportations virtuelles futures à partir d'importations futures données de façon exogène; il lui faudrait partir d'exportations futures exogènes pour établir des importations virtuelles. Les deux applications prospectives de cette procédure s'excluent donc mutuellement.

4 — Le privilège accordé à la demande par la 1^{ère} étape de la méthode hollandaise est sérieusement atténué par l'intervention du paramètre de position concurrentielle k_i qui réhabilite le rôle de l'offre. On peut admettre en effet que k_i exprime des facteurs internes à l'économie exportatrice qui la mettent en mesure de mieux (ou de moins bien) lutter sur le marché mondial. Par ailleurs, k_i vient donner aux exportations une dimension autonome par rapport aux importations.

5 — S'il est impossible d'utiliser prospectivement la méthode hollandaise pour le calcul des totaux d'importations et d'exportations, il serait, en revanche, très possible et souhaitable d'estimer rétrospectivement des *importations virtuelles* et des *trends de perméabilité à l'importation*. Les formules en seraient symétriques

de celles établies pour les exportations et pour un pays j importateur, elles s'écriraient:

$$(20) \quad m_j^* = \frac{\sum_i M_{ij}^o q_i}{\sum_i M_{ij}^o}$$

(où nous noterons que $M_{ij} \equiv E_{ij}$).

$$(21) \quad m_j = b m_j^* + h_j$$

m_j^* = taux de croissance des importations virtuelles,

h_j = *trend* de modification de la perméabilité à l'importation.

Un paramètre $h_j > 0$ signifierait une *perméabilité accrue* de l'économie de j aux importations, un paramètre < 0 une perméabilité décroissante. Nous parlons à dessein ici de «perméabilité croissante à l'importation» et non de «déclin de la position concurrentielle à l'importation». C'est qu'en effet les deux notions ne s'identifient pas, comme dans le cas des exportations. En dehors même des accroissements d'importation dus à des décisions de politique économique (abaissement ou suppression de contingents ou de droits de douane), une économie sera souvent plus perméable à l'importation en raison d'une spécialisation croissante qui améliorera sa position concurrentielle à l'exportation mais la conduira, en contrepartie, à importer davantage les produits dont elle aura délaissé la fabrication. Le cas n'est pas exclu cependant d'une perméabilité décroissante à l'importation associée à une capacité concurrentielle croissante à l'exportation; tel a souvent été celui des États-Unis.

Symétriques des exportations virtuelles, les importations virtuelles par pays mettraient en vedette le rôle de l'offre mondiale d'exportation s'adressant à un pays importateur donné. Leur calcul permettrait peut-être de mieux apprécier le poids respectif de l'offre d'exportation et de la demande d'importation dans le commerce mondial.

Enfin, la confrontation, pays par pays, des *trends* résiduels k_i et h_j donneraient des indications sur les tendances affectant les balances commerciales globales de chaque pays.

3) *Élaboration de modèles gravitationnels.*

Nous donnerons, pour terminer, un très bref aperçu de travaux eux aussi relatifs à l'élaboration prospective de réseaux d'échanges internationaux, mais qui seront menés dans une optique différente. Ils se situent dans la ligne des études menées sur ce sujet par W. Léontief¹⁸, de J. Tinbergen¹⁹ et de P. Poyhonen²⁰. Ils sont encore à l'état de projet. Leur titre vient de l'analogie avec le modèle newtonien où les flux s'établissent en raison directe des masses et en raison inverse des distances.

Pour les seuls pays occidentaux industrialisés, et peut-être même seulement d'Europe occidentale (en raison du grand nombre des relations à établir) on envisage d'exprimer chaque flux d'échange d'un groupe de produits k entre deux pays i et j au temps t , en fonction de la production en i , de la consommation en j et d'un paramètre de «distance économique».

Cette relation s'écrirait :

$${}_k E_{ij}(t) = {}_k a_{ij}(t) {}_k P_i(t) {}_k C_j(t)$$

La forme volontairement simple doit permettre d'en établir un grand nombre²¹. En contrepartie de cet avantage, le coefficient empirique a_{ij} rassemble sur lui tous les phénomènes non expliqués par P_i et C_j . On cherchera à suivre son évolution dans le temps et à y découvrir des régularités. On tentera surtout de le mettre en corrélation avec les facteurs de «distance économique», que sont le degré de protectionnisme des pays importateurs, les coûts de transport, le dynamisme commercial et la capacité concurrentielle des pays exportateurs, les différences de coût et de productivité.

Par cette voie, on peut espérer reconstruire pour le passé et projeter dans l'avenir, — toujours dans l'hypothèse d'une suffisante permanence des relations observées — un réseau international d'échanges mieux explicitement lié à quelques-unes des principales variables économiques internes de ses pôles.

18. Dans les cours et séminaires donnés à Paris en 1962.

19. J. Tinbergen, «Shaping the World Economy».

20. P. Poyhonen, «A tentative model for the volume of Trade between Countries». (Weltwirtschaftliches Archiv, B. 90. 1963. H. 1).

21. Pour 10 catégories de produits, une période décennale et 10 pays, on aura à traiter un maximum de 9,000 observations.

*

*

*

Prévisionnelles ou décisionnelles, les méthodes prospectives au service d'un plan de développement n'ont d'intérêt pratique et de chances de succès que si ce plan a prise sur le concret, s'il est un outil efficace de transformation du réel dans le sens et dans les délais qu'il s'est lui-même fixés. Pour triviale qu'elle soit, cette assertion n'en prend pas moins une singulière acuité dans le domaine des échanges extérieurs et dans l'Europe occidentale des années 1960. Elle revêt même la forme d'un pari qu'on hésite à tenir, tant il est audacieux, et qui est le suivant: «Est-il possible de maintenir rigoureuses et efficaces des politiques nationales d'expansion tout en atténuant, par l'ouverture croissante sur l'extérieur, l'efficacité des instruments de politique économique jusqu'alors à la disposition des pouvoirs publics nationaux? Est-il possible de coordonner ces politiques nationales sans instaurer une planification supra nationale dotée de moyens d'action?»

L'expérience comme le raisonnement montrant que dans un monde économique ouvert il n'est pas de croissance nationale d'un pays industrialisé qui puisse s'accommoder durablement de la stagnation chez d'autres, les deux questions ci-dessus sont intimement liées et de la réponse qui leur sera donnée dépendra beaucoup sans doute l'efficacité des projections numériques. Les modèles les plus savants peuvent nous en garantir la cohérence; seule l'évolution technique et politique peut en vérifier le réalisme.

Jean BÉNARD,

*professeur à la Faculté de Droit et des
Sciences économiques de Poitiers,
directeur du C.E.P.R.E.L.*

APPENDICE

(voir pages 566 et 567)

L'ACTUALITÉ ÉCONOMIQUE

Tableau I: matrice E 1957
Valeur des échanges observée entre les régions industrielles
en 1957

(Millions de dollars f.o.b.)

Regions export	Regions import					
	A.N.	C.E.E.	A.E.L.E.	R.E.O.	Japon	TOTAL
A.N.....	6,900	3,595	2,735	660	1,375	15,265
C.E.E.....	1,720	7,160	4,950	1,090	180	15,100
A.E.L.E.....	1,780	3,730	2,920	900	120	9,450
R.E.O.....	270	700	800	90	10	1,870
Japon.....	670	140	155	20	—	985
TOTAL.....	11,340	15,325	11,560	2,760	1,685	42,670

Tableau II: matrice E* 1957
Valeur des échanges calculée entre les régions industrielles
en 1957

(Millions de dollars f.o.b.)

Regions export	Regions import					
	A.N.	C.E.E.	A.E.L.E.	R.E.O.	Japon	TOTAL
A.N.....	7,343	3,196	2,784	550	1,362	15,235
C.E.E.....	1,552	7,468	4,746	1,185	172	15,123
A.E.L.E.....	1,602	3,800	3,078	859	119	9,458
R.E.O.....	226	685	796	133	32	1,872
Japon.....	617	176	156	33	—	982
TOTAL.....	11,340	15,325	11,560	2,760	1,685	42,670

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

Tableau III: matrice E 1960
Valeur des échanges observée entre les régions industrielles
en 1960

(Millions de dollars f.o.b.)

Regions export	Regions import					
	A.N.	C.E.E.	A.E.L.E.	R.E.O.	Japon	TOTAL
A.N.....	6,770	3,865	3,350	610	1,530	16,125
C.E.E.....	2,545	10,245	6,515	1,450	209	20,965
A.E.L.E.....	2,235	4,300	3,465	1,120	130	11,250
R.E.O.....	300	895	1,035	105	21	2,355
Japon.....	1,225	175	230	70	—	1,700
TOTAL.....	13,075	19,480	14,595	3,355	1,890	52,395

Tableau IV: matrice E* 1960
Valeur des échanges calculée entre les régions industrielles
en 1960

(Millions de dollars f.o.b.)

Regions export	Regions import					
	A.N.	C.E.E.	A.E.L.E.	R.E.O.	Japon	TOTAL
A.N.....	7,713	3,392	2,953	562	1,464	16,084
C.E.E.....	2,133	10,383	6,653	1,587	242	20,998
A.E.L.E.....	1,891	4,536	3,703	987	143	11,260
R.E.O.....	280	862	1,013	161	42	2,358
Japon.....	1,058	306	873	58	—	1,695
TOTAL.....	13,075	19,479	1,495	3,355	1,891	52,395

DISCUSSION DU RAPPORT DU PROFESSEUR J. BÉNARD

M. H. Eastman

Avec votre permission, j'aimerais dire un mot sur le texte de M. Leroux avant de commenter celui de M. Bénard. J'évoque ici les remarques de mon collègue Watson à l'effet que certains problèmes se posent pour le calcul des coefficients que M. Leroux nous a présentés, du fait que les informations ne sont pas tirées d'une séquence historique concernant un seul pays mais bien de données relatives à différents pays à un même moment. Je crois que M. Watson avait raison de dire que ceci posait des difficultés, parce que ces pays diffèrent sans doute par certaines caractéristiques importantes comme les ressources naturelles, la dimension, la population, etc. Toutefois, j'aimerais signaler un avantage de la méthode utilisée par M. Leroux : à un certain moment, ces différents pays avec leurs diverses proportions de facteurs de production ont la même technique. En d'autres termes, la même technique peut être utilisée par chacun des pays et ils peuvent tous atteindre le même stade de progrès technique. On peut donc comparer différents pays qui ont la même technique de production, bien que disposant de facteurs de production à des degrés variables. Ceci est d'une certaine importance s'il est vrai que les résidus dans les calculs de Denison et Urquhart, par exemple, qui s'efforcent d'identifier la cause de l'accroissement du revenu par tête, sont considérables et que ce résidu pourrait bien être le résultat du progrès technique que l'on ne peut pas isoler. Si cela est, il est beaucoup plus important d'utiliser des renseignements concernant différents pays au même moment, que des renseignements concernant un seul pays à divers moments.

Je voudrais continuer sur le texte de M. Bénard qui souligna l'importance de la prévision du commerce extérieur pour toute planification. On peut ajouter que cette prévision est également fondamentale pour la politique économique de tout pays dont le taux de change est dit fixe, même s'il n'y a pas ce qu'il est convenu d'appeler un plan. Les efforts du Joint Economic Committee du Congrès des États-Unis le démontrent. On ne pourrait donc exagérer l'importance de telles prévisions. Les relations théoriques ne lui fournissant pas de guides opérationnels, M. Bénard cherche des relations empiriques. En premier lieu, il teste l'hypothèse, implicite dans les méthodes de double proportionnalité, à l'effet que la répartition du commerce international entre les divers pays sera, dans l'avenir, essentiellement ce qu'elle était dans la période de base. Cette vérification est, en fait, du plus vif intérêt, car elle se révèle très satisfaisante dans les conditions présentes. La question qui se pose alors est la suivante : comment expliquer ces résultats ? S'agit-il d'une illusion statistique imputable au degré d'agrégation des échanges de plusieurs pays, comme nous l'a montré M. Bénard : il est évident qu'une agrégation totale du commerce mondial montrerait que les exportations

et les importations s'élèvent *pari passu*. Moins ce total est désagrégé, plus il est probable que cette relation se maintienne.

Cependant, ceci n'explique pas les résultats qui viennent d'être présentés car l'étude a été limitée aux pays industrialisés qui ne font, entre eux, qu'environ les trois quarts des échanges mondiaux. De plus, ces pays ont, eux-mêmes, été subdivisés en cinq groupes. Toutefois, l'agrégation contribue certainement, en partie, à l'excellence des résultats, car les pays groupés exportent ou importent, en bonne partie, des produits qui ont des élasticités de substitution élevées. En examinant les pays, par exemple, l'Allemagne et la France, on s'aperçoit que pour une certaine proportion de leurs exportations, ils se trouvent en concurrence. On pourrait donc s'attendre à ce qu'une baisse dans l'exportation d'un produit par un pays, quelle qu'en soit la raison, soit compensée par une augmentation dans l'exportation du même produit par un autre pays du même groupe. Une substitution entre les divers produits exportés par un seul pays ou par un groupe de pays est également possible. La probabilité que le produit nouvellement exporté aille à la même destination que celui qu'il remplace est toutefois différente parce que, comme l'a dit M. Bénard, les échanges internationaux sont fortement influencés par les différences internationales des prix relatifs des facteurs de production, par la distance et par les contacts commerciaux. Ces facteurs ne changent que lentement et contribuent sans doute à la stabilité du réseau d'échanges constatée durant la période plutôt courte étudiée par M. Bénard. Passant de l'examen du passé à la prévision, il me semble tout à fait légitime de projeter la structure présente du réseau d'échanges. Ceci, en partie, à cause de la stabilité établie par les recherches de M. Bénard, en partie, à cause de la difficulté de prévoir les changements de goûts, de techniques de production, de niveaux relatifs des taux d'intérêt, de niveaux relatifs des salaires monétaires, etc. C'est un problème analogue à la prévision du temps pour laquelle on obtient les meilleurs résultats lorsque l'on prévoit, pour le lendemain, un temps identique à celui du jour même.

Mais une autre question se pose : c'est celle de l'estimation du taux de croissance des importations et des exportations. C'est une question très importante, car elle conditionne le niveau de l'excédent ou du déficit commercial. Il n'est plus question de se fier ici à une stabilité établie empiriquement et avec explications théoriques. Nous avons ici un modèle qui implique une inertie du secteur international dans l'ensemble du système économique, inertie que l'expérience n'a pas toujours démontrée. Je dois admettre, toutefois, que ceci importe surtout pour les pays qui ont des exportations spécialisées. Évidemment, comme nous l'indique M. Bénard, des modèles plus élaborés peuvent être construits pour l'analyse de l'échange international. Il nous laisse entrevoir un modèle qui accorde un rôle à certaines variables tels les prix relatifs et la productivité relative. Un tel modèle est essentiel pour la prévision des échanges d'un pays seulement (cf. exportations du Japon vers certaines régions). Par exemple, on n'aurait pu expli-

quer le comportement de la balance commerciale du Canada au cours des derniers dix ans sans entrer dans les considérations de différences entre les taux d'intérêt au Canada et à l'étranger, et de taux de change. Lorsqu'aura été fait l'énorme travail nécessaire pour donner aux coefficients de ces modèles complexes, des valeurs historiques, la nécessité de prévoir demandera encore des efforts auxquels le talent évident de M. Bénard pour ce genre de recherches scientifiques, apportera, sans doute, une contribution majeure.

M. J. Bénard

Je n'aurai pas grand chose à ajouter à ce que vient de dire Monsieur Eastman, car je suis d'accord avec les observations qu'il a présentées. En particulier, j'ai bien conscience des insuffisances de cette méthode et je n'ai osé la présenter que comme un travail provisoire permettant d'aller au plus pressé, et qui n'est valable, encore une fois, que sur des périodes de temps limitées. Mais il se trouve que ces périodes de temps limitées sont justement celles qui nous intéressent au premier chef dans la planification française. J'ai bien conscience aussi que l'agrégation, tant par produits que par pays, est un des facteurs essentiels de succès de la méthode, et que, partant, celle-ci est obligée de négliger bon nombre de différenciations et ne peut pas nous renseigner sur l'évolution de la structure d'un réseau qui comprendrait un nombre de pôles extrêmement grand. Ceci étant, il est tout de même utile de resituer les perspectives de commerce international dans ce cadre et il n'est pas sans intérêt de porter son attention sur les facteurs économiques internes, qui permettront de mieux mettre à jour des relations plus explicatives. J'ai évoqué les quelques modèles gravitationnels auxquels l'on peut songer. Je ne sais si nous pourrions aller jusqu'à faire apparaître des facteurs tels que le taux d'intérêt et le taux de change. À priori, je ne le pense pas. En revanche, nous dirigerons l'analyse vers les éléments qui, à moyen et à long terme, gouvernent les prix relatifs, telles les productivités et leur évolution.

Je remercie encore Monsieur Eastman de son intéressante intervention.

Mr. A. Deutsch

Mr. Bénard, I would like to make a few remarks on your basic approach to the subject of forecasting international trade movements. The first question to be asked is : what are we going to do with a forecast of international trade ? If it is going to be used as a harmless academic exercise, I am all in favour. But the title of your paper, « Projection et Planification des Échanges extérieurs » frightens me somewhat.

There is one approach, of course, to economic planning whereby you plan the internal sector of the economy, and then use the foreign sector as a buffer, in case something goes wrong in the internal sector. This seems to be the typical approach taken by the communist countries, and they have been doing this successfully. You might recall, for example, the year when Russia had

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

managed to produce a surplus of aluminum, which it simply dumped in Western Europe.

I have no objections against the use of input-output tables to determine the desired level of exports and imports, but what disturbs me is the political uncertainty of the picture. It is not only communist countries that have used the external sector as a buffer; you may have noticed that the recent crop failure in sugar beet in the E.E.C. has led, among other developments, to a suspension of the external tariff by the E.E.C. on sugar. In this particular case again, the community is meeting an external and partly internal shock by a response in the external sector. I feel that this is a type of development which could not have possibly been forecast on a long-term basis.

Now, as far as the Common Market is concerned, it seems to have its own political difficulties. If I had been asked to prepare a long-term forecast of international trade patterns in the Fall of 1952, I would have prepared a completely different one from the one that I would have prepared say in February of 1963. You might recall that General de Gaulle had the odd word to say about British membership in the Common Market in the intervening period. Such an important political event would indeed influence the entire world trade pattern. Similarly, I think that some of the partners of our French friends in the E.E.C., notably the Germans, may have more than passing objections to a rigid planning of the foreign sector. Chancellor Erhard's attitudes to that particular question are fairly well known.

Assuming that planning of the foreign sector were feasible, I would still be somewhat suspicious of 10-15 year projections of a more or less stable trade pattern.

Ever since about 1932, the countries of the Western world seem to rival each other in inflating their domestic price levels. It seems to me that in the last 3 or 4 years, the changes in West European price levels have been partly unforeseen and partly such as to counterbalance a number of changes in productivity, thus influencing the relative competitive picture of North America versus Western Europe. I think it is very difficult to predict a pattern of price developments over the years.

There is also a matter of technology. If we become Schumpeterian for a moment, I think we might accept that it is most difficult to predict the process of innovation on a 10 to 15 year basis.

Purchasing after all is simply the process of selecting the lowest cost suppliers. If identity of the lowest cost supplier cannot be foretold, I think the long-term trade forecast has serious limitations.

There is also the problem of discrimination. The formation of European trade blocks, Latin America trade blocks and African trade blocks leads to a change of trade patterns. While our European friends are very enthusiastic about the development of the Common Market, I suspect that those of us who have

to view this from Canada, are less satisfied because we do not benefit by its trade creation effects, but are merely subject to trade diversion. Now, I think it is very important to recall that these degrees of discrimination do not readily lend themselves to being forecast.

The constraint on import trade is not really current exports; not even in a 10 to 15 years perspective. Capital movements are very important, and, unfortunately, predicting these in terms of the matrixes of Professor Bénard strikes me as a rather difficult proposition.

I admire Professor Bénard's work, but I think we ought to be aware of the limitations in application.

M. J. Parizeau

Pour que les méthodes proposées par M. Bénard, puissent donner des résultats convenables, il est nécessaire — et l'auteur de l'exposé l'a bien précisé — que l'on accepte l'hypothèse d'une certaine inertie des flux commerciaux, au cours d'une période moyenne. Cet aspect de la question me semble appeler un certain nombre de commentaires.

Le degré d'inertie des relations commerciales a été souvent étudié, et il ne fait pas de doute qu'il est relativement élevé au cours de certaines périodes et entre certains pays. Il n'en reste pas moins que le manque d'inertie, la plasticité temporelle des flux, a souvent été constaté et pour des raisons qui sont assez nombreuses. M. Bénard suggère, par exemple, que le manque de liaisons régulières entre deux économies tend à réduire appréciablement la valeur des résultats obtenus, l'exemple du Japon en serait la preuve.

Il me semble qu'il y a bien d'autres raisons qui atténuent la portée de l'hypothèse de l'inertie. Le dynamisme global des exportations en est une. Une augmentation des ventes de 4 à 5 pour cent en autant d'années (qui a caractérisé les États-Unis de 1956 à 1960) peut se refléter fort bien dans l'inertie des canaux commerciaux et de la structure. Mais un accroissement de l'ordre de 70 p.c. pour les mêmes années (analogue à ce que l'Italie a connu), entraînera le plus souvent des transformations telles de l'orientation et de la composition des exportations que l'hypothèse de l'inertie cesse d'être même une première approximation.

De même, une politique commerciale très active peut tendre, sur une période de quelques années, à déplacer radicalement l'organisation des échanges. Bon nombre de pays où le contrôle des changes a donné lieu à des manipulations sérieuses sont dans ce cas.

Enfin, un secteur entier du monde commercial est actuellement soumis à des flux d'aide étrangère dont les effets sont presque, par définition, la négation de l'inertie dans la mesure même où ces flux ont souvent la double caractéristique d'être orientés et d'être très instables.

Néanmoins, dans la mesure où l'on accepte — et je suis dans ce cas tout à fait d'accord avec M. Bénard — de se situer au niveau de l'agrégation la plus

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

massive, alors, sans doute, l'inertie peut devenir une approximation qui a une certaine validité. S'il s'agit, par exemple, de considérer en face de l'Europe, l'ensemble du Tiers Monde, les données sont suffisamment agglomérées pour que beaucoup des facteurs de variation puissent s'annuler les uns les autres. Plus on agglomère, plus on gêne cependant l'utilité de ce genre de modèle pour la planification.

L'évaluation de la balance commerciale telle qu'obtenue par des projections de tels agrégats me semble d'ailleurs la plus aléatoire, justement parce qu'elle est obtenue par différence et que toute erreur, même faible, provenant de l'hypothèse de l'inertie, va normalement affecter énormément la valeur du solde.

Compte tenu des observations qui précèdent, la seconde méthode, celle des exportations virtuelles, me paraît plus dangereuse que la première. La technique des exportations virtuelles devrait particulièrement bien se prêter à l'étude des courants commerciaux d'un pays déterminé.

Il va de soi, évidemment, que pour beaucoup d'autres pays, cette technique des exportations virtuelles est terriblement dangereuse. Je pense, par exemple, à une explication des exportations canadiennes au cours des derniers cent ans, à partir d'une telle technique. Elle produirait des résultats fort curieux, dans la mesure où la politique commerciale canadienne a justement cherché à réaliser un jeu de balancier en termes de déplacements de marchés et de déplacements de fournisseurs, avec un succès (statistiquement observable) nullement négligeable. Le cas le plus caractéristique ici est sûrement celui des Accords d'Ottawa et de leurs conséquences pendant la Grande Crise. Mais on trouverait avant 1914 des phénomènes analogues.

Il y a dans une telle évolution, des mouvements qui ne peuvent pas être rendus par la technique des exportations virtuelles parce qu'ils en sont la négation même.

De tels exemples n'enlèvent pas toute valeur à la méthode des exportations virtuelles. Il reste des zones géographiques et temporelles où l'inertie peut encore être reconnue, mais il me semble que ces zones ne sont pas très nombreuses et qu'à ce titre la validité générale de la méthode s'en trouve nettement limitée.

Ceci m'amène à la troisième méthode, c'est-à-dire aux modèles gravitationnels qui me semblent au contraire offrir des perspectives assez fertiles. Effectivement, si l'on pouvait trouver le moyen d'incorporer, à un modèle national, plusieurs facteurs explicatifs — et théoriquement la méthode s'y prête — en utilisant des méthodes de régression variées, on pourrait en arriver à une méthode de projection qui, reposant à un moindre degré sur l'hypothèse de l'inertie, aurait davantage de valeur analytique que les deux premières méthodes.

M. B. Bonin

Mon intervention sera brève. Je voudrais seulement poser au professeur Bénard, deux questions se rapportant à la vérification rétrospective qui a été

tentée pour la période 1953-1961, d'une part, aux applications prospectives, d'autre part. Le professeur Bénard nous dit que la méthode de double proportionnalité est valable à la condition que l'on n'enregistre pas de mutations structurelles importantes. Or, même si les échanges intra-communautaires ont doublé durant la période 1958-1961, même si la France a dévalué sa monnaie en décembre 1958, même si la balance commerciale française est passée d'un déficit de 4,995 millions de N.F. constants en 1957 à un déficit de 2,385 millions de N.F. en 1958 et à un surplus de 2,572 millions de N.F. en 1959, la méthode a donné de bons résultats, ce qui laisse supposer que dans cette optique, la C.E.E. ne doit pas être considérée comme une mutation de structure. Les questions que je voudrais poser au professeur Bénard sont donc les suivantes.

1) La deuxième étape du Marché Commun prévoyant une disparition complète des droits à l'importation à l'intérieur de la Communauté, le recours possible à un plan européen sans parler de l'harmonisation des politiques, est-ce que cette évolution peut être considérée comme devant engendrer une mutation structurelle au sens où vous l'entendez dans votre rapport ?

2) Les investissements directs étrangers et particulièrement américains, en accroissement rapide, qui se traduisent par l'apparition de G.U.I. sont-ils susceptibles de causer une mutation de structure en ce qui concerne les échanges extérieurs ?

M. J. Bénard

Je vais essayer de regrouper mes réponses aux trois orateurs qui sont intervenus. Tout d'abord, à Monsieur Deutsch, je répondrai que des méthodes du genre de celles que j'ai exposées n'ont pas l'ambition de prévoir les volumes et la structure du commerce extérieur en une année future donnée, sous l'angle d'une prévision conjoncturelle. Même un plan, à 4 ou 5 ans d'échéance, lorsqu'il traite de phénomènes économiques internes — volumes de production, composition de cette production, investissements, consommation — ne le fait toujours qu'en définissant des points moyens, autour desquels il serait fort utile d'essayer de définir au préalable l'ordre de grandeur des fluctuations admissibles, ce qu'on ne fait pas toujours. Mais, à aucun moment on ne prétend situer un point conjoncturellement défini. À fortiori, on ne prétend pas prévoir les avatars que des décisions politiques — au demeurant fort importantes — peuvent entraîner pour le volume et la répartition géographique des échanges internationaux. Ainsi en a-t-il été de l'échec des négociations concernant l'entrée de la Grande-Bretagne dans le Marché Commun européen. Les méthodes exposées ont des ambitions infiniment plus modestes, elles veulent seulement offrir un cadre probable aux prévisions globales d'échanges extérieurs. Les discriminations qui interviennent entre pays ou entre groupes de pays, peuvent être négligées sous cet angle, à condition de rester peu importantes. Mais s'il advenait, en revanche, que la Communauté Économique européenne, loin de faciliter l'intensification des

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

échanges internationaux, s'entourait de barrières extérieures encore plus élevées que celles qui existent aujourd'hui, et que ces barrières viennent perturber un commerce intense préexistant avec d'autres régions industrialisées du monde (Amérique du Nord ou pays de l'ALE par exemple), nous serions en face d'une indiscutable mutation structurelle.

De telles mutations du réseau des échanges internationaux interviennent lorsque se constituent ou, au contraire, se brisent des zones préférentielles de fait ou de droit telle que celle qui englobe les États-Unis et le Canada, par exemple. On peut aussi évoquer le cas des zones monétaires apparues dans les années 1930.

Le cas de ces dernières est particulièrement intéressant puisqu'elles sont directement menacées par la constitution de la C.E.E. Or, l'expérience récente de la zone franc montre qu'au delà du relâchement des réglementations monétaires et commerciales communes, au delà de l'ouverture croissante des États nouveaux, anciennes colonies françaises, au commerce avec le Reste du Monde et aux aides extérieures autres que françaises, une certaine inertie demeure qui privilégie *de facto*, au moins pour un certain temps, les échanges commerciaux entre l'ancienne métropole et ses anciennes colonies. C'est qu'en dépit des mutations politiques intervenues, les liens techniques (matériel installé) et financiers, les réseaux commerciaux établis et surtout une communauté linguistique et d'éducation persistent et favorisent la poursuite des échanges commerciaux entre les partenaires initiaux. L'évolution, certes, affectera aussi ces facteurs mais elle y interviendra plus lentement et, de ce fait, on ne pourra plus guère parler de « mutations ».

*
* *

J'en viens aux questions posées par Monsieur Bonin, puisqu'elles se rattachent à ce que je viens de dire. Monsieur Bonin me demande si, lors de la 2^{ème} étape de la Communauté Économique européenne, on ne va pas assister cette fois à des mutations structurelles d'importance. Il est fort difficile de répondre à des questions de ce genre et chacun sait, depuis les travaux de M. F. Perroux, que les phénomènes structurels, distincts des phénomènes de fonctionnement, sont plus justiciables de « paris » que de prévisions déterministes, si, du moins, l'on exige des prévisions datées. Pour répondre à M. Bonin, je serai donc obligé de parier et d'assumer un risque. Sous cette réserve, il ne me semble pas que la deuxième étape de la Communauté Économique européenne soit susceptible d'entraîner des mutations structurelles dans un délai d'environ cinq ou six ans. Je pense en revanche, qu'à plus longue échéance, des transformations importantes seront induites par les modifications des réglementations douanière, fiscale, et de celles qui affectent la circulation des capitaux et des travailleurs. Ces effets apparaîtront progressivement au cours des années postérieures à 1970 de sorte que,

d'ici là, l'on peut escompter non pas l'inertie absolue, la conservation des structures, mais une lente déformation de celles-ci. La deuxième étape de la Communauté Économique européenne entraînera certes une redistribution des échanges par produit, en raison des spécialisations intervenues entre pays membres, mais, pour importante qu'elle soit, une telle redistribution échappe à la méthode RAS.

Cette dernière, en revanche, rend compte de façon simple du gonflement plus rapide des échanges intra-communautaires. Si l'on admet que l'institution de la Communauté va stimuler les échanges extérieurs totaux de chacun de ses pays membres, par suite des effets de dimension, de spécialisation et donc d'abaissement des coûts relatifs qu'elle induit, cet accroissement des échanges extérieurs totaux se répercutera plus fortement sur les flux intra-communautaires que sur les flux extra-communautaires. Le jeu de la double proportionnalité s'appliquera dans le premier cas, en effet, à des marges totales d'export et d'import toutes deux fortement croissantes, puisque ce seront celles de pays membres alors qu'il n'en ira pas nécessairement de même dans le second cas.

Deuxième question de M. Bonin : le rôle des investissements étrangers directs. Pour y répondre, il convient de distinguer le cas où les investissements étrangers se concentrent dans certains pays au sein d'une région du cas où ils se répartissent de façon sinon uniforme, du moins suffisamment dispersés. Des investissements extérieurs massifs et concentrés dans quelques pays, induiront vraisemblablement des transformations structurelles, des potentiels de production et de concurrence et par conséquent des mutations des flux d'échanges, de sorte que la méthode RAS ne sera plus guère applicable.



À mon collègue Jacques Parizeau, je donnerai mon accord, notamment quand il dit que l'inertie est due dans une large mesure, à l'agrégation des pays et des produits. M. Parizeau suggère aussi que l'aide extérieure — ou l'investissement de capitaux étrangers — sont susceptibles de renverser cette inertie. Sans aucun doute, mais à mon avis, ainsi que je viens de m'en expliquer, uniquement si ces apports de capitaux se polarisent sur certains pays ou sur certains secteurs. Tel est en général le cas lorsqu'il s'agit de productions primaires. Peut-on se montrer aussi affirmatif lorsqu'il s'agit de productions manufacturières dans des pays situés à des niveaux comparables d'industrialisation ? Ne peut-on escompter alors une plus grande dispersion des investissements étrangers entre ces pays de niveaux techniques voisins et dont, par hypothèse, les législations douanières fiscales et commerciales ne seront pas très différentes ? Enfin, je pense comme M. Parizeau, que mieux on explicite les facteurs qui sont à la base de la constitution des courants d'échange et de leur développement, plus le modèle gagne en puissance explicative et prévisionnelle. Toutefois, ne nous leurrons pas ; il est toujours ten-

ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET PLANIFICATION OUVERTE

tant de multiplier les variables et les relations de façon à se rapprocher le plus possible du réel. Mais, au fur et à mesure que s'accroît le nombre des relations et des variables, le matériel statistique se développe rarement à la même vitesse et se montre incapable de satisfaire toutes nos ambitions. Le choix, on le sait, réside souvent entre des relations économétriques simplistes mais solides et des fonctions raffinées mais chancelantes. Le progrès de l'analyse est ci, comme ailleurs, largement lié à celui de l'information.

Si l'on veut tenter de construire un réseau prospectif d'échanges internationaux, à partir d'un modèle reliant les flux d'échanges aux facteurs économiques internes des différents pays, les difficultés d'information statistique et d'ajustement économétrique croissent en progression géométrique de sorte que nous sommes obligés de nous contenter de constructions plus modestes encore que si le commerce extérieur d'un seul pays était traité. À la limite, la solution logique serait de construire un modèle mondial, de production et d'échange qui risquerait fort, lui aussi, d'être ultra simplifié. En définitive, nos travaux sont, il est vrai, au moins autant pédagogiques qu'opérationnels. Mais cette pédagogie ne s'adresse pas seulement aux étudiants, aux professeurs et aux chercheurs. Elle peut intéresser aussi les experts, les hauts fonctionnaires à la recherche non point de guides aveugles, mais de points de repère pour leurs projets et leurs négociations. Des échanges de vue sur les prévisions empiriques, les essais économétriques et les analyses théoriques, doit naître le progrès.

M. R. Dehem

Ma remarque, bien que je la crois d'ordre fondamental, est extrêmement brève. Elle a été provoquée par le titre : « Réseau des échanges internationaux et planification ouverte », et par ce que j'ai entendu ensuite. Alors, je me demande, M. Bénard, pourquoi vous avez ajouté : « planification » dans votre titre. Toute votre contribution, en somme, me paraît être la négation même de l'idée, de la notion de planification. En insistant sur l'inertie, en la mettant en évidence, vous semblez considérer le réseau des échanges comme un carcan déterministe qui s'imposerait au planificateur. Je ne vois pas alors ce que le planificateur peut faire de cela. Il ne peut que s'y soumettre, et la notion de planification se trouve vidée de son sens, puisqu'elle implique une certaine liberté d'action.

M. J. Bénard

La question de M. Dehem démontre que je me suis bien mal exprimé, ou qu'il m'a bien mal compris.

On ne reproche pas au planificateur d'utiliser un tableau de Léontief ; on peut lui reprocher, comme on l'a fait dans cette maison, de l'utiliser abusivement, mais non de l'utiliser dans des limites raisonnables. Or, une matrice d'*input-output* est aussi un « carcan ». Qu'ai-je voulu dire en associant le vocable de « planification ouverte » à celui de « réseau des échanges internationaux » ? Tout

simplement qu'un planificateur national ou des planificateurs nationaux admettant un certain degré de libération de leurs échanges extérieurs devraient respecter un certain nombre de contraintes. Contraintes dans leurs échanges avec les pays à économie non planifiée d'abord, contraintes dans leurs échanges entre eux ensuite.

Tout ce que j'ai dit c'est que la répartition géographique des flux ne peut être manipulée en toute liberté par les planificateurs nationaux ; ils doivent tenir compte d'un héritage de l'histoire et notamment des relations commerciales. S'ils choisissent de s'en isoler ou d'en créer artificiellement d'autres entièrement nouvelles, nous ne parlerons plus dans ce cas de « planification ouverte ». Un autre problème se trouvera posé : celui d'une coordination explicite des plans nationaux à l'échelle supranationale. Tel est d'ores et déjà le problème rencontré à l'Est par le COMECON. Il se peut que demain sa nécessité s'impose aussi à la C.E.E. dans des formes originales.

M. C. Tricot

Je m'excuse d'intervenir maintenant au sujet de la conférence de Monsieur le professeur Bénard prononcée hier soir ; je demande qu'on mette ce manque d'à-propos au compte de l'étude nécessaire qu'il a fallu faire des textes arrivés un peu tard. Mon excuse sera d'être bref.

Je ne suis pas économiste, et j'ajoute que ça va se voir, j'en ai peur ; j'arrive comme l'ingénu de Voltaire pour confier mon embarras n'ayant, pour poser des questions, que le droit qu'on accorde même au mauvais élève ; il est donc clair que je ne viens pas tirer sur des « pianistes » placés trop haut pour que je puisse les atteindre.

Tout d'abord, ce qui m'intéresse avant tout et ce qui justifie mes questions, c'est le rapport entre les sciences économiques et mathématiques, et ceci, pour des raisons à la fois d'ordre intellectuel et professionnel aimant les mathématiques comme on aime la musique mais désirant être utile singulièrement dans cette école par un reste de bonne éducation.

J'aurais bien tendance à adopter l'attitude d'Augustin Cournot et à attendre que les hommes soient, en s'uniformisant, devenus du matériel statistique, mais Monsieur le professeur Perroux m'a convaincu que ce n'était pas pour demain et que les effets déterminants échappaient encore à la formulation sinon à l'analyse.

Je me permets donc deux ou trois questions relatives à l'emploi des mathématiques dans le texte de Monsieur Bénard.

1^{ère} question. En quoi l'établissement de relations empiriques constituent-elles une étape vers la réintroduction de relations théoriques ? Je vois bien qu'elles comblent un vide mais j'aimerais savoir en quoi elles constituent une étape. À moins, toutefois, que ces méthodes soient moins empiriques qu'elles ne paraissent comme le ferait penser le choix, comme coefficient permettant le passage

d'une matrice à l'autre, du rapport entre le total des exportations du pays i à l'instant considéré, au même nombre à l'instant initial, alors qu'une fonction croissante quelconque de ce nombre semble a priori faire l'affaire.

2^{ème} question. Les éléments de chaque matrice sont déduits des éléments de la matrice précédente en prémultipliant et post multipliant par des matrices diagonales convenables. En quoi, dans la question qui nous occupe, la notion de convergence de la matrice a-t-elle un intérêt ? En quoi la limite constitue-t-elle la solution du problème plutôt qu'une matrice intermédiaire d'ordre pair ?

3^{ème} question. Dans les procédés de vérification, on utilise le résidu quadratique moyen des éléments de la matrice ; ce procédé qui se justifie bien lorsqu'on connaît la loi de probabilité de ce résidu se justifie-t-il ici ? Je veux dire : quelle est la signification précise de telle ou telle valeur de ce résidu étant donné qu'on ne peut le calculer que sur un échantillon très petit de matrices ?

Voilà quelques questions qui, pour moi, se posent, et dont la réponse éclairerait mon problème comme a contribué à l'éclairer ce matin la si intéressante discussion à propos de l'exposé de Monsieur Leroux.

M. J. Bénard

Je remercie M. Tricot qui vient de montrer qu'un mathématicien qui se dit ingénu vis-à-vis de l'économie sait parfaitement poser des questions pertinentes et mettre le doigt sur un certain nombre de difficultés ou de points sensibles. Je répondrai brièvement aux trois questions qu'il m'a posées ; tout au moins j'essaierai d'y répondre n'étant pas certain de pouvoir le satisfaire.

Tout d'abord en quoi l'élaboration de relations empiriques constitue-t-elle une étape vers l'élaboration de relations plus théoriques ? Elle est une étape en ce sens que nos relations sont établies entre des agrégats économiques reflétant des décisions prises par des agents économiques. Notre ambition est d'aller du plus général, vers le plus particulier, du plus global, vers le plus différencié. Nous essayons de tracer un cadre à l'intérieur duquel il sera possible par la suite de réintroduire des agents économiques à qui l'on puisse attribuer, sinon des fonctions de comportement parfaitement explicitées, du moins des attitudes et des décisions qui, à l'échelle des nations ou des grandes firmes se livrant au commerce international, ont une importance certaine pour la constitution des réseaux d'échange. Par conséquent, voyez là plus l'expression d'une orientation, d'un vœu, et d'une volonté de pousser l'analyse dans ce sens que les prémices explicites de relations théoriques déjà présentes dans nos relations empiriques. En revanche, dans les modèles de type gravitationnel que j'évoquais à la fin de mon exposé et dont nous nous occupons en ce moment, là déjà des relations théoriques se laissent deviner mais je ne puis parler déjà d'une étude qui commence à peine.

En second lieu, en quoi la recherche d'une limite à la série récurrente de matrices est-elle utile, et ne pourrait-on s'arrêter à un ordre pair d'itérations de sorte que les colonnes aient autant d'influence que les lignes ? Nous avons cher-

ché cette limite pour nous assurer qu'il y a bien convergence et que nous ne risquons pas de rencontrer des solutions cycliques où tantôt une matrice, tantôt l'autre reviennent périodiquement. Ce souci est assez classique. Dans la pratique, dès que les écarts entre les résultats des itérations ne sont plus très grands, les calculs sont stoppés. Ceci s'est produit en général à la sixième ou à la huitième itération. Enfin, j'approuve M. Tricot quand il dit qu'il ne faut pas donner au calcul du résidu quadratique moyen plus de signification qu'il ne peut en avoir dans ce genre d'opération. Aucune loi de probabilité n'a certes pu être dégagée. Nous avons simplement considéré ce résidu comme un indicateur de mesure de l'écart entre la reconstitution des flux par le calcul, et la réalité observée, sans que nous soyons en mesure d'insérer cet élément dans un test de signification statistique.

Si M. Tricot est satisfait, j'en serai fort heureux ; s'il ne l'est pas, j'aurai toujours plaisir à reprendre avec lui la discussion.