



**HAL**  
open science

## Agglomération et marché

Masahisa Fujita, Jacques-François Thisse

► **To cite this version:**

Masahisa Fujita, Jacques-François Thisse. Agglomération et marché. Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales, 2001, 58-59, pp.11-57. hal-01200926

**HAL Id: hal-01200926**

**<https://hal.science/hal-01200926>**

Submitted on 17 Sep 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Agglomération et marché

*Masahisa FUJITA*  
*Jacques-François THISSE*

**Agglomeration and market interaction**

**Key-words:**

agglomeration, cities, trade, competition

*Summary – The most salient feature of the spatial economy is the presence of a large variety of economic agglomerations. The purpose of this paper is to review some of the main explanations of this universal phenomenon, as they are proposed in urban economics and modern economic geography. Because of space constraints, we focus on the most recent contributions. Since models of comparative advantage have been extensively studied by international and urban economists, while models of spatial competition have attracted a lot of attention in industrial organization, we restrict ourselves to multiregional models of industrial agglomeration based on monopolistic competition. The paper is organized as follows. In the first part, we show why the competitive framework can hardly be the foundation for the economics of agglomeration. We then briefly review the alternative modeling strategies. In the hope to make our paper accessible to a broad audience, the second part presents in detail the two (specific) models that have been used so far to study the spatial distribution of economic activities. This leads us to put aside non-market institutions and mechanisms that stand at the source of various agglomeration externalities. Several extensions of these models are then discussed. This includes the comparison of market and optimum outcomes, the impact of forward-looking migrations and of urban costs, as well as the role of a heterogeneous labor force and of intermediate commodities. We conclude with some suggestions for further research together with some policy implications.*

**Agglomération et marché**

**Mots-clés:**

agglomération, ville, échange, marché

**Résumé –** Tout comme le système solaire est formé de fortes concentrations de matière (les planètes) séparés par du vide, l'espace économique est principalement constitué par des peuplements regroupant de nombreuses activités. Qui plus est, s'il existe de grandes et de petites planètes, on trouve également de grandes et de petites agglomérations. La caractéristique spatiale la plus saillante d'une économie réside, par conséquent, dans l'existence d'une grande variété d'agglomérations économiques. Dans cet article, nous allons passer en revue quelques-unes des explications de ce phénomène quasi universel, telles qu'on les trouve développées en économie géographique et urbaine. Pour commencer, nous montrons que le modèle concurrentiel ne permet pas d'étudier les phénomènes d'agglomération de manière satisfaisante. Dans le souci de rendre l'article accessible à un large public, nous présentons en détail les deux modèles qui ont été jusqu'à présent utilisés pour étudier la répartition spatiale des activités économiques. Plusieurs prolongements de ces modèles sont ensuite discutés. En conclusion, nous proposons de nouvelles pistes de recherche et tirons quelques enseignements pour la politique d'aménagement du territoire.

\* *Institute of Economic Research, Kyoto University, Yoshida-honmachi, Sakyo, Kyoto 606-01, Japon.*

*e-mail: fujita@kier.kyoto-u.ac.jp*

\*\* *CORE, Université catholique de Louvain, voie du Roman Pays 34, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique et CERAS, Ecole nationale des ponts et chaussées, Paris.*

*e-mail: thisse@core.ucl.ac.be*

Une version préliminaire de cet article à été présentée au congrès mondial de la Société d'Econométrie qui s'est tenu à Seattle en août 2000. Nous remercions les deux lecteurs de la revue, P. Belleflamme, D. Laussel, Th. Mayer, B. Schmitt, T. Tabuchi et D.-Z. Zeng pour leurs commentaires, ainsi que Y. Léon pour sa traduction et G. Surry pour ses commentaires sur cette dernière. Cette recherche s'est faite dans le cadre de la convention 00/05-262 avec le ministère de l'Éducation, de la Recherche et de la Formation (Communauté française de Belgique).

**T**OUT comme le système solaire est formé de fortes concentrations de matière (les planètes et leurs satellites) séparées par du vide, l'espace économique est principalement constitué par des peuplements regroupant de nombreuses activités. Qui plus est, s'il existe de grandes et de petites planètes, on trouve également de grandes et de petites agglomérations. **La caractéristique spatiale la plus saillante d'une économie réside, par conséquent, dans l'existence d'une grande variété d'agglomérations économiques.** Dans cet article, nous allons passer en revue quelques-unes des explications de ce phénomène quasi universel, telles qu'on les trouve développées en économie géographique et urbaine. Pour des raisons de place, nous nous limiterons aux contributions les plus récentes, renvoyant le lecteur à notre livre en cours de publication, pour un panorama plus complet de l'état de l'art (Fujita et Thisse, 2002).

Bien qu'à un certain niveau d'abstraction, le terme d'agglomération soit d'un emploi commode, il faut se rappeler qu'il recouvre des situations concrètes fort différentes. A un bout de l'échelle, on trouve la structure centre-périphérie correspondant au dualisme entre pays du Nord et pays du Sud. Par exemple, Hall et Jones (1999) constatent que les nations riches appartiennent à un petit nombre de centres situés dans l'hémisphère nord, tandis que la productivité par tête décroît régulièrement lorsque l'on s'éloigne de ces centres.

Comme l'ont observé de nombreux historiens et théoriciens du développement, la croissance économique tend à être spatialement concentrée (Bairoch, 1985 ; Myrdal, 1957). Ce phénomène est particulièrement bien illustré par la croissance rapide qu'a connue l'Asie orientale au cours des dernières décennies. Cette région est formée du Japon et de neuf autres pays : Corée du Sud, Taïwan, Hong-Kong, Singapour, Philippines, Thaïlande, Malaisie, Indonésie et Chine. En 1990, la population totale de cet ensemble représentait à peu près 1,6 milliard d'habitants. Pour sa part, le Japon fournissait 72 % du PIB et 67 % du PIB industriel de l'Asie orientale, avec seulement 3,5 % de la surface totale et 7,9 % de la population. L'économie japonaise est elle-même dominée par ses régions centrales, formées des cinq préfectures contenant les trois plus grandes métropoles du Japon : les préfectures de Tokyo et de Kanagawa, d'Aichi (qui inclut l'aire métropolitaine de Nagoya), d'Osaka et de Hyogo. Ces régions n'occupent que 5,2 % de la surface du Japon, mais rassemblent 33 % de sa population, 40 % de son PIB et 31 % de ses emplois industriels. Ainsi, les seules régions centrales japonaises fournissent 29 % du PIB de l'Asie orientale avec simplement 0,18 % de la superficie totale.

A une échelle spatiale différente, l'existence de fortes disparités régionales au sein d'un même pays constitue une autre manifestation du phénomène d'agglomération. Ainsi, en Corée, la région capitale (les provinces de Séoul et de Kyungki) couvre une superficie correspondant à 11,8 % du pays, rassemble 45,3 % de sa population et produit 46,2 % de son PIB. En France, le contraste est encore plus saisissant. L'Ile-de-France représente 2,2 % du territoire, 18,9 % de sa population et produit près de 30 % de son PIB. A l'intérieur de l'Ile-de-France, seuls 12 % des sols disponibles sont utilisés pour le logement, les routes et les activités industrielles et de service, les sols restants étant alloués à l'agriculture et à la sylviculture.

Le phénomène d'agglomération se manifeste également dans l'existence de nombreux types de villes comme l'atteste l'existence d'une hiérarchie urbaine au sein des nations (Eaton et Eckstein, 1997 ; Dobkins et Ioannides, 2000).

Les villes elles-mêmes peuvent être spécialisées dans une (ou quelques) activité(s), comme c'est le cas de nombreuses villes moyennes aux Etats-Unis (Henderson, 1997). Toutefois, de grandes métropoles comme Paris, New York et Tokyo sont hautement diversifiées, en ce qu'elles abritent une grande variété d'activités qui ne sont pas directement reliées (Fujita et Tabuchi, 1997). Les districts industriels formés de firmes caractérisées par des liens technologiques et/ou informationnels étroits (par exemple, la Silicon Valley ou encore les districts industriels italiens qui regroupent des activités plus traditionnelles), tout comme les villes-usines (telles que Toyota City ou IBM à Armonk dans l'État de New York), constituent d'autres exemples de spécialisation au niveau local.

A l'autre bout de l'échelle, l'agglomération peut aussi apparaître sous la forme de quartiers commerciaux au cœur même des villes (on pense à Soho à Londres, Montparnasse à Paris ou Ginza à Tokyo). Les restaurants, les salles de cinéma ou des boutiques vendant des produits similaires sont souvent regroupés dans les mêmes quartiers, parfois dans la même rue. L'agglomération devient ici un phénomène intra-urbain.

Au sein de cette grande variété d'agglomérations, ce sont les villes qui en constituent l'exemple le plus frappant. Bien que les données soient dispersées, pas toujours fiables et difficilement comparables, elles convergent cependant pour montrer l'existence d'une révolution urbaine. En Europe, la part de la population urbaine a augmenté très lentement, passant de 10 % en 1300 à 12 % en 1800 (Bairoch, 1985). Elle est ensuite passée à environ 20 % en 1850, 38 % en 1900, 52 % en 1950 et est proche aujourd'hui de 75 % (Bairoch, 1985 ; United Nations, 1994). Aux Etats-Unis, le taux d'urbanisation est passé de 5 % en 1800 à plus de 60 % en 1950 ; il est actuellement proche de 77 %. Au Japon, ce taux était d'environ 15 % en 1800 (Bairoch, 1985), 50 % en 1950 ; il atteint maintenant 78 % (United Nations, 1994). La part de la popula-

tion urbaine mondiale est passée de 30 % en 1950 à 45 % en 1995 et devrait dépasser 50 % en 2005 (United Nations, 1994).

De plus, la concentration au sein des très grandes villes se poursuit. En 1950, seules deux villes dépassaient les 10 millions d'habitants : New York et le Grand Londres. En 1995, 15 villes appartiennent à cette catégorie. La plus grande, Tokyo, avec plus de 26 millions d'habitants dépasse la seconde, New York, de 10 millions. En 2005, 26 mégalofoles dépasseront 10 millions d'habitants (United Nations, 1994).

Les économistes se doivent d'expliquer **pourquoi firmes et ménages se concentrent dans les grandes aires métropolitaines**, alors que l'observation montre que le coût de la vie y est souvent plus élevé que dans les petites villes (Richardson, 1987). C'est en fait la question que pose Lucas (1988, p. 39) quand il écrit : « *What can people be paying Manhattan or downtown Chicago rents for, if not for being near other people?* ». Toutefois, Lucas ne nous dit pas pourquoi les gens veulent, ou doivent, se rapprocher les uns des autres.

Et de fait, la disponibilité croissante d'infrastructures de transport à grande vitesse et le développement rapide des nouvelles technologies de l'information pourraient suggérer que nos économies sont entrées dans une ère qui trouvera son apogée dans la « disparition de la distance » et la « fin des villes ». Si tel était le cas, les différences liées aux localisations devraient graduellement s'estomper, les forces d'agglomération disparaissant progressivement. Autrement dit, les villes deviendraient un objet d'étude pour les seuls historiens. Comme on le verra dans cet article, les choses ne sont pas si simples car le contraire peut tout aussi bien se produire. En fait, l'un des principes généraux auxquels aboutit notre analyse est que la relation entre la baisse des coûts de transport<sup>(1)</sup> et le degré de concentration des activités économiques n'est pas celle que croient beaucoup d'analystes : **l'agglomération se forme lorsque les coûts de transport descendent au-dessous d'un certain seuil**, quand bien même des baisses supplémentaires sont susceptibles d'entraîner la redistribution de certaines activités à cause des différentiels de prix des facteurs de production. Qui plus est, le progrès technique fait apparaître de nouvelles activités qui se développent plus spontanément au sein des zones les plus urbaines caractérisées par une forte concentration en capital humain (Audretsch et Feldman, 1996). Dès lors, il semble bien que **la richesse ou la pauvreté des nations dépende de plus en plus de l'existence de grappes d'entreprises compétitives et de la présence de grandes aires urbaines diversifiées**. En d'autres termes, l'espace ne serait pas un réceptacle sans importance ; en revanche, la nature de ses rapports avec les agents économiques serait en train de se modifier, conduisant ainsi à pas mal d'incompréhensions.

<sup>(1)</sup> Ces coûts sont définis au sens large afin d'inclure tous les éléments pouvant contrecarrer la mobilité des biens, des personnes et de l'information.

L'analyse récente de plusieurs institutions et médias semble aller dans la même direction. Ainsi, dans son rapport sur *Le développement au seuil du XXI<sup>e</sup> siècle*, la Banque mondiale (2000) insiste sur l'importance des agglomérations économiques et des villes pour favoriser la croissance et éviter les pièges de la pauvreté. On peut trouver un autre exemple de cette prise de conscience de l'importance des villes dans les économies modernes dans *The Economist* (1995, p. 18) :

*«The liberalization of world trade and the influence of regional trading groups such as NAFTA and the EU will not only reduce the powers of national governments, but also increase those of cities. This is because an open trading system will have the effect of making national economies converge, thus evening out the competitive advantage of countries, while leaving those of cities largely untouched. So in the future, the arenas in which companies will compete may be cities rather than countries.»*

La suite de cet article est organisée de la façon suivante. Dans une première partie, nous montrons que le modèle concurrentiel ne permet pas d'étudier les phénomènes d'agglomération de manière satisfaisante. Nous passons brièvement en revue les autres stratégies de modélisations possibles. Dans le souci de rendre l'article accessible à un large public, nous présentons ensuite, en détail, les deux modèles qui ont été utilisés jusqu'à présent pour étudier la répartition spatiale des activités économiques. Nous discutons plusieurs prolongements de ces modèles et, en conclusion, nous proposons de nouvelles pistes de recherche et tirons quelques enseignements de ce travail pour la politique d'aménagement du territoire.

## LES STRATÉGIES DE MODÉLISATION DES AGGLOMÉRATIONS ÉCONOMIQUES

En tant qu'économistes, nous trouvons naturel de partir de la question suivante : dans quelle mesure le paradigme concurrentiel est-il utile pour comprendre le paysage économique ? Le modèle concurrentiel est en effet le point de départ emprunté par la plupart des économistes pour étudier les propriétés de marché associées à un problème particulier. Il faut rappeler au lecteur que l'essence de ce modèle réside dans le caractère impersonnel des échanges : lorsque les agents prennent leurs décisions de production ou de consommation, la seule information qui leur est utile est le système de prix, celui-ci leur étant donné par le marché. A l'équilibre concurrentiel, les prix fournissent aux firmes et aux consommateurs toute l'information qui leur est nécessaire pour maximiser leur profit ou leur bien-être.

Le modèle le plus élégant et le plus général d'une économie concurrentielle est sans conteste celui proposé par Arrow et Debreu (1954). Dans ce modèle, un produit n'est pas défini seulement par ses caractéristiques physiques ; il l'est aussi par le lieu où l'on peut se le procurer. En conséquence, un même bien physique disponible en deux lieux différents est interprété comme deux biens économiques différents. Dans un tel cadre, le choix d'un bien implique aussi celui d'un lieu. Cette approche intègre, au sein du modèle d'équilibre général, l'interdépendance spatiale des marchés au même titre que les autres formes d'interdépendances. Le modèle d'Arrow-Debreu semble donc pouvoir se passer d'une théorie propre à l'espace.

Malheureusement, comme nous allons le voir, **le modèle concurrentiel est incompatible avec la présence d'agglomérations économiques, sauf à faire l'hypothèse de l'existence de fortes hétérogénéités spatiales données *a priori***. Plus précisément, nous suivons Starrett (1978) et montrons que l'introduction d'un espace homogène (dans un sens qui sera précisé plus loin) dans le modèle Arrow-Debreu implique que les coûts de transport totaux dans l'économie doivent être nuls, et ce quel que soit l'équilibre concurrentiel. En conséquence, le modèle concurrentiel ne peut servir à fonder l'analyse d'une économie spatiale puisque l'objectif premier d'une telle analyse est d'identifier les mécanismes économiques conduisant les agents à s'agglomérer dans un espace supposé *a priori* uniforme, et ce parce que nous croyons avec Hoover (1948, p. 3) que :

*« Even in the absence of any initial differentiation at all, i.e., if natural resources were distributed uniformly over the globe, patterns of specialization and concentration of activities would inevitably appear in response to economic, social, and political principles ».*

## L'échec du marché concurrentiel dans une économie spatiale homogène

L'économie est formée d'un nombre fini d'agents (les firmes et les ménages) et de marchandises (les biens et services). Une firme est caractérisée par un ensemble de plans de production ; un plan de production décrit une relation technologique réalisable entre produits et facteurs. Un ménage est identifié par une relation de préférence, un panier de ressources initiales et une part du profit des entreprises. L'équilibre concurrentiel est alors décrit par un système de prix (un prix par marchandise), un plan de production par firme et un panier de biens par ménage satisfaisant les conditions suivantes : aux prix en vigueur, (a) l'offre et la demande sont égales pour chaque marchandise, (b) chaque firme maximise son profit compte tenu de ses contraintes technologiques et (c) chaque ménage maximise son utilité sous la contrainte de budget définie par ses

ressources initiales et sa part dans les profits. En d'autres termes, tous les marchés s'équilibrent et chaque agent choisit ce qu'il préfère aux prix d'équilibre.

L'espace est composé d'un nombre fini de lieux. Le transport de biens et services d'un lieu vers un autre réclame l'emploi de ressources rares. Sans perte de généralité, on peut supposer que le transport entre deux lieux quelconques est réalisé par un transporteur qui maximise son profit en achetant des biens disponibles au premier lieu aux prix de ce lieu pour les vendre ensuite au second lieu aux prix qui y sont en vigueur. Pour ce faire, il utilise des biens et du sol en chaque lieu comme facteurs de production.

Une firme représentative produit dans un petit nombre de lieux. De même, tout ménage dispose d'un très petit nombre de résidences. Pour simplifier, nous allons donc supposer que chaque firme (chaque ménage) produit (consomme) dans un seul lieu. Cependant, les firmes et les ménages peuvent choisir leur lieu d'implantation. Dans ce qui suit, nous distinguons explicitement les prix et les biens selon leur localisation. Etant donnée cette convention, l'espace est considéré comme **homogène** lorsque: (a) la fonction d'utilité est la même quel que soit le lieu de résidence du ménage et (b) l'ensemble de production de la firme ne dépend pas du lieu d'implantation retenu. En conséquence, les consommateurs et les producteurs n'ont pas de préférences intrinsèques en matière de localisation. Partant de ces bases, Starrett a démontré en 1978 le résultat suivant, que nous appelons le *Théorème d'Impossibilité Spatiale*:

**Théorème.** **Considérons une économie admettant un nombre fini d'agents et de localisations. Si l'espace est homogène, si le transport réclame des ressources rares et si les préférences ne sont pas saturées localement, il n'existe pas d'équilibre concurrentiel pour lequel les dépenses de transport sont positives.**

Quelle est la signification de ce résultat? Si les activités économiques sont parfaitement divisibles, alors il existe un équilibre concurrentiel et celui-ci est tel que chaque lieu opère en autarcie. Par exemple, lorsque les ménages sont identiques, les prix relatifs et la structure de production sont les mêmes en chaque lieu (*backyard capitalism*). Ce résultat n'est pas réellement surprenant car, d'une part, il n'existe aucune raison pour que les agents distinguent les différentes localisations et, d'autre part, chaque activité peut être menée à une échelle aussi petite que voulue. Les firmes et les ménages ont alors tout intérêt à réduire leurs coûts de transport au minimum, en fait jusqu'à les annuler.

Si, en revanche, les activités économiques ne sont **pas** parfaitement divisibles, le transport de certains biens entre différents lieux devient inévitable:

« *as long as there are some indivisibilities in the system (so that individual operations must take up space) then a sufficiently complicated set of interrelated activities will generate transport costs* ». (Starrett, 1978, p. 27).

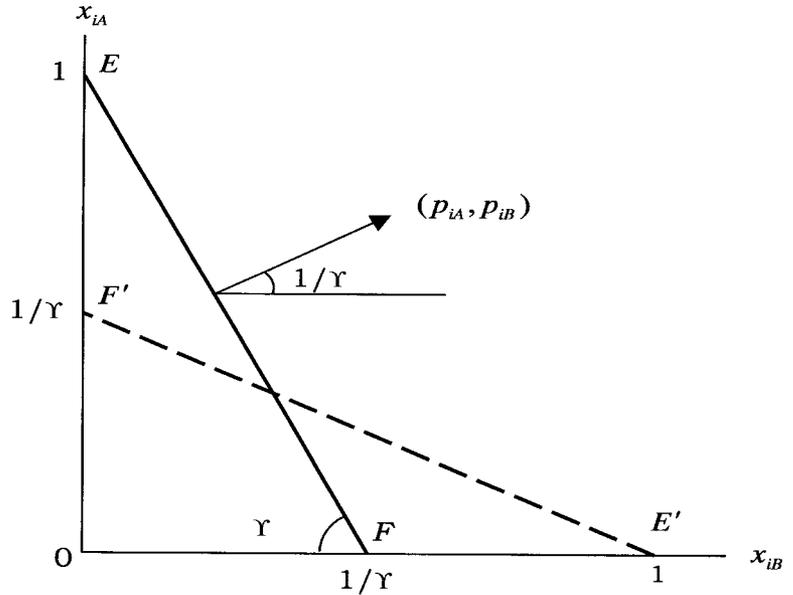
Dans ce cas, le théorème d'impossibilité spatiale nous apprend qu'il n'existe pas d'équilibre concurrentiel.

Ce résultat *a priori* surprenant réclame quelques éclaircissements. Pour simplifier, nous nous limitons au cas de deux lieux  $A$  et  $B$ . S'il n'y a pas autarcie, le système de prix doit alors jouer simultanément deux rôles : (a) permettre le commerce entre ces deux lieux tout en assurant l'équilibre des marchés locaux et (b) ne pas inciter les firmes et les ménages à changer de localisation. Le théorème d'impossibilité spatiale nous apprend que, dans le cas d'un espace homogène, il n'est pas possible de faire d'une pierre deux coups : les différences de prix qui sous-tendent les échanges entre lieux envoient de mauvais signaux du point de vue des localisations. En effet, si des biens sont exportés de  $A$  vers  $B$ , les prix correspondants incitent les producteurs localisés en  $A$  (qui cherchent à réaliser des profits plus élevés) à se déplacer vers  $B$  ; simultanément, les acheteurs installés en  $B$  (à la recherche des prix les plus bas) souhaiteraient s'établir en  $A$ . De façon analogue, l'exportation de biens de  $B$  vers  $A$  encourage une « relocalisation croisée » du même type. L'existence de rentes foncières différentes entre les deux lieux peut décourager la délocalisation dans un seul sens, mais pas dans les deux. Dès lors, si le transport réclame des ressources rares, on trouve toujours des agents désireux de changer de localisation.

Un graphique peut aider à illustrer la nature de la difficulté rencontrée. Nous nous limitons au cas de deux localisations et à la production d'un seul bien  $i$ , échangé entre  $A$  et  $B$ , tous les autres éléments restant fixes. Supposons qu'une unité du bien  $i$  soit produite par une firme en un des deux lieux en utilisant un ensemble fixe de facteurs. Pour simplifier, le coût de ces facteurs est supposé être le même en chaque lieu. Le bien est transporté au moyen d'une technologie de type « iceberg » : seule une fraction  $1/Y$  de l'unité du bien transportée de  $A$  vers  $B$  arrive à destination puisque  $Y > 1$ , tandis que le reste « fond » en cours de trajet (Samuelson, 1983). Dans ces conditions, si la firme est localisée en  $A$ , la quantité de produit disponible est représentée par le point  $E$  sur l'axe vertical du graphique 1 ; en revanche, si la totalité du produit est transportée vers  $B$ , la quantité  $1/Y$  est disponible en  $B$  que l'on représente par le point  $F$  de l'axe horizontal. En conséquence, si la firme est implantée en  $A$ , l'ensemble des allocations réalisables est donné par le triangle  $OEF$ . De la même façon, si la firme est installée en  $B$ , l'ensemble correspondant est donné par le triangle  $OE'F'$ . Si la firme n'est pas encore localisée, l'ensemble des allocations possibles est donné par l'union des deux triangles.

Admettons que la firme se trouve en  $A$  et supposons que les caractéristiques de la demande permettent la consommation du bien  $i$  en chacun des deux lieux. Dans ce cas, toute distribution réalisable est représentée par l'un des points du segment  $EF$ , de sorte que les prix d'équilibre  $(p_{iA}, p_{iB})$  doivent satisfaire l'égalité  $p_{iA} / p_{iB} = 1/\gamma$ , comme l'indique le graphique 1. Toutefois, à ces prix, la firme en question peut obtenir un profit strictement plus élevé en s'implantant en  $B$  et en choisissant le plan de production  $E'$ . Il en va de même, *mutatis mutandis*, si la firme est implantée en  $B$ . Autrement dit, il n'existe aucun système de prix qui permette à la fois d'équilibrer les échanges et de maximiser le profit de la firme en une localisation particulière.

Graphique 1.  
Les allocations réalisables dans un espace homogène



Si le transport était gratuit, l'ensemble des allocations possibles serait donné par le triangle  $OEE'$  du graphique 1, qui est convexe. Dans ce cas, la firme n'aurait aucune incitation à se déplacer. De même, si l'activité de production était parfaitement divisible, l'ensemble des allocations possibles serait de nouveau égal au triangle  $OEE'$ . Nous pouvons donc conclure que la raison d'être du théorème d'impossibilité spatiale tient à la non-convexité de l'ensemble des allocations possibles liée elle-même, d'une part, à l'existence de coûts de transport positifs et, d'autre part, au fait que les agents doivent choisir une localisation dans l'espace, et ce même si la consommation individuelle de sol est endogène.

A ce stade, un certain nombre de remarques s'imposent. Premièrement, nous avons supposé que chaque firme était localisée dans une seule région. Le théorème peut être généralisé afin de permettre aux entre-

prises de disposer de plusieurs établissements, un par région, puisque chaque établissement peut être considéré comme une firme indépendante dans le modèle concurrentiel (Koopmans, 1957). Deuxièmement, nous avons considéré le cas d'une économie fermée. Ici aussi, le théorème peut être facilement étendu pour permettre les échanges avec le reste du monde. Pour cela, il faut supposer, pour respecter l'hypothèse d'un espace homogène, que chaque lieu a un accès identique aux marchés mondiaux. Troisièmement, la taille de l'économie n'a aucun impact sur le théorème d'impossibilité spatiale. En effet, alors que les équilibres concurrentiels apparaissent souvent comme le résultat de différents mécanismes institutionnels de formation des prix dans une « économie de grande taille », l'accroissement de la taille de l'économie n'affecte pas le théorème puisque la valeur des coûts de transport augmente lorsque les agents sont multipliés. Finalement, le corollaire énoncé ci-dessous met bien en lumière les limites du paradigme concurrentiel pour l'étude de l'agglomération des firmes et des ménages (Fujita et Thisse, 2002, ch. 2).

**Corollaire.** *S'il existe un équilibre concurrentiel dans une économie avec espace homogène, la rente foncière est la même en chaque lieu.*

Ce résultat a pour nous une conséquence fondamentale : dans un espace homogène, le mécanisme concurrentiel ne permet pas d'expliquer un fait empirique fondamental, à savoir que la rente foncière est plus élevée au sein d'une agglomération économique (ville ou centre-ville) que dans les zones avoisinantes.

## Quelles sont les autres stratégies de modélisation ?

Si nous voulons comprendre comment s'organise la répartition dans l'espace des activités économiques et, en particulier, la formation des agglomérations ainsi que la spécialisation régionale et, par conséquent, la nature des échanges, le théorème d'impossibilité spatiale nous enseigne que nous devons faire au moins l'une des trois hypothèses suivantes : (a) **l'espace est hétérogène** comme dans la théorie néoclassique du commerce international, (b) **il existe des externalités dans la production et la consommation** comme en économie urbaine et (c) **les marchés sont imparfaitement concurrentiels** comme dans la « New Economic Geography » et la concurrence spatiale.

Si, dans la réalité, les espaces économiques sont le résultat de diverses combinaisons de ces trois forces d'agglomération, il est commode de les distinguer afin de mieux se représenter les effets de chacune d'entre elles.

**A. Les modèles avec avantages comparatifs.** L'hétérogénéité de l'espace présuppose une **répartition inégale** des ressources naturelles et

des aménités, ainsi que de l'existence de nœuds de transport (ports, points de transbordement) ou de lieux de marché (bourses). Tout en conservant les hypothèses du couple concurrence parfaite/rendements constants, cette approche permet d'étudier les avantages comparatifs des différents lieux qui, à leur tour, conduisent aux échanges entre pays et entre villes.

**B. Les modèles avec externalités.** Contrairement aux modèles précédents, les forces essentielles qui sont à l'origine de l'agglomération et du commerce sont ici générées de façon endogène par des **interactions hors marché** entre les firmes et/ou les ménages (effets de débordement, communications personnelles et interactions sociales). Comme précédemment, cette approche nous permet de nous référer au paradigme néo-classique de la concurrence parfaite et des rendements constants<sup>(2)</sup>.

**C. Les modèles avec concurrence imparfaite.** Dans ce cas, les **prix ne sont plus donnés**; les firmes les choisissent selon la répartition spatiale de la demande et de la concurrence. Il s'ensuit une forme d'interdépendance entre firmes et ménages susceptible d'être à l'origine de la formation d'agglomérations. Ici, il est utile de distinguer deux types d'approches.

**C1. Concurrence monopolistique.** Cette approche s'éloigne du modèle concurrentiel et permet aux firmes de fixer leurs prix et de produire des biens différenciés avec rendements croissants. Les interactions stratégiques sont négligeables car les firmes sont nombreuses.

**C2. Concurrence oligopolistique.** Ce modèle suppose l'existence d'un nombre restreint d'agents de grande taille (firmes, autorités locales, aménageurs) qui interagissent de façon stratégique en tenant compte de leur pouvoir de marché.

Les conséquences du choix d'une stratégie de modélisation sont importantes. Ainsi, les modèles A, B et C1 sont compatibles avec une approche en termes de **densité** qui est en accord avec celle retenue par de nombreux géographes. En revanche, dans le cas des modèles de type C2, on s'inquiète de savoir « qui est où » et « avec qui » un agent interagit. De plus, en mettant l'accent sur l'hétérogénéité de l'espace, l'équilibre de marché est socialement optimal. En revanche, dans les deux autres approches, le marché admettant des défaillances, l'équilibre est plus que probablement inefficace.

Les modèles avec avantages comparatifs ont été très étudiés par les spécialistes du commerce international et les économistes urbains (Fujita, 1989), tandis que ceux fondés sur la concurrence spatiale ont intéressé les spécialistes de l'organisation industrielle (Anderson *et al.*, 1992). Dans ce qui suit, nous nous intéressons aux seules interactions

---

<sup>(2)</sup> Voir, par exemple, les articles devenus classiques d'Henderson (1974) et de Fujita et Ogawa (1982).

marchandes sans interaction stratégique, c'est-à-dire aux modèles de type C1. Bien que ces modèles aient été initialement conçus pour expliquer l'existence d'agglomérations urbaines (Fujita, 1988), nous limitons notre champ aux modèles multi-régionaux d'agglomération industrielle.

## CENTRE ET PÉRIPHÉRIE : UNE APPROCHE PAR LA CONCURRENCE MONOPOLISTIQUE

Toute économie multi-régionale caractérisée par une forte mobilité des biens et des facteurs est le siège de nombreuses externalités pécuniaires. Par exemple, les travailleurs migrants ne tiennent pas compte de l'effet de leur décision sur les travailleurs et les firmes implantés dans la région qui les accueille. Pourtant, il est vraisemblable de penser que leur arrivée va accroître la taille du marché des biens dans cette région. En outre, toutes choses égales par ailleurs, leur déplacement va exercer une pression à la baisse sur le marché local de l'emploi. Au total, ces divers changements peuvent accroître ou réduire l'attractivité de la région d'accueil pour les firmes et les travailleurs de l'extérieur. De plus, lorsque des travailleurs émigrent, leur déplacement affecte également les marchés du travail et des biens de la région de départ et, par conséquent, la situation de ceux qui y restent. Ces externalités pécuniaires sont cruciales dans une économie avec concurrence imparfaite car les prix ne reflètent pas la valeur sociale des décisions individuelles. Qui plus est, il est important d'entreprendre leur analyse dans un cadre d'équilibre général car il faut prendre en compte les interactions directes entre les marchés du travail et des biens. A première vue, la tâche est redoutable. Cependant, comme devait le montrer Krugman (1991a), plusieurs de ces effets peuvent être combinés et étudiés au sein d'un modèle somme toute assez simple et connu maintenant sous l'expression **modèle centre-périphérie** <sup>(3)</sup>.

Rappelons que, dans la situation de concurrence monopolistique à la Chamberlin, les consommateurs ont une préférence pour la variété (*variety delectat*) et que les firmes fournissant les biens différenciés sont en concurrence pour l'utilisation de ressources limitées puisqu'elles produisent à rendements croissants. Le modèle prototype que l'on trouve en organisation industrielle est dû à Spence (1976) et à Dixit et Stiglitz (1977); on l'appelle parfois « modèle S-D-S ». Ces auteurs supposent l'existence d'un grand nombre (formellement, un continuum) de firmes. Par conséquent, chaque firme est négligeable dans le sens où elle peut ignorer l'impact de ses décisions sur les autres firmes, et donc leurs ré-

<sup>(3)</sup> Cette terminologie, due à Paul Krugman, renvoie à la différence des niveaux individuels de bien-être entre régions lorsqu'il y a agglomération.

actions éventuelles, mais dispose néanmoins d'un pouvoir de marché suffisant pour fixer son prix au-dessus du coût marginal (comme un monopole). En revanche, le niveau de la demande adressée à une firme dépend des décisions prises par toutes les firmes agissant sur le marché (comme en concurrence parfaite).

Dans de nombreuses applications, le modèle S-D-S se révèle être un instrument très performant pour étudier les implications de la combinaison « pouvoir de monopole et rendements croissants », en particulier lorsque sont présentes les conditions de base de processus auto-entretenus analogues à ceux que l'on rencontre dans les théories modernes de la croissance et de l'économie géographique (Matsuyama, 1995). Ce succès est dû aux raisons suivantes. Tout d'abord, bien que chaque firme choisisse son prix, les interactions stratégiques sont très faibles dans le modèle S-D-S, ce qui rend l'existence d'un équilibre plus probable que dans le cas de l'équilibre général avec concurrence imparfaite (Bonanno, 1990). Ensuite, et c'est une autre simplification majeure, l'hypothèse de libre entrée et sortie conduit à des profits nuls, si bien que le revenu d'un travailleur est juste égal à son salaire.

Enfin, la différence entre concurrence en prix et concurrence en quantité qui caractérise les théories de l'oligopole perd tout son sens en concurrence monopolistique. En effet, puisque son poids est négligeable, chaque firme se comporte comme un monopoleur sur sa demande propre, de sorte qu'elle est indifférente entre quantité et prix en tant que variable de décision.

## Cadre théorique

Nous considérons un modèle de type  $2 \times 2 \times 2$  que l'on connaît bien en théorie du commerce international. L'espace est composé de deux régions ( $A$  et  $B$ ). L'économie admet deux secteurs, le secteur moderne ( $M$ ) et le secteur traditionnel ( $T$ ). Il y a deux facteurs de production, les travailleurs qualifiés ( $H$ ) et les travailleurs non qualifiés ( $L$ ). Le secteur moderne produit à rendements croissants un continuum de variétés d'un produit horizontalement différencié, au moyen du seul facteur de production  $H$ . Le secteur traditionnel produit un bien homogène, avec rendements constants, en utilisant le travail non qualifié  $L$  comme seul facteur.

L'économie est dotée de  $L$  travailleurs non qualifiés et de  $H$  travailleurs qualifiés. Les travailleurs qualifiés sont parfaitement mobiles entre les régions, mais les travailleurs non qualifiés sont immobiles, cette hypothèse étant justifiée par le fait empirique que les travailleurs qualifiés sont sensiblement plus mobiles que les travailleurs non qualifiés. Ces derniers sont répartis de façon égale entre les deux régions. Cette hypothèse est faite afin de ne pas favoriser d'emblée une région au détriment

de l'autre (voir notre hypothèse d'un espace homogène dans la section précédente).

On désigne par  $\lambda$  la fraction des travailleurs qualifiés résidant dans la région A et par  $v_r(\lambda)$  l'utilité indirecte d'un travailleur qualifié dans la région  $r = A, B$  quand la distribution spatiale de ces travailleurs est donnée par  $(\lambda, 1 - \lambda)$ . Il y a **équilibre spatial** :

- en  $\lambda \in (0, 1)$  lorsque  $\Delta v(\lambda) \equiv v_A(\lambda) - v_B(\lambda) = 0$ ,
- en  $\lambda = 0$  lorsque  $\Delta v(0) \leq 0$ ,
- en  $\lambda = 1$  lorsque  $\Delta v(1) \geq 0$

Un équilibre spatial existe toujours si  $v_r(\lambda)$  est une fonction continue de  $\lambda$  (Ginsburgh *et al.*, 1985). Toutefois, cet équilibre n'est pas nécessairement unique. La stabilité est alors utilisée comme critère de sélection. Celle-ci est étudiée en se référant à l'équation de mobilité suivante :

$$\frac{d\lambda}{dt} = \lambda \Delta v(\lambda)(1 - \lambda) \quad (1)$$

Si  $v(\lambda)$  est positif et  $\lambda \in (0, 1)$ , les travailleurs migrent de B vers A ; s'il est négatif, ils vont dans la direction opposée. Si  $\lambda = 0$  ou 1, il y a agglomération et le processus est à l'arrêt. Dans tous les cas de figure, un équilibre spatial est un état stationnaire de l'équation de mouvement (1). Cette équation suppose implicitement l'existence de frictions spatiales variant avec les travailleurs qualifiés afin d'éviter un processus de type « bang-bang »<sup>(4)</sup>. Un équilibre spatial est **stable** si, pour toute variation marginale de la répartition des travailleurs qualifiés, l'équation de mobilité (1) ramène ceux-ci à l'équilibre de départ<sup>(5)</sup>. Durant tout ce processus, on suppose que les marchés régionaux des biens et du travail sont en équilibre. Cela implique, en particulier, que le nombre de firmes en chaque région doit permettre de satisfaire à chaque instant les conditions d'équilibre du marché du travail (12) et (22) énoncées ci-dessous. Autrement dit, on suppose que les salaires s'ajustent dans chaque région de telle sorte que, dans toute région disposant de travailleurs qualifiés, les firmes fassent toujours des profits nuls. Cette hypothèse traduit l'idée que les ajustements salariaux seraient plus rapides que les ajustements en localisation.

La technologie du secteur traditionnel est telle que la production d'une unité de bien nécessite une unité de  $L$ . Ce bien peut être transporté sans coût entre les deux régions et est choisi comme numéraire ( $p^T = 1$ ). Dès lors, le salaire des travailleurs non qualifiés est égal à 1

<sup>(4)</sup> Il n'est pas inutile de mentionner ici que la stabilité se réfère à un concept abstrait du temps et non au temps réel.

<sup>(5)</sup> Remarquons que (1) fournit une justification supplémentaire à l'utilisation d'un continuum d'agents : cette stratégie de modélisation permet de supposer que chaque agent a une localisation unique, tout en décrivant l'évolution de la part régionale du secteur moderne à l'aide d'une équation différentielle.

dans chaque région. Toutes les variétés du secteur moderne sont produites avec la même technologie: la production d'une quantité  $q(i)$  nécessite  $l(i)$  unités de travail qualifié, telles que :

$$l(i) = f + cq(i) \quad (2)$$

où  $f$  et  $c$  désignent, respectivement, les besoins fixe et marginal en travail qualifié. Il est clair que cette technologie présente des économies d'échelle. Dans la mesure où il y a des rendements croissants, mais pas d'économies d'envergure, chaque variété du bien différencié est produite par une seule firme. En effet, les consommateurs ayant une préférence pour la variété, une firme obtient toujours une part de marché plus importante en produisant une nouvelle variété au lieu de reproduire une variété existante. Cela signifie que le nombre de firmes est égal au nombre de variétés.

L'équilibre spatial est la résultante d'un système de forces d'agglomération et de dispersion. La force centrifuge est simple. Elle trouve son origine dans deux sources différentes, à savoir (a) l'immobilité spatiale des travailleurs non qualifiés dont il faut satisfaire les demandes en variétés du bien différencié et (b) la concurrence plus intense qui oppose les firmes qui sont implantées dans la même région (d'Aspremont *et al.*, 1979). La force centripète est plus compliquée. Plus le nombre de firmes est grand dans une région donnée, plus le nombre de variétés qu'elles produisent localement est grand. Cette situation incite les travailleurs qualifiés résidant dans la petite région à se déplacer vers la grande région où ils peuvent obtenir une plus grande variété de biens et, par conséquent, un niveau de bien-être plus élevé. A son tour, cette augmentation du nombre de résidents dans la grande région induit une demande accrue pour les biens différenciés, ce qui incite d'autres firmes à venir s'y installer. Par suite, comme l'a bien souligné Krugman (1991a, p. 486), on retrouve une **causalité circulaire** à la Myrdal, les deux effets se renforçant l'un l'autre: « *manufactures production will tend to concentrate where there is a large market, but the market will be large where manufactures production is concentrated* ».

## Utilité CES et coûts de transport de type iceberg

Bien que la consommation soit spécifique à une région, il est plus simple d'écrire les préférences sans se référer explicitement à une région particulière. Les préférences sont les mêmes pour tous les travailleurs et sont décrites par une fonction d'utilité de type Cobb-Douglas :

$$u = Q^\mu T^{1-\mu} / \mu^\mu (1 - \mu)^{1-\mu} \quad 0 < \mu < 1 \quad (3)$$

où  $Q$  est un indicateur de la consommation des variétés produites par le secteur moderne et  $T$  la consommation du produit du secteur tradition-

nel. Lorsque le secteur moderne fournit un continuum de variétés de dimension  $M$ , l'indicateur  $Q$  est de type CES :

$$Q = \left[ \int_0^M q(i)^\rho di \right]^{1/\rho} \quad 0 < \rho < 1 \quad (4)$$

$q(i)$  représentant la consommation de la variété  $i \in [0, M]$ . Chaque consommateur a donc une **préférence pour la variété**. Dans (4), le paramètre  $\rho$  est l'inverse de l'intensité de cette préférence. Quand  $\rho$  est proche de 1, les variétés sont presque des substituts parfaits; quand il décroît, le désir d'un individu d'élargir sa consommation à toutes les variétés s'accroît. Si nous posons  $\sigma \equiv 1/(1 - \rho)$ , alors  $\sigma$  est l'élasticité de substitution entre deux variétés; elle varie entre 1 et  $\infty$ . Puisqu'il existe un continuum de firmes, chacune d'elles a un poids négligeable et les interactions entre deux firmes quelconques sont nulles. Toutefois, il faut rappeler que les firmes n'opèrent pas ici dans un cadre concurrentiel au sens économique classique où l'élasticité de la demande à laquelle elles font face est infinie.

Si l'on note  $y$  le revenu du consommateur et  $p(i)$  le prix de la variété  $i$ , la fonction de demande individuelle de cette variété est donnée par :

$$q(i) = \mu y p(i)^{-\sigma} P^{\sigma-1} \quad i \in [0, M] \quad (5)$$

où  $P$  est l'indice des prix du produit différencié défini comme suit :

$$P \equiv \left[ \int_0^M p(i)^{-(\sigma-1)} di \right]^{-1/(\sigma-1)} \quad (6)$$

La fonction d'utilité indirecte correspondante est donnée par :

$$v = y P^{-\mu} \quad (7)$$

Sans perte de généralité, on peut choisir l'unité de travail qualifié afin que  $c = 1$  dans (2). Les variétés produites par le secteur moderne sont transportées selon une technologie de type iceberg : lorsqu'une unité du bien différencié est transportée de la région  $r$  vers la région  $s$ , seule une fraction  $1/Y$  arrive à destination avec  $Y > 1$ . Dans ce modèle, les politiques de prix f.o.b. et franco sont équivalentes. Nous pouvons donc choisir l'interprétation en termes de prix f.o.b. Par conséquent, lorsque la variété  $i$  est vendue dans la région  $r$  au prix f.o.b.  $p_r(i)$ , le prix franco  $p_{rs}(i)$  payé par un consommateur résidant dans la région  $s \neq r$  ( $s = A, B$ ) est tel que :

$$p_{rs}(i) = p_r(i)Y$$

Si la distribution des firmes est  $(M_r, M_s)$ , en utilisant (6), on obtient l'indice régional des prix  $P_r$  donné par :

$$P_r = \left\{ \int_0^{M_r} p_r(i)^{-(\sigma-1)} di + Y^{-(\sigma-1)} \int_0^{M_s} p_s(i)^{-(\sigma-1)} di \right\}^{-1/(\sigma-1)} \quad (8)$$

qui dépend, à la fois, de la distribution des travailleurs qualifiés et du niveau des coûts de transport.

Notons  $w_r$  le salaire d'un travailleur qualifié habitant la région  $r$ . Les profits étant nuls à l'équilibre, le revenu de la région  $r$  est égal à :

$$Y_r = \lambda_r H w_r + L/2 \quad r = A, B \quad (9)$$

où  $\lambda_r$  désigne la part du travail qualifié situé dans la région  $r$  (de sorte que  $\lambda_A = \lambda$  et  $\lambda_B = 1 - \lambda$ ).

En utilisant (5), la demande totale adressée à la firme produisant la variété  $i$  et localisée dans la région  $r$  est donc égale à :

$$q_r(i) = \mu p_r(i)^{-\sigma} Y_r (P_r)^{\sigma-1} + \mu p_r(i)^{-\sigma} Y_S Y^{-(\sigma-1)} (P_S)^{\sigma-1} \quad (10)$$

Chaque firme ayant un poids nul, elle anticipe correctement que son choix de prix n'a aucun impact sur le revenu régional ( $Y_r$ ), ni sur les autres prix, ni par conséquent sur l'indice régional des prix ( $P_r$ ). Dès lors, (10) implique que, **quelle que soit la distribution spatiale des consommateurs, chaque firme est confrontée à une fonction de demande iso-élastique**, l'élasticité étant égale à  $\sigma$ . Cette propriété repose pour l'essentiel sur l'emploi d'une technologie de transport de type iceberg : la valeur des coûts de transport affecte le niveau de la demande mais pas son élasticité.

La fonction de profit d'une firme localisée en  $r$  est :

$$\pi_r(i) = [p_r(i) - w_r] q_r(i) - w_r f$$

Toutes les variétés ayant le même poids dans la fonction d'utilité, le prix d'équilibre est le même pour toutes les firmes localisées dans la région  $r$ . En résolvant la condition du premier ordre, on obtient le prix d'équilibre commun, à savoir :

$$p_r^* = \frac{w_r}{\rho} \quad (11)$$

Autrement dit, les firmes utilisent un taux de marge relatif constant et identique, égal à  $1/\rho$ . Toutes choses égales par ailleurs, une plus grande différenciation du produit engendre un taux de marge plus important et, par suite, un prix d'équilibre plus élevé. Ce dernier dépend du nombre de firmes et de travailleurs établis dans la région  $r$  par le biais du salaire régional  $w_r$ .

En remplaçant  $p_r^*$  dans  $\pi_r(i)$ , on obtient :

$$\pi_r = \frac{w_r}{\sigma - 1} [q_r - (\sigma - 1) f]$$

Les profits étant nuls du fait de la libre entrée, le volume de production d'une firme est donné par  $q_r^* = (\sigma - 1)f$ . Cette quantité est la même dans les deux régions. Par suite, à l'équilibre, la demande de travail qua-

lifié d'une firme est aussi une constante  $l^* = \sigma f$ , si bien que le nombre total de firmes opérant au sein du secteur moderne est constant et égal à  $H/\sigma f$ . La distribution correspondante des firmes est alors :

$$M_r = \lambda_r H/\sigma f \quad r = A, B \quad (12)$$

qui dépend uniquement de la répartition des travailleurs qualifiés. En d'autres termes, le modèle centre-périphérie permet l'analyse de la répartition spatiale du secteur moderne mais pas celle de sa taille.

L'introduction des prix d'équilibre (11) et le remplacement de  $M_r$  par (12) dans l'indice du prix régional (8) donne :

$$P_r = \kappa_1 \left[ \lambda_r w_r^{-(\sigma-1)} + \lambda_s (w_s Y)^{-(\sigma-1)} \right]^{-1/(\sigma-1)} \quad (13)$$

où  $\kappa_1$  est une constante positive.

Enfin, considérons les conditions d'équilibre des marchés du travail pour une répartition donnée des travailleurs. Le salaire en vigueur dans la région  $r$  est le plus élevé que les firmes qui y sont localisées peuvent payer sans faire de pertes. A cet effet, nous évaluons la demande (10) en fonction du salaire par le biais du prix d'équilibre (11) :

$$q_r(w_r) = \mu(w_r/p)^{-\sigma} (Y_r P_r^{\sigma-1} + Y_s Y^{-(\sigma-1)} P_s^{\sigma-1})$$

Cette expression étant égale à  $(\sigma - 1)f$  quand les profits sont nuls, nous obtenons l'expression implicite suivante pour les salaires :

$$w_r^* = \kappa_2 (Y_r P_r^{\sigma-1} + Y_s Y^{-(\sigma-1)} P_s^{\sigma-1})^{1/\sigma} \quad (14)$$

où  $\kappa_2$  est une constante positive. Il est clair que  $w_r^*$  est le **salaire d'équilibre** dans la région  $r$  quand  $\lambda_r > 0$ . En remplaçant  $Y_r$  par (9) dans la fonction d'utilité indirecte (7), on obtient le **salaire réel** comme suit :

$$v_r = \omega_r = \frac{w_r^*}{P_r^\mu} \quad r = A, B \quad (15)$$

Enfin, la loi de Walras implique que le secteur traditionnel est en équilibre si les conditions d'équilibre ci-dessus sont satisfaites.

En résumé, les équations de base de notre économie sont données par (9), (13), (14), et (15). Dorénavant, on supposera  $\lambda_A = \lambda$  et  $\lambda_B = (1 - \lambda)$ .

### *La structure centre-périphérie*

Supposons maintenant que le secteur moderne soit concentré dans une seule région, par exemple  $A$ , de telle manière que  $\lambda = 1$ . Pour vérifier s'il s'agit bien d'un équilibre spatial, nous voulons savoir si les travailleurs qualifiés ont effectivement un niveau de satisfaction plus élevé en  $A$  qu'en  $B$ . Plus précisément, nous souhaitons déterminer à quelles

conditions le salaire réel qu'un travailleur qualifié peut obtenir en  $B$  ne dépasse pas celui qu'il a en  $A$ .

En posant  $\lambda = 1$  dans (9), (13), (14) et (15), nous obtenons :

$$\frac{\omega_B}{\omega_A} = \left( \frac{1 + \mu}{2} \gamma^{\sigma(\mu+\rho)} + \frac{1 - \mu}{2} \gamma^{\sigma(\mu-\rho)} \right)^{1/\sigma} \quad (16)$$

Le premier terme du membre de droite de (16) est toujours décroissant par rapport à  $\gamma$ . Par suite, si  $\mu \geq \rho$ , le second terme est également décroissant de sorte que le rapport  $\omega_B/\omega_A$  décroît toujours avec  $\gamma$ , ce qui implique que  $\omega_B < \omega_A$  pour tout  $\gamma > 1$ . Autrement dit, la structure centre-périphérie est un équilibre stable pour toute valeur de  $\gamma > 1$ . En fait, lorsque :

$$\mu \geq \rho \quad (17)$$

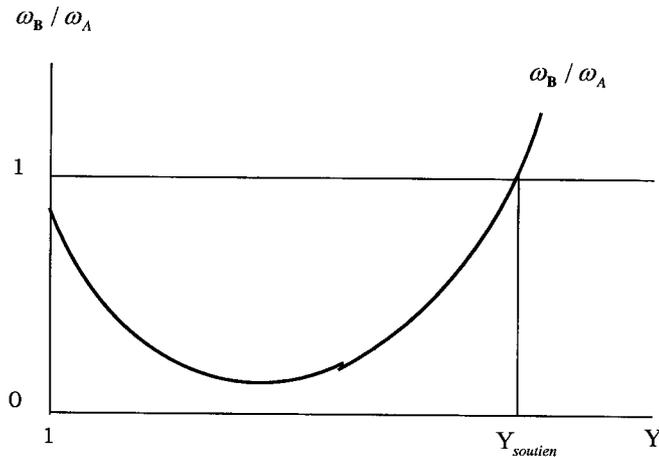
les variétés sont si différenciées que les demandes adressées aux firmes ne sont pas très sensibles aux différences de coûts de transport, ce qui rend la force d'agglomération très puissante. Elle est si forte que l'agglomération peut être considérée comme un « trou noir » attirant toute l'activité du secteur moderne.

La situation est plus intéressante quand :

$$\mu < \rho \quad (18)$$

car, les variétés n'étant plus aussi différenciées, la demande adressée aux firmes est suffisamment élastique pour que la force d'agglomération soit plus faible. Dans ce cas,  $\gamma^{-\mu\sigma + \sigma - 1}$  tend vers l'infini quand  $\gamma \rightarrow \infty$  et le rapport  $\omega_B/\omega_A$  prend la forme décrite dans le graphique 2.

Graphique 2.  
La détermination du point de soutien



Nous constatons qu'il n'existe qu'une seule valeur  $\gamma^{\text{soutien}} > 1$  telle que  $\omega_B/\omega_A = 1$ . Par suite, l'agglomération est un équilibre stable quel que soit  $\gamma \leq \gamma^{\text{soutien}}$ . En d'autres termes, lorsque toutes les firmes appartenant au secteur moderne s'implantent dans la même région, elles

y restent tant que le transport de leur produit vers l'autre région est suffisamment bon marché. Ce résultat tient au fait que les firmes peuvent bénéficier de tous les avantages liés à l'agglomération au sein d'une même région, sans perdre beaucoup sur leurs ventes dans l'autre région. En revanche, lorsque les coûts de transport sont suffisamment élevés ( $Y > Y_{soutien}$ ), les firmes exportent beaucoup moins et sont donc incitées à partir vers l'autre région, si bien que la structure centre-périphérie cesse d'être un équilibre. Le point où les choses basculent est appelé **point de soutien** parce qu'une fois les firmes complètement agglomérées, elles restent ensemble au même endroit pour toutes les valeurs inférieures de  $Y$ .

Les résultats qui précèdent peuvent être résumés comme suit.

**Proposition 1.** Considérons une économie formée de deux régions.

(a) Si  $\mu \geq \rho$ , alors la structure centre-périphérie est toujours un équilibre stable.

(b) Si  $\mu < \rho$ , alors il existe une solution unique  $Y_{soutien} > 1$  à l'équation

$$\frac{1 + \mu}{2} Y^{\sigma(\mu+\rho)} + \frac{1 - \mu}{2} Y^{\sigma(\mu-\rho)} = 1$$

telle que la structure centre-périphérie est un équilibre stable pour tout  $Y \leq Y_{soutien}$ .

Il est intéressant d'observer que cette proposition constitue une preuve formelle d'une idée avancée par Kaldor (1970, p. 241) il y a plus de trente ans :

*« When trade is opened up between them, the region with the more developed industry will be able to supply the need of the agricultural area of the other region on more favourable terms: with the result that the industrial centre of the second region will lose its market and will tend to be eliminated »*

### *La structure symétrique*

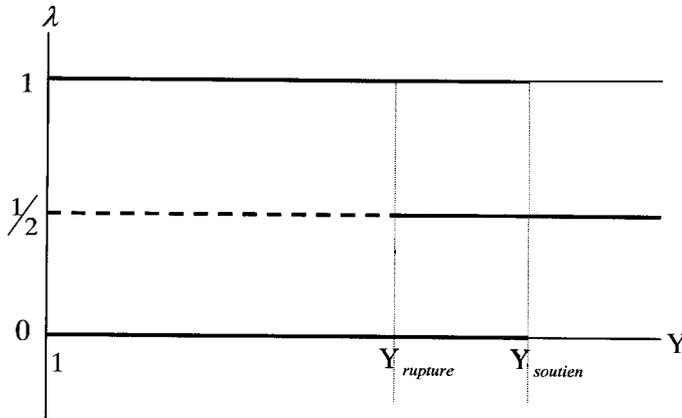
La proposition 1 suggère que le secteur moderne est géographiquement dispersé dès que les coûts de transport sont élevés, du moins lorsque la condition (18) est satisfaite. Pour le vérifier, nous considérons la configuration symétrique ( $\lambda = 1/2$ ). Dans ce cas, pour une valeur donnée de  $Y$ , l'équilibre symétrique est stable (instable) si la pente de  $\Delta\omega(\lambda)$  est négative (positive). La vérification de cette condition demande des calculs assez longs utilisant toutes les conditions d'équilibre. Fujita *et al.* (1999b, ch. 5) ont pu établir les résultats suivants. Premièrement, lorsque (18) n'est pas vérifié, l'équilibre symétrique est toujours instable. Toutefois, lorsque (18) est vérifié, cet équilibre est stable (instable) si  $Y$  est plus grand (plus petit) que la valeur seuil  $Y_{rupture}$  donnée par :

$$Y_{rupture} = \left[ \frac{(\rho + \mu)(1 + \mu)}{(\rho - \mu)(1 - \mu)} \right]^{1/(\sigma-1)} \tag{19}$$

qui est supérieure à l'unité. On l'appelle **point de rupture** parce que la symétrie entre les deux régions cesse d'être stable pour des valeurs de  $Y$  inférieures à  $Y_{rupture}$ . De (19), on déduit immédiatement que  $Y_{rupture}$  croît avec la part du secteur moderne ( $\mu$ ) et avec le degré de différenciation du produit ( $1/\rho$ ).

Puisque  $Y_{rupture} < Y_{soutien}^{(6)}$ , il existe un domaine du paramètre  $Y$  dans lequel il y a multiplicité d'équilibres, lesquels sont représentés en trait gras dans le graphique 3.

Graphique 3.  
Diagramme de bifurcation dans le modèle centre-périphérie



Plus précisément, dès que  $Y > Y_{soutien}$ , l'économie évolue toujours vers une configuration symétrique. Au contraire, lorsque  $Y < Y_{rupture}$ , il y a toujours agglomération, la région gagnante dépendant des conditions initiales.

Enfin, pour  $Y_{rupture} \leq Y \leq Y_{soutien}$ , l'agglomération et la dispersion sont toutes deux des équilibres stables ; le résultat final dépend de la distribution initiale des travailleurs qualifiés. Dans le domaine correspondant, l'économie est caractérisée par un certain degré d'hystérésis puisque la dispersion (l'agglomération) domine encore lorsque les coûts de transport croissent au-dessus du point de soutien (tombent au-dessous du point de rupture) tout en restant au-dessous du point de rupture (au-dessus du point de soutien).

En résumé, lorsque les coûts de transport sont suffisamment bas, toutes les firmes du secteur moderne sont concentrées dans une seule région qui devient le centre de l'économie, tandis que l'autre région, dénommée périphérie, n'intervient que dans la fourniture des produits du secteur traditionnel. Dans ce cas, les firmes exploitent au maximum les rendements croissants en vendant davantage sur le grand marché

<sup>(6)</sup> Voir Neary (2001) pour une preuve simple.

sans que leurs ventes ne chutent significativement sur le petit marché. Le processus de causalité circulaire qui est ici en action ressemble donc à un effet «boule de neige» conduisant les firmes à s'agglomérer dans une seule région, comme le montrent les exemples de l'*Industrial Belt* aux Etats-Unis ou de la «Banane bleue» en Europe. Pour la raison opposée, l'économie est caractérisée par une répartition régionale symétrique de la production lorsque les coûts de transport sont élevés. Par suite, ce modèle admet la possibilité d'une divergence entre régions, alors que le modèle néo-classique, fondé sur le couple rendements constants et concurrence parfaite dans les deux secteurs, ne prédit que la situation symétrique.

## Un modèle centre-périphérie linéaire

Les conclusions tirées de la sous-section précédente sont très importantes pour l'organisation spatiale d'une économie. Il est donc crucial de savoir dans quelle mesure elles dépendent des particularités du cadre théorique employé. L'emploi simultané d'une fonction d'utilité de type CES et de coûts de transport de type iceberg conduit à un cadre où la demande a une élasticité constante. Cette propriété est en contradiction avec la théorie spatiale des prix où l'on montre que l'élasticité de la demande varie en général avec la distance. De plus, l'utilisation d'un coût de transport iceberg implique qu'une augmentation du prix s'accompagne d'une augmentation proportionnelle des frais de transport, ce qui paraît peu plausible. Enfin, bien que le modèle repose sur des hypothèses très spécifiques, il ne peut pas être résolu de façon analytique, ce qui amène ses utilisateurs à avoir recours à des simulations numériques.

Le cadre que nous considérons ici, développé par Ottaviano *et al.* (2002), ressemble beaucoup à celui de la section précédente. Toutefois, il s'en distingue par deux aspects importants. Premièrement, le produit du secteur moderne est échangé au coût de  $t$  unités du numéraire par unité transportée entre les régions. Cette hypothèse correspond mieux à la réalité et à la théorie de la localisation que la technologie de type iceberg. Deuxièmement, les préférences sont représentées par une fonction d'utilité quasi-linéaire intégrant une sous-fonction d'utilité quadratique, en lieu et place d'une structure des préférences de type Cobb-Douglas sur le bien traditionnel et le bien moderne différencié avec une sous-fonction d'utilité de type CES pour les variétés du bien moderne. Ces deux spécifications correspondent à des cas plutôt extrêmes: la première suppose l'existence d'une élasticité de substitution infinie entre le produit différencié et le numéraire, la seconde une élasticité unitaire. De plus, les demandes adressées aux firmes sont linéaires et ne sont plus iso-élastiques. Malgré de grandes différences dans les cadres choisis, nous constaterons que les conclusions sont les mêmes dans les deux modèles, ce qui suggère leur appartenance à une classe plus générale de modèles rendant compte de la structure centre-périphérie. En outre, alors que l'on croit souvent

que cette structure est due à l'existence de fortes non-linéarités, le modèle présenté montre que ce n'est pas le cas.

### *Utilité quadratique et coûts de transport linéaires*

Les individus ont des préférences identiques décrites par une fonction d'utilité quasi-linéaire admettant une sous-fonction d'utilité quadratique symétrique pour toutes les variétés :

$$u(q_0; q(i), i \in [0, M]) = \alpha \int_0^M q(i) di - (\beta - \delta) \int_0^M [q(i)]^2 di \quad (20)$$

$$- \delta \left[ \int_0^M q(i) di \right]^2 + q_0$$

où  $q(i)$  désigne la quantité de la variété  $i \in [0, M]$  et  $q_0$  la quantité d'un bien homogène choisi comme numéraire. Les paramètres de (20) sont tels que  $\alpha > 0$  et  $\beta > \delta > 0$ . Dans cette expression,  $\alpha$  exprime l'intensité des préférences pour le produit différencié par rapport au numéraire, alors que  $\beta > \delta$  signifie que les consommateurs ont une préférence pour la variété. Enfin, pour une valeur donnée de  $\beta$ , le paramètre  $\delta$  caractérise la substituabilité entre variétés : plus  $\delta$  est élevé, plus les variétés sont substituables.

Il est bien connu qu'une fonction d'utilité quasi-linéaire fait abstraction des effets de revenu et confère à l'analyse une allure proche de celle de l'équilibre partiel. Toutefois, cette hypothèse n'affecte en rien l'interaction entre marchés des produits et marchés du travail. En conséquence, on travaille bien avec un véritable modèle d'équilibre général, mais celui-ci est indépendant de la taille relative des secteurs.

Tout individu dispose d'une unité de travail (de type H ou L) et de  $\bar{q}_0 > 0$  unités du numéraire. Sa contrainte budgétaire peut donc s'écrire comme suit :

$$\int_0^M p(i) q(i) di + q_0 = y + \bar{q}_0$$

où  $y$  est le revenu du travail de l'individu et  $p(i)$  le prix de la variété  $i$ .

La dotation initiale  $\bar{q}_0$  est, par hypothèse, suffisamment grande pour que la consommation résiduelle du bien traditionnel soit strictement positive pour chaque individu. Par suite, la demande individuelle  $q(i)$  pour la variété  $i$  est donnée par :

$$q(i) = a - (b + dM) p(i) + dP \quad (21)$$

où

$$P \equiv \int_0^M p(i) di$$

que l'on peut interpréter comme l'indice des prix du secteur moderne, alors que  $a \equiv 2\alpha/[(\beta + (M - 1)\delta)]$ ,  $b \equiv 1/[\beta + (M - 1)\delta]$  et  $d \equiv \delta/(\beta - \delta)[\beta + (M - 1)\delta]$ .

Enfin, chaque variété peut être échangée à un coût positif de  $\tau$  unités du numéraire pour toute unité transportée d'une région à l'autre. Comme précédemment, le transport du numéraire est gratuit. Les technologies sont identiques à celles considérées dans la section consacrée au cadre théorique mais, par souci de simplicité,  $c$  est supposé être égal à zéro dans (2).

L'équilibre sur les marchés régionaux du travail implique que le nombre  $M_r$  de firmes localisées dans la région  $r$  est donné par :

$$M_r = \lambda_r H / f \quad (22)$$

d'où il résulte que le nombre total de firmes opérant dans l'économie est constant et égal à  $M = H/f$ . Les politiques de prix f.o.b. et franco ne sont plus équivalentes dans le présent modèle. Dans ce qui suit, nous retenons le cas des prix franco, chaque firme étant de plus libre de choisir un prix spécifique à chaque marché régional. Ce choix est motivé par le fait que de nombreux marchés restent segmentés, même au niveau national. En outre, il permet d'étudier une situation où les firmes possèdent une réelle flexibilité dans leur choix de prix.

Dans ce cas, le profit d'une firme implantée dans la région  $r$  s'écrit comme suit :

$$\pi_r = p_{rr} q_{rr}(p_{rr})(L/2 + \lambda_r H) + (p_{rs} - \tau) q_{rs}(p_{rs})(L/2 + \lambda_s H) - f w_r$$

Afin d'illustrer la nature des interactions sur le marché du bien différencié, nous décrivons comment les prix d'équilibre sont déterminés. Chaque firme  $i$  implantée dans la région  $r$  maximise son profit  $\pi_r$ , en supposant rationnellement que son choix de prix n'a pas d'impact sur les indices de prix régionaux :

$$P_r \equiv \int_0^{M_r} p_{rr}(i) di + \int_0^{M_s} p_{sr}(i) di \quad s \neq r$$

Puisque, par symétrie, les prix choisis par les firmes situées au sein d'une même région sont identiques, on peut les désigner par  $p_{rr}^*(P_r)$  et  $p_{rs}^*(P_s)$ . En outre, on doit avoir :

$$M_r p_{rr}^*(P_r) + M_s p_{sr}^*(P_s) = P_r$$

Etant donné (22), il est alors aisé de montrer que les prix d'équilibre ont la forme suivante :

$$p_{rr}^* = \frac{1}{2} \frac{2a + \tau d \lambda_r M}{2b + dM} \quad (23)$$

$$p_{rs}^* = p_{ss}^* + \frac{\tau}{2} \quad (24)$$

Comme on pouvait s'y attendre, ces prix dépendent directement de la distribution des firmes,  $\lambda_r$ . Plus précisément,  $p_{rr}^*$  décroît avec le nombre de firmes de la région  $r$ , et croît avec le degré de différenciation du pro-

duit lorsque  $\tau$  est suffisamment bas pour que la demande de variétés importées soit positive.

A l'équilibre, les profits d'exploitation réalisés par une firme localisée en  $r$  sont donnés par :

$$\begin{aligned}\pi_{rr}^* &= (b + dM)(p_{rr}^*)^2 (L/2 + \lambda_r H) \\ \pi_{rs}^* &= (b + dM)(p_{rs}^* - \tau)^2 (L/2 + \lambda_s H)\end{aligned}$$

L'accroissement de  $\lambda_r$  a des effets opposés sur  $\pi_{rr}^*$ . Tout d'abord, lorsque  $\lambda_r$  augmente, le prix d'équilibre (23) baisse, tout comme la quantité de chaque variété achetée par chaque consommateur de la région  $r$ . Cependant, le nombre de consommateurs résidant dans cette région s'est accru de sorte que les profits réalisés par une firme localisée en  $r$  sur ses ventes au sein de cette région sont susceptibles d'augmenter. **Cette croissance de la demande régionale, due à la croissance de la population locale, peut compenser l'effet-prix contraire et le déclin de la demande individuelle de chaque travailleur, ce qui implique que l'effet global est incertain.**

L'entrée et la sortie sont libres, si bien que les profits sont nuls à l'équilibre. Par suite, (22) implique qu'à tout changement dans le nombre de travailleurs qualifiés résidant dans une région est associée une modification correspondante du nombre de firmes. Les salaires d'équilibre des travailleurs qualifiés sont tirés de la condition de profit nul évalué aux prix d'équilibre, à savoir  $w_r^*(\lambda_r) = (\pi_{rr}^* + \pi_{rs}^*)/f$ , tandis que le salaire des travailleurs non qualifiés est égal à leur produit marginal, c'est-à-dire 1.

### *La question « agglomération vs dispersion » revisitée*

Le différentiel d'utilité  $\Delta v(\lambda)$  est obtenu en introduisant les prix d'équilibre (23)-(24) et les salaires d'équilibre  $w_r^*(\lambda)$  dans l'utilité indirecte associée à (20):

$$\Delta v(\lambda) \equiv \Delta_A(\lambda) - \Delta_B(\lambda) = C\tau(\tau^* - \tau)(\lambda - 1/2) \quad (25)$$

où  $C$  est une constante positive et

$$\tau^* = \frac{4af(3f + 2dH)}{2bf(3bf + 3dH + dL) + d^2H(L + H)} > 0 \quad (26)$$

On tire immédiatement de (25) que  $\lambda = 1/2$  correspond toujours à un équilibre. Puisque  $\Delta v(\lambda)$  est linéaire et  $C > 0$ , dès que  $\lambda \neq 1/2$  le différentiel d'utilité a toujours le même signe que  $\lambda - 1/2$  si et seulement si  $\tau < \tau^*$ ; et, il a le signe opposé, si  $\tau > \tau^*$ . Qui plus est, lorsqu'il n'y a pas de rendements croissants dans le secteur moderne ( $f = 0$ ), le coefficient de  $(\lambda - 1/2)$  est toujours négatif puisque  $\tau^* = 0$ , si bien que la dispersion est le seul équilibre (stable). Ceci montre, une fois de plus,

l'importance des rendements croissants dans l'apparition éventuelle d'une agglomération. Il en va de même pour la différenciation des produits puisque  $\tau^*$  diminue lorsque les variétés sont de moins en moins différenciées ( $d \rightarrow \infty$ ).

Il reste à préciser à quel moment  $\tau^*$  devient suffisamment petit pour que toutes les demandes soient positives aux prix d'équilibre. C'est le cas si et seulement si :

$$L/H > \frac{4b^2 f^2 + 8bdf H + 3d^2 H^2}{dH (2bf + dH)} \quad (27)$$

Cette inégalité signifie que le nombre de travailleurs non qualifiés est grand comparé à celui des travailleurs qualifiés. Lorsque (27) n'est pas vérifié, le coefficient de  $(\lambda - 1/2)$  dans (25) est toujours positif pour toutes les valeurs des coûts de transport qui autorisent des flux commerciaux interrégionaux. Dans ce cas, les avantages procurés par un grand marché domestique sont toujours supérieurs aux inconvénients rencontrés lorsque l'on fournit une périphérie éloignée. L'inégalité (27) joue un rôle similaire à celui de la condition (17).

Le cas où (27) est satisfait est plus intéressant. Bien que la taille du secteur moderne soit prise en compte ici par le ratio  $L/H$  et non par sa part dans la consommation, l'intuition est semblable : le ratio  $L/H$  doit être suffisamment grand pour qu'il existe différents types d'équilibre selon la valeur de  $\tau$ . Ce résultat ne dépend pas de la part des dépenses du secteur moderne à cause de l'absence d'effets revenu : qu'ils soient importants ou restreints en termes de part des dépenses, les secteurs peuvent s'agglomérer quand  $\tau$  est assez petit.

Finalement, la stabilité est étudiée au moyen de (1). Lorsque  $\tau > \tau^*$ , il est évident que la configuration symétrique constitue le seul équilibre stable. En revanche, lorsque  $\tau < \tau^*$ , l'équilibre symétrique devient instable et les travailleurs s'agglomèrent dans la région  $r$  à condition que la fraction initiale des travailleurs résidant dans cette région dépasse  $1/2$ . En d'autres termes, l'agglomération se forme lorsque le coût de transport est assez bas.

**Proposition 2.** Considérons une économie à deux régions avec des marchés segmentés.

(a) Lorsque (27) n'est pas vérifié, la structure centre-périphérie est le seul équilibre stable avec échange.

(b) Lorsque (27) est satisfait : pour tout  $\tau > \tau^*$  la configuration symétrique est le seul équilibre stable avec échange ; pour tout  $\tau < \tau^*$ , la structure centre-périphérie est l'unique équilibre stable ; pour  $\tau = \tau^*$ , toute configuration est un équilibre.

Puisque (25) est linéaire en  $\lambda$ , les points de rupture et de soutien sont les mêmes et seule l'histoire importe pour déterminer la région où se forme l'agglomération.

En considérant la valeur de  $\tau^*$  donnée par (26), nous observons premièrement qu'elle augmente avec le degré de différenciation du produit ( $d$  décroît) lorsque (27) est vérifié. Cette proposition se comprend intuitivement puisque le processus d'agglomération dépend de la mobilité des travailleurs qualifiés, leur nombre devant être suffisamment grand pour que la différenciation des produits puisse agir comme force d'agglomération. Deuxièmement, plus les coûts fixes sont élevés, plus le nombre de firmes et/ou de variétés est faible. On vérifie facilement que  $\tau^*$  augmente également lorsque les rendements croissants se renforcent ( $f$  croît), l'inégalité (27) étant vérifiée. Autrement dit, l'agglomération du secteur moderne est d'autant plus probable que les rendements croissants au niveau des firmes sont intenses. Enfin,  $\tau^*$  s'accroît lorsque le nombre de travailleurs non qualifiés ( $L$ ) diminue, puisque les forces de dispersion sont plus faibles.

Les deux modèles étudiés dans la section précédente et dans celle-ci donnent des résultats similaires, ce qui suggère que la structure centre-périphérie est relativement robuste par rapport à des spécifications alternatives. Cependant, chacun a ses avantages. Le premier autorise les effets revenu alors que le second permet une description plus fine du rôle joué par les paramètres-clés de l'économie. Comme nous le verrons plus bas, ils ont été l'un et l'autre utilisés pour divers prolongements du modèle centre-périphérie.

## PROLONGEMENTS

Dans cette section, nous présentons une version abrégée de différentes extensions du modèle centre-périphérie, le lecteur étant renvoyé à Fujita et Thisse (2002, chs. 9 et 10) pour de plus amples détails.

### La forme en $\cap$ de la relation entre agglomération et coûts de transport

L'hypothèse d'un coût nul de transport du bien homogène n'est pas anodine. En effet, introduire des coûts de transport positifs pour ce bien conduit à quelques changements fondamentaux. Afin de permettre les échanges du bien traditionnel, même dans le cas d'une configuration symétrique, on suppose que ce bien est différencié. Par suite, la variable  $T$ , telle qu'elle apparaît dans l'expression (3), est donnée par :

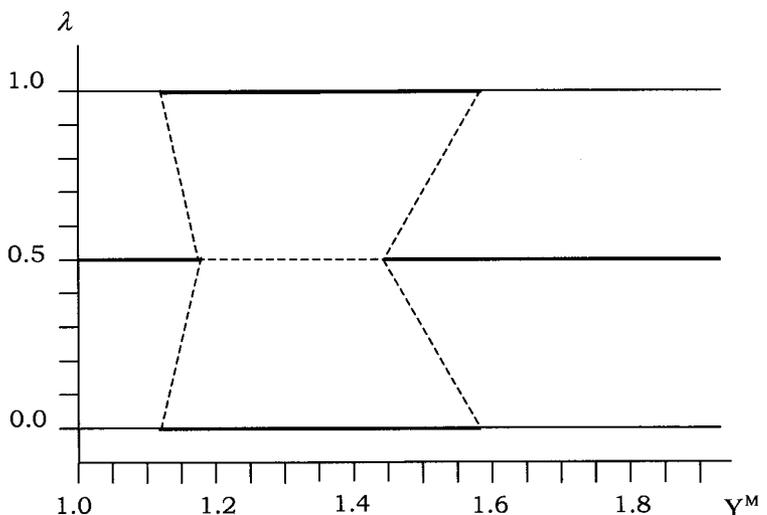
$$T = (T_A^\eta + T_B^\eta)^{1/\eta}$$

où  $0 < \eta < 1$ . Le numéraire est donné par le bien traditionnel dans une des deux régions. Comme l'ont démontré Fujita *et al.* (1999b, ch. 7), le diagramme de bifurcation du graphique 3 se modifie et prend la forme représentée au graphique 4. Supposons une valeur donnée des coûts de transport du bien traditionnel. Comme précédemment, nous envisageons une réduction du coût de transport du bien produit par le secteur moderne. Quand ce coût est élevé, la configuration symétrique est le seul équilibre. En-dessous d'une valeur critique, la structure centre-périphérie se met en place comme précédemment.

Toutefois, si le coût de transport des biens produits par le secteur moderne baisse davantage, une re-dispersion de celui-ci se produit. En effet, l'agglomération des travailleurs qualifiés à l'intérieur, disons, de la région A, provoque une augmentation significative des importations du bien traditionnel en provenance de la région B. Quand le coût de transport des biens du secteur moderne est suffisamment bas, les indices de prix de ce bien sont à peu près les mêmes dans les deux régions. En revanche, le prix relatif du bien traditionnel dans la région A augmente puisque son coût de transport reste constant. Ceci a pour conséquence de réduire le salaire nominal dans la région B qui garantit aux travailleurs qualifiés le même niveau d'utilité dans les deux régions. Si les coûts de transport des variétés produites par le secteur moderne continuent de décroître, le différentiel de salaire devient suffisamment élevé pour inciter les firmes à se déplacer de la région A vers la région B, processus qui s'achève lorsqu'il y a de nouveau symétrie.

En résumé, si les coûts de transport des variétés du secteur moderne sont décroissants, passant de valeurs élevées à des niveaux très bas, alors que les coûts de transport du bien produit par le secteur traditionnel restent constants, le secteur moderne est en premier lieu dispersé, puis aggloméré, et enfin de nouveau dispersé, comme le montre le graphique 4.

Graphique 4.  
Diagramme de  
bifurcation avec  
coûts de transport  
positifs du bien  
traditionnel



Il faut souligner que les raisons qui conduisent à la dispersion dans les première et troisième phases sont différentes : dans le premier cas, le secteur moderne est dispersé parce que le coût de transport de sa production est élevé alors que, dans le deuxième cas, la dispersion survient car la périphérie développe une forme d'avantage comparatif en termes de coût du facteur travail.

En fait, puisque les coûts de transport de tous les biens ont baissé depuis le début de la Révolution industrielle, **ce qui importe pour la répartition régionale des activités économiques, c'est la valeur relative de ces coûts** (Kilkenny, 1998). Par exemple, si les deux coûts décroissent proportionnellement, on peut montrer qu'une situation de re-dispersion ne se produira pas. Ceci n'a rien de surprenant car il n'y a aucune force qui permette de créer un différentiel de salaire. Toutefois, si les coûts de transport du bien traditionnel décroissent moins rapidement que ceux des variétés du secteur moderne, l'existence d'une main-d'œuvre moins onéreuse dans la périphérie devrait finalement attirer des firmes (voir Fujita *et al.*, 1999b, Section 7.4 pour de plus amples détails).

**Le cycle dispersion/agglomération/re-dispersion peut également se produire si nous considérons n'importe quel élément susceptible de créer un différentiel de prix des facteurs favorable à la périphérie.** Par exemple, si l'agglomération du secteur moderne dans une région engendre des coûts urbains élevés, sous la forme de rente foncière et de coûts de déplacements domicile-travail, une réduction suffisamment importante des coûts de transport des variétés favorisera la re-dispersion. En effet, les travailleurs devant être compensés pour des coûts urbains plus élevés, les firmes ont à payer des salaires plus élevés dans la région urbaine que dans la région rurale (Helpman, 1998 ; Tabuchi, 1998 ; Ottaviano *et al.*, 2002). Il en va de même lorsque tous les travailleurs sont immobiles, alors que l'existence d'un secteur intermédiaire peut conduire à l'agglomération du secteur final (voir ci-dessous). Dans ce cas, le salaire devient si élevé dans la région centrale que la re-dispersion des firmes est profitable (Krugman et Venables, 1995 ; Puga, 1999).

## L'agglomération est-elle désirable?

Nous souhaitons maintenant déterminer dans quelles conditions l'agglomération est socialement efficace. A cet effet, nous supposons que le planificateur est capable, d'une part, d'assigner un nombre quelconque de travailleurs qualifiés (ou, de manière équivalente, un nombre quelconque de firmes) à une région spécifique et, d'autre part, d'utiliser des transferts forfaitaires afin de compenser les pertes que pourraient subir les firmes vendant au coût marginal. Dans ce qui suit, nous utilisons le modèle, vu précédemment, de type centre-périphérie linéaire. Comme

on est dans un contexte avec utilité transférable, le bien-être global est égal à la somme des utilités indirectes individuelles des travailleurs, qualifiés ou non<sup>(7)</sup>.

Le planificateur choisit le paramètre  $\lambda$  afin de maximiser la somme des utilités indirectes individuelles  $W(\lambda)$  dans laquelle les prix sont égaux aux coûts marginaux. On peut montrer que (Ottaviano et Thisse, 2001):

$$W(\lambda) = C^0 \tau (\tau^0 - \tau) \lambda (\lambda - 1) + \text{constante} \quad (28)$$

où  $C^0$  est une constante positive et

$$\tau^0 = \frac{4af}{2bf + d(H + L)}$$

La fonction de bien-être (28) est donc strictement concave en  $\lambda$  si  $\tau > \tau^0$  et strictement convexe si  $\tau < \tau^0$ . De plus, les coefficients de  $\lambda^2$  et de  $\lambda$  étant les mêmes (au signe près), cette expression admet toujours un extremum intérieur en  $\lambda = 1/2$ . En conséquence, le choix optimal du planificateur est déterminé par le signe du coefficient de  $\lambda^2$ , c'est-à-dire par la valeur de  $\tau$  par rapport à  $\tau^0$ : si  $\tau > \tau^0$ , la configuration symétrique est socialement optimale; si  $\tau < \tau^0$ , toute configuration agglomérée est efficace; si  $\tau = \tau^0$ , le niveau de bien-être au sein de l'économie globale est indépendant de la répartition spatiale du secteur moderne.

Comme le suggère l'intuition, il est efficace d'agglomérer le secteur moderne au sein d'une seule région une fois que les coûts de transport sont suffisamment bas, que les rendements croissants sont assez importants et/ou que la production de ce secteur est suffisamment différenciée. En revanche, l'optimum est toujours dispersé quand les rendements croissants disparaissent ( $f = 0$ ) et/ou lorsque les variétés sont des substituts proches ( $d$  prend une valeur élevée).

Un simple calcul montre que  $\tau^0 < \tau^*$ . Autrement dit, il existe un domaine de valeurs des coûts de transport ( $\tau^0 < \tau < \tau^*$ ) pour lequel il est efficace d'avoir une distribution dispersée des activités alors que le marché conduit à une agglomération de ces activités. En revanche, quand les coûts de transport sont très bas ( $\tau < \tau^0$ ) ou très élevés ( $\tau > \tau^*$ ), aucune politique régionale n'est nécessaire du point de vue de l'efficacité globale, bien que des considérations d'équité interrégionale puissent justifier une telle politique quand l'agglomération survient. Au contraire, pour des valeurs intermédiaires des coûts de transport ( $\tau^0 < \tau < \tau^*$ ), le marché conduit à une agglomération excessive, justifiant ainsi, tant du point de vue de l'efficacité que de l'équité, la

<sup>(7)</sup> Aucune distorsion n'intervient dans le nombre total de firmes puisque  $N$  est déterminé par la dotation des facteurs ( $H$ ) et la technologie ( $f$ ) dans le secteur moderne et est, de ce fait, le même à l'équilibre et à l'optimum.

mise en place d'une politique régionale active afin de favoriser la dispersion du secteur moderne<sup>(8)</sup>.

Cette divergence peut s'expliquer de la façon suivante. Premièrement, les marchés sont imparfaitement concurrentiels et les travailleurs qualifiés n'internalisent pas les effets externes qu'ils imposent aux travailleurs non qualifiés restant sur place. Par suite, même si les travailleurs qualifiés sont incités à migrer, ces incitations ne reflètent pas la valeur sociale de leur migration. Qui plus est, on peut montrer que l'agglomération est désirable du seul point de vue des travailleurs qualifiés pour une valeur de  $\tau$  inférieure à  $\tau^*$ . Ce résultat est dû, lui aussi, à la présence d'externalités pécuniaires associées aux migrations. Ces deux effets se combinent alors pour expliquer la divergence possible entre équilibre et optimum social. Deuxièmement, l'élasticité de la demande individuelle est plus basse à l'optimum (tarification au coût marginal) qu'à l'équilibre (tarification à l'équilibre de Nash), de sorte que les indices de prix régionaux sont moins sensibles à une même baisse de  $\tau$  dans le second cas. La réduction des coûts de transport doit donc être plus importante pour rendre l'agglomération des travailleurs qualifiés désirable du point de vue collectif. Ceci explique pourquoi  $\tau^0 < \tau^*$  (Ottaviano et Thisse, 2001).

## Le rôle des croyances dans la formation de l'espace économique

La dynamique qui sous-tend l'analyse de la stabilité développée dans la section « Cadre théorique » est myope puisque les travailleurs s'y préoccupent seulement de leur niveau courant d'utilité. Une telle hypothèse est assez restrictive dans la mesure où les décisions de migrer sont prises sur la base des niveaux présents et futurs d'utilité. Il est donc important d'étudier la façon dont les croyances des travailleurs sont susceptibles d'affecter le processus d'agglomération. Plus précisément, on voudrait savoir sous quelles conditions ces croyances sont capables de « retourner » le processus enclenché par des conditions initiales favorables à une région. On espère ainsi analyser l'interaction entre histoire et croyances dans la formation de l'espace économique<sup>(9)</sup>.

Formellement, cela veut dire que l'on souhaite déterminer le domaine des paramètres pour lequel il existe un chemin d'équilibre qui soit en accord avec une croyance commune des travailleurs sous l'hypothèse de prévision parfaite (**prophétie auto-réalisatrice**). Des approches

---

<sup>(8)</sup> On obtient les mêmes résultats à l'optimum de second rang où (a) les firmes vendent leurs variétés aux prix d'équilibre et (b) le planificateur contrôle leurs localisations (Ottaviano et Thisse, 2001).

<sup>(9)</sup> Pour plus de détails concernant cette section, voir Ottaviano *et al.* (2002).

plus ou moins différentes ont été proposées, mais elles conduisent toutes à des résultats fort similaires (Baldwin, 2001 ; Ottaviano, 1999 ; Ottaviano *et al.*, 2002). Dans la suite, nous utilisons le modèle centre-périphérie linéaire parce qu'il conduit à un système linéaire d'équations différentielles dont l'analyse est particulièrement simple (Krugman, 1991b ; Fukao et Bénabou, 1993).

Les travailleurs ont une durée de vie infinie et un taux d'escompte égal à  $\gamma > 0$ . Puisque nous désirons nous concentrer sur la dynamique des localisations, nous supposons que la quantité de numéraire est positive à chaque instant de sorte que la consommation du bien différencié est la même au cours du temps. A titre d'exemple, on considère le cas où les travailleurs qualifiés s'attendent à ce que l'agglomération se réalise dans la région  $A$  alors que la région  $B$  est initialement la plus grande. Etant donnée la croyance des travailleurs, si  $\lambda_0$  désigne la distribution de départ, il existe une valeur  $T > 0$  telle que, pour  $\lambda_0 < 1/2$ , nous avons :

$$\begin{aligned} \frac{d\lambda}{dt} &> 0 \quad t \in [0, T[ \\ \lambda(t) &= 1 \quad t \geq T \end{aligned} \quad (29)$$

Les prévisions des travailleurs étant parfaites, la manière la plus simple d'éviter un comportement de type *bang-bang* est d'admettre que, lorsqu'ils migrent d'une région vers une autre, les travailleurs supportent une perte de bien-être qui dépend de l'intensité du flux migratoire, ce qui peut être attribué à un phénomène de congestion (Krugman, 1991b). On admet que le coût  $CM(t)$  supporté par un migrant à l'instant  $t$  est proportionnel au flux courant :

$$CM(t) \equiv \left| \frac{d\lambda(t)}{dt} \right| / \delta \quad (30)$$

$\delta > 0$  étant une constante positive dont la signification sera précisée ci-dessous.

Pour chaque région  $r = A, B$ , définissons :

$$V_r(t) \equiv \int_t^T e^{-\gamma(s-t)} v_r(s) ds + e^{-\gamma(T-t)} v_A(T) / \gamma \quad t \in [0, T] \quad (31)$$

où  $v_r(s)$  est l'utilité indirecte instantanée au temps  $s$  dans la région  $r$ . Par définition, si  $r = A$ ,  $V_A(t)$  est la somme escomptée des flux d'utilité d'un travailleur qui se déplace de  $B$  vers  $A$  à l'instant  $t$  (c'est-à-dire aujourd'hui), alors que si  $r = B$ ,  $V_B(t)$  est celle d'un travailleur résidant actuellement en  $B$  et qui projette de partir en  $A$  à l'instant  $T$ . Les travailleurs étant libres de choisir quand ils migrent, à l'équilibre ils doivent être indifférents quant au moment où ce déplacement se fait. Dès lors, quelque soit  $t < T$ , l'égalité suivante doit être satisfaite :

$$V_A(t) - CM(t) = V_B(t) - e^{-\gamma(T-t)} CM(T)$$

De plus, puisque les travailleurs résidant actuellement en  $B$  ne souhaitent pas reporter leur déplacement au-delà de l'instant  $T$ , on doit avoir  $CM(T) = 0$  (Fukao et Bénabou, 1993), de sorte que :

$$V_A(t) - CM(t) = V_B(t) \quad t \in [0, T]$$

Etant donné (29) et (30), nous obtenons :

$$\frac{d\lambda}{dt} = \delta\Delta V \quad t \in [0, T] \quad (32)$$

où  $\Delta V \equiv (V_A - V_B)$  alors que  $\delta$  peut être interprétée comme la vitesse d'ajustement des travailleurs au différentiel d'utilité  $\Delta V$ . Cette condition signifie que, à tout instant  $t < T$ , le coût marginal de déplacement est égal au gain marginal ; bien entendu, on a  $\lambda(T) = 1$ .

En utilisant (31), on obtient la seconde équation dynamique en différenciant  $V_A(t) - V_B(t)$ , à savoir :

$$\frac{d\Delta V}{dt} = \gamma\Delta V - \Delta v \quad t \in [0, T] \quad (33)$$

où  $\Delta v \equiv v_A - v_B$  représente le différentiel d'utilité instantané donné par (25) évalué aux prix et salaires d'équilibre correspondant à  $\lambda(t)$ . En conséquence, puisque  $\Delta v$  est linéaire en  $\lambda$ , nous obtenons maintenant un système de deux équations différentielles au lieu d'une seule.

Le système (32)-(33) possède toujours un état stationnaire en  $(\lambda, \Delta V) = (1/2, 0)$  qui correspond à la configuration symétrique. Quand  $\tau > \tau^*$ , cet état stationnaire est globalement stable. Dès lors, pour que l'équilibre soit consistant avec la croyance (29), il faut que  $\tau < \tau^*$ . Qui plus est, ce système étant linéaire, il est aisé de montrer que les valeurs propres associées à l'état stationnaire sont données par :

$$\frac{\gamma \pm \sqrt{\gamma^2 - 4\delta C\tau(\tau^* - \tau)}}{2}$$

où  $C$  est la constante positive contenue dans (25).

Deux scénarios sont alors possibles selon les paramètres de l'économie. Dans le premier, les coûts migratoires sont élevés ( $\delta$  est tel que  $\gamma > \sqrt{C\delta\tau^*}$ ). Le processus dynamique conduit au même résultat que dans la section déjà évoquée (un modèle centre-périphérie linéaire). En d'autres termes, le chemin d'équilibre n'est pas compatible avec (29), ce qui revient à dire que les croyances ne jouent aucun rôle.

En revanche, lorsque les coûts migratoires sont faibles ( $\delta$  est tel que  $\gamma < \sqrt{C\delta\tau^*}$ ), les croyances sont susceptibles d'influencer l'évolution de l'économie. Plus précisément, la trajectoire de l'économie est maintenant donnée par une spirale s'enroulant autour et à partir de  $(1/2, 0)$ . Il est alors possible de montrer qu'il existe deux valeurs critiques des coûts de transport  $\tau_1 < \tau^*/2 < \tau_2 < \tau^*$ , ainsi que deux valeurs  $\lambda_1 < 1/2 < \lambda_2 < 1$  correspondant à l'intersection de la spirale avec l'intervalle  $[0, 1]$ , telles que le

chemin d'équilibre soit en accord avec la croyance (29) si et seulement si  $\tau \in (\tau_1, \tau_2)$  et  $\lambda_0 \in [\lambda_1, \lambda_2]$ . Autrement dit, si les obstacles aux échanges prennent des valeurs intermédiaires et si les situations initiales des régions ne sont pas trop différentes, la région qui devient le centre de l'économie est déterminée par les croyances des travailleurs et non par la situation initiale. Ceci est d'autant plus vraisemblable que les coûts migratoires sont faibles ( $\delta$  est élevé) ou que le taux d'escompte est bas.

## Hétérogénéité de la main-d'œuvre vis-à-vis de la migration

On a supposé jusqu'à présent que les travailleurs avaient des préférences identiques. Bien que cette hypothèse soit courante dans les modèles d'économie urbaine, elle est très restrictive en ce qui concerne la migration interrégionale. Il est, en effet, peu vraisemblable que des individus réagissent de manière identique à des écarts donnés de salaire ou de niveau de vie. Il est bien connu, en effet, que les individus ont des degrés d'attachement différents envers leur région d'origine. Des considérations personnelles liées à la famille jouent aussi un rôle important dans la décision d'émigrer. Qui plus est, les régions elles-mêmes sont différenciées en termes de dotations naturelles et culturelles, facteurs vis-à-vis desquels les individus ont des attitudes diverses, voire contrastées.

Ces considérations sont des composantes essentielles de la décision de migration et doivent être intégrées explicitement dans les préférences. Même si les préférences individuelles sont difficiles à appréhender et, par conséquent, à modéliser, il est possible d'étudier leur effet au niveau *agrégé* en utilisant les outils de la théorie des choix discrets comme on l'a fait, par exemple, avec les biens différenciés (Anderson *et al.*, 1992). Plus précisément, on suppose que l'appariement entre un travailleur et une région est exprimé au moyen d'un modèle *logit* (McFadden, 1974). Ce modèle est empiriquement validé dans le cas des migrations (voir, par exemple, Anderson et Papageorgiou, 1994), tout en étant aisé à manipuler. Dans ce cas, la probabilité qu'un travailleur qualifié choisisse de résider dans la région  $r$  est donnée par :

$$p_r(\lambda) = \frac{\exp[v_r(\lambda)/v]}{\exp[v_A(\lambda)/v] + \exp[v_B(\lambda)/v]}$$

où  $v$  est une mesure de la dispersion des attitudes individuelles au sein de la population. Si  $v$  augmente, les réactions des travailleurs à un écart  $\Delta v(\lambda)$  des niveaux de vie, donné par (25), deviennent plus hétérogènes<sup>(10)</sup>. Lorsque  $v = 0$ , les travailleurs réagissent jusqu'à l'égalisation

<sup>(10)</sup> On pourrait tout aussi bien utiliser  $\Delta\alpha(\lambda)$  tel qu'il a été précédemment défini.

des niveaux de vie entre les régions; on retrouve là le modèle standard de la deuxième partie. Dans le cas où  $v \rightarrow \infty$ , la mobilité devient indépendante des conditions de vie au sein des régions et obéit à des considérations de nature exogène.

Dans ce contexte, les mouvements migratoires sont décrits par l'équation suivante :

$$\begin{aligned} \frac{d\lambda}{dt} &= (1 - \lambda)p_B(\lambda) - \lambda p_A(\lambda) \\ &= \frac{1 - \lambda}{1 + \exp[-\Delta V(\lambda)/v]} - \frac{\lambda}{1 + \exp[\Delta V(\lambda)/v]} \end{aligned} \quad (34)$$

le premier terme du membre de droite de (34) représentant la fraction des travailleurs émigrant vers la région A et le second terme ceux qui quittent cette région pour la région B.

On peut alors montrer que, pour des valeurs suffisamment élevées de  $v$ , il existe toujours un équilibre stable unique pour lequel le secteur moderne est également réparti entre les deux régions. Sinon, il existe deux équilibres stables impliquant chacun une agglomération partielle du secteur moderne dans une région, la taille de cette agglomération variant avec la valeur des coûts de transport. Comme on pouvait s'y attendre, l'hétérogénéité des attitudes par rapport à la migration empêche l'émergence d'une agglomération complète et favorise la dispersion des activités<sup>(11)</sup>.

Remarquons, enfin, que l'approche proposée ici permet un rapprochement heureux entre l'économie géographique et la théorie de l'interaction spatiale, domaine traditionnel mais fondamental de la géographie et de la science régionale; voir par exemple Anas (1987).

## Secteur intermédiaire et agglomération industrielle

Dans les modèles considérés jusqu'à présent, l'agglomération est la conséquence d'un processus à causalité circulaire dans lequel des travailleurs peuvent être amenés à se concentrer dans une même région à cause de leur préférence pour la variété. Dans un tel contexte, si les travailleurs ne sont pas mobiles, aucune agglomération ne surviendra. En revanche, chaque région se spécialisera dans la production de variétés différenciées en s'appuyant sur ses dotations initiales et des échanges croisés intra-industriels prendront place quel que soit le niveau du coût des échanges.

<sup>(11)</sup> Pour de plus amples détails, voir Tabuchi et Thisse (2001).

L'agglomération des industries est cependant un phénomène quasi-universel que l'on observe quand bien même le facteur travail est immobile. Venables (1996) propose alors une explication différente de l'agglomération qui repose sur les liaisons technologiques entre le secteur moderne et le secteur produisant des biens intermédiaires différenciés. Plus précisément, **l'agglomération du secteur final dans une région particulière peut se produire, car la concentration des industries intermédiaires dans cette même région y rend le secteur final plus productif, et vice-versa.** Des travaux empiriques récents montrent en effet l'importance que revêt la proximité des services de haute qualité dans le succès économique d'une région urbaine (Kolkko, 1999). Les travailleurs étant immobiles par hypothèse, nous pouvons considérer un seul type de travail, de sorte qu'il y a un seul facteur de production. Si le bien final est homogène, le secteur moderne peut être supposé à rendements constants et régi par une situation de concurrence parfaite. La fonction de production du secteur final est la suivante :

$$X^M = l^{1-\xi} I^\xi \quad 0 < \xi < 1$$

où  $I$  représente un intrant composite formé de biens intermédiaires différenciés et  $l$  la quantité de travail employée. Dans le même esprit que (4), l'indice composite des biens intermédiaires est défini par :

$$I = \left\{ \int_0^M [q(i)]^\rho di \right\}^{1/\rho} \quad 0 < \rho < 1$$

alors que la fonction de production de la firme produisant le bien intermédiaire  $i$  est donnée par (2). L'agglomération des secteurs intermédiaire et final dans la même région est alors un équilibre si et seulement si les deux conditions suivantes sont réunies :

$$\Upsilon^I \geq \left( \frac{\mu}{1-\mu} \right)^{(1-\xi)/\xi} (\Upsilon^M)^{1/\xi} \quad (35)$$

$$\Upsilon^I \geq \left( \frac{\mu}{1-\mu} \right)^{1/\rho} \quad (36)$$

où  $\Upsilon^M$  ( $\Upsilon^I$ ) représente les coûts de transport du bien final (bien intermédiaire) et  $\xi$  la part des coûts du bien intermédiaire dans la production du bien final<sup>(12)</sup>.

Par suite, lorsque le coût de transport des biens intermédiaires est élevé par rapport à celui du bien final, il y a **spécialisation régionale**. Celle-ci se caractérise, d'une part, par une concentration totale

<sup>(12)</sup> Voir Fujita et Thisse (2002, ch. 9) pour plus de détails, en particulier l'étude des prix et salaires d'équilibre.

des secteurs intermédiaire et final dans la région  $r$ , et d'autre part, par la présence d'un secteur traditionnel opérant seulement dans la région  $s \neq r$ . La condition (35) devient moins contraignante lorsque le coût de transport du bien final décroît. De plus, le coût de transport des biens intermédiaires doit aussi être supérieur à une valeur critique donnée par (36) car  $\mu/(1 - \mu) \geq 1$ . Cette valeur critique augmente lorsque les biens intermédiaires sont plus différenciés.

La condition (35) peut s'interpréter comme suit: le secteur final ne trouve pas profitable d'élargir son activité à la région  $s$  car importer des biens intermédiaires à partir de la région  $r$  s'avère coûteux à cause de coûts de transport élevés; en revanche, exporter sa production de  $r$  vers  $s$  peut ne pas être onéreux car il n'y a aucune restriction sur  $Y^M$ . La condition (36) signifie qu'aucune firme du secteur intermédiaire ne souhaite s'installer dans la région  $s$  car elle devrait exporter toute sa production vers la région  $r$  à un coût de transport élevé. On doit souligner le fait que les deux secteurs se retrouvent comme « piégés » à l'intérieur de la même région, quand bien même acheminer le bien final devient de moins en moins cher ( $Y^M$  tend vers l'unité).

Pour que la région centrale perde sa fonction dominante, il faut que les coûts de transport des biens intermédiaires tombent en dessous d'un seuil critique. Ceci n'est pas nécessairement facile à réaliser car la fourniture de biens intermédiaires spécifiques ou de services hautement différenciés exige souvent des contacts directs (auquel cas  $Y^I$  prend une valeur élevée). Ces résultats nous suggèrent quelques éléments qui pourraient expliquer pourquoi le secteur industriel est si concentré dans beaucoup de pays en développement: dans de telles économies, les coûts de transport des biens intermédiaires sont bien souvent très élevés à cause d'une infrastructure déficiente en moyens de transport et de communication.

De plus, tant que les conditions (35) et (36) sont respectées, le paramètre  $\mu$  peut augmenter, provoquant ainsi un écart grandissant entre les salaires nominaux de la région centrale et de la périphérie. On peut facilement vérifier que l'écart en salaire réel peut, à son tour, croître. Ce résultat est compatible avec le fait que la condition (35) devient de moins en moins contraignante au fur et à mesure que le rôle des biens intermédiaires, mesuré par  $\xi$ , augmente dans l'économie. En revanche, on s'attend à ce que le secteur moderne décentralise une partie de ses activités vers la périphérie lorsque sa part dans la consommation s'accroît.

## La formation de la hiérarchie urbaine

Une des questions les plus difficiles à traiter en économie géographique et urbaine est celle de la formation de la hiérarchie des villes ou, plus généralement, l'élaboration d'une théorie économique des lieux cen-

traux. Un premier pas dans cette direction a été effectué par Henderson (1974) qui a proposé une approche très originale de la formation d'un système de villes. Son travail repose sur un article de Mills (1967) qui suppose que la production d'un bien implique des rendements croissants, mais aussi une mise en œuvre s'effectuant au centre-ville (*Central Business District*). Chaque ville a une dimension finie du fait des coûts de déplacement domicile-travail supportés par les travailleurs. En supprimant l'existence d'un «marché des villes», Henderson a montré que les villes se créent jusqu'à ce qu'il n'existe plus d'opportunité pour un aménageur ou un gouvernement local d'en fonder une nouvelle. Ce résultat correspond à un équilibre avec libre entrée dans lequel toutes les villes sont identiques. Dans un second temps, Henderson soutient que chaque ville avait intérêt à se spécialiser dans la production d'un bien final destiné à fournir l'ensemble des villes, et ce parce que la production de biens différents à l'intérieur d'une même ville entraîne une augmentation de la rente foncière et des coûts de déplacement des travailleurs. Puisque la production de différents biens échangeables implique des degrés différents d'économies d'échelle, **les villes sont de tailles et de types différents**. Cette approche explique l'existence d'un système urbain formé par différents types de villes ainsi que celle d'échanges interurbains impliquant des biens différents. Toutefois, elle ne dit rien sur la localisation des villes, et n'explique pas la hiérarchie urbaine proprement dite<sup>(13)</sup>.

A cet effet, Fujita *et al.* (1999a) introduisent dans le modèle de concurrence monopolistique examiné précédemment différents groupes de biens finaux, chacun ayant son élasticité de substitution et/ou ses coûts de transport. Plus précisément, la fonction d'utilité donnée par l'expression (3) s'écrit maintenant comme suit :

$$u = T^{\mu_T} \prod_{k=1}^K (Q_k)^{\mu_k} \quad 0 < \mu_T, \mu_k < 1$$

où

$$Q_k = \left[ \int_0^{M_k} m_k(i)^{\rho_k} di \right]^{1/\rho_k} \quad 0 < \rho_k < 1$$

représente un indice de consommation des variétés du bien  $k = 1, \dots, K$ . L'espace des localisations est maintenant décrit par la droite réelle. Le travail est homogène et les travailleurs sont libres de travailler dans l'un ou l'autre des deux secteurs, moderne ou traditionnel. Enfin, l'utilisation de la terre dans le secteur traditionnel (l'agriculture) est à l'origine d'une force de dispersion.

<sup>(13)</sup> Voir Henderson (1987) pour de plus amples développements.

Si les coûts de transport des biens non agricoles sont égaux et si

$$\sum_{k=1}^K \frac{\mu_k}{\rho_k} \geq 1$$

une condition qui équivaut à (17) lorsque  $K = 1$ , Fujita *et al.* (1999a) montrent qu'un système (plus ou moins) régulier de lieux centraux hiérarchisés émerge progressivement lorsque la population s'accroît. Ce système rappelle celui de Christaller dans la mesure où **les villes de rang supérieur produisent un plus grand nombre de biens que les villes de rang inférieur**<sup>(14)</sup>. Autrement dit, l'équilibre économique est compatible avec l'existence d'un système urbain formé, à la fois, de métropoles diversifiées et de villes spécialisées (Duranton et Puga, 2000). Il y a échange dans les deux sens entre les villes car elles sont spécialisées dans la production de biens différenciés. Ceci conduit à une structure commerciale plus complexe où les relations horizontales se superposent à la structure pyramidale de la théorie des places centrales. Cependant, les relations horizontales entre villes de même rang peuvent être plus importantes qu'avec des villes de rang inférieur, si bien que la hiérarchie qui en résulte est plus floue que dans le modèle de Christaller. Ce modèle combine ainsi **la hiérarchie de divers centres et l'existence d'un réseau de villes** échangeant des biens et services spécialisés, deux éléments fondamentaux des systèmes urbains.

Les formes de la spécialisation et de l'échange mises en évidence par Fujita *et al.* (1999a) semblent bien correspondre aux descriptions fournies par Pred (1966) et par Hohenberg et Lees (1985, ch. 7) à propos de l'espace économique qui s'est formé aux Etats-Unis au XX<sup>e</sup> siècle et en Europe au cours du XIX<sup>e</sup>.

## PISTES DE RECHERCHES ET ENSEIGNEMENTS POUR LA POLITIQUE ÉCONOMIQUE RÉGIONALE

A première vue, les modèles d'agglomération se présentent à nous comme une simple collection d'exemples. Et, de fait, les modèles utilisés jusqu'à maintenant sont très spécifiques. Il faut cependant rappeler que le sujet qui nous intéresse cumule la plupart des difficultés rencontrées en théorie économique, à savoir les non-convexités (indivisibilités dues à la localisation des agents économiques et rendements d'échelle croissants), la concurrence imparfaite (mais laquelle?), les externalités et

---

<sup>(14)</sup> Pour une bonne introduction à la théorie des lieux centraux de Christaller, voir Beguin (1988).

l'interdépendance générale. D'une certaine manière, les avancées futures en économie géographique dépendent de la capacité des économistes à développer des modèles plus généraux intégrant les caractéristiques principales des marchés avec concurrence imparfaite. Une orientation possible serait d'examiner une famille plus large de modèles de concurrence monopolistique à l'intérieur desquels les interactions stratégiques entre les firmes sont faibles, quand bien même il y a de bonnes raisons de penser que la concurrence spatiale est fondamentalement stratégique (Gabszewicz et Thisse, 1986). Remarquons cependant que plusieurs des résultats de la deuxième partie sont similaires à ceux obtenus en concurrence spatiale lorsque les firmes vendent des biens différenciés (Anderson *et al.*, 1992; de Palma *et al.*, 1985). Une autre piste intéressante à explorer concerne la nature et le fonctionnement des interactions locales. Comme cela a été mentionné en introduction, on ne peut plus faire appel aux boîtes noires des externalités; il est grand temps d'étudier les processus sociaux liant les agents économiques établis au sein d'une même région. Ici résident sans doute les principaux moteurs de la croissance économique et du développement local (Prescott, 1998; Lucas, 2001).

Quand bien même les modèles considérés dans cet article ne sont pas les seuls outils pertinents permettant l'étude du paysage économique, les résultats qualitatifs présentés semblent assez robustes et représentatifs de tendances générales caractérisant les économies modernes (Fujita et Thisse, 2002). Qui plus est, l'économie géographique entretient des relations plus étroites avec la théorie économique moderne que ne le faisait la théorie standard de la localisation (on pense ici à l'économie industrielle ainsi qu'aux nouvelles théories du commerce international et de la croissance). On peut donc s'attendre à des croisements fructueux. Comme on l'a vu précédemment, les modèles utilisés font preuve d'une grande malléabilité qui permet déjà de les prolonger dans des directions très variées.

Enfin, il faut souligner le fait que l'économie géographique conduit à des résultats susceptibles d'être testés. A notre connaissance, une des études empiriques les plus fouillées est due à Combes et Lafourcade (2001) qui effectuent une évaluation structurelle d'un modèle multi-régional et multi-sectoriel appliqué à la France. Plus précisément, ces auteurs considèrent 71 secteurs industriels et 341 zones d'emploi; les coûts de transport sont évalués au moyen d'une fonction de la distance et du temps de transport en 1978 et 1993, construite à partir du réseau routier, du prix de l'essence, des péages autoroutiers et du salaire des chauffeurs. Ils montrent qu'une baisse de près de 40 % du coût de transport routier va de paire avec un renforcement de la spécialisation et des disparités régionales. Ces premières conclusions ne conduisent certainement pas à rejeter les modèles d'économie géographique.

Les résultats présentés dans cet article, ainsi que ceux discutés dans Fujita et Thisse (2002), suggèrent quelques enseignements que l'on es-

père utiles pour la politique économique. Les économies modernes incorporent un système de forces poussant vers plus d'agglomération des activités économiques. La chute très forte des coûts de l'échange, qui se combine avec la nature cumulative des processus d'agglomération, rend ces forces très puissantes. On est tenté de voir dans la formation d'agglomérations **la contrepartie territoriale de la croissance** tant les processus à l'œuvre dans les deux phénomènes se ressemblent. En outre, il semble que l'on assiste à l'émergence d'un nouveau type de géographie économique de type *putty-clay*: s'il y a flexibilité *a priori* du fait de la faible dépendance vis-à-vis des ressources naturelles, les activités tendent à se développer où elles ont débuté.

Il y a un risque d'agglomération excessive si la main-d'œuvre qualifiée continue à devenir plus mobile. Mais on irait trop vite en besogne en prédisant que l'espace économique de demain serait plus polarisé que celui d'aujourd'hui. Les systèmes urbains sont caractérisés par une forte inertie qui favorise la dispersion. De plus, la concentration croissante des activités dans un petit nombre de grandes régions sera probablement accompagnée de coûts urbains plus élevés, qui pourraient bien rendre ces régions moins attractives. Enfin, même si les activités innovantes profitent souvent de leur agglomération, dès que les technologies sont bien maîtrisées, les firmes finissent par être attirées par des régions où la main-d'œuvre est moins chère offrant ainsi une *niche* aux zones susceptibles de se spécialiser dans la production de biens spécifiques. Dans cette perspective, les régions pourraient améliorer, d'une part, leur offre de biens publics utilisés par les firmes et, d'autre part, diversifier leurs stratégies de développement par rapport aux régions voisines.

Des grappes d'entreprises peuvent se former dans des endroits très différents, ouvrant ainsi la porte à un développement local à l'intérieur de régions en déclin. On doit, toutefois, résister à la tentation de planifier de tels regroupements par le haut. En effet, ils reposent souvent sur des processus informels, tels que des discussions entre travailleurs, une mobilité inter-firme des travailleurs qualifiés, des échanges d'idées à l'intérieur des familles ou associations, voire des effets d'entraînement (*bandwagon effects*). La prolifération d'externalités de différentes natures au sein des villes conduit Anas *et al.* (1998, p. 1458) à conclure de la façon suivante: « *Only very comprehensive and detailed planning can overcome the resulting inefficiencies. Because the externalities are so poorly understood, however, attempted cures may well do more harm than the disease* ». La situation est, en fait, fort similaire à celle qui prévaut dans le cas des grappes régionales d'entreprises, bien que la nature des externalités à prendre en compte soit probablement différente.

Il y a, pourtant, beaucoup à apprendre des nombreuses expériences réussies dans ce domaine. Celles-ci incitent à dire qu'**efficacité et qualité des institutions locales** facilitant la communication et la coordination sociale sont des éléments critiques pour que le développement ré-

gional devienne une réalité (Putman, 1994). On rencontre à cette occasion un facteur qui a été trop négligé dans les plans de développement. Dans cette perspective, la Commission européenne devrait être plus active dans la détection de telles inefficacités. Partant, elle serait bien inspirée en rendant sa participation à des programmes d'aide régionale conditionnelle à des améliorations significatives dans le fonctionnement des institutions locales et régionales.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANAS (A.), 1987 — *Modeling in Urban and Regional Economics*, Chur, Harwood Academic Publishers.
- ANAS (A.), ARNOTT (R.), SMALL (K. A.), 1998 — Urban spatial structure, *Journal of Economic Literature*, 36, pp. 1426-1464.
- ANDERSON (S. P.), DE PALMA (A.), THISSE (J.-F.), 1992 — *Discrete Choice Theory of Product Differentiation*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- ANDERSON (W. P.), PAPAGEORGIOU (Y. Y.), 1994 — An analysis of migration streams for the Canadian regional system, 1952-1983, 1. Migration probabilities, *Geographical Analysis*, 26, pp. 15-36.
- ARROW (K.), DEBREU (G.), 1954 — Existence of an equilibrium for a competitive economy, *Econometrica*, 22, pp. 265-290.
- AUDRETSCH (D. B.), FELDMAN (M. P.), 1996 — R&D spillovers and the geography of innovation and production, *American Economic Review*, 86, pp. 630-640.
- BAIROCH (P.), 1985 — *De Jéricho à Mexico. Villes et économie dans l'histoire*, Paris, Gallimard.
- BALDWIN (R. E.), 2001 — Core-periphery model with forward-looking expectations, *Regional Science and Urban Economics*, 31, pp. 21-49.
- BANQUE MONDIALE, 2000 — *Le développement au seuil du XXI<sup>e</sup> siècle. Rapport sur le développement dans le monde 1999-2000*, Paris, Editions ESKA, 325 p.
- BEGUIN (H.), 1988 — La région et les lieux centraux, in: PONSARD (C.), s.d., *Analyse économique spatiale*, Paris, Presses Universitaires de France, pp. 231-275.
- BONANNO (G.), 1990 — General equilibrium theory with imperfect

- competition, *Journal of Economic Surveys*, 4, pp. 297-328.
- COMBES (P.-Ph.), LAFOURCADE (M.), 2001 — Transportation cost decline and regional inequalities: evidence from France, CERAS, Working paper 01-01.
- D'ASPROMONT (C.), GABSZEWICZ (J. J.), THISSE (J.-F.), 1979 — On hotelling's stability in competition, *Econometrica*, 47, pp. 1045-1050.
- DE PALMA (A.), GINSBURGH (V.), PAPAGEORGIU (Y. Y.), THISSE (J.-F.), 1985 — The principle of minimum differentiation holds under sufficient heterogeneity, *Econometrica*, 53, pp. 767-781.
- DIXIT (A. K.), STIGLITZ (J. E.), 1977 — Monopolistic competition and optimum product diversity, *American Economic Review*, 67, pp. 297-308.
- DOBKINS (L. H.), IOANNIDES (Y. M.), 2000 — Dynamic evolution of the size distribution of U.S. cities, *in*: HURIOT (J.-M.), THISSE (J.-F.) (eds), *Economics of Cities*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 217-260.
- DURANTON (G.), PUGA (D.), 2000 — Diversity and specialization in cities: why, where and when does it matter?, *Urban Studies*, 37, pp. 533-555.
- EATON (J.), ECKSTEIN (Z.), 1997 — City and growth. Theory and evidence from France and Japan, *Regional Science and Urban Economics*, 27, pp. 443-474.
- THE ECONOMIST, 1995 — A survey of cities, July 29.
- FUJITA (M.), 1989 — *Urban Economic Theory. Land Use and City Size*, Cambridge, Cambridge University Press.
- FUJITA (M.), 1988 — A monopolistic competition model of spatial agglomeration: a differentiated product approach, *Regional Science and Urban Economics*, 18, pp. 87-124.
- FUJITA (M.), KRUGMAN (P.), MORI (T.), 1999a — On the evolution of hierarchical urban systems, *European Economic Review*, 43, pp. 209-251.
- FUJITA (M.), KRUGMAN (P.), VENABLES (A. J.), 1999b — *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- FUJITA (M.), OGAWA (H.), 1982 — Multiple equilibria and structural transition of non-monocentric urban configurations, *Regional Science and Urban Economics*, 12, pp. 161-196.

- FUJITA (M.), TABUCHI (T.), 1997 — Regional growth in postwar Japan, *Regional Science and Urban Economics*, 27, pp. 643-670.
- FUJITA (M.), THISSE (J.-F.), 2002 — *Economics of Agglomeration*, Cambridge, Cambridge University Press, à paraître.
- FUKAO (K.), BÉNABOU (R.), 1993 — History *versus* expectations: a comment, *Quarterly Journal of Economics*, 108, pp. 535-542.
- GABSZEWICZ (J. J.), THISSE (J.-F.), 1986 — Spatial competition and the location of firms, *in*: GABSZEWICZ (J. J.), THISSE (J.-F.), FUJITA (M.), SCHWEIZER (U.), *Location Theory*, Chur, Harwood Academic Publishers, pp. 1-71.
- GINSBURGH (V.), PAPAGEORGIOU (Y. Y.), THISSE (J.-F.), 1985 — On existence and stability of spatial equilibria and steady-states, *Regional Science and Urban Economics*, 15, pp. 149-158.
- HALL (R. E.), JONES (C. I.), 1999 — Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, 114, pp. 83-116.
- HELPMAN (E.), 1998 — The size of regions, *in*: PINES (D.), SADKA (E.), ZILCHA (I.) (eds), *Topics in Public Economics. Theoretical and Applied Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 33-54.
- HENDERSON (J. V.), 1997 — Medium size cities, *Regional Science and Urban Economics*, 27, pp. 583-612.
- HENDERSON (J. V.), 1987 — Systems of cities and inter-city trade, *in*: HANSEN (P.), LABBÉ (M.), PEETERS (D.), THISSE (J.-F.), HENDERSON (J. V.), *Systems of Cities and Facility Location*, Chur, Harwood Academic Publishers, pp. 71-119.
- HENDERSON (J. V.), 1974 — The sizes and types of cities, *American Economic Review*, 64, pp. 640-656.
- HOHENBERG (P.), LEES (L. H.), 1985 — *The Making of Urban Europe (1000-1950)*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- HOOVER (E. M.), 1948 — *The Location of Economic Activity*, New York, McGraw-Hill.
- KALDOR (N.), 1970 — The case for regional policies, *Scottish Journal of Political Economy*, 17, pp. 337-348.
- KILKENNY (M.), 1998 — Transport costs and rural development, *Journal of Regional Science*, 38, pp. 293-312.
- KOLKO (J.), 1999 — Can I get a service here. Information technology, service industries, and the future of cities, miméo, Harvard University.

- KOOPMANS (T. C.), 1957 — *Three Essays on the State of Economic Science*, New York, McGraw-Hill.
- KRUGMAN (P. R.), 1991a — Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy*, 99, pp. 483-499.
- KRUGMAN (P. R.), 1991b — History *versus* expectations, *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 651-667.
- KRUGMAN (P. R.), VENABLES (A.J.), 1995 — Globalization and the inequality of nations, *Quarterly Journal of Economics*, 110, pp. 857-880.
- LUCAS (R. E.), 2001 — Externalities and cities, *Review of Economic Dynamics*, 4, pp. 245-274.
- LUCAS (R. E.), 1988 — On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-22.
- MATSUYAMA (K.), 1995 — Complementarities and cumulative process in models of monopolistic competition, *Journal of Economic Literature*, 33, pp. 701-729.
- McFADDEN (D.), 1974 — Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, *in*: ZAREMBKA (P.) (ed.), *Frontiers in Econometrics*, New York, Academic Press, pp. 105-142.
- MILLS (E. S.), 1967 — An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area, *American Economic Review*, 57, pp. 197-210.
- MYRDAL (G.), 1957 — *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, London, Duckworth.
- NEARY (J. P.), 2001 — Of hype and hyperbolas: introducing the new economic geography, *Journal of Economic Literature*, 49, pp. 536-561.
- OTTAVIANO (G. I. P.), 1999 — Integration, geography, and the burden of history, *Regional Science and Urban Economics*, 29, pp. 245-256.
- OTTAVIANO (G. I. P.), TABUCHI (T.) et THISSE (J.-F.), 2002 — Agglomeration and trade revisited, *International Economic Review*, à paraître.
- OTTAVIANO (G. I. P.), THISSE (J.-F.), 2001 — Integration, agglomeration and the political economics of factor mobility, *Journal of Public Economics*, à paraître.
- PRED (A.), 1966 — *The Spatial Dynamics of US Urban-industrial Growth*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- PRESCOTT (E. C.), 1998 — Needed: a theory of total factor productivity, *International Economic Review*, 39, pp. 525-551.
- PUGA (D.), 1999 — The rise and fall of regional inequalities, *European Economic Review*, 43, pp. 303-334.

- PUTMAN (R. D.), 1994 — *Making Democracy Work. Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton, Princeton University Press.
- RICHARDSON (H. W.), 1987 — The costs of urbanization: a four-country comparison, *Economic Development and Cultural Change*, 35, pp. 561-580.
- SAMUELSON (P. A.), 1983 — Thünen at two hundred, *Journal of Economic Literature*, 21, pp. 1468-1488.
- SPENCE (M.), 1976 — Product selection, fixed costs, and monopolistic competition, *Review of Economic Studies*, 43, pp. 217-235.
- STARRETT (D.), 1978 — Market allocations of location choice in a model with free mobility, *Journal of Economic Theory*, 17, pp. 21-37.
- TABUCHI (T.), 1998 — Agglomeration and dispersion: a synthesis of Alonso and Krugman, *Journal of Urban Economics*, 44, pp. 333-351.
- TABUCHI (T.), THISSE (J.-F.), 2002 — Labor mobility and economic geography, *Journal of Development Economics*, à paraître.
- UNITED NATIONS, 1994 — *World Urbanization Prospects: The 1992 Revision*, New York, United Nations, Population Division.
- VENABLES (A.J.), 1996 — Equilibrium locations of vertically linked industries, *International Economic Review*, 37, pp. 341-359.