

Cahiers du CRERI
N° 2001-2

**INTEGRATION ECONOMIQUE ET DISPARITES SPATIALES
DANS L'UNION EUROPEENNE**

Stéphane GHIO et Christophe VAN HUFFEL
CRERI, Université de Toulon et du Var

Cet article a été publié dans la *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 2, 2001.

LEAD
Université du Sud Toulon-Var
Faculté de Sciences Economiques et de Gestion
B.P. 20 132 - 83 957 La Garde Cedex
Maurice Catin : Tél : 04.94.14.25.46. Fax : 04.94.14.20.52. Mail : catin@univ-tln.fr
Philippe Gilles : Tél : 04.94.14.28.50. Fax : 04.94.14.20.52. Mail : ph.gilles@univ-tln.fr
Site : <http://lead.univ-tln.fr/>

Intégration économique et disparités spatiales dans l'Union Européenne

Economic integration and spatial disparities in the European Union

Stéphane GHIO
ATER , CRERI,

et Christophe VAN HUFFEL
Doctorant Allocataire, CRERI,

Université de Toulon et du Var
B.P. 132, 83957 La Garde cedex

Mots clés : Economie géographique, intégration, Union Européenne, infrastructures de transport, concentration urbaine des activités.

Key-words : Economic geography, integration, European Union, transport infrastructures, urban concentration of activities.

Classification JEL : R, O18, L9.

Introduction

Au cours des quinze dernières années, le rattrapage des quatre pays les moins développés de l'Union Européenne (UE) en terme de PIB par tête est manifeste (COUR et NAYMAN, 1999). Néanmoins, cette tendance masque souvent une accentuation des inégalités régionales au sein des membres de l'Union, comme l'illustre le cas de l'Espagne où les régions pauvres ne progressent pas assez vite pour réduire leur écart avec les régions riches (NEVEN et GOUYETTE, 1995 ; QUAH, 1996 ; MARTIN, 1997 ; Commission Européenne, 1999). La libre circulation des biens et des personnes, loin de réduire les inégalités régionales dans les pays les moins développés qui sont membres de l'UE (Espagne, Grèce et Portugal notamment), semble avoir exacerbé la structure centre/périphérie au sein de ces pays.

Différents travaux théoriques, développés dans le cadre de la nouvelle économie géographique, montrent que l'intégration économique (mesurée soit à travers la réduction des barrières tarifaires (KRUGMAN, 1991 ; MARTIN et ROGERS, 1995 ; MARTIN, 1998), soit à travers la diffusion globale des externalités de savoir (BALDWIN, MARTIN et OTTAVIANO, 1998)) peut jouer de manière différenciée sur les trajectoires de concentration spatiale des activités et la croissance des régions périphériques. Un ensemble de travaux spécifiques

(PUGA et VENABLES, 1997, 1998, 1999) cherchent à montrer comment des accords commerciaux de différente nature peuvent influencer la localisation des firmes et les processus d'industrialisation régionale. L'un des résultats importants du modèle de PUGA et VENABLES (1997) est de montrer qu'un certain nombre de régions intégrées à une zone de libre échange peuvent connaître, durant les étapes intermédiaires de l'intégration économique, une diminution du bien-être qui peut devenir inférieur au bien-être de certaines régions non intégrées. D'autre part, les deux mêmes auteurs (PUGA et VENABLES, 1998) montrent qu'une libéralisation multilatérale, à partir d'une certaine valeur des barrières commerciales, rend instable la polarisation des activités dans les régions centrales car à mesure que les coûts d'échange diminuent, les firmes deviennent plus sensibles aux différences inter-régionales dans les prix des facteurs, conduisant à terme à une convergence des structures industrielles des régions. Ainsi, si la plupart des modèles traitant spécifiquement d'accords commerciaux préférentiels et de l'intégration économique dans le cadre de la nouvelle économie géographique vont, au premier abord, dans le même sens (l'intégration ne semble pas pouvoir améliorer la convergence entre régions et pousse plutôt au renforcement des effets liés aux conditions initiales et à des processus cumulatifs entraînant la concentration), les disparités inter-régionales de salaires peuvent toutefois pousser à une redistribution spatiale des activités lorsqu'il existe une immobilité ou une mobilité réduite du facteur travail (KRUGMAN et VENABLES, 1995).

Le modèle que nous développons dans cet article se situe dans la trame de ces travaux théoriques et cherche à montrer comment les trajectoires de concentration spatiale des activités productives peuvent être influencées par un processus d'intégration à un grand ensemble régional de type UE (nous utilisons ici le terme d'ensemble régional au sens de groupe de pays).

KRUGMAN et LIVAS ELIZONDO (1996), s'inspirant du cas du Mexique, ont proposé un modèle explicatif des liens entre concentration urbaine et degré d'ouverture au commerce international. Il s'agit d'un modèle de concurrence monopolistique sans biens intermédiaires¹, les effets d'entraînement étant implicitement pris en compte à travers l'augmentation des variétés de biens complémentaires produites. L'idée de base est que les effets d'entraînement liés à la demande interne poussent les firmes à se concentrer dans un grand centre urbain. Lorsque l'internationalisation augmente, différents mécanismes poussent à l'affaiblissement de ces effets d'entraînement, réduisant la concentration urbaine. Nous nous proposons d'étendre le modèle de KRUGMAN et LIVAS ELIZONDO afin de mettre en évidence le rôle que jouent, dans la relation entre concentration urbaine et intégration économique, les économies d'agglomération liées aux infrastructures des centres urbains et l'évolution des spécialisations productives pour les pays engagés dans ce processus d'intégration².

Le modèle développé en section 1 considère un pays de l'UE caractérisé par une industrie produisant essentiellement des biens banalisés ce qui correspond au modèle de KRUGMAN et LIVAS ELIZONDO. Dans cette étape, cette économie peut connaître différents niveaux d'intégration à l'UE mais ses structures industrielles sont encore relativement éloignées de celles des autres pays

membres de l'Union. Dans une seconde étape (section 2), nous considérons que le pays est susceptible de consommer, produire et échanger avec les pays appartenant à l'UE de nouveaux biens, de type technologique, caractérisé par l'utilisation d'une main d'œuvre qualifiée. Cette évolution dans les spécialisations productives est l'expression d'une convergence entre l'économie domestique et les différentes économies intégrées. Cette étape correspond à des pays récemment membres de l'UE et en cours de rattrapage avec les pays les plus développés de l'Union. Nous utiliserons ici le terme de pays en phase d'intégration (PPI).

Nous supposons que la localisation de la production de l'industrie technologique est liée à des économies d'agglomération qui, au travers de l'amélioration des infrastructures urbaines, influencent les coûts de déplacement intra-urbains de la main d'œuvre qualifiée (migrations pendulaires). Nous considérons que les niveaux d'infrastructures dépendent du nombre de firmes de l'industrie banalisée localisées dans chaque centre urbain durant la première étape d'intégration.

Nous formalisons en cela l'analyse proposée par PRUD'HOMME (1997) qui montre qu'un important niveau d'infrastructures facilitant les déplacements pendulaires de la main d'œuvre peut être compris comme un élargissement de la taille effective du marché local du travail et peut conduire à une surproductivité relative de la main d'œuvre dans les grands centres urbains.

Pour les firmes des industries technologiques, le modèle de la section 2 permet de montrer que le processus de déconcentration est croissant avec l'intégration mais qu'une très légère asymétrie dans les niveaux d'infrastructures urbaines est suffisante pour conduire à des schémas centre/périphérie « impurs » pour lesquels le centre se spécialise partiellement dans la production du bien technologique alors que dans la première étape, le modèle conduit, pour des niveaux équivalents d'intégration, à une convergence parfaite des structures industrielles des centres urbains.

Enfin, la section 3 cherche à déterminer, dans une optique d'aménagement du territoire, dans quelle mesure une politique d'infrastructure basée sur la réduction des coûts de transport inter et intra-urbain peut influencer les trajectoires de concentration urbaine. Dans ce cadre, nous montrons que les effets des infrastructures sont fortement différenciés selon que le financement public s'applique au système de transport intra-urbain de la main d'œuvre ou au système de transport inter-urbain des biens industriels et qu'il existe des effets de seuil au-delà desquels les politiques publiques de financement des infrastructures deviennent relativement moins efficaces en terme de réduction de la concentration spatiale des activités productives.

1. Première étape du développement : le modèle de Krugman et Livas Elizondo (1996)

Considérons de manière stylisée une économie à trois sites (j) de localisation possibles³ : A, B et C ; chacun de ces sites correspond à un centre urbain linéaire (avec A le groupe de pays membres de l'UE et B et C les centres

urbains domestiques). Le travail est mobile entre B et C mais pas avec A (immobilité internationale). Les travailleurs se rendent au centre-ville pour travailler et consomment une « unité de terre » pour résider dans le centre urbain. Lorsqu'un centre urbain est doté d'une quantité L_j de force de travail, la distance que doit parcourir le dernier travailleur situé à l'extrémité de ce centre correspond à :

$$(1) d_j = L_j/2$$

Les coûts de déplacement pendulaire de la main d'œuvre, γ , sont supposés être intégrés dans le travail de sorte qu'un travailleur doté d'une unité de travail et qui doit parcourir une distance d pour se rendre à son lieu de travail arrive avec une quantité de travail S pondérée des coûts de déplacement pendulaire de⁴ :

$$(2) S = 1 - 2\gamma d$$

Ces hypothèses permettent de déterminer la rente au sol étant donnée la force de travail en un site. W_j représente le taux de salaire payé au centre-ville par unité de travail offerte. Les travailleurs vivant à l'extrémité du centre urbain ne payent pas de rente foncière mais reçoivent un salaire net de seulement $(1 - \gamma L_j)W_j$ du fait du temps perdu dans les déplacements.

Les travailleurs vivant à côté du centre-ville reçoivent un salaire net plus important mais doivent payer une rente plus élevée. Le salaire net des coûts de déplacement décline à mesure que les travailleurs s'éloignent du centre mais la rente foncière compense exactement le différentiel⁵, ainsi le salaire net des coûts de déplacement et de la rente spatiale est de $(1 - \gamma L_j)W_j$ pour tous les travailleurs (quelle que soit leur localisation au sein du centre urbain).

L'offre totale de travail en un site, nette des coûts de déplacement (de la rente) est donnée par :

$$(3) Z_j = L_j (1 - 0.5\gamma L_j)$$

Le revenu total en un site, incluant le revenu des propriétaires terriens, est donné par :

$$(4) Y_j = W_j Z_j$$

Si l'on considère que le taux de salaire de l'UE (site A) est le numéraire, alors l'indice des prix pour chaque site nous est donné par :

$$(5) T_A = K [\lambda_A + \lambda_B W_B^{1-\sigma} + \lambda_C W_C^{1-\sigma}]^{1/1-\sigma}$$

$$(6) T_B = K [\lambda_A \rho^{1-\sigma} + \lambda_B W_B^{1-\sigma} + \lambda_C (W_C \tau)^{1-\sigma}]^{1/1-\sigma}$$

$$(7) T_C = K [\lambda_A \rho^{1-\sigma} + \lambda_B (W_B \tau)^{1-\sigma} + \lambda_C W_C^{1-\sigma}]^{1/1-\sigma}$$

avec :

$$(8) K = (n_A + n_B + n_C)^{1/1-\sigma}$$

le nombre total de biens disponibles dans l'économie.

On suppose que Z_A est donné. Supposons que l'allocation de travail entre les sites B et C soit connue. Il est alors possible de déterminer Z_B et Z_C . Le modèle peut être résolu pour les taux de salaires (W_j) d'équilibre. Le travail est mobile et l'on obtient un équilibre uniquement lorsque tous les travailleurs domestiques reçoivent le même salaire réel net. Le salaire réel net peut être défini comme :

$$(9) \omega_j = W_j (1 - \gamma L_j) / T_j$$

Une situation pour laquelle les salaires réels sont égaux dans chaque centre urbain domestique est un équilibre. Un tel équilibre peut être instable du fait de processus d'ajustement. Pour introduire une dynamique rudimentaire explicative de ce phénomène, on suppose qu'il existe un mécanisme d'ajustement de type marshallien⁶ :

$$(10) (dL_B / dt) = (-dL_C / dt) = \delta(\omega_B - \omega_C)$$

Le modèle est résolu en déterminant les salaires réels d'équilibre pour chaque allocation donnée du travail domestique entre B et C. Etant donnés ces salaires réels d'équilibre, on définit quelle(s) allocation(s) constitue(nt) un équilibre stable. Dans un dernier temps, on cherche à montrer comment les différents équilibres sont influencés par le niveau d'intégration du pays à l'UE, ce niveau d'intégration étant mesuré par le paramètre ρ .

Le revenu total dans la ville B est simplement égal à la dépense globale (PPI et UE) réalisée pour les biens produits dans le centre urbain B :

$$(11) W_B Z_B = n_B [Y_A (W_B / T_A)^{1-\sigma} + Y_B (W_B / T_B)^{1-\sigma} + Y_C (W_B \tau / T_C)^{1-\sigma}]$$

Par substitution on obtient :

$$(12) W_B = [Y_A T_A^{\sigma-1} + Y_B T_B^{\sigma-1} + Y_C (T_C / \tau)^{\sigma-1}]^{1/\sigma}$$

$$\text{et : } (13) W_C = [Y_A T_A^{\sigma-1} + Y_B (T_B / \tau)^{\sigma-1} + Y_C T_C^{\sigma-1}]^{1/\sigma}$$

Nous avons un système d'équations qui peut être résolu pour toute allocation de travail entre B et C. Etant donnée une telle allocation, on peut déterminer Z_j et n_j pour chaque centre urbain. On peut résoudre simultanément le revenu en chaque site en utilisant (4), l'indice des prix en utilisant (5) à (7) et les taux de salaire en terme de numéraire en utilisant (12) et (13). On utilise aussi l'indice des prix pour trouver les taux de salaire réels.

De manière courante dans ce type de modèles pour lesquels il n'existe pas

de solutions analytiques, nous simulons numériquement les différentiels de taux de salaire réel en fonction de l'allocation de main d'œuvre entre B et C. Plus particulièrement, nous regardons comment ce différentiel varie à mesure que la main d'œuvre se concentre dans le centre urbain B (par la suite, nous donnerons les appellations « centre » au centre urbain B et « périphérie » au centre urbain C). Chaque allocation pour laquelle le différentiel de salaire réel est nul constitue un équilibre. Cet équilibre est stable lorsque la courbe est décroissante après ce point (car alors les travailleurs mobiles ne sont plus incités à migrer puisque tout mouvement supplémentaire de main d'œuvre conduirait à une diminution du salaire réel dans la région d'accueil). Cet équilibre est instable lorsque la courbe est croissante après ce point. Il existe aussi des solutions en coin pour lesquelles lorsque la main d'œuvre se concentre dans un centre (par exemple B), elle y reste concentrée si $\omega_B > \omega_C$ (et son cas symétrique). Dans cette section, toutes les simulations sont réalisées pour $L = 1$, $\sigma = 4$, $\tau = 1.4$, $\gamma = 0.2$ et $Z_A = 10$. Nous faisons ensuite varier le paramètre de degré d'intégration à l'UE (ρ).

Le mécanisme de diffusion spatiale des activités productives se comprend de la manière suivante : lorsque le pays connaît un faible niveau d'intégration à l'UE, les firmes fournissent en premier lieu le marché domestique. Sous certaines conditions (relatives aux économies d'échelle et aux coûts de transport internationaux), un processus cumulatif conduit à la concentration des activités productives (et des travailleurs/consommateurs) dans un seul centre urbain. Les mécanismes en jeu (causalité circulaire et cumulative) sont les mêmes que ceux proposés dans KRUGMAN (1991). Durant le processus de concentration, la congestion augmente : cet accroissement de la congestion est exprimé dans le modèle à travers la relation (1) qui montre que la distance que doit parcourir un travailleur situé à l'extrémité d'un centre urbain pour se rendre sur son lieu de travail augmente avec la dotation du centre en force de travail. Lorsque le pays est dans une étape de faible intégration à l'UE, les gains liés à la concentration (l'accès à une demande de biens plus importante pour les entreprises et la possibilité de consommer une plus grande variété de biens sans payer de coûts de transport pour les consommateurs) sont supérieurs aux coûts de congestion qui s'expriment à travers la rente spatiale et les coûts de déplacement pendulaire. Lorsque le pays connaît une intégration plus poussée, les firmes domestiques et les consommateurs deviennent plus sensibles aux niveaux de congestion et moins sensibles à la disponibilité de biens produits localement puisque les importations en provenance du reste de l'UE augmentent avec la chute du coût d'importation (ρ).

Dans la figure 1 (annexe 2), ρ est égal à 1.83. L'équilibre pour lequel la main d'œuvre est également répartie entre les deux villes (0.5) est instable. L'unique équilibre stable est celui pour lequel la main d'œuvre se concentre totalement dans un des deux centres urbains, le niveau d'intégration étant trop faible pour contrebalancer les forces centripètes liées au marché domestique. Le paramètre ρ agit comme un coût d'importation, c'est-à-dire que l'on fait varier les barrières tarifaires de sorte que ce paramètre joue sur le prix des importations en provenance du l'UE. Dans ce premier cas, les importations sont trop coûteuses et les agents préfèrent consommer les biens produits au sein du pays.

Dans la figure 2 (annexe 2), lorsque le paramètre ρ diminue (1.81), c'est-à-

dire lorsque l'intégration du pays à l'UE augmente, il existe deux équilibres instables (pour lesquels les centres urbains ont des spécialisations incomplètes) et trois équilibres stables : les deux équilibres de concentration et l'équilibre de répartition (qui était instable pour $\rho = 1.83$). Les effets d'entraînement découlant du marché domestique s'amenuisent relativement aux forces centrifuges provenant d'une intégration croissante, le coût des importations se réduisant avec cette ouverture croissante; les agents deviennent alors plus sensibles au niveau de congestion dans chaque centre urbain.

Dans le dernier cas (figure 3, annexe 2), pour $\rho = 1.79$, le seul équilibre stable est celui pour lequel les travailleurs se répartissent équitablement entre les deux centres urbains ce qui conduit à une convergence de la structure industrielle des deux centres.

Ainsi le modèle présenté tend à montrer que lorsque l'économie domestique connaît un faible niveau d'intégration à l'UE, les effets d'entraînement découlant du marché domestique sont suffisants pour maintenir la concentration des activités dans un seul centre urbain. L'intégration croissante de l'économie à l'UE réduit l'influence de ces effets et rend les agents plus sensibles aux niveaux de congestion dans chaque centre urbain. Pour des niveaux intermédiaires d'intégration (figure 2), la répartition des activités entre les deux centres urbains devient possible ; lorsque l'intégration du pays devient importante, cet équilibre de répartition devient certain.

KRUGMAN et LIVAS ELIZONDO montrent donc que la concentration urbaine se réduit, voire disparaît avec l'intégration économique. Le propos de la section suivante est de montrer que la prise en compte de l'évolution des spécialisations productives vers des activités technologiques peut expliquer que l'intégration à l'UE soit insuffisante pour conduire à une convergence totale des structures industrielles des centres urbains domestiques ; nous montrons que pour certains niveaux d'intégration économique, les centres urbains se spécialisent de manière incomplète dans la production technologique.

2- Infrastructures publiques et surproductivité de la main d'œuvre qualifiée dans les grands centres urbains

Durant le passage de la première à la seconde étape de développement, le nombre de biens disponibles dans l'économie augmente mais la chute des barrières tarifaires réduit le nombre de biens produits localement car la concurrence avec les pays membres de l'UE s'amplifie avec l'ouverture du PPI aux échanges. Ainsi les multiplicateurs d'offre et de demande externes (inter-régionaux et internationaux) s'imposent relativement aux multiplicateurs internes avec l'intégration croissante du PPI (CATIN, 1995). Nous ne distinguons pas dans ce modèle de multiplicateurs d'offre spécifiques à chaque industrie (banalisée et technologique).

Nous considérons dans cette deuxième étape de développement que la main d'œuvre du PPI se différencie entre une main d'œuvre peu qualifiée travaillant uniquement dans le secteur banalisé et une main d'œuvre qualifiée

travaillant uniquement dans le secteur technologique (spécificité sectorielle). D'autre part, chaque type de main d'œuvre est mobile entre les centres urbains domestiques mais pas au niveau européen.

On pose que :

$$(14) L = L_B + L_B^* + L_C + L_C^* = 1$$

avec : L_B = part de la main d'œuvre non qualifiée dans le centre urbain B

L_B^* = part de la main d'œuvre qualifiée dans le centre urbain B

L_C = part de la main d'œuvre non qualifiée dans le centre urbain C

L_C^* = part de la main d'œuvre qualifiée dans le centre urbain C

On suppose que les coûts de déplacement pendulaire de la main d'œuvre qualifiée (γ_j^*) sont décroissants avec le niveau d'infrastructures (g_j) dans le centre urbain (j) et que ce niveau d'infrastructures est une fonction croissante du nombre (n_j) de firmes banalisées qui se sont localisées dans le centre urbain (j) à la première étape⁷. Nous introduisons ainsi des économies d'agglomération qui proviennent du niveau des infrastructures urbaines : les coûts de déplacement pendulaire liés à ces infrastructures jouent comme des économies de localisation en élargissant la taille du marché urbain du travail qualifié. Ainsi :

$$(15) \gamma_j^* = \gamma_j^*(g_j)$$

avec $(\delta\gamma_j^* / \delta g_j) < 0$

et g_j : niveau d'infrastructures dans le centre urbain j.

$$(16) g_j = g_j(n_j)$$

avec $(\delta g_j / \delta n_j) > 0$

et n_j : nombre de firmes banalisées localisées dans le centre urbain j.

Dorénavant, chaque travailleur doté d'une unité de travail en quittant son lieu de résidence ne présente plus la même quantité nette de travail lorsqu'il arrive sur son lieu de travail (centre-ville) selon le centre urbain dans laquelle il réside. Pour la même distance parcourue d , un travailleur qualifié du centre urbain B arrivera avec une quantité nette de travail de :

$$(17) S_B^* = 1 - 2\gamma_B^*d \quad \text{pour les travailleurs qualifiés du centre urbain B.}$$

$$(18) S_C^* = 1 - 2\gamma_C^*d \quad \text{pour les travailleurs qualifiés du centre urbain C.}$$

Le salaire net (des coûts de déplacement pendulaires) diverge entre les

deux centres urbains du PPI :

$$(19) (1 - \gamma_B^* L_B^*) W_B^* \quad \text{dans le centre urbain B.}$$

$$(20) (1 - \gamma_C^* L_C^*) W_C^* \quad \text{dans le centre urbain C.}$$

L'offre totale de travail qualifié, nette des coûts de déplacement pendulaire, est donnée par :

$$(21) Z_B^* = L_B^* (1 - 0.5 \gamma_B^* L_B^*) \quad \text{dans le centre urbain B.}$$

$$(22) Z_C^* = L_C^* (1 - 0.5 \gamma_C^* L_C^*) \quad \text{dans le centre urbain C.}$$

La surproductivité de la main d'œuvre qualifiée du centre urbain B peut être liée, comme le note PRUD'HOMME (1997), à la taille effective du marché de l'emploi. Dans le présent modèle, les travailleurs qualifiés du PPI dotés d'une même quantité de travail au départ de leur domicile (une unité de travail) arrivent avec une offre nette différente au centre-ville selon leur centre urbain de résidence. L'offre nette de travail au centre-ville étant plus importante dans le centre urbain ayant le meilleur niveau d'infrastructures, ce centre bénéficie d'une taille effective du marché de l'emploi au centre-ville plus importante.

Une autre manière d'aborder ce problème est de poser que, du fait de niveaux d'infrastructure supérieurs dans le centre urbain B, un travailleur qualifié dans cette localisation peut parcourir une distance plus grande pour un coût de transport équivalent à celui supporté par un travailleur qualifié du centre urbain C, ceci correspondant bien à un élargissement du marché urbain du travail.

Le niveau d'infrastructures urbaines à la deuxième étape du développement dépendant positivement du nombre de firmes banalisées localisées dans chaque centre urbain durant la première étape (processus *path dependant*), et ce même nombre de firmes dépendant du niveau d'intégration économique du PPI, il existe une relation entre l'évolution des spécialisations productives du PPI et son niveau d'intégration à l'UE.

En effet, si l'évolution des spécialisations, c'est-à-dire la possibilité pour le PPI de produire et consommer le bien technologique, se réalise à un moment où l'intégration économique est faible, alors les firmes banalisées sont concentrées dans le centre urbain B, ce qui provoque un important différentiel dans les niveaux d'infrastructures entre les deux centres urbains et donc des coûts de migration pendulaire plus faibles dans le centre urbain B. Dans ce cas, la surproductivité du centre est significative et la taille effective du marché du travail est plus importante.

Dans l'autre cas extrême où l'évolution des spécialisations industrielles se réalise à un niveau d'intégration élevé, les firmes banalisées se sont déjà réparties entre les centres urbains, et les niveaux d'infrastructures, les coûts de déplacement pendulaires et les tailles effectives des marchés du travail sont identiques ; il n'existe plus de surproductivité relative dans un des centres et dans ce cas les

structures industrielles des centres urbains convergent.

Entre ces deux cas extrêmes, il existe des schémas de spécialisations incomplètes pour lesquels un léger différentiel d'infrastructures suffit pour que la grande métropole (B) se spécialise de manière partielle dans la production technologique (voir simulations *infra*).

Dans cette étape, le revenu total des travailleurs qualifiés dans chaque centre urbain est donné par :

$$(23) Y_B^* = W_B^* Z_B^* \quad \text{dans le centre urbain B.}$$

$$(24) Y_C^* = W_C^* Z_C^* \quad \text{dans le centre urbain C.}$$

Les agents consomment dorénavant les deux types de bien, la fonction d'utilité prenant la forme :

$$(25) U = D^{1-\mu} T^{*\mu}$$

avec :

$$(26) D = [\sum_{i=1,n} c_i^{(\sigma-1)/\sigma}]^{\sigma/(\sigma-1)} \quad \text{pour le bien banalisé.}$$

$$(27) T^* = [\sum_{z=1,r} T_z^*^{(\varepsilon-1)/\varepsilon}]^{\varepsilon/(\varepsilon-1)} \quad \text{pour le bien technologique.}$$

La production du bien technologique se réalise dans un environnement de concurrence monopolistique avec l'usage unique de main d'œuvre qualifiée. Pour le reste, les conditions de production sont identiques à celles présentées dans la section précédente.

Compte tenu des hypothèses retenues sur les coûts de déplacement pendulaire et leur répercussion sur l'offre nette de travail dans chaque centre urbain, la part de chaque centre dans le nombre total de biens technologiques produits est donnée par :

$$(28) \lambda_B^* = r_B^* / \sum_k r_k^* = Z_B^* / \sum_k Z_k^*$$

$$(29) \lambda_C^* = r_C^* / \sum_k r_k^* = Z_C^* / \sum_k Z_k^*$$

L'indice des prix du bien technologique pour chaque centre urbain est donné par :

$$(30) T_A^* = K^* [\lambda_A^* + \lambda_B^* W_B^{*1-\varepsilon} + \lambda_C^* W_C^{*1-\varepsilon}]^{1/1-\varepsilon}$$

$$(31) T_B^* = K^* [\lambda_A^* \rho^{1-\varepsilon} + \lambda_B^* W_B^{*1-\varepsilon} + \lambda_C^* (W_C^* \tau)^{1-\varepsilon}]^{1/1-\varepsilon}$$

$$(32) T_C^* = K^* [\lambda_A^* \rho^{1-\varepsilon} + \lambda_B^* (W_B^* \tau)^{1-\varepsilon} + \lambda_C^* W_C^{*1-\varepsilon}]^{1/1-\varepsilon}$$

avec :

$$(33) K^* = (z_A^* + z_B^* + z_C^*)^{1/1-\varepsilon}$$

Nous supposons que les coûts de transport et d'échange (ρ et τ) sont identiques pour les deux biens.

Les salaires réels dans chaque centre urbain varient en fonction des coûts de déplacement pendulaire et sont fonction des indices de prix des deux types de biens :

$$(34) \omega_B^* = W_B^* (1 - \gamma_B^* L_B^*) / (T_B^*)^\mu (T_B^*)^{1-\mu}$$

$$(35) \omega_C^* = W_C^* (1 - \gamma_C^* L_C^*) / (T_C^*)^\mu (T_C^*)^{1-\mu}$$

Nous devons trouver les dépenses réalisées par les consommateurs en chaque site pour l'ensemble des biens produits par le PPI et les autres pays membres de l'UE . Considérons les consommateurs en A : soient $p_{B,A}$ le prix en A d'un bien représentatif produit en B et $c_{B,A}$ la consommation en A d'un bien représentatif produit en B. Si l'on définit de manière identique les dépenses de consommation des agents localisés en B et C, alors il est possible d'écrire :

$$(36) Y_A^* = n_A^* p_{A,A}^* c_{A,A}^* + n_B^* p_{B,A}^* c_{B,A}^* + n_C^* p_{C,A}^* c_{C,A}^*$$

avec Y_A^* la part du revenu total dépensée en A pour la consommation des biens technologiques, en sachant que :

$$(37) c_{A,A}^* = c_{B,A}^* (p_{A,A}^* / p_{B,A}^*)^{-\varepsilon}$$

et que :

$$(38) c_{C,A}^* = c_{B,A}^* (p_{C,A}^* / p_{B,A}^*)^{-\varepsilon}$$

A partir de (36), (37) et (38) et en utilisant l'indice des prix pour l'UE, on trouve que :

$$(39) c_{C,A}^* = p_{B,A}^* c_{B,A}^* = Y_A^* [p_{B,A}^* / T_A^*]^{1-\varepsilon}$$

L'équation (39) nous donne la part de la dépense totale des consommateurs en A (UE) pour le bien technologique représentatif produit en B. Le revenu total des travailleurs qualifiés dans la ville B est simplement égal à la dépense globale (PPI et UE) réalisée pour les biens technologiques produits dans la ville B :

$$(40) W_B^* Z_B^* = n_B^* [Y_A^* (W_B^* / T_A^*)^{1-\varepsilon} + Y_B^* (W_B^* / T_B^*)^{1-\varepsilon} + Y_C^* (W_B^* \tau / T_C^*)^{1-\varepsilon}]$$

Par substitution on obtient :

$$(41) W_B^* = [Y_A^* T_A^{*\varepsilon-1} + Y_B^* T_B^{*\varepsilon-1} + Y_C^* (T_C^*/\tau)^{\varepsilon-1}]^{1/\varepsilon}$$

et :

$$(42) W_C^* = [Y_A^* T_A^{*\varepsilon-1} + Y_B^* (T_B^*/\tau)^{\varepsilon-1} + Y_C^* T_C^{*\varepsilon-1}]^{1/\varepsilon}$$

De manière identique à l'industrie banalisée, nous simulons les différentiels de salaires réels ($\omega_B^* - \omega_C^*$) à mesure que la main d'œuvre qualifiée se concentre dans le centre urbain B. Il existe deux types d'équilibre : (i) un équilibre pour lequel le différentiel est nul et (ii) un équilibre pour lequel le différentiel est positif ($\omega_B^* > \omega_C^*$) et la main d'œuvre totalement concentrée dans le centre urbain B (avec le cas symétrique pour le centre urbain C).

Nous effectuons les simulations pour différentes valeurs du paramètre ρ avec des valeurs différentes dans les coûts de déplacement pendulaire dans chaque centre urbain ($\gamma_B^* \neq \gamma_C^*$). Le modèle permet de mettre en évidence les liens entre évolution des spécialisations productives, niveau d'intégration à l'Union Européenne et concentration urbaine.

Lorsque l'évolution des spécialisations dans le PPI se réalise à un faible niveau d'intégration, la concentration de l'industrie banalisée dans le centre (B) conduit à un niveau d'infrastructures plus important dans ce centre et à des coûts de déplacement pendulaire beaucoup plus faibles : dans ce cas, la figure 4⁸ (annexe 2) montre que pour deux des trois valeurs de ρ retenues en section 1, ($\rho = 1.83$ en courbe en gros pointillés, $\rho = 1.81$ en petits pointillés), l'industrie technologique reste totalement concentrée dans le centre urbain B ; il faut attendre un degré d'intégration plus élevé pour que l'industrie technologique commence à se diffuser vers le centre urbain périphérique C ($\rho = 1.79$ en courbe pleine). A partir d'un niveau d'intégration économique correspondant à une valeur de $\rho = 1.81$ (niveau intermédiaire), l'industrie banalisée peut commencer à se répartir entre les centres urbains (voir figure 2). Pour un haut niveau d'intégration du PPI, ($\rho = 1.79$), le centre urbain B reste partiellement spécialisée dans la production du bien technologique et produit 50% du bien banalisé, le centre urbain périphérique C produisant 50% du bien banalisé.

Lorsque l'évolution des spécialisations se réalise à un niveau d'intégration intermédiaire, il existe des équilibres instables pour lesquels le centre urbain B représente une part plus importante mais pas totale de l'activité banalisée (voir figure 2 : 80%-20%), ce qui conduit à un différentiel plus faible dans les niveaux d'infrastructures que dans le cas précédent. Nous avons donc réalisé une série de simulations pour les mêmes valeurs de paramètres mais avec $\gamma_B^* = 0.2$ et $\gamma_C^* = 0.21$ (figure 5, annexe 2).

Dans ce cas nous pouvons voir que lorsque l'intégration à l'UE devient importante, ($\rho = 1.79$), il existe un équilibre stable ($\omega_B^* = \omega_C^*$) pour lequel l'industrie technologique se répartit de manière inégale entre les deux centres

urbains.

Le centre urbain B se spécialise à 65% dans la production technologique, le centre urbain périphérique C représentant 35% de cette production (pour un niveau équivalent d'intégration économique, $\rho = 1.79$, l'industrie banalisée se répartit également entre les deux centres urbains (voir figure 3)). Il existe donc une concentration urbaine dans le centre B (65% de l'activité technologique et 50% de l'activité banalisée) mais les centres urbains se spécialisent de manière partielle et ces spécialisations incomplètes constituent un équilibre stable.

Il existe une étape intermédiaire entre concentration urbaine et convergence des structures industrielles pour laquelle les centres urbains connaissent des spécialisations incomplètes dans le secteur technologique, cette étape intermédiaire constituant un équilibre stable. Les forces centrifuges provenant de la congestion et qui sont renforcées par une intégration croissante à l'UE poussent un certain nombre de firmes technologiques à se localiser dans le centre urbain périphérique C mais la surproductivité relative de la main d'œuvre qualifiée dans le centre urbain B est suffisante pour que la majeure partie de ces entreprises y reste relativement plus concentrée.

Dans la dernière figure (figure 6, annexe2), nous avons croisé deux cas : pour la même valeur de $\rho = 1.79$, la courbe pleine est telle que $\gamma_B^* = 0.2$ et $\gamma_C^* = 0.23$ et la courbe en pointillés est telle que $\gamma_B^* = 0.2$ et $\gamma_C^* = 0.21$.

Une très légère asymétrie dans les infrastructures ($\gamma_B^* = 0.2$ et $\gamma_C^* = 0.21$) est suffisante pour que le centre urbain B reste partiellement spécialisée dans la production technologique mais sa part de l'industrie technologique se réduit (elle passe de 75% pour un différentiel de 0.03 entre les γ à 65% pour un différentiel de 0.01). Une très légère asymétrie conduit à des coûts de déplacement pendulaire de la main d'œuvre qualifiée différents entre les deux centres urbains, donc à une surproductivité de cette main d'œuvre dans le centre B qui est suffisante pour qu'une concentration urbaine relative dans ce centre constitue un équilibre stable quel que soit ensuite le niveau d'intégration à l'UE atteint par le PPI.

3. Evaluation des mesures correctives de l'Etat : politiques d'infrastructures et aménagement du territoire

Nous avons analysé précédemment comment l'évolution des spécialisations et de la concentration spatiale des firmes de l'industrie banalisée lors de la première étape pouvaient conduire, par le jeu d'économies d'agglomération, à un renforcement de la concentration spatiale des firmes technologiques dans le centre urbain B malgré l'influence croissante de la congestion durant une intégration accrue de l'économie domestique à l'UE.

A ce processus, l'Etat ou de manière plus générale, les actions structurelles de l'Union Européenne, peuvent opposer une politique visant à réduire l'intensité de ces forces centripètes, en finançant soit des infrastructures intra-urbaines dans

le centre défavorisé C, soit des infrastructures inter-urbaines visant à désenclaver le centre urbain périphérique.

Pour assurer ces financements, l'Etat ponctionne l'ensemble du produit industriel au travers d'un impôt (Ω) d'une forme s'inspirant de CHARLOT (1999):

$$(43) \Omega = \phi [\sum_{i=1, n} \sum_{j= A, B} (P_{j,i} Q_i) + \sum_{z=1, r} \sum_{j= A, B} (P_{j,z} Q_z)]$$

avec ϕ le taux d'imposition uniforme pour l'ensemble des firmes au sein du PPI, i le nombre de biens banalisés, z le nombre de biens technologiques, $P_{j,i}$ le prix des biens banalisés produits en j , $P_{j,z}$ le prix des biens technologiques produits en j , Q_i la quantité produite de biens banalisés et Q_z la quantité produite de biens technologiques.

L'Etat peut ainsi financer un stock d'infrastructure (G) qu'il répartit arbitrairement entre les infrastructures inter-urbaines g_τ et les infrastructures internes au centre urbain périphérique g_{γ_c} . Il s'agit ici de spécifier, en terme de correction des tendances à la concentration précédemment exposées, l'influence respective de ces deux types de politiques publiques d'infrastructures.

On a la relation suivante :

$$(44) G = \Omega = g_\tau + g_{\gamma_c} \quad \text{avec :}$$

$$(45) \gamma_c = f [g_{\gamma_c}] \quad \text{et } [\delta\gamma_c / \delta g_{\gamma_c}] < 0$$

$$(46) \tau = f [g_\tau] \quad \text{et } [\delta\tau / \delta g_\tau] < 0$$

En jouant sur les coûts de déplacement pendulaire du centre urbain périphérique, l'Etat contribue à rééquilibrer les niveaux de productivité du travail entre les deux centres urbains, et à limiter ainsi la concentration relative de la main-d'œuvre dans le centre urbain B. Nous ne développons pas ici cet aspect, puisque la baisse des coûts de déplacement pendulaire au travers du financement public d'infrastructures renvoie aux résultats de la première étape. Signalons seulement, à titre de comparaison avec les simulations des paragraphes suivants, qu'une réduction des coûts de transport intra-urbain de 14 % est nécessaire pour retrouver ces résultats lorsque l'évolution des spécialisations s'effectue alors que le niveau d'intégration à l'UE est faible ($\rho = 1.83$).

En jouant sur la baisse des coûts de transport inter-urbain des marchandises, l'Etat incite les firmes à se délocaliser vers le centre urbain périphérique C où celles-ci n'ont plus à subir les coûts liés à la congestion tout en ayant accès au marché du centre urbain B à coût réduit. De plus, la baisse de τ joue sur le revenu réel et donc, au travers de sa composante W_j , comme un effet de revenu monétaire positif, et ce de manière indifférenciée sur les deux localisations (symétrie entre les formulations de W_B et de W_C). La baisse de τ est donc bénéfique à l'ensemble des agents du PPI tout en rééquilibrant la répartition des activités sur le territoire.

Les simulations qui suivent font apparaître de manière générale deux résultats importants : les figures 7 et 8 (annexe 2) montrent comment l'effet correctif d'une amélioration des infrastructures de transport inter-urbaines sur la répartition des activités reste fortement dépendant du niveau d'intégration à l'UE et de l'évolution des spécialisations productives. La figure 9 (annexe 2) souligne quant à elle l'aspect progressif de ces corrections au cours du processus de développement et d'intégration.

Nous reprenons dans la figure 7 le cas où l'évolution des spécialisations se réalise alors que le niveau d'intégration est faible ($\rho = 1.83$), ce qui conduit, comme nous l'avons vu (figure 4), à une concentration relative de la main-d'œuvre qualifiée dans le centre urbain B, même lorsque l'ouverture se poursuit jusqu'à une valeur de ρ égale à 1.79 (la courbe pleine donne alors un équilibre pour lequel la main-d'œuvre qualifiée se concentre à 78 % dans le centre urbain B). Observons maintenant l'évolution du phénomène de concentration lorsque les pouvoirs publics décident de réduire les coûts de transport inter-urbains : une baisse de 1% (courbe en gros pointillés) permet de réduire jusqu'à 72% la concentration relative de la main-d'œuvre qualifiée dans le centre urbain B. Pour une baisse de 2% (courbe en petits pointillés), la concentration se réduit jusqu'à 64%, soit une réduction de 14 points par rapport à la situation initiale.

Nous appliquons dans la figure 8 les mêmes réductions de coûts (1% et 2%), lorsque l'évolution des spécialisations s'est réalisée à un niveau d'intégration intermédiaire ($\rho = 1.81$ en courbe pleine pour un équilibre à 63% de main-d'œuvre qualifiée dans le centre urbain B). Grâce à la réduction des coûts de transport inter-urbains, la concentration se voit réduite à respectivement 54% et 52%, soit une réduction de 11 points par rapport à l'équilibre initial.

La politique infrastructurelle semble donc mieux à même de rétablir un équilibre d'équi-répartition de la main-d'œuvre entre les deux centres urbains lorsque l'évolution des spécialisations se réalise plus tardivement. Par contre, l'efficacité marginale de cette politique semble décroissante au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'équilibre d'équi-répartition de la main-d'œuvre qualifiée : la dernière baisse de 1% appliquée dans la figure 8 ne permet en effet qu'une réduction de 2 points de la concentration dans le centre urbain B. Ces résultats suggèrent donc l'existence de seuils au-delà desquels les politiques telles que nous les avons définies ne seraient plus efficaces en terme d'analyse coûts/bénéfices. Dans la même logique, CHARLOT (1999) montre que l'Etat perd ses prérogatives d'aménageur du territoire⁹ à mesure que l'économie se développe, les mécanismes purement économiques devenant prépondérants dans les processus de concentration spatiale des activités.

Enfin, la figure 9 s'attache à faire apparaître l'aspect progressif de la correction des inégalités de répartition par le type de politiques que nous avons envisagé. En gardant comme référence la figure 4 (évolution des spécialisations lorsque l'intégration à l'UE est faible avec un équilibre final de répartition à 78%), nous montrons comment une réduction progressive des coûts de transport inter-urbains permet de corriger les inégalités de répartition des activités (nous

appliquons pour chaque degré d'ouverture $\rho = 1.83, 1.81$ et 1.79 , une réduction de 0,5% des coûts de transport). La courbe pleine est telle que $\rho=1.83$ sans correction de coût de transport ; la courbe en petits pointillés est telle que $\rho=1.83$ avec une baisse de 0.5% du coût de transport ; la courbe en gros pointillés est telle que $\rho = 1.81$ avec une baisse de 1% du coût de transport, et la dernière courbe est telle que $\rho=1.79$ avec une baisse de 1.5% du coût de transport.

Les politiques structurelles en matière d'infrastructures viennent ici appuyer et renforcer l'effet centrifuge lié à l'intégration à l'UE au cours du développement. Sans effet correctif (figure 4), le processus d'intégration permet de passer d'une situation où l'ensemble de la main-d'œuvre qualifiée est concentrée dans le centre urbain B à une concentration relative de 78%. Grâce au type de politique envisagé ici, cette concentration relative se voit réduite jusqu'à 65% et permet donc un net rééquilibrage spatial du tissu industriel national.

Conclusion

L'intégration à l'Union Européenne d'un certain nombre de pays en retard de développement à la fin des années quatre-vingt a entraîné une importante convergence de ces derniers avec les autres pays membres de l'Union. Cependant, cette convergence globale masque une accentuation des inégalités (en terme de PIB par tête et de structure industrielle¹⁰) entre les régions périphériques pauvres et les régions centrales riches au sein de ces pays. Le modèle que nous développons dans cet article offre une explication possible de cette divergence infra-nationale : l'intégration à l'UE, même si elle permet de corriger en partie ces inégalités, ne semble pas suffisante pour conduire à une convergence des structures industrielles urbaines et régionales. L'existence d'économies d'agglomération propres aux grandes métropoles jouent comme une force de polarisation des activités productives, notamment pour les industries technologiques, et ceci même en présence d'importants niveaux de congestion.

La prise en compte de l'évolution des spécialisations productives (avec l'introduction d'un secteur industriel de type technologique) peut conduire, pour certains niveaux d'intégration, à une situation intermédiaire pour laquelle la ville centrale se spécialise de manière incomplète dans la production des biens technologiques, la production des biens banalisés se répartissant équitablement entre villes centrales et périphériques. Cette étape intermédiaire entre concentration urbaine et convergence totale est telle que les forces centrifuges liées à la congestion et renforcées par le niveau d'intégration à l'UE sont suffisantes pour pousser à la répartition de l'industrie banalisée entre les centres urbains (car cette dernière est insensible aux économies d'agglomération découlant des infrastructures urbaines) mais une légère asymétrie dans les infrastructures est suffisante pour maintenir une spécialisation relative du grand centre urbain dans la production technologique. Cette spécialisation relative se maintiendra tant qu'il existe une surproductivité relative de la main d'œuvre qualifiée dans le grand centre urbain, c'est-à-dire une taille effective du marché urbain du travail qualifié supérieure du fait de coûts de déplacement pendulaire moins importants.

Les différents modèles développés dans le cadre de la nouvelle économie géographique montrent que les infrastructures peuvent influencer la concentration des activités productives en améliorant les conditions d'échange intra et/ou inter-régionaux sur les biens produits (MARTIN et ROGERS, 1995) ou en influençant plus directement la fonction de production des firmes par une diminution des coûts fixes et/ou variables de production (CHARLOT, 1999). La réduction du coût variable de production se comprend alors comme une amélioration de la productivité des travailleurs.

Le modèle proposé permet de montrer que les infrastructures peuvent influencer de manière différente la fonction de production des firmes en laissant inchangés les coûts fixes et/ou variables de production mais en permettant d'augmenter la quantité effective de travail disponible sur le site de production. Pour mettre en évidence ce fait, nous formalisons une hypothèse proposée par PRUD'HOMME (1997) selon laquelle la surproductivité des centres urbains s'explique par une taille effective des marchés de l'emploi supérieure, cette taille pouvant elle-même s'expliquer par la qualité du système de transport urbain. Nous montrons en quoi un niveau d'infrastructures permettant une réduction des coûts de déplacement pendulaire de la main d'œuvre qualifiée conduit à une taille effective du marché du travail qualifié supérieure au centre-ville et donc à une surproductivité de la main d'œuvre qualifiée dans la métropole.

Enfin, le modèle présenté permet de montrer que les politiques publiques, à travers le financement des infrastructures de transport, jouent de manière différenciée sur la concentration spatiale des activités productives et, partant, sur la spécialisation des territoires, selon qu'elles visent à faciliter le déplacement des personnes au sein des centres urbains ou le transport des biens entre ces centres. La mise en place de ce type de politiques peut apparaître moins efficace à partir d'une certaine convergence des structures urbaines. Ce dernier résultat prend toute sa valeur si l'on considère les politiques structurelles menées par l'Union Européenne (objectif 1) en ce qui concerne les pays membres en retard de développement et si l'on garde à l'esprit la perspective d'intégration d'un certain nombre de pays de l'Europe de l'Est (PECO).

REFERENCES

BALDWIN R. E., MARTIN P., OTTAVIANO G. I. P., 1998, « Global income divergence, trade and industrialization: the geography of growth take-offs » *NBER Working Paper Series*, 6458.

CATIN M., 1995, « Les mécanismes et les étapes de la croissance régionale », *Région et développement*, 1, 11-28.

CHARLOT S., 1999, « Economie géographique et croissance régionale : le rôle des infrastructures publiques », Thèse de doctorat, INRA-Université de Bourgogne.

COMMISSION EUROPEENNE, 1999, « Sixième rapport périodique sur la situation et le développement économique et social des régions de l'Union Européenne », *Office des publications officielles des Communautés européennes*, Luxembourg.

COUR P., NAYMAN L., 1999, « Fonds structurels et disparités régionales en Europe », *La Lettre du CEPII*, n°177.

GHIO S., VAN HUFFEL C., 1999, « Politiques de libéralisation commerciale dans les pays en développement et niveaux d'infrastructures : les effets sur l'hyperconcentration urbaine », dans Catin M., Lesueur J. Y., Zenou Y., *Stratégies, concurrence et mutations industrielles*, l'Harmattan, .

GHIO S., VAN HUFFEL C., 2000, « L'impact des infrastructures de transport inter et intra-urbaines sur la répartition spatiale des activités dans les pays en développement », *Région et développement*, 11, .

KRUGMAN P., 1991, « Increasing returns and economic geography », *Journal of Political Economy*, 99, 483-499.

KRUGMAN P., VENABLES A. J., 1995, « Globalization and the inequality of nation », *Quarterly Journal of Economics*, 110, 857-880.

KRUGMAN P., LIVAS ELIZONDO R., 1996, « Trade policy and the third world metropolis », *Journal of Development Economics*, 49, 137-150.

MARTIN P., 1997, « Convergence et politiques régionales en Europe », *La lettre du CEPII*, juillet, repris dans *Problèmes Economiques*, 2547, décembre 1997 .

MARTIN P., 1998, « Public policies, regional inequalities and growth », *CEPR Discussion Paper Series*, 1841, Londres.

MARTIN P., ROGERS C. A., 1995, « Industrial location and public infrastructures », *Journal of International Economics*, 39, 335-351.

NEVEN D., GOUYETTE C., 1995, « Regional convergence in the European Community », *Journal of Common Market Studies*, 33, 1.

PUGA D., VENABLES A. J., 1997, « Preferential trading arrangements and industrial location » *Journal of International Economics*, 43, 347-368.

PUGA D., VENABLES A. J., 1998, « Increasing returns, monopolistic competition and agglomeration economies in consumption and production », *Regional Science and Urban Economics*, 18, 125-153.

PUGA D., VENABLES A. J., 1999, « Agglomeration and economic development: import substitution versus trade liberalisation », *Economic Journal*, 109, 292-311.

PRUD'HOMME R., 1997, « Urban transportation and economic development », *Région et développement*, 5, 39-52.

QUAH D., 1996, « Regional cohesion from local isolated actions », dans *Study of the socio-economic impact of projects financed by the cohesion fund*, décembre, London School of Economics.

VENABLES A. J., 1996, « Equilibrium location of vertically linked industries », *International Economic Review*, 37, 341-359.

RESUME

Cet article se propose, dans le cadre des travaux de la nouvelle économie géographique, de montrer dans quelle mesure les politiques publiques en matière d'infrastructure de transport permettent de mieux répartir l'activité industrielle au sein des pays membres de l'Union Européenne en retard de développement. Dans une première étape, nous montrons en quoi la prise en compte de l'évolution des spécialisations productives dans ces pays peut expliquer l'accentuation des inégalités urbaines-régionales au niveau infra-national malgré une intégration croissante à l'UE. A partir d'hypothèses relatives à la congestion supportée par la ville centrale, deux principaux résultats sont obtenus. D'une part, la réduction du coût de transport des biens au niveau inter-urbain favorise la localisation des firmes en ville périphérique au détriment relatif de la ville centrale. D'autre part, la réduction du coût de transport des personnes au niveau intra-urbain (coûts de déplacement pendulaire) rend plus attractive la ville centrale lorsqu'elle bénéficie de cette réduction, du fait d'un élargissement du marché local du travail. La surproductivité relative de la main-d'œuvre qui en résulte conduit à une concentration des activités relativement plus forte.

SUMMARY

Krugman and Livas Elizondo (1996) had shown how, in some cases, policies of commercial liberalization -like those experienced by the countries that become members of the EU - could improve the distribution of the manufacturing production between central and peripheral regions in a country in its first stages of development. We extend this model to the subsequent stages of development, taking into account the evolution of productive specialization through a more intensive production in terms of qualified labor. Results show that this activity's diffusion could be delayed when agglomeration economies, by their influence on urban transport infrastructures (through the cost of inter-urban transport on industrial goods, and the labor force commuting cost within each urban center), therefore reinforcing the central region's attractiveness.

NOTES

¹ Les effets d'entraînement amont/aval provenant de l'existence de consommations intermédiaires ont été explicitement considérés dans d'autres modèles [VENABLES (1995), KRUGMAN et VENABLES (1995), et PUGA et VENABLES (1997)].

² Dans la même veine, une extension du modèle de KRUGMAN et LIVAS ELIZONDO au cas des "nouveaux pays industrialisés" à bas salaires et à capacités technologiques a été proposée dans GHIO et VAN HUFFEL (1999).

³ Cette première partie reprend le modèle de KRUGMAN et LIVAS ELIZONDO (1996). Nous ne présentons ici que les relations nécessaires à la compréhension des simulations numériques. Les équations "classiques" du modèle (fonction d'utilité, fonction de production des firmes...) sont présentées dans l'annexe 1.

⁴ Il y a donc une répartition uniforme des travailleurs sur le segment de droite L_j avec à l'extrémité de la droite une rente nulle et des coûts de déplacement pendulaire maximums et au centre une rente maximum et des coûts de déplacement nuls.

⁵ Ainsi γ rend compte à la fois des coûts de déplacement pendulaire et de la rente spatiale.

⁶ Cet ajustement dynamique est tel que la main d'œuvre se déplace d'un centre urbain vers l'autre en fonction des différentiels de taux de salaires réels.

⁷ Par la suite, toutes les variables relatives à l'industrie technologique sont suivies d'une astérisque.

⁸ Qui a été réalisée pour $\sigma = 4$, $L = 1$, $\tau = 1.4$, $Z_0 = 10$ et $\gamma_1^* = 0.2$, $\gamma_2^* = 0.23$.

⁹ Du moins à travers le financement des infrastructures.

¹⁰ Pour une analyse en terme de bien-être, voir GHIO et VAN HUFFEL (2000).

ANNEXE 1

Chaque agent, dans cette économie, partage une fonction d'utilité CES (à élasticité de substitution constante) de la forme :

$$(4.1) U = [\sum_{i=1,n} c_i^{(\sigma-1)/\sigma}]^{\sigma/(\sigma-1)}$$

avec n = nombre de biens (i) différenciés et $\sigma > 1$.

La quantité de travail disponible en j permet la production de tout bien i dans un site j avec une fonction de production de la forme :

$$(4.2) Z_{ij} = \alpha + \beta Q_{ij}$$

avec α le coût fixe, β le coût variable et Z_{ij} la quantité de travail nécessaire à la production Q de bien i dans le centre urbain j .

De manière classique dans les modèles de concurrence monopolistique, les producteurs font face à une élasticité de la demande égale à l'élasticité de substitution et fixent un prix qui correspond à un *mark-up* constant sur le coût

marginal :

$$(4.3) P_j = (\sigma / \sigma - 1)\beta W_j$$

Etant données cette condition sur les prix et l'hypothèse de libre entrée des firmes (qui fait tendre les profits vers zéro), il existe une quantité d'output à laquelle correspond un profit nul pour chaque bien :

$$(4.4) Q_{ij} = (\alpha / \beta)(\sigma - 1)$$

La production par bien est constante, ce qui implique que le nombre de biens (n) produits en un site est proportionnel à l'input (travail) utilisé à sa production, net des coûts de déplacement :

$$(4.5) n_j = (Z_j / \alpha \sigma)$$

On suppose, sans perte de généralité, que le prix f.o.b. de tout bien, pour une ville donnée, est égal au taux de salaire offert au centre-ville :

$$(4.6) P_j = W_j$$

D'autre part, on suppose que le nombre de variétés produites dans une ville est égale à la quantité totale de travail dans cette ville¹⁰ :

$$(4.7) n_j = Z_j$$

L'échange des biens entre les deux centres urbains du PPI implique des coûts de transport qui prennent la forme de l'« iceberg » de Samuelson ; c'est-à-dire que les coûts de transport sont inclus dans le bien transporté et lorsqu'une unité de bien est échangée entre les sites B et C, seule une fraction $1/\tau$ de ce bien arrive à destination (avec $\tau > 1$). De manière identique, seule une fraction $1/\rho$ d'une unité de bien importée de l'UE arrive dans le centre urbain B et/ou C (avec $\rho > 1$). Le paramètre ρ inclut à la fois les coûts de transport liés aux échanges avec les pays membres de l'UE et les barrières tarifaires découlant de ces échanges. Ainsi, ρ rend compte du niveau d'intégration du pays en retard de développement à l'UE à travers sa composante « barrières tarifaires » même si cette dernière n'est pas différenciée de la composante « coûts de transport ». Par simplification, les exportations à destination de l'UE sont supposées ne pas impliquer de coûts de transport.

Etant donnés ces coûts de transport et la fonction d'utilité, il est possible de déterminer l'indice des prix pour chaque bien en tout site. Dans un premier temps, nous définissons la part de chaque site dans le nombre total de biens produits qui est égal à leur part respective d'input (travail) net :

$$(4.8) \lambda_j = (n_j / \sum_k n_k) = (Z_j / \sum_k Z_k)$$

Nous devons en premier lieu trouver les dépenses réalisées par les consommateurs en chaque site pour l'ensemble des biens produits par le pays en retard de développement et l'UE. Considérons les consommateurs en A : soient $p_{B,A}$ le prix en A d'un bien représentatif produit en B et $c_{B,A}$ la consommation en A d'un bien représentatif produit en B. Si l'on définit de manière identique les dépenses de consommation des agents localisés en B et C, alors il est possible d'écrire :

$$(10.1) Y_A = n_A p_{A,A} c_{A,A} + n_B p_{B,A} c_{B,A} + n_C p_{C,A} c_{C,A}$$

avec Y_A le revenu total en A. Sachant que :

$$(10.2) c_{A,A} = c_{B,A} (p_{A,A} / p_{B,A})^{-\sigma}$$

et que :

$$(10.3) c_{C,A} = c_{B,A} (p_{C,A} / p_{B,A})^{-\sigma}$$

A partir de (10.1), (10.2) et (10.3), et en utilisant l'indice des prix pour l'UE, on trouve que :

$$(10.4) c_{C,A} = p_{B,A} c_{B,A} = Y_A [p_{B,A} / T_A]^{1-\sigma}$$

L'équation (10.4) nous donne la dépense totale des consommateurs en A pour le bien représentatif produit en B.

ANNEXE 2 : SIMULATIONS GRAPHIQUES

Figure 1

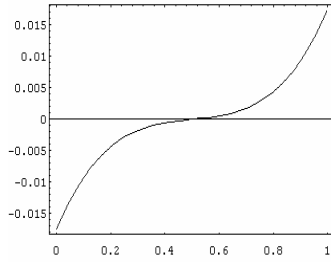


Figure 2

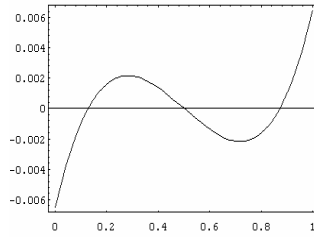


Figure 3

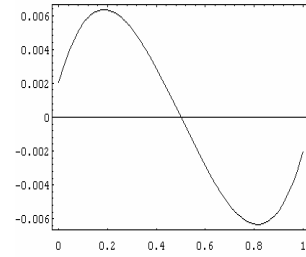


Figure 4

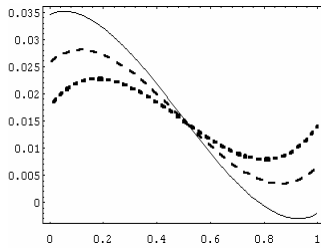


Figure 5

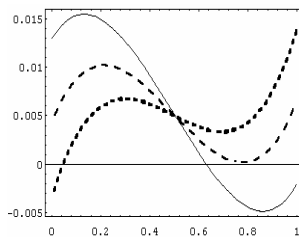


Figure 6

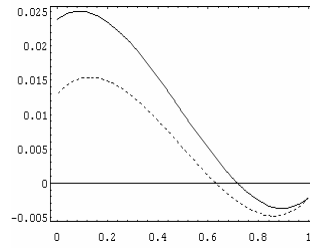


Figure 7

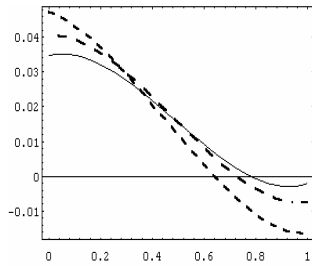


Figure 8

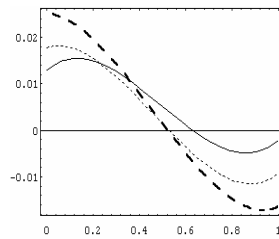


Figure 9

