

Théorie économique et organisation sociale

M. Roger GUESNERIE, professeur

L'équilibre spatial : économie urbaine et économie géographique

Le cours 2008-2009 s'inscrivait dans la lignée des cours précédents dont l'objectif est de fournir une vue synthétique des principaux chapitres de la théorie économique en ce début de vingt et unième siècle. Le cours était consacré à « l'équilibre spatial : économie urbaine et économie géographique ». Il relevait comme le cours des années précédentes de ce qu'il est convenu d'appeler le point de vue de l'économie « positive », par opposition celui de l'économie « normative » qui sera adopté dans le cours 2009-2010.

La première séance du cours rappelait **les principaux faits stylisés** que la théorie cherche à expliquer : *l'expansion de l'urbanisation*, contrepartie de l'exode agricole, la taille des villes et les régularités empiriques de la *loi de Zipf* (dont l'explication renvoie à ce que l'on appelle la loi de Gibrat en statistique), la richesse des villes et ses inégalités et plus généralement les *inégalités entre régions et entre nations*. Un premier questionnement met en exergue les logiques en amont de polarisation de l'activité, à savoir l'hétérogénéité des usages productifs de l'espace, les rendements croissants dans la production et les externalités de voisinage comme celles liées aux interactions sociales (voisinage des hommes et des idées, effet Silicon Valley). La seule interaction entre *coûts de transports* positifs et *rendements croissants* dans la production joue un rôle décisif dans la structuration de l'espace. Viennent se greffer à l'analyse *les économies d'agglomération* au sein desquelles on s'est efforcé de distinguer trois catégories, les économies de localisation (proximité des fournisseurs et des travailleurs), les économies d'urbanisation et les économies de commercialisation (liées à l'idée reprise plus tard du potentiel de marché). Deux séminaires ont approfondi dans la suite les manifestations empiriques des effets introduits. **Miren Lafourcade**, professeur à l'université de Valenciennes et chercheur associé à Paris School of Economics (PSE), a brossé une perspective historique sur les inégalités spatiales en France, en les appréhendant à trois moments

de l'histoire, 1860-1930-2000. **Pierre Philippe Combes**, directeur de recherches au CNRS (Greqam, Université d'Aix-Marseille) a présenté des travaux empiriques sur les inégalités de salaires en France, en mettant en évidence le rôle respectif qu'y jouent les diverses économies d'agglomération évoquées ici. Les travaux passés en revue faisaient souvent référence aux prédictions de la nouvelle économie géographique qui, dans le cours, a été présentée ultérieurement, mais dont la problématique a été ainsi introduite assez tôt.

Les séances suivantes ont fixé sur l'attention sur **les logiques concurrentielles d'allocation de l'espace**, qui sont au cœur de *l'analyse économique de la ville*. La version la plus élémentaire du modèle canonique prend une vue simplificatrice de la motivation de l'agglomération (un bien collectif au centre), de la géographie urbaine (ville linéaire ou circulaire) et des coûts de transports (isotropes). Son étude permet de souligner un fait essentiel, à savoir que, dans une économie décentralisée, les décisions de localisation et donc la *rente foncière* reflètent essentiellement les besoins et les coûts de transports. Rente foncière et coûts de transports sont deux faces de la même pièce dans le modèle canonique élémentaire où, de plus, les relations entre rente foncière totale et coûts de transports totaux sont très simples et faciles à établir (par exemple, la rente foncière totale est égale à la moitié des coûts de transports totaux pour la ville « linéaire », si les coûts de transport sont eux-mêmes une fonction linéaire de la distance parcourue). La complexification du modèle canonique conduit à enrichir la description des *préférences des agents pour la mobilité*, qu'elles reflètent la différence de leurs revenus ou de leurs goûts (qui vont déterminer un arbitrage entre taille du logement et localisation). L'analyse de l'équilibre urbain repose sur la compréhension des « courbes d'enchères pour la rente ». Dans les versions de complexité croissante, mais où l'accès au centre reste le mobile déterminant, la rente foncière demeure décroissante du centre à la périphérie, et, toutes choses égales par ailleurs, la taille des logements augmente avec la distance au centre. Un paramétrage des préférences et des coûts fait apparaître dans ce cadre simple aussi bien le *modèle américain* (les « riches » à la périphérie), le *modèle japonais* ou les modèles intermédiaires de mixité de population. La ville ainsi issue de choix décentralisés contraints par la rente foncière conduit à une structuration d'équilibre, optimale, au sens de Pareto, mais non au sens d'une fonction de bien-être social utilitariste (comme l'avait souligné James Mirrlees dans ses travaux des années soixante-dix).

Une modélisation plus réaliste des décisions de localisation, avec la prise en compte du choix des entreprises et de leurs interactions avec les choix des ménages-travailleurs, complique l'analyse sans en modifier la logique sous-jacente. Aux résultats analytiques, qui fournissent des indications qualitatives simples, il faut substituer des *simulations numériques*, qui font apparaître une structure plus riche (zones résidentielles, districts « industriels » ou quartiers d'affaires, zones mixtes), dont l'équilibre est toujours gouverné par les modulations de la rente foncière. L'apparition d'équilibres urbains multiples et inefficaces au sens de l'optimalité de premier rang enrichit l'analyse, en même temps qu'elle met en évidence à la fois

les difficultés de conception d'une politique urbaine volontariste et les directions de la réflexion normative. Dans le cours, ces extensions ont été présentées dans la dernière section, pour des raisons pédagogiques, mais elles relèvent de la théorie de la ville présentée dans la première partie. **Ivar Ekeland** (chaire canadienne d'économie mathématique), dans un séminaire du 10 décembre, a présenté ses travaux entrepris soit avec Guillaume Carlier soit avec Jean Charles Rochet sur ce thème de la *ville complexe*.

L'essentiel de l'analyse de la ville abordée jusqu'à présent fait l'hypothèse d'une population fixée, alors que les *migrations spatiales* sont une dimension essentielle des phénomènes d'agglomération, source de détermination endogène de la population. Quelle est, du point de vue des habitants de la ville, sa population optimale ? Un des résultats les plus intrigants de la théorie économique de l'espace, connu sous le nom de théorème de *Henry George*, affirme que dans le cas d'une ville fournisseur de bien public, au sens du modèle précédemment esquissé, la population optimale est telle que la rente foncière totale est égale au coût du bien collectif disponible au centre. Même si l'énoncé repose sur des hypothèses très simplificatrices, il met en exergue un élément très robuste de la mécanique à l'œuvre : d'un côté, le coût d'opportunité de l'accroissement de population est lié à la rente foncière totale, de l'autre, le bénéfice de l'apport extérieur est mesuré par sa contribution à la dépense collective. L'argumentaire de *Tiébout*, selon lequel « le vote avec les pieds » assurerait l'optimalité de la répartition spatiale est, lui, extrêmement fragile et le plus souvent inexact voire grossièrement faux. La pertinence relative de l'argument de Henry George et la faiblesse relative de l'argument de Tiébout sont mises dans une perspective améliorée par un retour théorique sur la nature des modifications à apporter à la perspective de l'équilibre traditionnel pour y incorporer l'espace.

Toutes les observations faites sur l'agglomération dans la ville, sur la population optimale, fournissent des ingrédients pour *une théorie spatiale générale*, mais ne sont évidemment pas en eux-mêmes constitutives d'une telle théorie générale. À ce stade, il était donc utile de revenir à la *théorie walrassienne*, référence incontournable et sujet du cours de l'année 2006-2007, et de s'interroger sur sa capacité à appréhender l'espace. L'argumentation s'organise autour de trois axes. Premier axe, qui relève d'une simple remarque, l'extension de la notion de bien qui, dans le cas du temps, avec la notion de « bien daté », a un pouvoir de généralisation considérable, est en principe pertinente : le bien de la théorie peut-être considéré comme *localisé* et les énoncés sont formellement valables avec des biens localisés. Mais il se trouve que les hypothèses habituelles de la théorie sont mises en défaut par l'extension : la *non-convexité de localisation* qui apparaît reflète le fait que le bien, dès lors qu'il n'est pas transporté, doit être consommé en un lieu unique. Cette non-convexité est à l'origine de ce que l'on appelle parfois le « théorème d'impossibilité » de Starrett, qui affirme qu'un équilibre concurrentiel est impossible : des entreprises, faisant face à des indivisibilités et devant décider de leur localisation, ne peuvent le faire en « subissant les prix » au sens de la théorie

walrassienne. L'exposé du séminaire de **Jacques Thisse**, professeur à l'université catholique de Louvain, sur « l'économie spatiale et la programmation mathématique » a montré que les indivisibilités créent de fait des difficultés majeures, non seulement pour la localisation de la production marchande mais aussi pour celle de services publics. Pourtant, il existe une *direction de généralisation importante* de la théorie walrassienne, qui s'appuie sur l'atomicité des agents, supposant que ces agents sont « fractionnables » et que les agents fractionnés sont traités identiquement. Les principaux « théorèmes de l'économie du bien-être », à l'exception de l'existence de l'équilibre de Lindahl, s'appliquent dans ce cadre, les agents fractionnés étant représentés par un « syndicat » dont les préférences pour les biens privés et les surfaces localisées (mais non pour le bien collectif...) sont convexes. *La concurrence pour l'espace*, ne serait donc pas, si l'on faisait abstraction des rendements croissants pour la production et des externalités pures de voisinage, (que les premières modélisations de la ville ignoraient en première approximation), d'essence différente de la concurrence pour d'autres biens. Ainsi, comme on l'avait remarqué dans la première partie du cours, l'équilibre de la ville simplifiée était efficace, propriété qui vient aussi comme une application, dans la logique qui vient d'être esquissée du second théorème de l'économie du bien-être. De fait, si l'on quitte le paradigme de la ville isolée pour passer à l'étude de *la compétition entre territoires* (régions ou nations), *les externalités de voisinage* et plus particulièrement les *rendements croissants* vont jouer un rôle décisif. Ce rôle est mis en exergue par l'analyse proposée par l'économie géographique qui a été abordée dans les séances ultérieures.

La nouvelle **économie géographique** était au cœur de l'enseignement de la deuxième partie du cours, et le choix de traiter ce sujet pouvait paraître particulièrement heureux puisque le prix de sciences économiques en l'honneur d'Alfred Nobel avait été décerné à l'automne 2008 à Paul Krugman, qui a joué un rôle pionnier dans le développement de ce champ d'études. La nouvelle économie géographique cherche à expliquer les inégalités spatiales au niveau régional et international en combinant le commerce des biens et la mobilité des facteurs de production. Elle fait écho aux vues exposées par François Perroux dans ses cours du Collège des années soixante. Il déclarait alors : « Le fait grossier, mais solide, est celui-ci : la croissance n'apparaît pas partout à la fois ; elle se manifeste en des points ou *pôles de croissance* avec des intensités variables. »

Le cours a fait une présentation détaillée du *modèle simplifié* qui sous tend les thèses de la nouvelle économie géographique. Le modèle a deux régions dans lesquelles coexistent des activités agricoles et des activités industrielles. Les activités industrielles sont source de rendements croissants, sur la nature desquelles on va revenir. Les rendements croissants constituent une *force de polarisation* déterminante qui, dans les modèles plus conventionnels, doit être mise en regard de *la force de dispersion* liée à la concurrence accrue sur le marché du travail que détermine une concentration croissante de travailleurs dans une des régions. Dans le modèle de Krugman, les *biens industriels sont différenciés horizontalement* et la production combine un coût fixe et un coût proportionnel. La concurrence oligopolistique

dans un monde où la préférence pour la diversité est de type Dixit-Stiglitz conduit à un équilibre où l'échelle de production de chaque variété est déterminée par la condition de libre entrée et son prix est le produit du coût marginal et d'une marge qui reflète l'élasticité de la demande. Toutes choses égales par ailleurs, le bien-être augmente avec le nombre de variétés et les rendements de la variété accrue croissent d'autant plus que les variétés sont moins substituables. La polarisation accrue de la production dans une région est donc, toutes choses égales par ailleurs, source de bénéfice pour les habitants de la région. En cas d'accroissement du nombre de travailleurs dans la région, un effet pro-concurrentiel se traduit à la fois par une tendance à la baisse du salaire et une baisse des prix allant de pair avec l'accroissement de la variété. Ces deux derniers effets dominent inexorablement le premier si les rendements de la variété accrue sont suffisamment importants, c'est le cas sous l'hypothèse dite du « trou noir ». En ce cas, la coexistence de deux régions d'importance égale est mise en péril par les avantages de la polarisation, et ce, quelle que soit la facilité du commerce entre les deux régions : dans tous les cas, l'industrie se concentre dans une seule des régions (le centre, le « Nord »). Hors de l'hypothèse du trou noir, le phénomène de polarisation est moins universel et est largement affecté par les échanges entre les régions initialement égales. Si la facilité des échanges inter-régionaux est paramétrée par un coût de transport ou plus généralement un coût de transfert, le message de la nouvelle économie géographique est illustré par ce que l'on appelle parfois « *le diagramme du Tomahawk* ». Pour des coûts de transferts élevés, l'équilibre entre régions symétriques est stable : deux régions industrialisées coexistent et échangent. Mais, pour des coûts de transferts nettement plus faibles, cet équilibre est détruit par les migrations suscitées par les différences de niveau de vie entre les régions : *le centre* regroupe alors toutes les activités industrielles et *la périphérie* est exclusivement rurale. Cependant, pour des coûts de transferts intermédiaires, la structure symétrique et la structure dissymétrique sont toutes les deux stables en un certain sens, quand, pour des coûts de transferts très faibles, la structure symétrique peut sous certaines hypothèses redevenir la seule structure stable (le commerce étant alors un substitut plus avantageux aux migrations). La théorie prédit ainsi en général un développement qui, lié à la facilité croissante du commerce et à la logique de polarisation de la production et aux migrations qu'elle est censée susciter, conduit à *un dépérissement de la périphérie*. L'argumentaire fait écho à l'histoire économique depuis le début de l'industrialisation, histoire dont il fournit une métaphore séduisante. Nous sommes dans le monde de Fernand Braudel, où le « centre réunit tout ce qui existe de plus avancé... et l'immense périphérie, est au contraire l'archaïsme, le retard... » Les études empiriques présentées par **Thierry Mayer**, Paris School of Economics, donnent un certain crédit empirique à l'analyse en mettant en évidence le pouvoir explicatif d'une variable « *potentiel de marché* », dont la construction est inspirée par la théorie, dans l'explication des inégalités de développement entre un certain nombre de pays. L'exposé soulignait aussi la difficulté de vérification des thèses les plus spectaculaires de la théorie, (changement « catastrophique » de régime), tout en suggérant des pistes pour le faire.

Le modèle sur le plan théorique adopté dans le cours appelle *une double critique*. La critique « interne » met l'accent sur une certaine opacité des mécanismes qui déterminent simultanément production, migrations et commerce. Le commerce entre régions de taille donnée opère, sous l'hypothèse de coût de transfert faibles ou nuls par des mécanismes faciles à repérer, et qui avaient déjà été soulignés dans le cours de l'année précédente : le commerce accroît les variétés accessibles dans chacune des régions, c'est un commerce intra-branches au sens de la théorie du commerce international et non un commerce inter-branches à la Heckscher-Ohlin, et il est mutuellement avantageux pour des raisons tout à fait évidentes. Sous les hypothèses de coûts de transferts intermédiaires, les effets de l'ouverture du commerce sur les équilibres internes de régions de taille différente sont beaucoup plus difficiles à apprécier, et ce, non seulement parce que le commerce n'est plus nécessairement mutuellement avantageux, mais plus généralement parce que la répartition des gains à l'échange, lorsqu'ils existent, doit être appréciée de façon précise puisque l'évolution en fonction de la population du bien-être dans chacune des régions est le déterminant de la stabilité de l'équilibre inter-régional. De ce point de vue, si un « effet taille de marché » (qui indique que l'ouverture tend à exacerber les différences entre les marchés en contact) est bien mis en évidence, la théorie s'appuie le plus souvent sur des simulations que sur des énoncés démontrés sous des hypothèses assez larges. La critique « externe » consiste à revenir sur les hypothèses du modèle et à en évaluer le réalisme. Le modèle, on l'a dit, tient de la métaphore. C'est à la fois sa force et ses limites. Dans ce registre, hors l'irréalisme du traitement de l'agriculture, on peut par exemple noter que l'occlusion de la dimension factorielle traditionnelle du commerce conduit aussi à passer sous silence pour les besoins de l'analyse des inégalités entre régions (nations), les inégalités au sein des régions (ou nations). Reste que la vision d'un développement porté par des rendements croissants essentiellement engendrés par l'extension des variétés produites ignore des mécanismes qui ont probablement été historiquement plus importants, parmi lesquels on peut citer le « learning by doing », qu'il s'applique aux procédés, aux produits ou aux institutions.

Les derniers cours ont approfondi deux des thèmes déjà abordés. Le compte rendu du premier, la ville complexifiée, a été donné plus haut. Le second est celui de *la conception des infrastructures de transport*. Sujet important mais sujet difficile, car les infrastructures de transport ne font pas seulement gagner du temps aux usagers, (principal bénéfice pris en compte de façon standard par le calcul économique) mais modifient potentiellement l'organisation de l'espace et... la rente foncière. Comment prendre en compte correctement les effets cités ? Le cours a proposé une réflexion fondée sur les modèles de la ville précédemment envisagés. **Joël Maurice**, professeur honoraire à l'ENPC, a fait une présentation critique de la doctrine qui sous tend la pratique administrative du calcul économique dans les transports en France.

AUTRES ACTIVITÉS LIÉES À L'ENSEIGNEMENT AU COLLÈGE

- Visites à l'université de Chicago et à l'université Columbia (14 avril, 2 mai 2009).
- Mini-cours Harris School of Public Policy, University of Chicago : « The economics of global warming ».
- 21 avril 2009 : The climate problem and its economic side.
- 22 avril 2009 : The pace of climate policies.
- 23 avril 2009 : The design of climate policies.
- 4 mai, colloque Collège de France sur la neuroéconomie (organisé conjointement avec S. DEHAENE).

AUTRES ACTIVITÉS

1. *Manifestations scientifiques : présentations invitées*

- 8-10 septembre 2008 : *First Transatlantic Theory Workshop*, Paris School of Economics and Kellogg School of Management, Northwestern University. Présentation « Eductive Expectational Stability in Economic Contexts : The Strategic Substitutability's Case ».
- 20 janvier 2009 : University of Warwick, Colloque « Out of equilibrium markets », présentation invitée de « Expectational coordination : from strategic complementarities to strategic substitutabilities ».
- 6 mai 2009, Paris, colloque de printemps de la chaire de Finance et développement durable, présentation de « Intuition écologique contre "raison" économique ».
- 22 juin 2009, Paris-Jourdan Sciences économiques, conférence « Expectations and Coordination », présentation de « Expectational coordination with long-lived agents ».
- 11 août 2009, Stanford, Summer workshop : « When are diverse beliefs central ? », présentation de « Expectational coordination in simple economic contexts with emphasis on Strategic Substitutabilities ».
- 14 août 2009, Stanford, Summer workshop : « When are diverse beliefs central ? », présentation de « Further discussion of Expectational Coordination problems ».
- 3 septembre, St Andrews, CDMA conference, présentation de « Expectational coordination with long-lived agents ».

2. *Participation à des conférences*

- 25-26 mai, Paris, conférence en l'honneur de David ENCAOUA, présidence de la session de clôture.
- 4 juin 2009, Barcelone, conférence en l'honneur de A. MAS COLELL, discussion de la contribution « Rational Expectations in Games » par R. AUMANN et J. DRÈZE.
- 22 juin 2009, Paris-Jourdan Sciences Economiques, Conférence « Expectations and Coordination », discussion de « Coordinating Expectations : Global games with Strategic Substitutes », par S. MORRIS (Princeton).

3. *Séminaires*

- 18 décembre 2008 : Paris, séminaire CREST, présentation de « Macro-economic and monetary policies from the "eductive" viewpoint ».

- 21 avril, 2009, Chicago University, Money and Banking workshop, « Expectational coordination with long-lived agents ».
- 28 avril, 2009, University of Columbia, Money Macro workshop, « Expectational coordination with long-lived agents ».

4. *Autres interventions*

- 2 et 3 octobre 2008 : université de rentrée du WWF-France, intervention sur la question « Faut-il un nouvel étalon monétaire mondial ? ».
- 3 octobre 2008 : soirée Activis, conférence sur « Économie et environnement ».
- 3 et 4 octobre 2008 : colloque « The Dynamics of Institutions in Perspective : Alternative Conceptions and Future Challenges » organisé par les universités Paris I et Paris X et l'INRA, présidence de la session d'ouverture
- 28 octobre 2008 : Journée organisée par l'Ambassade de France en Fédération de Russie et l'Université d'État, Haut Collège d'Économie à Moscou, dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne, conférence « Les enjeux économiques des politiques climatiques ».
- 20-22 novembre 2008 : Lyon, Journées de l'économie, intervention à la session inaugurale (20 novembre) ; 3^e Grande Conférence (22 novembre), organisation et intervention sur : « Économie et écologie peuvent-elles faire bon ménage ? ».
- 27 novembre 2008 : Paris, participation au débat de l'Institut de l'entreprise, intervention « Économie et politiques climatiques ».
- 27 janvier 2009 : Paris, colloque « Éthique et changement climatique », présentation : « Intuition écologique et raison économique ».
- 19 mars : Aix-en-Provence, colloque de l'Europôle de l'Arbois, Science et développement durable, conférence : « Enjeux du XXI^e siècle : économie et écologie peuvent-elles faire bon ménage ? ».
- 20 mars, Paris, 2d Financial Research Forum, Risk Management and Financial Crisis, conférence invitée, « Economic Knowledge and Financial Markets ».
- 6 avril 2009, BNF, Paris, « Développement durable, économie et écologie peuvent-elles faire bon ménage ? ».
- 29 avril 2009, Columbia University, *conference sponsored by the Program for Economic Research, The Center for Climate Change Law, The Center for Research on Environmental Decisions (CRED) and The Committee on Global Thought* : « The Economics of Climate Policy : Choices for Europe and the US ».
- 17 juin 2009, Paris, Conseil d'État, conférence sur la fiscalité environnementale, participation à la table ronde, « Quel impact environnemental et économique peut-on attendre de la fiscalité environnementale ? ».
- 24 juin 2009, Paris, Maison des sciences économiques, journées d'études Maurice ALLAIS, Présidence de la session 1.
- 26 juin 2009, Collège de France, colloque organisé par Jon ELSTER, intervention « Le comportement moutonnier vu par les économistes ».

5. *Commissions, comités, conseil*

- Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress :
 1. 11 décembre 2008 : réunion à l'OFCE avec le réseau du groupe « Fair »,
 2. 25-26-27 janvier 2009, réunion à Paris,
 3. 14 septembre 2009, remise du rapport au Président de la République.

- 15 décembre 2008, Conseil d'analyse économique, participation aux réunions, commentaire du rapport sur l'épargne.
- 19 décembre 2008, 15 juin 2009, présidence Conseil d'administration de la Paris School of Economics (École d'économie de Paris).
- 15 janvier, 12 mars, 13 mai, 2009, Paris, présidence du Conseil scientifique, Journées de l'économie.
- 16 mai 2009, Paris, participation à la journée de l'Association des professeurs de sciences économiques et sociales.
- 9 juin 2009, Paris, participation au groupe de réflexion sur la taxe carbone, présidence M. ROCARD.
- 8-9-10 septembre 2009, présidence du jury junior de l'Institut universitaire de France.

PUBLICATIONS

Ouvrages

- *The design of Climate Policies*, (direction avec Henry TULKENS), MIT Press, 397 pages.

Articles scientifiques

1. « Macroeconomic and monetary policies from the “eductive” viewpoint », sous presse dans *Monetary Policy under Uncertainty and Learning*, Klaus SCHMIDT-HEBBEL and Carl WALSH (eds), 2009, Banco Central de Chile.
2. « The design of post-Kyoto climate schemes: selected questions in analytical perspective », dans *The design of climate policies*, voir ci-dessus.

Autres articles

1. « The Economic Design of Climate Institutions and Policies », dans *Finance and Sustainable Development, Economica*, 2008.
2. « La suprématie des actionnaires en question(s) », dans *De l'autorité*, sous la direction de Antoine COMPAGNON, Odile Jacob, 2008, 77-89.
3. « Global warming and climate policies », *Max Weber Lecture series*, Institut Européen de Florence, 2008.