

**EXTERNALITES D'INFORMATIONS ET  
EVOLUTION DES VILLES**

**INFORMATION EXTERNALITIES AND THE  
EVOLUTION OF CITIES**

**Rachel GUILLAIN**

Allocataire de Recherches-Moniteur  
guillain@u-bourgogne.fr

Mots-clés : Economie urbaine, externalités spatiales, informations.

Key-words : Urban economics, spatial externalities, information.

Classification JEL : R190, R390, D620.

## INTRODUCTION

La formation et la croissance des villes répondent au besoin de proximité d'individus qui veulent interagir. Du point de vue économique, ces interactions prennent notamment la forme d'échanges de biens et services et de coordination des activités de production et de consommation, privées ou publiques.

Cependant l'histoire des villes montre que la nature et les formes de ces interactions se sont transformées, suite aux changements dans les activités économiques majeures de la ville qui se sont opérés notamment avec l'avènement de la ville post-industrielle. La production de biens tangibles apparaît de plus en plus dominée par de nouvelles activités de services. Les services aux entreprises prennent une part croissante parmi les activités considérées comme spécifiquement urbaines (Economie et Statistique, 1996). Les services financiers et juridiques, la R&D, la publicité, et plus généralement les services liés à la conception, à la décision et au contrôle, forment aujourd'hui le coeur économique des grandes villes et contribuent largement à leur croissance. Or les interactions qu'entretiennent ces activités entre elles et avec d'autres activités plus traditionnelles font une large part aux échanges d'informations, c'est-à-dire à des échanges immatériels qui engendrent des externalités spatiales.

Certes, la ville a toujours été un lieu d'échanges d'informations. Analysant le rôle de l'urbanisation dans le développement économique en Europe entre 1500 et 1700, BAIROCH (1985) montre que la croissance urbaine s'est accompagnée à la fois d'une diversification des activités et d'une multiplication des échanges d'informations favorables au développement. Mais la complexité croissante des activités urbaines et la révolution informationnelle donnent à ces échanges une nouvelle dimension et un rôle plus ambigu dans l'évolution des villes.

La situation devient paradoxale quand on met en parallèle la croissance urbaine contemporaine et la révolution informationnelle représentée par le rapide développement des technologies de la communication. Celles-ci permettent apparemment de libérer les échanges d'informations de la contrainte de proximité, ce qui a pu conduire à annoncer le déclin, voire la fin des villes (ANTOLINI, BONELLO, 1994 ; DOWN, 1985 ; KELLERMAN, 1984 ; WEBBER, 1973). Or les faits ont démenti ces prédictions : la croissance urbaine n'a pas cessé et après un certain essoufflement, elle a clairement repris dans les années 1980.

La résolution de ce problème nous amène à un second constat paradoxal. Alors que les interactions hors marché, telles que les externalités de connaissance ou d'informations sont aujourd'hui reconnues comme d'importants facteurs de croissance, elles sont encore peu présentes dans la modélisation urbaine, dominée actuellement par les interactions de marché liées à la concurrence imparfaite, aux rendements croissants, à la préférence pour la variété et aux liaisons verticales.

Ce papier a pour objectif de montrer en quoi les interactions hors marché constituées par les échanges d'informations peuvent être un facteur d'agglomération et de croissance des villes, même à l'ère des nouvelles technologies de la communication. Sans prétendre que les échanges d'informations sont le déterminant majeur des espaces urbains contemporains, nous pensons néanmoins qu'ils contribuent à une meilleure explication de l'évolution actuelle des villes.

Pour réaliser cet objectif, il faut aller au-delà des apparences et analyser plus finement le rôle des échanges d'informations dans l'évolution urbaine. La méthode suivie combine deux préoccupations : différencier les interactions informationnelles selon leur sensibilité au progrès des technologies de la communication et identifier leur impact agglomératif. Ce dernier point, central, nous invite à placer notre analyse dans le cadre théorique de l'économie géographique.

Dans ce cadre, nous montrons d'abord quelles forces d'agglomération et de dispersion sont engendrées par les différentes formes d'échanges d'informations (section 1). Puis, sur ces bases, nous nous interrogeons sur l'effet de ces forces sur l'évolution des villes dans le contexte de la révolution informationnelle (section 2).

## **1. ECHANGES D'INFORMATIONS, AGGLOMERATION ET DISPERSION**

### **1.1. Les échanges d'informations en économie géographique**

L'objet de l'économie géographique est d'expliquer pourquoi la répartition spatiale des hommes et des activités économiques est inégale. Elle montre comment des processus cumulatifs d'agglomération engendrent des espaces hétérogènes et notamment des villes. Pour cela, l'économie géographique adopte une perspective micro-économique et raisonne en termes d'équilibre général. Expliquer la formation des villes, c'est expliquer comment les localisations des différents agents se déterminent mutuellement pour former des concentrations spatiales. En d'autres termes, aucune localisation d'agents n'est donnée au départ et les structures spatiales émergentes résultent de la combinaison de l'ensemble des comportements individuels.

Cependant, pour pouvoir intégrer l'espace dans ce type de raisonnement, trois hypothèses de la micro-économie standard doivent être rejetées : la concurrence pure et parfaite, les rendements non croissants et l'indépendance spatiale des comportements. On entre alors dans le domaine de la concurrence monopolistique, des rendements croissants et des externalités spatiales.

A partir de ces postulats, les configurations spatiales résultent de deux forces opposées : les forces d'agglomération et les forces de dispersion. Les forces d'agglomération, comme les externalités spatiales positives ou la préférence pour la variété, conduisent à la concentration des activités économiques et des hommes dans les villes. Les forces de dispersion, comme les facteurs immobiles et dispersés ou les coûts de congestion, poussent les agents à s'éloigner les uns des autres.

En économie géographique, les modèles dans lesquels l'agglomération découle d'interactions hors-marché entre les agents, intègrent les échanges d'informations comme véhicules d'externalités. En effet, dans la mesure où un agent qui donne une information reste en possession de cette information, les échanges d'informations n'obéissent pas aux lois de marché traditionnelles et constituent des interactions hors-marché. De plus, si on accepte l'idée que les échanges d'informations sont moins faciles et plus coûteux au fur et à mesure que la distance augmente, ils se traduisent par des externalités spatiales positives.

Cette conception apparaît en particulier dans les modèles de FUJITA et OGAWA (1982, OGAWA, FUJITA, 1989 ; FUJITA, 1994). Ces modèles ont pour but de déterminer les configurations d'équilibre d'une ville où des firmes interagissent entre elles et avec les travailleurs qu'elles emploient. Les échanges d'informations entre les firmes constituent la force d'agglomération. Les opportunités d'échanges d'informations augmentent avec le nombre de firmes présentes dans un même lieu. De plus, les firmes sont supposées détenir des informations différentes. Or, la proximité physique, par essence, facilite les contacts

diversifiés et par conséquent assure aux agents la possibilité d'acquérir une grande quantité d'informations variées. Cette force d'agglomération se combine avec une force de dispersion. En effet, le regroupement des firmes dans un même lieu implique une augmentation de la distance moyenne entre le lieu de résidence des ménages et leur lieu de travail ce qui conduit à une hausse des salaires et des rentes foncières. Ces hausses freinent le mouvement d'agglomération. Les configurations d'équilibre de la ville résultent de la tension entre ces forces d'agglomération et de dispersion. Selon les valeurs des paramètres attachés à ces forces, les activités de production sont uniformément réparties ou concentrées dans un ou plusieurs centres.

Ce type de modèles apporte une première formalisation de la ville suite aux échanges d'informations, mais il présente des limites provenant du fait qu'on y considère les échanges d'informations comme des externalités banales. Or, sans prise en compte des caractères propres des informations, on ne peut comprendre comment les échanges d'informations structurent l'espace urbain. Pour approfondir les liens entre informations, dispersion et concentration, il est nécessaire d'analyser les spécificités des informations plus précisément.

## **1.2. Informations codées et informations tacites**

Les informations n'ont pas de sens en elles-mêmes. Elles ne prennent un sens que dans un processus qui engage un ou des émetteurs et un ou des récepteurs. Or les informations échangées n'ont pas toutes les mêmes propriétés. Certaines informations, dites « codées », possèdent un caractère systématique et répétitif. Ces informations peuvent faire l'objet d'une codification, opération qui consiste à les exprimer sous forme compacte et standardisée, utilisable par tous (FORAY, LUNDWALL, 1996), pour être transmises par les nouvelles technologies de la communication. Mais toutes les informations ne possèdent pas cette propriété. D'autres informations, dites « tacites », requièrent un dialogue entre les parties, une mise au point progressive, car leur compréhension est plus délicate. Si les informations codées peuvent être facilement lues, utilisées et transmises à distance, les informations tacites nécessitent des interprétations, des clarifications et des réactions des partenaires dans le but d'éviter des pertes de sens. Par conséquent, *les échanges d'informations tacites ne peuvent se faire que lors d'une relation de face-à-face entre les partenaires*. En réalité, les choses sont plus nuancées et les informations pourraient se classer sur une échelle continue de complexité. Passer de ce continuum à une dichotomie peut apparaître réducteur. Mais nous voulons uniquement retenir les traits essentiels des informations, ceux qui peuvent se traduire en conséquences spatiales claires.

Or les informations tacites possèdent une valeur stratégique car elles sont un input essentiel à la prise de décision. Par exemple, sur les marchés financiers, les données chiffrées peuvent être transmises facilement sur de longue distance de manière fiable. Mais l'interprétation de ces données est beaucoup plus subtile. La présence d'intermédiaires financiers sur un même site stimule les discussions, les échanges d'informations non disponibles sur un écran comme la fiabilité d'un client ou sa stratégie de management. Ce sont ces informations tacites, associées à des informations codées, qui permettent à l'agent financier d'agir, de prendre des décisions bénéfiques.

### 1.3. Informations tacites et besoin de proximité

Plus les informations échangées entre les agents ont un caractère tacite marqué, plus le besoin de proximité géographique entre les agents est intense. En effet, la proximité géographique conditionne l'efficacité des échanges d'informations tacites, car elle rend possible une plus grande quantité de contacts (a) et des contacts de plus grande qualité (b).

(a) Le risque de commettre des erreurs de compréhension est une forte incitation à développer des communications interactives (GASPAR, GLAESER, 1998). Plus une information est tacite, plus les risques d'erreurs sont grands, plus des contacts nombreux sont utiles pour vérifier que l'information a été comprise. Ensuite, la diffusion et la réception d'informations tacites sont souvent informelles et aléatoires. Or, la probabilité de rencontres face à face est plus élevée là où la densité des individus est forte. Enfin, la proximité permet de gagner du temps dans l'organisation des rencontres, donc permet de les multiplier. C'est là également un gage d'efficacité, dans le cas fréquent où la décision conditionnée par l'information recherchée doit être prise rapidement.

(b) La proximité géographique, puisqu'elle favorise les contacts multiples, suscite l'apparition d'une autre formes de proximité, dite « relationnelle », entre les agents, qui apporte une meilleure qualité des contacts. En effet, la proximité géographique permet l'émergence de règles, normes ou conventions formelles et informelles qui régulent la concurrence et la coopération entre les firmes et plus généralement permettent une meilleure coordination entre les agents. Ces règles créent un climat de confiance et permettent aux relations de s'étendre dans la durée, de s'enrichir. Cela est propice au développement des échanges d'informations tacites. Lorsque les agents se connaissent et partagent une même culture, ils comprennent les choses de la même manière. Les informations tacites sont alors diffusées et traitées plus efficacement et de manière plus fiable. L'échange efficace des informations tacites facilite en retour la coordination entre les agents.

En conséquence, la persistance d'informations tacites dans l'économie constitue une force d'agglomération des agents. Le développement des nouvelles technologies de la communication n'affaiblit pas cette force. En effet, ces technologies ne font qu'accroître les possibilités d'échanger des informations codées à distance mais elles ne lèvent pas la contrainte de proximité pour échanger des informations tacites.

La ville, par essence lieu de proximité géographique, est ainsi à la fois un lieu privilégié de coordination des activités et d'échange d'informations tacites. En effet, elle concentre une grande variété d'agents, producteurs et consommateurs, et en particulier des acteurs plus spécifiques au milieu urbain comme les services aux entreprises, les organismes de recherche, les autorités administratives et politiques. Ces acteurs sont de gros producteurs et consommateurs d'informations tacites. Comme ils sont complémentaires les uns des autres, ils ont une forte propension à échanger ces informations. La ville est donc un lieu où l'on échange des informations tacites et diversifiées. C'est ainsi que l'on trouve notamment les fonctions « information », « informatique », « télécommunications » parmi les 12 fonctions stratégiques identifiées comme étant fortement représentées dans les grandes villes (JULIEN, PUMAIN, 1996).

### 1.4. Localisation des informations et dispersion des activités

De ce qui précède, on devrait logiquement déduire la tendance à la formation d'une unique mégalopole informationnelle. En effet, les activités de services supérieurs liés aux fonctions de conception, décision et contrôle sont des activités complexes et rapidement

changeantes qui utilisent et produisent beaucoup d'informations tacites. Or, comme nous l'avons montré précédemment, les échanges d'informations tacites sont plus efficaces dans la proximité. En présence de cette seule force d'agglomération, toutes les activités utilisatrices d'informations tacites devraient donc s'agglomérer en un lieu unique. Bien sûr, cette concentration extrême n'est pas observée. Les activités fortement utilisatrices d'informations tacites sont réparties dans une série de lieux d'agglomération. Elles se répartissent dans un système de villes. Tout se passe donc comme s'il existait, en même temps que la tendance à l'agglomération décrite plus haut, une force de dispersion qui assure que toutes les activités informationnelles ne sont pas localisées en une seule mégalopole. On peut déjà signaler que les forces de dispersion classiques vont jouer : encombrements, prix du foncier, temps de déplacements domicile-travail. Mais les informations tacites jouent aussi leur propre rôle pour limiter l'agglomération, par leur caractère localisé et peu mobile. Puisque les informations tacites circulent mal, et dans la mesure où les sources d'informations tacites sont réparties en plusieurs lieux, ces sources jouent toutes choses égales d'ailleurs le rôle d'un facteur localisé et immobile, à l'image de la demande des agriculteurs dans le modèle d'équilibre régional de KRUGMAN (1991). Dans les modèles d'économie géographique, les facteurs localisés permettent d'envisager d'autres équilibres que celui d'une unique et complète agglomération, et d'expliquer la formation de configurations multicentriques, sous la forme notamment de systèmes de villes. Ici il s'agit moins de justifier la formation proprement dite de systèmes de villes que de montrer comment ils peuvent évoluer et éventuellement se renforcer par un processus cumulatif. La multipolarisation des sources d'informations appelle la localisation d'activités informationnelles qui attirent d'autres activités consommatrices d'informations désireuses d'abaisser leurs coûts d'échange des informations tacites, ce qui contribue à faire émerger une série de grands centres de services supérieurs.

La multilocalisation des centres financiers est révélatrice de ce phénomène, bien décrit dans une étude réalisée par SASSEN (1991) et modélisé par GEHRIG (1999). Les principaux centres financiers sont localisés dans quelques grandes villes dans le monde : New York, Londres, Tokyo, Francfort, Paris, Zurich, Toronto, Amsterdam, Hong Kong, Singapour, Milan. Il est largement admis que New York, Londres et Tokyo forment le noyau du système financier mondial. Ces trois villes présentent la plus forte concentration de services financiers dans le monde, avec des capitalisations boursières respectives (en milliards de dollars) de 9946, 2253 et 2121 ; Francfort et Paris suivent avec 1076 et 908 respectivement (RENAULT, 1998). On observe simultanément une forte concentration dans quelques villes et une assez large dispersion de petites places.

En effet, bien que la domination des grandes places financières soit incontestable, il faut souligner le développement de centres secondaires en Asie, en Europe de l'Est et au Proche Orient. Comment expliquer l'existence de ces centres financiers secondaires ? Les décisions sur les marchés financiers doivent être prises rapidement sur la base d'informations tacites. On sait par ailleurs que l'activité financière est soumise à de forts rendements croissants (GEHRIG, 1998). Dans ces conditions, on pourrait s'attendre à ce qu'il n'existe qu'un énorme centre financier concentrant toutes les opérations financières. Pourquoi n'est-ce pas le cas ?

Parmi les forces de dispersion existant sur les marchés financiers qui permettent de répondre à cette interrogation, la plus intéressante pour notre propos est le caractère localisé et dispersé des sources d'informations. Les informations relatives aux stratégies de production ou de gestion, les préférences et les politiques sont locales. Elles sont particulières au milieu dans lequel elles prennent leur source et leur immobilité est due à leur complexité. La création de centres financiers secondaires dépend en grande partie de la valeur des informations locales. Si les informations locales s'avèrent stratégiques dans la prise de décision (parce

qu'elles permettent de bénéficier d'un avantage temporel ou parce que sans elles on prend des mauvaises décisions), alors un centre financier sera créé pour bénéficier de ces informations.

Ce qui est vrai des services financiers l'est certainement aussi de bien d'autres services aux entreprises. Par exemple, les services juridiques sont dépendants du caractère local des lois, jurisprudences et réglementations diverses comme les normes de fabrication, appellations contrôlées, etc. Toutes les nuances de cet environnement juridique ne passent pas volontiers par internet. On a donc ici encore une combinaison étroite de complexité, qui exige la proximité, et de caractère local, qui demande la dispersion. Il est vrai que par nature les informations tacites sont plus nettement localisées que les informations codées.

L'analyse précédente suggère que les informations peuvent a priori avoir trois types de conséquences spatiales, selon leur nature. En premier lieu, les informations codées, échangeables à distance grâce aux nouvelles technologies de la communication, peuvent être considérées comme spatialement neutres. Elles laissent ainsi le champ libre aux autres forces d'agglomération et de dispersion, en particulier celles qu'engendrent les informations tacites, mais aussi toutes celles que prend en compte habituellement l'économie géographique. En second lieu, les informations tacites peuvent engendrer (1) une force d'agglomération, car elles doivent être échangées par contacts face-à-face, mais aussi (2) une force de dispersion (ou de « rappel »), conséquence des localisations préexistantes et de la différenciation des cultures locales (culture sociale, culture d'entreprise, ...), c'est-à-dire de la différenciation spatiale des sources d'informations tacites.

Ces forces sont des effets spatiaux simplifiés, épurés, issus des caractéristiques propres des deux catégories d'informations que nous avons isolées. Ils constituent une base pour expliquer dans la section suivante les configurations actuelles et futures des villes.

## **2. LA REVOLUTION INFORMATIONNELLE ET L'EVOLUTION DES VILLES**

Comment les forces d'agglomération et de dispersion engendrées par les échanges d'informations orientent-elles l'évolution des villes, dans le contexte de la révolution informationnelle ? La réponse est loin d'être simple, et cette section s'attachera à donner des pistes d'analyse.

Deux questions urbaines peuvent être envisagées à la lumière des échanges d'informations : celle de la forme des villes, avec notamment la tendance à la suburbanisation des firmes, et celle de la croissance des villes, sous l'effet de l'agglomération dans les centres d'activités fortement consommatrices d'informations.

En recherchant une localisation, les firmes cherchent notamment à tirer le meilleur parti de leurs échanges d'informations. Elles *organisent* leurs échanges d'informations codées et tacites pour une efficacité maximum (mesurée par exemple par le rapport : gain des informations/coût d'obtention), en combinant deux formes d'échanges, à distance et par face-à-face.

Dans un premier temps, (2.1.), on cherche sur cette base à déterminer une configuration des localisations qui réalise la meilleure organisation de ces échanges. Cette configuration consiste en un éclatement spatial des fonctions de la firme entre le centre et la périphérie urbaine.

Dans un second temps (2.2.), on envisage l'existence d'une interdépendance entre les deux formes d'échanges d'informations et on s'interroge sur la nature et les conséquences de cette liaison. Plus précisément, on examine comment les relations de substitution et de complémentarité entre ces modalités d'échanges affectent ce qui se passe dans les centres, dans l'organisation des activités fortement consommatrices d'informations tacites. Ceci permet d'aller plus loin dans l'analyse des conséquences des nouvelles technologies de la communication sur le renforcement des centres et la croissance urbaine.

## 2.1. Centres et périphéries : la suburbanisation

Supposons que nos deux catégories d'informations soient indépendantes. Sur la base de la nature des informations utilisées, on distingue dans chaque firme deux catégories d'activités (T, C), chacune pouvant être pratiquée dans une unité distincte de la firme. L'activité (T) utilise et échange surtout des informations tacites. L'activité (C) utilise et échange principalement des informations codées.

A première vue, localiser toutes les activités d'une firme dans un même lieu permettrait d'optimiser à la fois les communications entre les firmes et entre les différentes unités de la firme. Mais c'est compter sans les forces d'agglomération et de dispersion auxquelles sont soumises les firmes dans l'espace urbain. Si une firme localise toutes ses activités au centre, elle devra supporter des coûts fonciers importants et ses travailleurs, localisés en périphérie, supporteront un coût important de déplacements domicile-travail. Si, au contraire, une firme localise toutes ses activités en périphérie, elle ne bénéficie plus des facilités de face-à-face avec les autres firmes que lui procure la proximité. Les agents doivent alors se déplacer pour échanger des informations tacites, ce qui est coûteux. Si le coût de transport des marchandises est aujourd'hui le plus souvent négligeable, le coût de déplacement des hommes ne l'est pas. Le déplacement des individus est coûteux en temps, que ce soit en temps passé dans les transports ou en temps passé à organiser les rencontres.

La multilocalisation des activités est un type d'organisation spatiale de la firme qui permet à la fois de limiter les dépenses pour l'occupation du sol au centre et de conserver les contacts face à face avec les autres firmes dans les centres. Chaque firme est divisée en deux unités distinctes dont la localisation diffère et qui communiquent entre elles à l'aide des nouvelles technologies de la communication.

Une firme sera prête à payer plus cher pour installer au centre l'activité (T) que l'activité (C), puisque (T) a besoin de la proximité du centre pour échanger des informations tacites. On a ainsi une forme particulière de l'arbitrage, classique dans la Nouvelle Economie Urbaine, entre le coût du sol et la proximité (FUJITA, 1989). Il découle classiquement du processus d'enchères foncières que l'activité valorisant le plus la proximité renvoie l'autre à la périphérie. Si l'on raisonne sur deux activités d'une même firme, le profit total de la firme est maximisé, toutes choses égales d'ailleurs, lorsque ses fonctions sont spatialement séparées selon les types d'informations échangées.

En effet, soit  $I_T(x)$  et  $I_C(x)$  les profits tirés respectivement de l'échange d'informations tacites et de l'échange d'informations codées, exprimés en fonction de la distance au centre  $x$ . La sensibilité plus forte des échanges d'informations tacites à la distance peut se traduire par la configuration de la figure 1. Dans ces conditions, le profit tiré par la firme des échanges d'informations est maximum lorsque les fonctions utilisatrices d'informations tacites sont au centre et les autres à la périphérie.



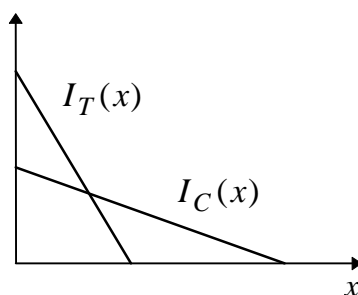


Figure 1

Cette ségrégation spatiale simple est principalement pratiquée par de grandes firmes dans les métropoles. Généralement, les banques et les compagnies financières exercent les activités de contrôle, de décisions dans les centres d'affaires des villes alors que les activités de facturation, d'écritures comptables, sont pratiquées dans les périphéries des villes. Les firmes manufacturières mènent toutes les activités d'affaires dans les centres et les activités de production dans les périphéries.

La littérature en économie géographique offre une formalisation de ce processus de multilocalisation. OTA et FUJITA (1993) présentent une extension des modèles de type Fujita, Ogawa. Plus précisément, les auteurs considèrent que chaque firme est constituée d'une unité centrale et d'une unité périphérique. Les activités de chaque firme se répartissent entre ces unités conformément aux principes évoqués précédemment.

Ota et Fujita ne distinguent pas explicitement informations codées et informations tacites. Cependant, si l'on joint à l'hypothèse de la répartition des activités la différenciation informations codées/tacites, on peut donner à leur modèle les interprétations suivantes.

D'abord, les unités centrales utilisent principalement des informations tacites qu'elles s'échangent entre elles. Les informations circulant entre les unités centrales et les unités périphériques sont des informations codées et sont échangées à l'aide des nouvelles techniques de communication.

Ensuite, OTA et FUJITA supposent que les communication entre les unités centrales sont mesurables en termes de niveau d'activité de contact, c'est-à-dire par le nombre de rencontres face à face par unité de temps. En conséquence, on peut avancer que la force d'agglomération est formée par l'échange d'informations tacites entre les firmes. Les avantages des échanges d'informations augmentent avec le nombre de firmes présentes dans l'agglomération dans la mesure où les firmes sont supposées détenir des informations différentes. Comme nous l'avons expliqué précédemment, ce regroupement des firmes dans un même lieu entraîne une hausse des prix du sol et des coûts de déplacement des ménages. Ces hausses freinent le mouvement d'agglomération. L'agglomération d'équilibre est atteinte lorsque les forces de concentration et de dispersion se compensent.

Pour un ensemble donné de paramètres, on obtient un équilibre unique. Mais lorsqu'on fait varier ces paramètres, pas moins de onze possibilités de configurations d'équilibre différentes apparaissent. Ces configurations sont le résultat de la combinaison de deux effets : si les coûts de déplacement des travailleurs diminuent, la ségrégation des firmes et des résidences augmente et si les coûts de communication intra-firme diminuent, les unités centrales et périphériques se séparent. C'est la configuration suivante qui a le plus retenu notre attention :

U p	H	U c	U c	U c	U c	H	U p
H			H	H			H

Uc : unités centrales ; Up : unités périphériques ; H : ménages

*figure 2*

En effet, cette configuration est la plus révélatrice des deux enseignements majeurs du modèle de OTA et FUJITA. 1) Les unités qui utilisent principalement des informations tacites sont regroupées dans le centre de la ville. 2) Les unités qui utilisent des informations codées sont localisées dans la périphérie des villes. La métropole new-yorkaise est une bonne illustration de ce schéma de localisation. Par exemple, la banque Merrill Lynch a gardé ses unités de décision dans Manhattan et a rejeté ses unités de facturation à la périphérie à Princeton.

Ce modèle permet d'apporter une explication à une tendance récente dans les villes : le nombre de bureaux occupés par des activités de conception, de commercialisation, de services dans les centres villes augmente, alors que le prix du sol est élevé. Il permet d'expliquer pourquoi des quartiers centraux qui étaient devenus marginaux sont réhabilités comme le quartier de Soho à Manhattan ou les anciens docks de Londres détruits pendant la seconde Guerre Mondiale et aujourd'hui reconstruits pour servir de bureaux.

## 2.2. Informations et croissance urbaine

Nous avons jusqu'ici distingué informations simples et complexes et nous leur avons associé respectivement échanges à distance (par les nouvelles technologies de la communication) et échanges par face-à-face.

Cette simplification est utile pour rendre compte de faits stylisés de la vie urbaine contemporaine tels que la persistance du besoin de contacts face-à-face et la périurbanisation des fonctions d'exécution.

Mais ces distinctions ne sont pas absolues. Compte tenu des progrès des technologies de la communication, on pourrait supposer, comme l'ont fait certains, que de plus en plus d'informations dites complexes peuvent être codées et transmises à distance sans perte de signification. Cela nous amènerait à retenir l'hypothèse de substituabilité entre échanges par face-à-face et échanges à distance, les seconds venant progressivement remplacer les premiers. Dans ce cas, le besoin de proximité dans les échanges informationnels s'estomperait en même temps que le nombre de rencontres face-à-face. C'est dans cet esprit qu'on a pu aller jusqu'à prédire la fin des villes. Mais cette hypothèse se heurte à plusieurs objections. D'abord, il semble utopique de penser que la technologie pourra se substituer aux relations humaines directes : cela relève plus du syndrome du « Meilleur des mondes » que d'une prévision scientifique crédible. Ensuite, nous avons de bonnes raisons de penser que les informations simples et complexes sont plutôt *complémentaires*, de même que les échanges à distance et par face-à-face. Simplement comme moyen d'exposition, on peut distinguer plusieurs formes de complémentarité : organisationnelle, technique, d'opportunité et induite, en gardant en mémoire que la réalité est le plus souvent faite de combinaisons complexes de ces formes simples.

### **La complémentarité organisationnelle**

Une collaboration sur un projet se traduit souvent par des séquences d'échanges d'informations simples et complexes. L'organisation d'une rencontre face à face se fait grâce au téléphone ou au courrier électronique, et inversement une rencontre face à face est suivie de mises au point formelles par téléphone ou courrier électronique. L'exemple des colloques scientifiques illustre bien cette complémentarité. Les nouvelles technologies de la communication sont utilisées pour l'organisation des colloques afin de diffuser des informations sur le contenu des sessions, les horaires, les structures d'accueil. Après le colloque, les nouvelles technologies sont utilisées par les participants pour échanger des références d'articles, voire organiser une nouvelle rencontre. L'utilisation des nouvelles technologies de la communication ne réduit pas le besoin d'interactions scientifiques directes et peut même engendrer une hausse du nombre de ces interactions.

La complémentarité organisationnelle ne se manifeste pas seulement entre individus distants qui éprouvent un besoin d'interactions directes mais aussi entre individus proches les uns des autres. On constate que le téléphone est plus fréquemment utilisé entre des individus proches les uns des autres (GASPAR, GLAESER, 1998), surtout au niveau intra-urbain, ce qui appuie l'hypothèse de complémentarité en laissant supposer que les individus plus proches échangent plus d'informations tacites *et* plus d'informations codées. Même si l'utilisation plus importante en milieu intra-urbain est pour partie due aux tarifs de communication, cette observation révèle un besoin d'utiliser les techniques de la communication en compléments de contacts directs. Comme le souligne avec humour POOL (cité par MOSS, 1987), on n'imagine pas vraiment la concentration des bureaux dans les gratte-ciel sans le téléphone : s'il fallait que chaque message d'un bureau à l'autre soit transmis directement, les couloirs et ascenseurs nécessaires aux déplacements perpétuels laisseraient bien peu de place aux bureaux proprement dits.

### **La complémentarité technique**

Lorsqu'une information est échangée sous forme codée, des échanges face à face complémentaires sont nécessaires pour rendre cette information utilisable, ne serait-ce que pour pouvoir la décoder. En effet, toute communication codée est fondée sur des conventions et des codes plus ou moins complexes et évolutifs qui sont de nature tacite et ne peuvent être transmis que par face à face. De plus, les changements rapides dans les techniques vont de pair avec une importante croissance et un renouvellement incessant des informations de software. Ces informations volatiles et complexes sont et vont rester tacites (COWEN, FORAY, 1997).

### **La complémentarité d'opportunité**

La relation face à face, nécessaire pour échanger des informations tacites, est aussi l'occasion d'échanger des informations codées qui pourraient être transmises par les nouvelles technologies de la communication. On peut rencontrer quelqu'un par hasard ou pour échanger des informations tacites et au cours de la conversation lui apporter une nouvelle information, ou réciproquement, parce que la discussion a révélé un manque d'informations. Ce manque peut tout aussi bien concerner des informations tacites comme l'utilisation d'une technologie qu'une information codée comme le volume de ventes réalisé le mois dernier. La proximité puisqu'elle favorise les rencontres, est une source d'échanges d'informations inattendues qui sont aussi bien tacites que codées.

### **La complémentarité induite**

Les formes de complémentarité précédentes sont définies à un instant précis du temps. Une autre forme de complémentarité, liée aux précédentes, mais distincte, apparaît lorsqu'on considère le processus dynamique de développement des technologies de communication. L'idée est que la plus grande facilité d'obtenir certaines informations codées par la canal des techniques de la communication peut faire naître de nouveaux besoins d'informations tacites. D'abord les nouvelles techniques de la communication apportent une grande masse d'informations codées sur ce qui se passe autour de soi ou à des distances plus ou moins grandes. En particulier elles m'informent de potentialités de nouveaux contacts face-à-face et en suscitent le besoin. Par exemple, internet me permet d'apprendre tout à fait par hasard qu'un chercheur californien étudie les effets des échanges d'informations sur l'évolution des villes. Je vais chercher à entrer en contact avec lui par les moyens électroniques et si son approche m'intéresse, je vais l'inviter un mois à Dijon pour avoir avec lui des interactions face-à-face. Ainsi le développement des techniques de la communication, en m'apportant de nouvelles informations codées, a fait naître un nouveau besoin d'informations tacites.

Il apparaît alors que nos deux catégories d'informations ne sont pas indépendantes l'une de l'autre. Compte tenu du fait que les informations tacites ne peuvent être échangées que par interactions directes, lorsque les informations codées se trouvent associées à des informations tacites, elles perdent leur neutralité spatiale.

Ainsi les avancées dans les technologies de la communication sont à l'origine d'une augmentation des échanges à distance mais aussi des échanges face à face. Nous n'avons pas de preuves formelles de ces intuitions mis à part leur évidence logique. GASPARD et GLAESER (1998) se sont concentrés les conséquences des avancées dans les technologies de la communication sur l'évolution des centres villes. Leur modèle repose sur l'opposition entre la thèse de la substituabilité et la thèse complémentarité des informations. Si les télécommunications sont des substituts des interactions face à face, les interactions se raréfient et les centres villes perdent leur rôle de lieu de rencontres directes. Au contraire, si les télécommunications sont complémentaires des rencontres directes, l'amélioration des télécommunications entraîne une hausse des rencontres directes et les agents vont se regrouper dans des aires facilitant ces contacts directs, c'est-à-dire les centres villes, qui vont alors croître.

Toute la difficulté du problème réside dans le fait qu'on assiste à la coexistence des deux phénomènes. Empiriquement, depuis les années soixante, l'amélioration des télécommunication a conduit à la fois à une hausse des interactions électroniques et à une augmentation des rencontres face à face. Pour déterminer l'effet des avancées des technologies sur les centres villes, GASPARD et GLAESER se sont alors attachés à déterminer théoriquement les conditions dans lesquelles l'effet de complémentarité domine l'effet de substitution et inversement.

Leur modèle est fondé sur les principes suivants. Supposons que des individus décident d'interagir pour mettre au point et réaliser un projet. Deux modes d'échange des informations sont utilisés : le téléphone (utilisé comme terme générique représentant n'importe quel moyen de télécommunication) et les contacts directs. Les partenaires ne savent pas précisément à l'avance quels avantages ils vont tirer de cette interaction. On suppose alors que les premiers contacts exploratoires, destinés à déterminer la qualité des relations futures, se font par téléphone. Par la suite et conformément à nos principes précédents, on suppose que le téléphone est utilisé pour échanger des informations codées et les contacts face-à-face pour échanger des informations tacites.

Le modèle, assez complexe, présente des conclusions nuancées. Si le projet est simple, alors les interactions pourront continuer avec l'aide des technologies de la communication, et n'affecteront pas l'évolution urbaine. Au contraire, plus le projet est complexe, plus les échanges sont nombreux et combinent étroitement les télécommunications et les contacts face-à-face. Dans ce cas, les progrès dans les technologies de la communication stimulent la croissance urbaine.

Finalement, l'idée de complémentarité, associée au degré de complexité des interactions, permet de mieux comprendre pourquoi les villes sont toujours des lieux d'échanges d'informations et pourquoi elles continuent de croître alors que les nouvelles technologies de la communication pourraient libérer les hommes de la contrainte de proximité.

## CONCLUSION

Nous avons isolé ici quelques tendances significatives des échanges d'informations et identifié leurs effets possibles sur la structure centre-périphérie des villes et sur la croissance des centres.

Les principaux résultats de ce papier peuvent être résumés par les quatre points suivants.

1) On ne peut analyser pertinemment les modalités de la croissance urbaine et les structures des villes si l'on continue à traiter les échanges d'informations comme des externalités banales.

2) Les échanges d'informations engendrent deux forces spécifiques principales : une force d'agglomération, par le besoin persistant d'informations tacites et une force de dispersion, par le caractère localisé des sources d'informations.

3) La distinction entre informations codées et informations tacites permet de mieux comprendre les stratégies de multilocalisation des firmes dans une structure urbaine centre-périphérie et d'expliquer certaines formes de périurbanisation.

4) L'agglomération de fonctions économiques dominantes dans les centres-villes, donc la croissance des villes dépend de la persistance des contacts face-à-face et du degré de complémentarité entre les informations codées et tacites.

On pourrait explorer d'autres effets si on considérait que la ville n'est pas seulement un lieu privilégié d'échange d'informations tacites, mais qu'elle représente aussi un point commode d'entrée dans les réseaux d'échange d'informations codées. Les échanges à distance sont soumis à des contraintes physiques relatives aux équipements utilisés pour l'émission et la réception des informations. Ces contraintes peuvent se traduire économiquement par des coûts d'entrée dans les réseaux physiques d'échanges (coûts d'investissement immobilier et technique : cf SASSEN, 1991 ; CASTELLS, 1996). Il y a donc une formation possible d'économies d'échelle de localisation pour les équipements d'échange d'informations codées qui donne un avantage comparatif aux centres de télécommunication existants. En d'autres termes, apparaît encore ici une possibilité de processus cumulatif d'auto-renforcement des centres où se localisent des activités fortement consommatrices d'informations (cf aussi Moss, 1987) : dès que des concentrations d'activités consommatrices d'informations apparaissent, elles suscitent l'installation d'équipements lourds soumis à économies d'échelle. Ceux-ci attirent de nouvelles activités consommatrices d'informations, qui favorisent le développement des équipements, etc.

Plus généralement, l'agglomération dans les centres-villes d'activités de « services supérieurs », fortement consommatrices d'informations, tient à deux caractéristiques essentielles de ces activités. D'une part elles sont *complexes*, c'est-à-dire font appel à des savoirs élaborés, et à du travail de haute qualification ; elles produisent et utilisent des informations informelles et volatiles. D'autre part, elles sont *complémentaires* les unes des autres, c'est-à-dire tirent les unes des autres la plus grande partie des informations tacites qu'elles échangent. Ces deux idées de complexité et de complémentarité des activités devraient être au coeur des développements futurs de nos recherches.

Nous avons suggéré ici seulement quelques pistes. Les recherches à venir devront s'orienter dans trois directions : d'abord, un approfondissement des effets signalés ici, dans le cadre d'une modélisation microéconomique ; ensuite, une exploration d'effets nouveaux comme les éventuels coûts d'entrée dans les réseaux d'échange et les effets d'échelle qu'ils impliqueraient ; enfin, un développement des études empiriques permettant de corroborer les conjectures établies. Ce dernier point est à la fois primordial et difficile à réaliser. Primordial parce qu'il existe peu d'études empiriques dans ce domaine. Difficile parce que de telles études se heurtent dramatiquement à la difficulté de mesurer la nature et la quantité des informations contenues dans les échanges observés.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANTOLINI A., BONELLO Y.H., 1994, *Les villes du désir*, Paris, Galilée.
- BAIROCH P., 1985, *De Jericho à Mexico - Villes et économie dans l'histoire*, Paris, Gallimard.
- BAUMONT C., HURIOT J.-M., 1997, Processus d'agglomération et définition de la ville, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 4, 515-524.
- BAUMONT C., HURIOT J.-M., 1998, An Economic Definition of the City, in D.A. GRIFFITH, AMRHEIN C.G., HURIOT J.M. eds, *Econometric Advances in Spatial Modelling and Methodology*, Dordrecht, Kluwer, 15-31.
- CASTELLS M., 1996, *The Rise of the Network Society*, Oxford, Blackwell.
- DOWN A., 1985, Living with Advanced Telecommunications, *Society*, 23, 1, 26-34.
- Economie et Statistiques, 1996, Regard socio-économique sur la structuration de la ville, n° 294-295, 1-196.
- FORAY D., LUNDVALL B.A., 1996, The Knowledge-Based Economy - From the Economics of Knowledge to the Learning Economy, in *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*. Paris, OCDE Documents, 11-34.
- FUJITA M., 1989, *Urban Economic Theory*, Cambridge, Cambridge University Press.
- FUJITA M., 1994, L'équilibre spatial - L'interaction entreprises ménages, in AURAY J.-P., BAILLY A., DERYCKE P.H., HURIOT J.-M., *Encyclopédie d'économie spatiale*, Paris, Economica, 213-223.
- FUJITA M., OGAWA H., 1982, Multiple Equilibria and Structural Transition of Non-Monocentric Urban Configurations, *Regional Science and Urban Economics*, 12, 161-196.
- GASPAR J., GLAESER E.L., 1998, Information Technology and the Future of Cities, *Journal of Urban Economics*, 43, 136-156.

- GEHRIG T., 1999, Cities and the Geography of Financial Centers, in Huriot J.-M., Thisse J.-F., *Economics of Cities*, Cambridge University Press.
- IMAI H., 1982, CBD Hypothesis and Economies of Agglomeration, *Journal of Economic Theory*, 28, 275-299.
- JULIEN P, PUMAIN D., 1996, Fonctions stratégiques et image des villes, *Economie et Statistiques*, n° 294-295, 127-135.
- KELLERMAN A., 1984, Telecommunications and the Geography of Metropolitan Areas, *Progress in Human Geography*, 8, 2.
- KRUGMAN P., 1991, Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy*, 99, 31, 483-499.
- LUCAS R., 1988, On the Mechanisms of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- MOSS M.L., 1987, Telecommunications, World Cities, and Urban Policy, *Urban Studies*, 24, 534-546.
- OGAWA H., FUJITA M., 1989, Nonmonocentric urban configurations in a two-dimensional space, *Environment and Planning A*, 21, 363-374.
- OTA M., FUJITA M., 1993, Communication Technologies and Spatial Organisation of Multi-unit Firms in Metropolitan Areas, *Regional Science and Urban Economics*, 23, 695-729.
- RENAULT E., 1998, Les places boursières sont en compétition pour drainer l'épargne mondiale, *Le Monde*, 27 juin, 18.
- SASSEN S., 1991, *The Global City*, Princeton, Princeton University Press.
- WEBBER M.M., 1973, Urbanization and Communications, in GERBNER G, GROSS L.P., MELODY W.H., eds, *Communications Technology and Social Policy*, New York, John Willey & Sons.

## Résumé

Aujourd'hui, les activités qui font la ville se transforment. Les activités de services financiers, juridiques et de la recherche prennent une part de plus en plus importante dans les activités urbaines. Ces activités relèvent des fonctions de conception, de décision et de contrôle. Or elles utilisent beaucoup de capital humain et de haute technologie : cela les rend fortement consommatrices et productrices d'informations.

Mais à l'ère de l'information, la concentration de ces activités dans les villes peut apparaître paradoxale. Si ces activités sont agglomérées, c'est qu'il existe un besoin de proximité pour échanger des informations. Or, aujourd'hui, grâce aux technologies de la communication, on peut transmettre des informations sans que le face à face soit nécessaire. Dans ces conditions, il convient de s'interroger sur les liens entre échanges d'informations, agglomération et dispersion.

Le but de ce papier est de proposer des pistes de réflexions sur le rôle des échanges d'informations dans l'évolution urbaine. Il s'agit alors de différencier les interactions informationnelles selon leur sensibilité aux progrès des technologies et d'identifier leur impact agglomératif. Pour cela, nous nous appuyons sur les instruments de l'économie géographique.

## Abstract

Present-day city growth is chiefly the result of new tertiary activities such as financial and producer services, R&D, or business administration. These activities consume human capital, knowledge and high-tech capital, which are all rapidly changing inputs; they are based on complex decision-making processes; this renders them highly information-dependent. Inasmuch as these activities are the main key to understanding the city, information must play a leading role in understanding urban forms.

The concentration of these activities in cities appears paradoxical in the era of information. They are agglomerated because of their need of proximity for exchanging information. But information can be transmitted very easily at a long distance with new communication technologies. In this context, the links between information exchanges, agglomeration and dispersion have to be investigated.

In the framework of economic geography, this paper aims to study the role of information exchanges in the evolution of cities. We shall split information exchanges according both to their sensitivity to the progress of communication technologies and to their agglomeration effect.