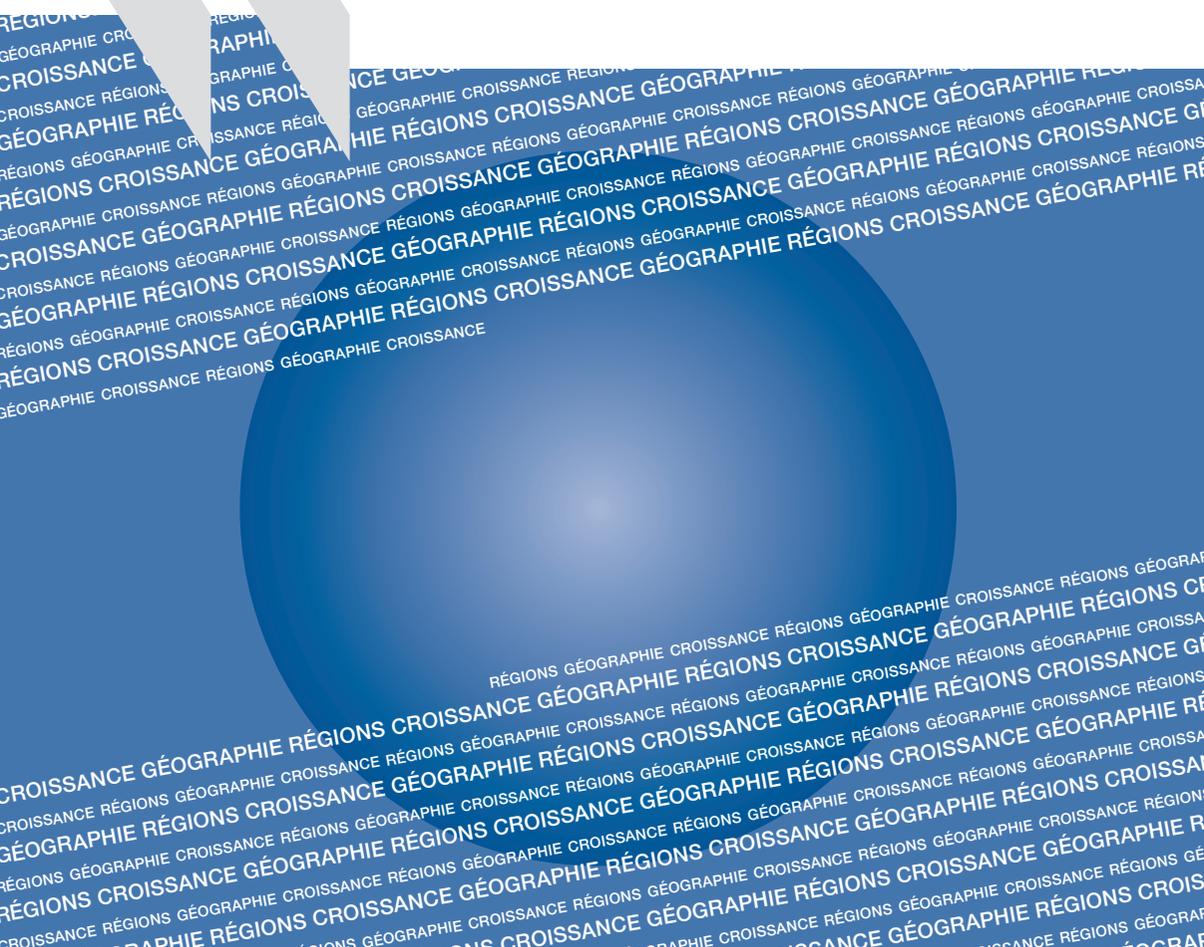




# Régions et croissance

## UNE ANALYSE DES TENDANCES





# Régions et croissance

UNE ANALYSE DES TENDANCES



# ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

*Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.*

ISBN 978-92-64-05654-1 (PDF)

Publié en anglais : *How Regions Grow: Trends and Analysis*

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : [www.oecd.org/editions/corrigenda](http://www.oecd.org/editions/corrigenda).

© OCDE 2010

---

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).

---

## *Avant-propos*

*Au sein de l'OCDE, les effets de la mondialisation se sont manifestés de manière plus marquée au niveau des régions que des nations. L'évolution de la technologie et la diminution progressive de la population active constituent deux défis majeurs influant sur les performances économiques de nombreuses régions. Si certaines peuvent s'adapter à ces mutations et tirer parti de la mondialisation, d'autres stagnent et rencontrent des difficultés dans la concurrence mondiale.*

*Le progrès technologique a entraîné une croissance rapide des services et de l'économie du savoir, permettant aux régions spécialisées dans la production d'information et dans la connaissance de renforcer leur compétitivité sur la scène mondiale. La capacité d'innovation d'une région n'est toutefois pas le seul moteur de sa croissance. Son aptitude à disposer d'une population hautement qualifiée, à attirer ou retenir les talents, à rester reliée aux marchés mondiaux et à se doter d'un environnement et d'infrastructures favorables aux entreprises ainsi que d'un marché du travail performant, importe tout autant.*

*Ces défis coïncident avec une concentration accrue de l'activité économique. On assiste à une concentration géographique de plus en plus marquée des entreprises et des hommes, motivée par les avantages des économies d'échelle dues à l'urbanisation. Cependant, la concentration de l'activité économique et des populations a des conséquences à la fois positives (stimulation de la croissance via une augmentation de la productivité et de l'innovation) et négatives (inégalité entre les régions).*

*Dans ces conditions, nous devons mieux connaître la compétitivité des régions et décider de la réaction optimale des pouvoirs publics. L'OCDE a créé en 1999 le Comité des politiques de développement territorial (TDPC), qui constitue un forum unique d'échange et de débat à l'échelle internationale. L'Organisation a également mis sur pied le Groupe de travail sur les indicateurs territoriaux, chargé d'effectuer un travail statistique de mesure des économies régionales.*

*La présente publication, Régions et croissance : Une analyse des tendances, vise à mesurer les tendances générales des performances*

*économiques et des inégalités dans les régions de l'OCDE et à identifier les principaux déterminants de leur compétitivité. L'ouvrage est organisé en trois grands chapitres : i) Tendances générales de la croissance ; ii) Analyse des composantes de la croissance du PIB et iii) Évaluation de l'impact des principaux déterminants de la croissance des régions : analyse paramétrique.*

*Le premier chapitre mesure les tendances générales de la croissance du PIB, du PIB par habitant et du PIB par travailleur pour toutes les régions de l'OCDE, pour chacun des pays membres et selon les catégories de régions : majoritairement urbaines, intermédiaires ou majoritairement rurales. Le deuxième chapitre applique un cadre comptable permettant de ventiler la croissance du PIB selon six facteurs, ce qui permet de mettre en évidence les clés de la réussite de certaines régions et d'identifier certaines ressources inexploitées pour d'autres.*

*Pour finir, le troisième chapitre recourt à une série de modèles économétriques pour mesurer à la fois les tendances (convergence ou divergence) de la croissance économique et ses déterminants.*

## *Remerciements*

*Cette étude a été élaborée par la Division de la compétitivité et de la gouvernance régionales de la Direction de la gouvernance publique et du développement territorial (GOV/RCG) de l'OCDE. Les travaux ayant abouti à la version finale de ce document ont été menés sous la direction de Mario Pezzini et coordonnés par Enrique Garcilazo. Il s'agissait notamment de présenter chaque chapitre individuellement au Groupe de travail sur les indicateurs territoriaux (WPTI) et au Comité des politiques de développement territorial (TDCP), dont les intéressantes contributions et suggestions ont donné lieu à des révisions ultérieures du manuscrit.*

*La première version de cette étude a été rédigée et coordonnée par Enrique Garcilazo, et corédigée par Javier Sanchez-Reaza. Elle contient des contributions d'autres membres du Secrétariat de l'OCDE, parmi lesquels Brunella Boselli, Monica Brezzi, David Freshwater, Nick Vanston, Mauro Migotto, Vicente Ruiz et Vincenzo Spiezia. Ray Bollman (Statistique Canada), John Prodromos-Ioannis Prodromidis (KEPE, Grèce), Lewis Dijkstra (DG Régio, Commission européenne), William Kittredge (Economic Development Agency, États-Unis), Andrés Rodríguez-Pose (London School of Economics) et Dev Virdee (Office of National Statistics, Royaume-Uni) ont également apporté de très précieuses suggestions et contributions.*

*Jeanette Duboys a préparé ce document en vue de sa publication, et nous remercions spécialement Kate Lancaster pour son aide rédactionnelle.*



## *Table des matières*

<b>Acronymes et abréviations</b> .....	13
<b>Synthèse</b> .....	15
Composantes associées aux régions à forte croissance .....	18
Composantes associées aux régions à faible croissance.....	18
L'importance relative des facteurs régionaux et nationaux.....	19
Composantes de la croissance associées au caractère urbain ou rural des régions.....	19
<b>Chapitre 1. Tendances générales de la croissance</b> .....	23
Introduction .....	24
Principales conclusions .....	25
Tendances du PIB régional, du PIB par habitant et de la productivité.....	27
Comparaison internationale des taux de croissance régionale : convergence ou divergence ? .....	30
Comparaison infranationale des taux de croissance des régions.....	33
Note.....	43
<b>Chapitre 2. Analyse des composantes de la croissance du PIB</b> .....	45
Introduction .....	46
Principales conclusions .....	46
Notre approche : comprendre les facteurs de performances économiques.....	49
Facteurs nationaux et régionaux.....	64
Composantes de la croissance des régions les plus dynamiques.....	67
Composantes de la croissance des régions les moins performantes .....	70
Comparaison des facteurs de croissance des régions urbaines et rurales .....	72
Notes .....	80
<b>Chapitre 3. Évaluation de l'impact des principaux déterminants de la croissance régionale : analyse paramétrique</b> .....	81
Introduction .....	82

Principales conclusions .....	83
Analyse des travaux antérieurs : théorie néo-classique, théorie de la croissance endogène et nouvelle géographie économique .....	85
La croissance au niveau régional .....	95
Modèle transversal .....	97
Modèle de données de panel .....	104
Fonction de production de savoir .....	110
Spécifications du modèle .....	110
Modèle d'économétrie spatiale .....	116
Conclusions .....	121
Notes .....	123
<b>Bibliographie</b> .....	124
<i>Annexe A.</i> <b>Composantes de la croissance des régions</b> .....	127
<i>Annexe B.</i> <b>Méthode de décomposition des facteurs de croissance</b> .....	129
<i>Annexe C.</i> <b>Synthèse des modèles de croissance néoclassiques et endogènes</b> .....	131
<i>Annexe D.</i> <b>Les principaux modèles de la nouvelle géographie économique</b> .....	133
<i>Annexe E.</i> <b>Distance et accessibilité</b> .....	139
<i>Annexe F.</i> <b>Économétrie spatiale</b> .....	153
<b>Encadrés</b>	
Encadré 1.1. La typologie régionale de l'OCDE .....	24
Encadré 2.1. Typologie des régions en fonction des schémas de croissance .....	75
Encadré 3.1. Les Trois grands modèles d'analyse de l'innovation régionale .....	111
<b>Tableaux</b>	
Tableau 1.1. Dispersion des taux de croissance du PIB, du PIB par habitant et de la productivité entre les pays membres de l'OCDE, régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2005 .....	28
Tableau 1.2. Variations des taux de croissance du PIB, du PIB par habitant et de la productivité au sein des pays, régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2005 .....	28
Tableau 1.3. Convergence bêta pour les régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2005 .....	31

Tableau 1.4.	Convergence bêta des régions de l'OCDE : division des échantillons .....	33
Tableau 1.5.	Taux moyens de croissance annuelle et niveau de revenus des quatre catégories, 1995-2005 .....	40
Tableau 1.6.	Distribution de la croissance du PIB par habitant selon les types de régions de niveau TL3 en 2005 .....	41
Tableau 1.7.	Distribution des quatre catégories par type de région, niveau TL3, 1995-2005 .....	41
Tableau 1.8.	PIB par habitant par type de région de niveau TL3 en 1995 et 2005 .....	42
Tableau 2.1.	Statistiques descriptives de cinq composantes pour les régions TL2, TL3 et par type de région .....	52
Tableau 2.2.	Régions dont la position s'améliore malgré une performance nationale médiocre .....	65
Tableau 2.3.	Régions en repli malgré de solides performances nationales .....	66
Tableau 3.1.	Tableau synthétique : la nouvelle géographie économique .....	89
Tableau 3.2.	Résultats des modèles transversaux estimés par la méthode des MCO sur la croissance économique régionale dans les régions de niveau TL2, 1995-2005 .....	102
Tableau 3.3.	Résultats des modèles de données de panel sur la croissance économique régionale dans les régions de niveau TL2, 1995-2005 .....	106
Tableau 3.4.	Résultats de l'analyse des données en panel, en retardant les valeurs correspondant au capital humain, aux infrastructures et aux dépôts de brevets, dans les régions de niveau TL2, 1995-2005 .....	109
Tableau 3.5.	Fonction de production de connaissances dans les régions de niveau TL2, 1995-2005 .....	114
Tableau 3.6.	Résultats des modèles spatiaux sur la croissance économique régionale dans les régions de niveau TL2, 1995-2005 .....	120
Tableau C.1.	Tableau récapitulatif des théories de croissance .....	131
Tableau E.1.	Typologie des indicateurs d'accessibilité .....	140

## Graphiques

Graphique 1.1.	PIB initial par habitant et taux moyens de croissance annuelle du PIB par habitant dans les régions majoritairement urbaines et majoritairement rurales de niveau TL3 de la zone de l'OCDE, 1995-2005 .....	29
Graphique 1.2.	PIB initial par habitant et taux moyens de croissance annuelle du PIB par habitant dans les régions intermédiaires de niveau TL3 de l'OCDE, 1995-2005 .....	29

Graphique 1.3.	Convergence sigma des régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2004.....	31
Graphique 1.4.	Nuage de points représentant les taux moyens de croissance annuelle des régions TL2 (1995-2005) et leurs niveaux de revenus initiaux.....	32
Graphique 1.5.	Disparités territoriales au sein des pays (régions TL2, 1995-2005).....	34
Graphique 1.6.	Disparités territoriales au sein des pays (régions TL3, 1995-2005).....	35
Graphique 1.7.	Variations du PIB par habitant et part initiale du PIB des régions de niveau TL2, 1995-2005.....	36
Graphique 1.8.	Variations du PIB par habitant et part initiale du PIB des régions de niveau TL3, 1995-2005.....	37
Graphique 1.9.	Niveau et croissance du PIB par habitant des régions TL2 de l'OCDE, 1995-2005.....	39
Graphique 1.10.	Niveau et croissance du PIB par habitant des régions TL3 de l'OCDE, 1995-2005.....	39
Graphique 2.1.	Composantes de la croissance des régions.....	50
Graphique 2.2.	Liste des 20 régions TL2 de l'OCDE ayant enregistré la plus forte croissance, 1995-2005.....	53
Graphique 2.3.	Liste des 20 régions TL3 de l'OCDE ayant enregistré la plus forte croissance, 1999-2005.....	54
Graphique 2.4.	Liste des 20 régions TL2 de l'OCDE ayant enregistré la plus faible croissance, 1995-2005.....	55
Graphique 2.5.	Liste des 20 régions TL3 de l'OCDE ayant enregistré la plus faible croissance, 1999-2005.....	56
Graphique 2.6.	Variation de la part des régions européennes dans le PIB de l'OCDE.....	57
Graphique 2.7.	Variation de la part des régions d'Amérique du Nord dans le PIB de l'OCDE.....	58
Graphique 2.8.	Variation de la part des régions européennes dans le PIBtotal de l'OCDE en raison de l'évolution de la population.....	58
Graphique 2.9.	Variation de la part des régions d'Amérique du Nord dans le PIB total de l'OCDE en raison de l'évolution de la population.....	60
Graphique 2.10.	Contribution moyenne de chaque composante pour les 20 régions les plus dynamiques, les 20 régions les moins dynamiques et les régions ayant progressé et régressé, niveau TL2, 1995-2005.....	61

Graphique 2.11. Contribution moyenne de chaque composante pour les 20 régions les plus dynamiques, les 20 régions les moins dynamiques et les régions ayant progressé et régressé, niveau TL3, 1995-2005 .....	63
Graphique 2.12. Influences nationales et régionales sur les régions TL2 et TL3 performantes et moins performantes.....	64
Graphique 2.13. Analyse des facteurs régionaux pour les régions TL2 les plus dynamiques, .....	68
Graphique 2.14. Analyse des facteurs régionaux des régions TL2 les moins dynamiques, 1995-2005 .....	71
Graphique 2.15. Composantes de la croissance et types de régions, quartiles I et IV, régions de niveau TL3, 1999-2005 .....	76
Graphique 2.16. Composantes de la croissance et types de régions, quartiles II et III, régions de niveau TL3, 1999-2005.....	77
Graphique 3.1. Équilibres possibles lorsque les coûts de transport se situent à un niveau intermédiaire (nouvelle géographie économique) .....	94
Graphique 3.2. Diagramme de dispersion de Moran : PIB par habitant (en PPA) dans les régions de niveau TL2, 1995.....	118
Graphique 3.3. Diagramme de dispersion de Moran : PIB par habitant (en PPA) dans les régions de niveau TL2, 2004.....	118
Graphique 3.4. Diagramme de dispersion de Moran : PIB par habitant (en PPA) dans les régions de niveau TL2, 1995-2005.....	119
Graphique E.1. Distance des marchés, Amérique du Nord.....	144
Graphique E.2. Distance des marchés, Europe .....	145
Graphique E.3. Distance des marchés, Japon et Corée du Sud.....	146
Graphique E.4. Distance des marchés, Océanie.....	147
Graphique E.5. Accès aux marchés, Amérique du Nord .....	148
Graphique E.6. Accès aux marchés, Europe.....	149
Graphique E.7. Accès aux marchés, Japon et Corée du Sud.....	150
Graphique E.8. Accès aux marchés, Océanie .....	151
Graphique F.1. Contiguïté sur un treillis régulier .....	156



## Acronymes et abréviations

<b>TL2</b>	Niveau territorial 2
<b>TL3</b>	Niveau territorial 3
<b>RECo</b>	Rendements d'échelle constants
<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>EE</b>	Économies d'échelle
<b>RECr</b>	Rendements d'échelle croissants
<b>NGE</b>	Nouvelle géographie économique
<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économiques
<b>MCO</b>	Moindres carrés ordinaires
<b>ph</b>	Par habitant
<b>pp</b>	Points de pourcentage
<b>ppA</b>	Parité des pouvoirs d'achat
<b>MR</b>	Majoritairement rurale
<b>MU</b>	Majoritairement urbaine
<b>IN</b>	Intermédiaire
<b>R-D</b>	Recherche et développement

<b>EES</b>	Établissements d'enseignement supérieur
<b>SPR</b>	Secteur privé
<b>SPU</b>	Secteur public
<b>SPNL</b>	Secteur privé à but non lucratif
<b>SAFIQ</b>	Services à forte intensité de qualification
<b>IHMT</b>	Industrie de haute et moyenne technologie

## Synthèse

Les disparités régionales au sein d'un même pays sont souvent plus prononcées que celles d'un pays à l'autre. Pourtant, les économistes, les décideurs ou les organisations internationales s'intéressent moins au développement régional qu'à la croissance économique nationale. Les amples écarts de performances économiques entre les régions au sein de la zone de l'OCDE sont révélateurs d'une grande hétérogénéité en termes de niveaux de revenus, de taux d'emploi, de répartition entre activités à forte et à faible productivité, d'atouts, d'avantages comparatifs, de phase de développement et de politiques publiques.

Le débat actuel sur la politique de développement régional porte notamment sur la question de savoir si les mesures adoptées doivent privilégier l'équité ou l'efficacité, en soulignant que des compromis sont inévitables. La présente étude ne souscrit pas à ce point de vue et souligne, au contraire, que des potentiels de croissance existent dans toutes les régions. Elle recadre le débat en faisant valoir que les pouvoirs publics doivent promouvoir la croissance dans toutes les régions. De même, ces dernières doivent promouvoir leur propre croissance en mobilisant leurs atouts et leurs ressources propres pour maximiser leurs avantages comparatifs, plutôt que de conditionner leur croissance aux transferts et subventions versés par l'État.

Pour ce faire, les politiques classiques reposant uniquement sur la mise en place d'infrastructures ou sur l'enseignement ne sont pas suffisantes. Une approche plus globale est nécessaire, qui intégrerait ces deux axes dans un programme coordonné aux différents niveaux de l'administration publique, tout en encourageant le développement des entreprises et l'innovation. Cette étude démontre également que l'innovation et les autres déterminants de la croissance présentent une très forte dimension géographique – ou spatiale – qui permet d'expliquer en définitive pourquoi certaines régions enregistrent une croissance plus forte que d'autres. Ces efforts ne sont nullement incompatibles avec l'efficacité, car les avantages comparatifs et les complémentarités entre les régions font en sorte que la croissance enregistrée en un lieu donné peut avoir des effets positifs ailleurs.

Le présent document décrit les tendances générales de la croissance des régions et analyse ses principales composantes. Il propose ainsi :

- Un examen des tendances du PIB, du PIB par habitant et de la productivité de chaque région selon deux niveaux de découpage au sein des pays membres de l'OCDE, pour la période 1995-2005 ;
- Une analyse destinée à mesurer les lignes de convergence et de divergence *i*) comparant toutes les régions de l'OCDE entre elles (comparaison à l'échelle internationale) et *ii*) comparant les régions au sein des différents pays membres de l'OCDE (comparaison à l'échelle infranationale) ;
- L'élaboration d'une typologie régionale reposant sur le PIB moyen par habitant et sur les taux de croissance ;
- Une décomposition de la croissance des régions entre six principales composantes afin de mettre en évidence des constantes entre les régions de l'OCDE qui réussissent et les autres.
- Quatre modèles économétriques destinés à explorer les tendances et les moteurs de croissance régionaux.

---

*Quelles sont les tendances générales de la croissance des régions ?*

---

- **Les performances économiques des régions sont plus disparates que celles des pays.** PIB, PIB par habitant et productivité du travail varient plus fortement entre les régions de l'OCDE que d'un pays à l'autre. La disparité de la croissance des régions de l'OCDE était presque trois fois plus élevée que celle entre les pays de 1995 à 2005. Ces importants écarts de performances économiques soulignent la forte hétérogénéité des régions de l'OCDE, qui s'explique par des dissimilarités entre leurs avantages comparatifs, stades de développement et leurs politiques publiques.
- **Les performances économiques des régions urbaines et des régions rurales sont très divergentes et la croissance est possible pour tous les types de régions.** Bien que les régions urbaines tendent à être plus riches, on peut trouver des régions performantes sur le plan de la croissance économique aussi bien parmi les zones urbaines, qu'intermédiaires ou rurales. De fait, un nombre significatif de régions urbaines ont enregistré une croissance supérieure à celle des régions rurales, mais l'inverse est aussi vrai dans un nombre de cas notables. Il

s'ensuit qu'il n'existe pas de voie unique vers la croissance durable et que tous les types de régions recèlent un potentiel de croissance.

- **Les disparités régionales se sont accentuées pour environ 70 % des pays membres de l'OCDE de 1995 à 2005.** Seuls l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, la France, l'Italie, le Japon, le Mexique et la Turquie ont vu se réduire les disparités entre leurs grandes régions (appelées régions TL2, de niveau territorial 2), la réduction des écarts des petites régions (appelées TL3, de niveau territorial 3) n'ayant eu lieu qu'en Allemagne, en Autriche, en Espagne, en Italie, au Japon, au Mexique et en Turquie. Une analyse complémentaire effectuée sur une période plus longue (1980-95) indique qu'environ un tiers des inégalités régionales des pays membres de l'OCDE ont diminué, qu'un tiers se sont creusées et que le tiers restant ne présentait pas de tendance claire.
- **Aucun élément probant ne permet d'établir que le PIB moyen par habitant des régions de la zone de l'OCDE aurait commencé à converger de 1995 à 2005.** Deux analyses complémentaires n'indiquent pas de convergence absolue du PIB par habitant pour les régions TL2 de 1995 à 2005. En revanche, une certaine convergence a été constatée pour les régions TL3.
- **La convergence régionale sur la période 1995-2005 ne dépend que de facteurs associés à la croissance.** La convergence parmi les régions TL2 se manifeste quand l'analyse tient compte des principaux déterminants clés de la croissance régionale comme l'innovation, les infrastructures et le capital humain.
- **La convergence est associée au niveau de développement (soit le PIB par habitant).** Les régions les plus riches du dernier quartile de la distribution de PIB par habitant enregistrent une croissance plus rapide que leurs homologues, tandis que les régions les plus pauvres des trois premiers quartiles sont les plus dynamiques de leurs groupes respectifs. Il existe donc une convergence au sein de ce sous-groupe. L'analyse effectuée dans la présente étude n'a pas pu déterminer les différents effets des politiques régionales (ou de leur absence) sur la convergence.
- **Les régions affichant le PIB le plus élevé ont des taux de croissance plus stables que celles au PIB inférieur.** En termes de part dans le PIB global de l'OCDE, seules les petites régions affichent des taux de croissance annuels de plus de 4 % et de moins de 1 %. Les grandes et moyennes régions enregistrent rarement des taux de croissance annuels moyen négatifs.

*Quelles sont les principales composantes de la croissance des régions ?*

---

### Composantes associées aux régions à forte croissance

- Les taux de croissance nationale élevés tendent à être associés à des taux de croissance régionale importants. Le lien de cause à effet peut aller dans les deux sens : tout comme la croissance nationale peut influencer sur les performances régionales, une forte croissance régionale peut effectivement stimuler les performances nationales. Cependant, les facteurs nationaux constituent une condition nécessaire, mais non suffisante, à la croissance des régions.
- Une forte croissance des régions est également associée à une amélioration de la productivité (définie comme la valeur ajoutée moyenne par personne employée) et/ou au progrès du ratio emploi/population (proportion de la population ayant un emploi). De ce fait, il semblerait n'exister aucun compromis entre productivité et emploi dans les régions à forte croissance.
- Les marchés du travail sont également importants pour les régions à forte croissance, en particulier lorsque l'offre et la demande de travail augmentent simultanément. De ce fait, nous constatons une croissance régionale plus élevée lorsque le taux d'emploi, le taux d'activité de la main-d'œuvre et la proportion d'actifs progressent en même temps.
- Une forte augmentation de la population semble également constituer une caractéristique commune à un grand nombre de régions parmi les plus performantes.

### Composantes associées aux régions à faible croissance

- Des facteurs locaux (productivité, taux d'emploi, taux de participation au marché du travail, proportion d'actifs et population) semblent jouer un rôle plus marqué que les facteurs nationaux pour les régions affichant de faibles performances économiques. Plus précisément, les 20 régions affichant les taux de croissance les plus faibles ont subi plutôt une diminution de leur offre de travail (taux d'activité) et de leur productivité qu'une dégradation des facteurs nationaux.
- Parmi les facteurs locaux, les performances de la région sont particulièrement influencées par un repli du ratio d'emploi de la population, que celui-ci survienne seul ou en même temps qu'une baisse

de la productivité. La croissance est la plus faible lorsque ces deux facteurs reculent simultanément.

- Lorsque l'offre de travail (soit le taux d'activité) et la demande de travail (le taux d'emploi) diminuent en même temps, alors la croissance peut en pâtir très sérieusement.

## L'importance relative des facteurs régionaux et nationaux

Les facteurs régionaux ne sont pas toujours corrélés à des facteurs nationaux ou communs ; ainsi, un nombre significatif de régions sont *i*) soit en phase d'amélioration de leur position globale au sein de l'OCDE malgré des performances nationales médiocres (20 régions), *ii*) soit en train de perdre leur part globale malgré une progression des facteurs nationaux (42 régions). De ce fait, **bien que les facteurs nationaux influent sur la croissance des régions, ce sont les facteurs régionaux qui déterminent les performances des régions à l'échelle internationale dans la plupart des cas**. Parmi les régions ayant accru ou réduit leur part relative dans le PIB, pour environ la moitié d'entre elles (dans les deux cas), les facteurs régionaux étaient responsables de l'évolution globale à hauteur de 25 %.

## Composantes de la croissance associées au caractère urbain ou rural des régions

La présente étude classe les régions en quatre catégories, en fonction de leur PIB moyen par habitant et de leur taux de croissance. Cette typologie sert à évaluer les principales composantes favorisant la croissance dans les régions urbaines et rurales.

- Dans les régions urbaines, les gains de productivité semblent constituer le principal facteur associé à une croissance positive, tandis que les bassins d'emploi continuent d'offrir des opportunités. Dans les régions urbaines, les gains de productivité accompagnent la progression du PIB moyen par habitant. Les taux d'activité ont reculé dans toutes les catégories de notre typologie, ainsi que les proportions d'actifs, sauf dans les régions présentant un PIB et une croissance du PIB par habitant moins élevés. Les effets du taux d'emploi se sont révélés différents.
- Dans les régions rurales, les gains de productivité semblent également avoir constitué le principal facteur de croissance régionale, l'exode rural représentant une menace pour toutes ces régions. Contrairement aux régions urbaines, les régions rurales les plus performantes sont celles qui ont accru leur population active. Les gains de productivité sont

également associés à la croissance du PIB par habitant. La population et les proportions d'actifs ont reculé pour les quatre catégories, tandis que les taux d'activité progressaient pour toutes, sauf dans les régions affichant un PIB et une croissance du PIB par habitant moins élevés que la moyenne de l'OCDE. Les taux d'emploi ont diminué pour toutes les catégories, à l'exception des régions présentant un PIB et une croissance du PIB par habitant moins élevés.

---

*Quelles politiques pour favoriser la croissance des régions ?*

---

Toutes les régions présentent des potentiels de croissance et les pouvoirs publics devraient prendre les mesures adéquates pour les encourager. La croissance est plus forte lorsque les régions sont capables de mobiliser leurs propres ressources et actifs sur le plan local plutôt que de dépendre des aides de l'État. Les politiques de développement régional peuvent les seconder dans cette tâche ; dans ce sens, elles ne constituent pas un jeu à somme nulle. Il est dans l'intérêt des pouvoirs publics de stimuler la croissance, même dans les régions les moins performantes économiquement, étant donné que leur développement contribue à la production nationale sans nuire aux perspectives de croissance qui peuvent exister ailleurs. La croissance se manifeste souvent même dans les régions les moins dynamiques, sans qu'il faille renoncer à encourager les régions les plus performantes.

Les conclusions de la présente étude peuvent permettre aux décideurs politiques de mieux comprendre les principaux déterminants de la croissance régionale, les délais nécessaires pour que ces facteurs génèrent de la croissance, et les combinaisons de facteurs donnant les meilleurs résultats. Ainsi, les pouvoirs publics pourraient :

- **Mettre en place des infrastructures dans le cadre d'une approche régionale intégrée :** Il ressort de l'analyse que les infrastructures n'ont d'effet sur la croissance régionale que si les régions sont par ailleurs dotées du niveau adéquat de capital humain et d'innovation. En d'autres termes, les infrastructures sont une condition nécessaire, mais nullement suffisante, de la croissance. L'analyse révèle en outre qu'il faut attendre environ trois ans pour que les infrastructures aient un impact positif sur la croissance.
- **Investir dans le capital humain :** Les régions dotées d'un capital humain insuffisant ne progresseront pas, alors que celles dont le capital humain augmente profiteront des éléments endogènes de la croissance. Les effets de l'investissement dans l'enseignement supérieur sont également bénéfiques pour la croissance régionale au bout d'environ trois ans. En outre, le capital humain exerce un effet indirect marqué sur

la croissance régionale en augmentant le pourcentage de dépôts de brevets. De ce fait, les politiques de développement régional de promotion du développement des infrastructures ne pourront réussir qu'en y associant capital humain et l'innovation.

- **Privilégier l'innovation et la recherche-développement :** L'investissement dans la R-D a une incidence positive sur les dépôts de brevets dans toutes les catégories examinées, de même que les dépenses de R-D des entreprises, du secteur public, des établissements d'enseignement supérieur et du secteur privé sans but lucratif. Toutefois, l'innovation est un processus à long terme qui n'a un effet positif sur la croissance régionale qu'au bout de cinq ans. Ces résultats donnent à penser que, lorsque le capital et le talent se combinent, ils tendent à influencer positivement la croissance dans les régions limitrophes. L'innovation demeure cependant un élément extrêmement local.
- **Privilégier les politiques régionales de développement régional intégrées :** Les économies d'agglomération sont un facteur de croissance régionale. Les sources de croissance endogènes telles que le capital humain et l'innovation importent plus que la distance qui sépare géographiquement une région des marchés. Certes, une région ayant facilement accès aux marchés jouit d'un avantage supplémentaire en termes de perspectives de croissance, mais celles-ci dépendent également du capital humain, de l'innovation, des infrastructures et des économies d'agglomération qui y sont associés. La proximité des différents acteurs locaux dans un système régional d'innovation peut très bien jouer un rôle essentiel. Les performances des régions voisines sont fortement corrélées entre elles, ce qui suggère que les échanges et les liens interrégionaux jouent un rôle important dans leur croissance.



## *Chapitre 1*

# Tendances générales de la croissance

## Introduction

Les performances économiques des régions sont plus disparates que celles des pays membres de l'OCDE (voir l'encadré 1.1 pour une définition des régions). À l'échelon national, les principaux déterminants de la croissance renvoient à des facteurs liés à la situation macroéconomique, à la nature des institutions et à l'action des pouvoirs publics. Les deux dernières catégories ont une forte dimension régionale. Les régions des pays membres de l'OCDE sont très hétérogènes. Chacune est dotée de capacités de production, d'avantages comparatifs, de caractéristiques géographiques, d'institutions, de politiques et d'actifs propres qui font leur spécificité. De ce fait, il n'est guère surprenant de constater que certaines régions soient mieux placées que d'autres pour tirer profit de la mondialisation.

### Encadré 1.1. La typologie régionale de l'OCDE

Dans toute étude analytique réalisée au niveau infranational, il est primordial de définir l'unité territoriale retenue, le mot *région* pouvant renvoyer à des réalités très différentes à l'intérieur d'un même pays ou d'un pays à un autre. Dans cette publication, le mot *région* correspond à une sous-unité au sein d'un pays, et non à un regroupement de pays à l'échelon supranational.

Comment l'OCDE classe-t-elle les régions au sein de chaque pays membre ? Sa typologie se fonde sur deux niveaux territoriaux. Le niveau supérieur (niveau territorial 2 – TL2) regroupe 335 grandes régions, et le niveau inférieur (niveau territorial 3 – TL3) se compose de 1 679 petites régions. Toutes les régions se situent à l'intérieur des frontières nationales et, dans la plupart des cas, correspondent à des régions administratives. Chaque région TL3 est incluse dans une région TL2.

Cette typologie qui, pour les pays européens, recouvre largement la classification d'Eurostat, nous aide à comparer les régions de même niveau territorial. De fait, ces deux niveaux, qui relèvent d'une nomenclature officielle et relativement stable dans l'ensemble des pays membres, servent de cadre d'application des politiques régionales dans la plupart des pays.

Pour davantage d'informations, voir *Panorama des régions* de l'OCDE 2009, OCDE, Paris.

Dans ce chapitre, nous résumerons les tendances générales de la croissance et les variations de PIB, de PIB par habitant et de PIB par travailleur des différentes régions de l'OCDE. Nous comparerons ensuite ces variations régionales à celles enregistrées au niveau national. Des écarts importants supposent une forte inégalité entre régions performantes et régions moins dynamiques. Nous analyserons également l'évolution des inégalités régionales dans le temps, de 1995 à 2005 et de 1980 à 2005. Nous comparerons toutes les régions des pays membres de l'OCDE entre elles (comparaison internationale), tout en examinant l'évolution dans le temps de chaque région au sein des différents pays membres de l'OCDE (comparaison infranationale). Pour finir, nous examinerons si l'écart entre les régions majoritairement urbaines ou rurales s'est creusé ou comblé avec le temps.

## Principales conclusions

Les principales conclusions du chapitre 1 sont les suivantes :

- **Les performances économiques des régions varient plus fortement que celles des pays.** Le PIB, le PIB par habitant et la productivité du travail enregistrent des variations plus importantes d'une région de l'OCDE à l'autre que d'un pays à l'autre. La disparité de la croissance des régions de l'OCDE était presque trois fois plus marquée que celle de la croissance des pays de 1995 à 2005. Ces importants écarts de performances économiques mettent en lumière la forte hétérogénéité qui existe parmi les régions de l'OCDE et qui provient de leurs différences en termes d'avantages comparatifs, de phase de développement et de politiques publiques.
- **Les performances économiques varient de manière significative selon qu'il s'agit de régions majoritairement urbaines, de régions intermédiaires ou de régions majoritairement rurales.** La majeure partie des régions présentant un PIB par habitant supérieur à la moyenne de l'OCDE sont des régions urbaines, et le fossé entre les régions urbaines et les régions rurales en termes de PIB par habitant s'est creusé de 1995 à 2005. Cependant, la voie vers une croissance durable n'est pas uniforme : si un grand nombre de régions urbaines ont progressé plus vite que les régions rurales en termes de PIB par habitant, un nombre significatif de régions rurales a également dépassé les régions urbaines. De même, les régions intermédiaires enregistrent des performances à la fois inférieures et supérieures à la moyenne de l'OCDE, ce qui montre bien qu'il existe un potentiel de croissance pour tous les types de régions.

- **L'inégalité entre les régions s'est accrue de 1995 à 2005** pour environ 70 % des pays membres de l'OCDE. Seulement huit pays membres (Allemagne, Belgique, Espagne, France, Italie, Japon, Mexique et Turquie) ont réduit les disparités entre les régions TL2 et sept seulement (Allemagne, Autriche, Espagne, Italie, Japon, Mexique et Turquie) entre les régions TL3 (voir l'encadré 1.1 pour la définition des régions TL2 et TL3). **Il convient toutefois d'agréer ce résultat avec prudence.** En effet, une analyse complémentaire (voir les documents de travail en ligne sur [www.oecd.org/regional/min2009](http://www.oecd.org/regional/min2009)), qui couvre une plus longue période, de 1980 à 2005, et concerne la plupart des pays membres de l'OCDE, montre que, bien que les inégalités régionales aient diminué dans un tiers environ des pays membres de l'OCDE (Allemagne, Autriche, Belgique, Corée du Sud, Espagne, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Portugal et Turquie), elles ont au contraire augmenté dans un autre tiers (Autriche, États-Unis, Finlande, Grèce, Hongrie, Irlande, Pologne, République slovaque, République tchèque et Royaume-Uni). Aucune tendance claire ne se dégageait pour le tiers restant.
- **Il n'existe aucun signe probant d'un mouvement de convergence du PIB moyen par habitant des régions de l'OCDE de 1995 à 2005.** Deux analyses complémentaires montrent l'absence de convergence absolue du PIB par habitant pour les régions TL2 de 1995 à 2005. En revanche, il existait une certaine convergence entre les régions TL3.
- **La convergence des régions de 1995 à 2005 dépend uniquement de facteurs associés à la croissance.** La convergence des régions TL2 se manifeste lorsque l'analyse identifie des déterminants clés de croissance régionale, tels que l'innovation, les infrastructures et le capital humain.
- **La convergence est associée au niveau de développement (soit le PIB par habitant).** Les régions les plus riches du dernier quartile de la distribution du PIB par habitant enregistrent une croissance plus rapide que leurs homologues, tandis que les régions les plus pauvres des trois premiers quartiles sont les plus dynamiques de leurs groupes respectifs. Il existe bien une convergence au sein de ce sous-groupe. L'analyse de la présente étude ne peut différencier les effets des politiques régionales (ou leur absence) sur la convergence.
- **Les régions au PIB élevé enregistrent une croissance plus régulière que celles au PIB inférieur.** En termes de part dans le PIB de l'OCDE, seules les petites régions TL2 affichent des taux de croissance annuels de plus de 4 % et de moins de 1 %. Les grandes et moyennes régions affichent rarement des taux moyens de croissance négatifs.

## Tendances du PIB régional, du PIB par habitant et de la productivité

De 1995 à 2005, les performances économiques ont beaucoup plus varié entre les régions de l'OCDE qu'entre les pays membres. À titre d'exemple, le taux moyen de croissance annuelle du PIB, en valeur réelle, au niveau national a varié entre 1.1 % au Japon et 7.5 % en Irlande de 1995 à 2005. Durant la même période, les taux moyens de croissance annuelle du PIB réel entre les régions de niveau TL2 (voir encadré 1.1) se situent dans une fourchette allant de -1.7 % à Berlin (Allemagne) à 8.5 % dans les régions du sud et de l'est de l'Irlande. L'écart est encore plus creusé entre les régions de niveau TL3, dont le taux moyen de croissance annuelle le plus bas est de -7.8 % dans la région de Kilis en Turquie et le plus haut de 9.4 % dans le sud-ouest de l'Irlande, soit une variation presque trois fois importante qu'entre les pays. Les disparités entre régions de la zone de l'OCDE sont du même ordre pour ce qui est du PIB par habitant et des niveaux de productivité (tableau 1.1).

La dispersion des taux de croissance au cours des dix dernières années a davantage varié entre les régions (des différents pays) qu'entre les pays eux-mêmes. La Turquie a enregistré la plus forte dispersion de taux de croissance entre les régions, aux deux niveaux de découpage (TL2 et TL3), et aussi bien pour le PIB que pour le PIB par habitant (tableau 1.2). Au niveau TL3, la diversité des taux de croissance du PIB au sein de la Turquie (15.4 points de pourcentage) représentait presque trois fois plus qu'entre tous les pays membres de l'OCDE (6.3 pp). C'est la France qui affichait la plus forte dispersion des taux de croissance (11 pp) de la productivité du travail dans les régions TL2, celle-ci étant presque deux fois plus élevée qu'entre les pays membres de l'OCDE (5.2 pp). Parmi les régions TL3, c'est en Allemagne (12.5 pp) que la dispersion des taux de croissance de la productivité était la plus forte, à plus du double de la valeur nationale pour l'ensemble des pays membres de l'OCDE (5.2 pp).

Tableau 1.1. **Dispersion des taux de croissance du PIB, du PIB par habitant et de la productivité entre les pays membres de l'OCDE, régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2005**

		Variation du PIB réel	Variation du PIB réel par habitant	Variation du PIB réel par travailleur (productivité du travail)
Pays	Min.	1.1% (Japon)	1.0% (Japon)	-0.4% (Espagne)
	Max.	7.7% (Irlande)	6.0% (Irlande)	4.8% Pologne)
	Écart	6.3 pp	5.0 pp	5.2 pp
TL2	Min.	-1.7% (Berlin, ALL)	-1.8% (Adana, TUR)	3.8% (Champagne-Ardenne, FRA)
	Max.	8.5% (Sud et est, IRL)	7.1% (Sud et est, IRL)	7.1% (Podlaskie, POL)
	Écart	10.2 pp	8.9 pp	10.9 pp
*TL3	Min.	-7.8% (Kilis)	-6.2% (Kilis)	-5.4% (L'Aquila)
	Max.	9.4% (sud-ouest, IRL)	8.7% (sud-ouest, IRL)	11.1% (Thuringe du Sud, ALL)
	Écart	17.2 pp	14.9 pp	16.5 pp

\* pp = points de pourcentage.

Note : Les données relatives au PIB de la Turquie ne sont disponibles que pour la période 1995-2001 et, s'agissant du PIB des États-Unis, que pour la période 1997-2005.

Sources : OCDE.Stat et *Base de données* sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

Tableau 1.2. **Variations des taux de croissance du PIB, du PIB par habitant et de la productivité au sein des pays, régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2005**

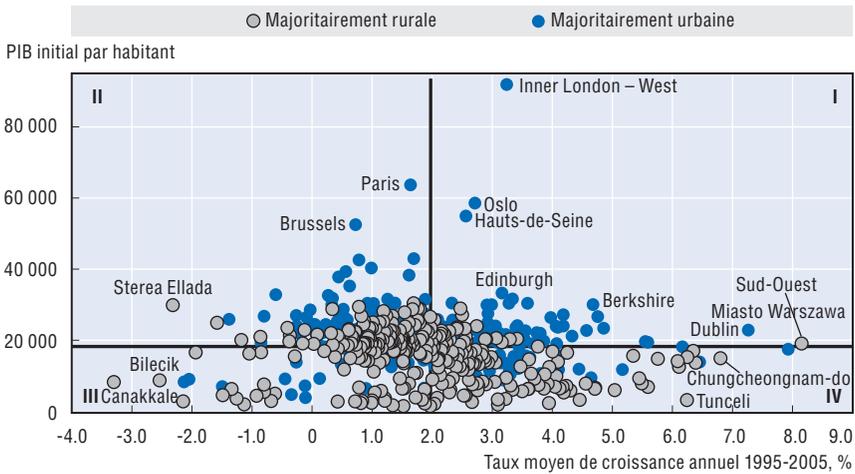
		PIB réel	PIB réel par habitant	Productivité
TL2	Min.	-0.9% (Balikesir)	-1.8% (Adana)	-3.8% (Champagne-Ardenne)
	Max.	4.5% (Zonguldak)	5.6% (Zonguldak)	6.2% (Corse)
	Écart	5.4 pp (Turquie)	7.4 pp (Turquie)	10 pp (France)
TL3	Min.	-7.8% (Kilis)	-6.2% (Kilis)	-1.4% (Südheide)
	Max.	7.6% (Batman)	6.7% (Tunceli)	11.1% (Thuringe du Sud)
	Écart	15.4 pp (Turquie)	12.9 pp (Turquie)	12.5 pp (Allemagne)

Source : *Base de données* sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

Ces importants écarts de performances économiques **soulignent la forte hétérogénéité des régions de l'OCDE** et procèdent de différences en termes d'avantages comparatifs, de phase de développement et de politiques publiques.

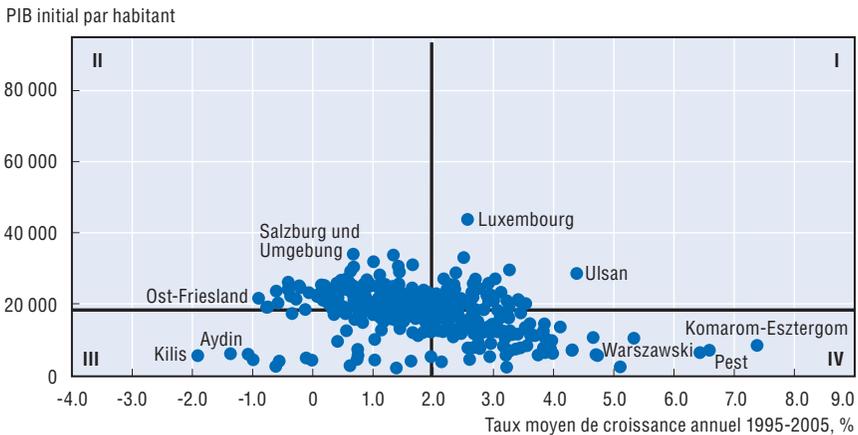
Cette forte hétérogénéité révèle qu'il n'existe pas une voie unique vers une croissance durable. La comparaison des performances des différents types de régions de l'OCDE (c'est-à-dire majoritairement rurales ou urbaines) montre ainsi que non seulement les régions urbaines sont nombreuses à dépasser les régions rurales en termes de croissance, mais également qu'il existe un nombre significatif de régions rurales ayant affiché une progression de leur PIB par habitant supérieure à celle des régions urbaines au cours de la dernière décennie (graphique 1.1). De même, les régions intermédiaires présentent d'importantes variations (graphique 1.2). Cela suppose qu'il existe des **vecteurs de croissance potentiels** pour toutes les régions de l'OCDE.

**Graphique 1.1. PIB initial par habitant et taux moyens de croissance annuelle du PIB par habitant dans les régions majoritairement urbaines et majoritairement rurales de niveau TL3 de la zone de l'OCDE, 1995-2005**



Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

**Graphique 1.2. PIB initial par habitant et taux moyens de croissance annuelle du PIB par habitant dans les régions intermédiaires de niveau TL3 de l'OCDE, 1995-2005**



Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

## Comparaison internationale des taux de croissance régionale : convergence ou divergence ?

Une analyse économétrique prenant en compte toutes les régions permet de tenter de répondre à deux questions différentes (mais complémentaires) :

- i) Les régions les moins avancées affichent-elles généralement des taux de croissance plus élevés que les plus riches, ce qui suppose qu'elles se rapprochent au fur et à mesure de ces dernières en termes de revenu par habitant (ce type d'analyse est appelée techniquement *convergence bêta*) ?
- ii) Les écarts de PIB par habitant au sein d'un groupe de régions diminuent-ils si l'on compare deux points dans le temps (analyse qualifiée techniquement de *convergence sigma*) ?

1. L'analyse de la convergence bêta mesure la relation entre le PIB initial des régions et le taux de croissance de leur PIB par habitant. Un coefficient négatif suppose l'existence d'une convergence, et indique que les régions à faible revenu croissent en moyenne plus rapidement, tandis que les régions les plus riches progressent moins vite. Un coefficient positif est synonyme de divergence et indique que les régions les plus riches enregistrent une croissance encore accrue, tandis que les plus pauvres progressent relativement moins vite.
2. L'analyse de la convergence sigma mesure la variation dans le temps de la distribution en fonction des différentes catégories (mesurée en tant que coefficient de variation) du PIB par habitant (recensé). Une baisse du coefficient de variation (dispersion plus réduite) dans le temps suppose une convergence, tandis qu'une augmentation (dispersion accrue) suppose une divergence.

L'analyse de la convergence bêta donne des résultats très mitigés. Tandis que l'unité d'analyse la plus étendue (TL2) ne fait ressortir absolument aucun signe de convergence, le niveau le plus détaillé (TL3) dénote l'existence d'une convergence pour les régions de l'OCDE, mais à un rythme très lent. Les analyses sigma et bêta (tableau 1.3 et graphique 1.3) identifient toutes deux un léger taux de convergence pour les régions de niveau TL3, mais aucune pour les régions de niveau TL2. Il est cependant nécessaire d'approfondir l'analyse pour découvrir quels sont les moteurs de la convergence et de la croissance. Bien que les analyses absolues de la convergence (à la fois sigma et bêta) soient les plus utiles pour établir des tendances, elles ne sont pas censées expliquer l'origine de la croissance. C'est pourquoi, au chapitre 3, nous étendrons l'analyse à la convergence conditionnelle en prenant en compte une série de facteurs, tout en incluant des déterminants de la croissance à long terme.

Malgré l'absence de preuve d'une convergence absolue, le chapitre 3 identifie des signes tangibles de convergence *conditionnelle* au cours de la même période.

Tableau 1.3. Convergence bêta pour les régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2005

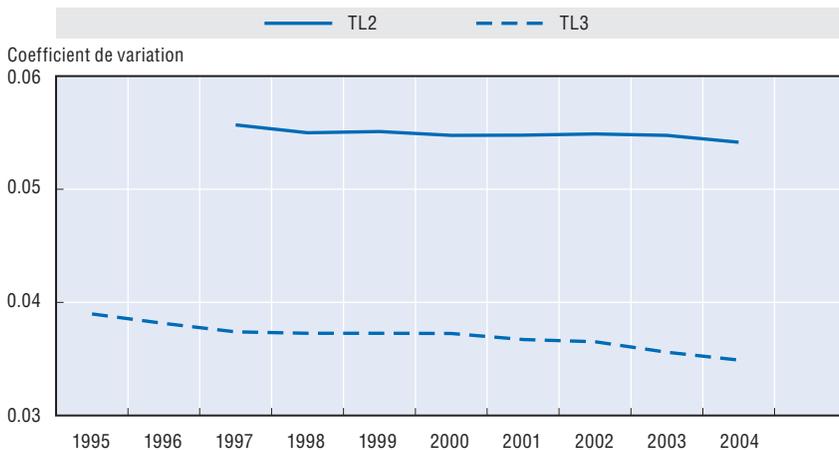
Régions	TL2	TL2	TL3	TL3
PIB par habitant 1995	-0.001 (-1.30)	-0.001 (-1.42)	-0.003 (-3.89)**	-0.004 (-5.62)**
Croissance nationale annuelle	-	0.707 (12.15)**	-	0.644 (16.79)**
Constante	0.035 (-3.17)**	0.018 (1.97)*	0.052 (6.08)**	0.048 (6.42)**
Valeur F	1.7	75.0	15.1	150.9
R <sup>2</sup>	0.005	0.319	0.017	0.253
n	324	324	896	896

\* Significatif à 95 %.

\*\* Significatif à 99 %.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Graphique 1.3. Convergence sigma des régions de niveaux TL2 et TL3, 1995-2004

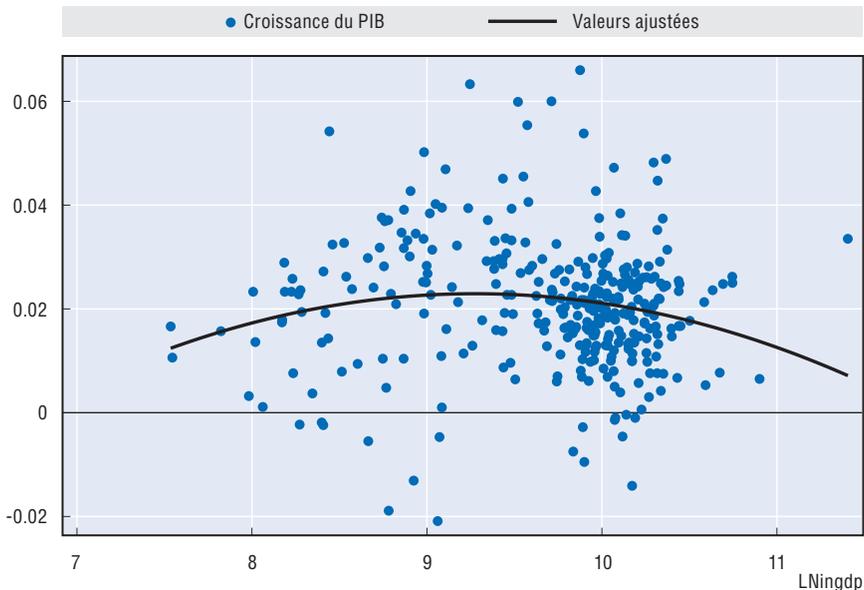


Note : Le coefficient de variation est calculé à partir du même ensemble de régions si les données sont disponibles. C'est pourquoi les régions de la Turquie ne sont pas incluses dans l'échantillon, puisque les statistiques ne sont disponibles qu'à partir de la période 1995-2001 ; en outre, les années 1995 et 1996 ne sont pas prises en compte pour les régions de niveau TL2 car on ne dispose pas du PIB de ces années pour les États-Unis.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

La convergence conditionnelle signifie que la convergence se manifeste compte tenu d'autres facteurs influant sur les taux de croissance des régions, tels que l'innovation, le capital humain et les infrastructures. En outre, le processus de convergence peut être associé au niveau de développement – dans notre cas, le PIB par habitant – des pays et, par la suite, des régions. En utilisant la fameuse courbe en U inversé de Kuznets pour étudier les disparités régionales, Williamson (1965) a suggéré que celles-ci diminuaient une fois qu'un certain niveau de développement était atteint.

Graphique 1.4. Nuage de points représentant les taux moyens de croissance annuelle des régions TL2 (1995-2005) et leurs niveaux de revenus initiaux



Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

On a appliqué cette hypothèse aux régions de l'OCDE pour la période 1995-2005 et identifié certaines manifestations de cette tendance, quoique dans des proportions limitées. Les régions figurant dans le dernier quartile de la distribution du PIB par habitant affichent une relation positive entre les niveaux initiaux de PIB par habitant et les taux moyens de croissance annuelle, tandis que les autres régions de l'OCDE (celles des trois premiers quartiles) semblent converger. En d'autres termes, les régions les plus avancées du dernier quartile de la distribution du PIB par habitant enregistrent une plus forte croissance au sein de ce quartile, tandis que les

moins avancées des trois premiers quartiles sont les régions à la croissance la plus dynamique, ce qui suppose l'existence d'une convergence au sein de ce sous-groupe. Sur le plan visuel (graphique 1.4), notre échantillon TL2 de 335 régions semble constituer en réalité deux échantillons, l'un se trouvant dans le dernier quartile de la distribution du PIB par habitant et l'autre étant composé des régions restantes. Le schéma global tend à représenter une légère courbe en U inversé de type Kuznets. Notre analyse ne peut différencier les effets des politiques régionales (ou de leur absence) sur la convergence.

Le tableau 1.4 vient confirmer ces résultats. Ici, nous appliquons une analyse bêta aux deux échantillons. La régression pour le dernier quartile des régions en termes de PIB par habitant (modèle 1) fait ressortir un coefficient positif et significatif sur le plan statistique pour le niveau initial de revenu. Cela signifie que les plus riches de ce groupe de 82 régions enregistrent une croissance plus rapide que les régions moins avancées, un résultat qui donnera lieu à des disparités accrues avec le temps au sein de ce sous-groupe. En revanche, une régression à partir de l'échantillon plus large contenant les trois premiers quartiles (modèle 2) fait apparaître une convergence pour le reste de l'OCDE. Même si les résultats des deux processus de divergence et de convergence sont significatifs sur le plan statistique, la taille des coefficients des deux régressions - qui représente la vitesse de convergence - reste relativement réduite.

Tableau 1.4. **Convergence bêta des régions de l'OCDE : division des échantillons**

	Modèle1 dernier quartile « régions moins avancées »	Modèle 2 trois premiers quartiles, « reste des régions de l'OCDE »
PIB initial par habitant	0.0099 (2.48)**	-0.0062 (-2.67)**
Valeur F	6.13	7.15
R <sup>2</sup>	0.059	0.028
n	83	249

\* Significatif à 95 %.

\*\* Significatif à 99 %.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

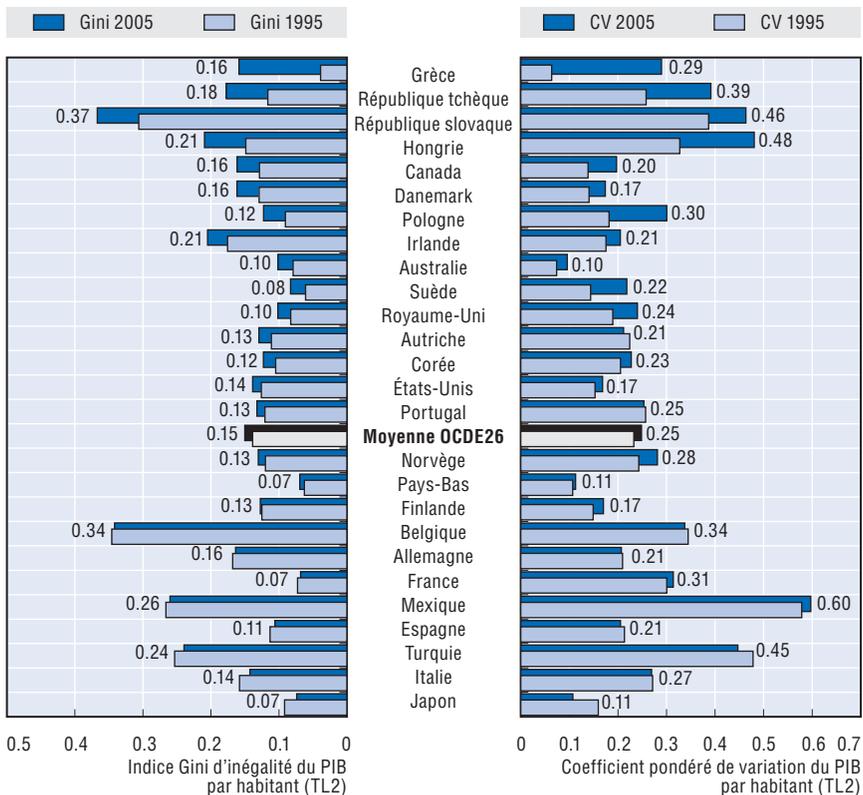
## Comparaison infranationale des taux de croissance des régions

**Les inégalités au sein des pays membres de l'OCDE (infranationales) ont persisté et se sont même creusées de 1995 à 2005 pour la majeure partie des pays membres. D'après le coefficient de Gini et le coefficient de variation pondéré, les disparités du PIB par habitant des**

différentes régions (au sein des pays) ont persisté et se sont même amplifiées dans la plupart des pays membres de l'OCDE, aussi bien aux niveaux TL2 que TL3 :

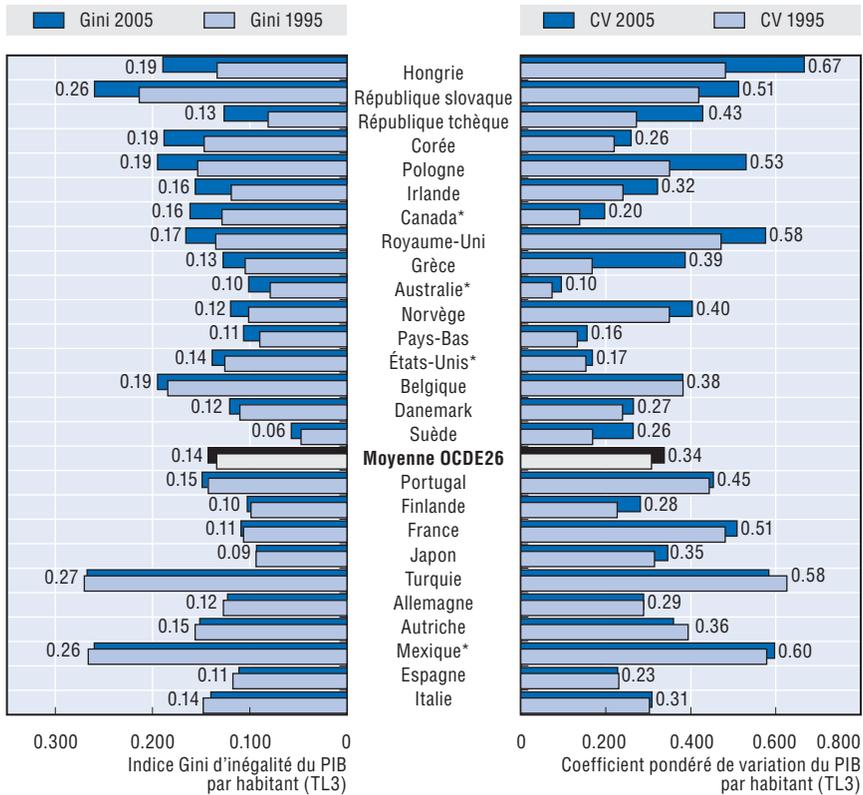
- Le coefficient de Gini fait ressortir une augmentation des disparités territoriales dans 70 % (soit 18 sur 26) des pays membres de l'OCDE pour les régions de niveau TL2, les exceptions étant l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, la France, l'Italie, le Japon, le Mexique et la Turquie (graphique 1.5). Pour le découpage régional plus détaillé (TL3), 73 % des pays (soit 19 sur 26) affichaient une augmentation des déséquilibres régionaux (graphique 1.6), les seuls pays ayant fait l'objet d'une diminution des inégalités étant l'Allemagne, l'Autriche, l'Espagne, l'Italie, le Japon, le Mexique et la Turquie.

Graphique 1.5. **Disparités territoriales au sein des pays (régions TL2, 1995-2005)**



Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Graphique 1.6. Disparités territoriales au sein des pays (régions TL3, 1995-2005)



\* à TL2

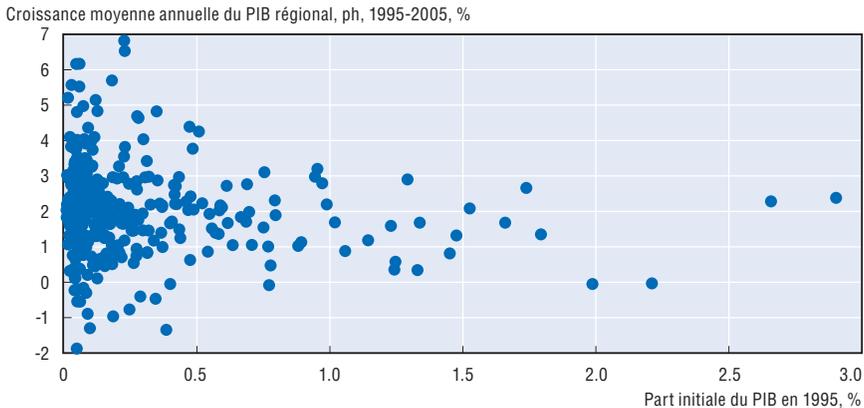
Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

- Le coefficient de variation pondéré a été utilisé en tant qu'indicateur complémentaire pour évaluer les disparités à l'échelle infranationale et examiner leur variation dans le temps. Cet indicateur tient compte de la taille globale des régions en attribuant une pondération supérieure aux plus peuplées, et inférieure aux moins peuplées. Pour les régions de niveau TL2, l'indice a fait ressortir une augmentation des déséquilibres régionaux dans 70 % des pays (à l'exception de l'Allemagne, de la Belgique, du Canada, de l'Espagne, de l'Italie, du Japon, du Portugal et de la Turquie), et dans 84 % des pays pour les régions de niveau TL3 (les exceptions étant l'Autriche, la Belgique, l'Espagne et la Turquie), voir le graphique 1.6.

Une étude complémentaire (voir les documents de base à l'adresse [www.oecd.org/regional/min2009](http://www.oecd.org/regional/min2009)) couvrant une période plus longue, de 1980 à 2005, pour la plupart des pays membres de l'OCDE<sup>1</sup>, indique que les inégalités régionales ont reculé dans environ un tiers des pays (Allemagne, Autriche, Belgique, Corée du Sud, Espagne, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Portugal et Turquie), tandis qu'elles ont augmenté dans dix d'entre eux (Australie États-Unis, Finlande, Grèce, Hongrie, Irlande, Pologne, République slovaque, République tchèque et Royaume-Uni). Aucune tendance claire n'a été dégagée pour les autres pays.

**La diversité des taux de croissance économique est plus marquée parmi les régions de l'OCDE TL2 et TL3 de taille réduite que parmi celles de taille grande ou moyenne.** Les régions affichant un PIB élevé présentent des taux de croissance plus uniformes que celles dont le PIB est plus faible. Sur la base de la part de chacune dans le PIB de l'OCDE, seules les petites régions de niveau TL2 (représentant une part totale du PIB inférieure à 0.5 %) enregistrent des taux de croissance annuels compris entre plus de 4 % et moins de 1 % (graphique 1.7). De même, les taux moyens de croissance annuelle des régions TL3 représentant moins de 0.25 % du PIB de l'OCDE (graphique 1.8) s'inscrivent entre plus de 5 % et moins de -1% (à l'exception de Berlin).

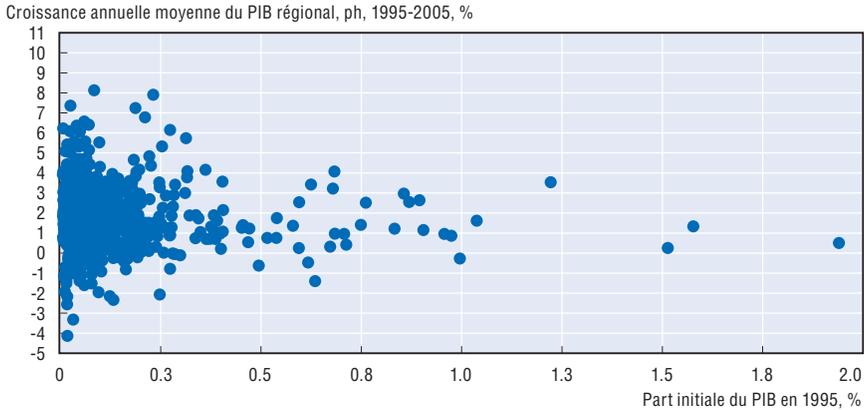
Graphique 1.7. **Variations du PIB par habitant et part initiale du PIB des régions de niveau TL2, 1995-2005**



Note : Les régions du Kanto et de la Californie, objets d'observations extrêmes, ne sont pas prises en compte ici.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

**Graphique 1.8. Variations du PIB par habitant et part initiale du PIB des régions de niveau TL3, 1995-2005**



Note : Les régions du Zonguldak, du Bolu et de Tokyo, objets d'observations extrêmes, ne sont pas prises en compte ici

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Un certain nombre de facteurs pourraient expliquer cette disparité accrue des taux de croissance des plus petites régions de l'OCDE : *i*) un attribut statistique (les petits nombres présentant généralement une variabilité plus importante dans le temps) ; *ii*) des erreurs de mesure (les mesures du PIB par habitant dans les plus petites régions pouvant faire l'objet de sous- ou de surestimations en cas d'amplification ou de modification des tendances de déplacements domicile-travail) ; *iii*) une vulnérabilité accrue aux chocs exogènes (les plus petites régions ont une base de production moins diversifiée et ne peuvent donc pas compenser les chocs imprévus affectant un secteur en se réorientant vers un autre) ou *iv*) un processus de rattrapage (le processus de convergence qui ressort de l'analyse bêta des régions de niveau TL3). Une analyse plus approfondie est nécessaire pour déterminer l'influence de chacun de ces facteurs sur la diversité plus marquée des taux de croissance des plus petites régions.

**Les régions de l'OCDE au PIB moyen à élevé présentent rarement des taux de croissance annuels moyens négatifs.** Sur les 19 régions de niveau TL2 présentant des taux moyens de croissance négatifs, deux seulement (les Länder allemands de Rhénanie du Nord-Westphalie et de Basse-Saxe) sont des grandes ou moyennes régions de niveau TL2 (c'est-à-dire ayant une part de plus de 5 % dans le PIB de l'OCDE). De même, sur les 66 régions de niveau TL3 présentant des taux moyens de croissance

négatifs, huit seulement (Berlin, Cologne, Bielefeld, Hanovre et Bochum en Allemagne, la Macédoine centrale en Grèce, Hyogo au Japon et Istanbul en Turquie) sont considérées comme des régions grandes ou moyennes (c'est-à-dire dont la part dans le PIB de l'OCDE est supérieure à 0.25 %).

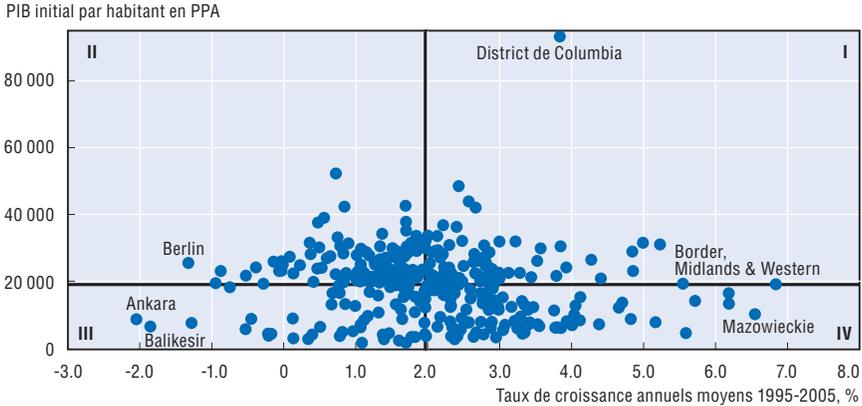
### *Typologie des régions*

À partir de la relation entre le PIB et la croissance des régions de l'OCDE, nous avons élaboré une **typologie** de ces dernières en quatre catégories :

- **QI** : les régions au PIB par habitant et au taux de croissance supérieurs à la moyenne de l'OCDE (quartile I des graphiques 1.9 et 1.10). Ces régions représentent respectivement 23 % et 20 % de l'ensemble des régions de niveaux TL2 et TL3. Le sud et l'est de l'Irlande (6.82 %), Bratislav Krajn (5.53 %) en République slovaque, et les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut (5.21 %) au Canada sont les régions TL2 de cette catégorie à avoir enregistré le plus fort taux de croissance, tandis que le sud-ouest de l'Irlande (8.13 %) et Dublin (7.24 %) occupaient cette place pour les régions de niveau TL3.
- **QII** : les régions au PIB par habitant supérieur mais à la croissance du PIB inférieure à la moyenne de l'OCDE (quartile II des graphiques 1.9 et 1.10). Ce quartile couvre la majeure partie des régions de niveaux TL2 et TL3 (respectivement 33 % et 35 %). Parmi les régions de niveau TL2, Berlin (-1.35 %) en Allemagne et la Grèce centrale (-0.97 %) affichaient les taux de croissance les plus faibles. La Grèce centrale (-2.34%) et la Thuringe du Sud (-1.60%) en Allemagne affichaient les taux de croissance les plus bas des régions TL3.
- **QIII** : les régions présentant à la fois un PIB et une croissance par habitant inférieurs à la moyenne de l'OCDE (quartile III des graphiques 1.9 et 1.10). Cette catégorie représente la minorité (respectivement 18 % et 17 %) des régions de niveaux TL2 et TL3. Parmi celles-ci, Ankara (-2.07 %) et Balkesir (-1.88 %) en Turquie enregistraient les taux de croissance les plus faibles pour les régions de niveau TL2, cette place revenant à Düzce (-13.79 %), Osmaniye (-4.14 %) et Çanakkale (-3.32%), en Turquie également, pour les régions de niveau TL3.
- **QIV** : les régions au PIB par habitant inférieur mais au taux de croissance du PIB par habitant supérieur à la moyenne de l'OCDE (quartile IV des graphiques 1.9 et 1.10). Ces régions représentent respectivement 27 % et 28 % des régions de niveaux TL2 et TL3. Mazowieckie (6.53 %) en Pologne et les régions irlandaises du Border, des Midlands et de l'Ouest (taux de croissance total de 6.17%) étaient

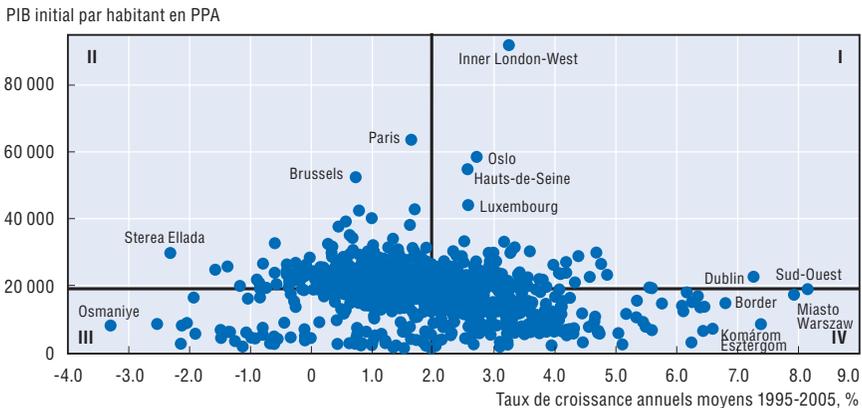
les plus dynamiques des régions TL2, contre Miasto Warszawa (7.90 %) en Pologne et Komárom–Esztergom (7.36 %) en Hongrie pour les régions TL3.

**Graphique 1.9. Niveau et croissance du PIB par habitant des régions TL2 de l'OCDE, 1995-2005**



Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

**Graphique 1.10. Niveau et croissance du PIB par habitant des régions TL3 de l'OCDE, 1995-2005**



Note: Les régions de Zonguldak et de Bolu, objets d'observations extrêmes, ne sont pas prises en compte ici.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Tableau 1.5. **Taux moyens de croissance annuelle et niveau de revenus des quatre catégories, 1995-2005**

	Pourcentage			
	PIB/hab. et croissance PIB/hab.sup. (QI)	PIB/hab.sup. et croissance PIB/hab.inf. (QII)	PIB/hab. et croissance PIB/hab.inf. (QIII)	PIB/hab.inf. et croissance PIB/hab.sup. (QIV)
Taux moyens de croissance annuelle (TL2)	2.89	1.12	0.99	3.20
Part des régions (TL2)	23 32		18	27
Taux moyens de croissance annuelle (TL3)	2.80	0.87	0.65	3.23
Part des régions (TL3)	20 35		17	28

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

La majeure partie des régions présentant un PIB par habitant supérieur à la moyenne affichaient des taux de croissance de ce dernier inférieurs à la moyenne (tableau 1.5). Parmi les régions au PIB par habitant inférieur à la moyenne, davantage (27 % au niveau TL2 et 28 % au niveau TL3) affichaient des taux de croissance supérieurs à la moyenne de l'OCDE. En revanche, la majorité des régions au PIB par habitant supérieur à la moyenne (32 % au niveau TL2 et 35 % au niveau TL3) affichaient des taux de croissance inférieurs à la moyenne de l'OCDE.

### *Différences entre régions urbaines et régions rurales*

Les performances économiques varient de manière significative selon que la région étudiée est majoritairement rurale ou urbaine. D'après la typologie régionale de l'OCDE de 2005 (Panorama des régions de l'OCDE 2009), 27 % des régions de niveau TL3 seraient classées comme majoritairement urbaines (MU), 38 % comme intermédiaires (IN) et 35 % comme majoritairement rurales (MR). La distribution des régions au PIB par habitant supérieur à la moyenne de l'OCDE indique que les régions urbaines sont plus nombreuses dans cette catégorie (34 %). De même, les régions rurales sont plus largement représentées dans le groupe de régions au revenu par habitant inférieur à la moyenne (tableau 1.6).

Tableau 1.6. **Distribution de la croissance du PIB par habitant selon les types de régions de niveau TL3 en 2005**

	Pourcentage			
	MU	IN	MR	Ensemble des régions
Ensemble des régions de niveau TL3	27	38	35	100
Régions dont le PIB/hab. est supérieur à la moy. OCDE	34	39	27	100
Régions dont le PIB/hab. est inférieur à la moy. OCDE	17	38	45	100

Notes : MU = majoritairement urbaines, IN = intermédiaires et MR = majoritairement rurales.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

En ce qui concerne les quatre catégories (tableau 1.7), les régions majoritairement urbaines représentaient le groupe le plus dense (44 %) des régions au PIB par habitant et la croissance supérieures à la moyenne de l'OCDE (QI). En revanche, les régions intermédiaires représentaient le groupe principal (38 %) des régions au PIB par habitant supérieur mais à la croissance du PIB par habitant inférieure à la moyenne de l'OCDE (QII), mais également le deuxième groupe le plus important (38 %) des régions présentant à la fois un PIB et une croissance inférieurs à la moyenne de l'OCDE. Enfin, les régions majoritairement rurales étaient les plus représentées (47 %) parmi les régions au PIB par habitant inférieur mais à la croissance du PIB par habitant supérieure à la moyenne de l'OCDE (QIV).

Tableau 1.7. **Distribution des quatre catégories par type de région, niveau TL3, 1995-2005**

	Pourcentage			
	PIB/hab. et croissance PIB/hab.sup. QI)	PIB/hab.sup. et croissance PIB/hab.inf. (QII)	PIB/hab. et croissance PIB/hab.inf. (QIII)	PIB/hab.inf. et croissance PIB/hab.sup. (QIV)
MU	44	28	19	16
IN	36	40	34	39
MR	20	31	47	44
ensemble des régions TL3	100	100	100	100

Notes : MU = majoritairement urbaines, IN = intermédiaires et MR = majoritairement rurales.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

La comparaison des performances des régions de niveau TL3 majoritairement urbaines ou rurales fait non seulement ressortir un écart marqué en termes de revenu par habitant, mais également – ce qui est plus préoccupant – un creusement de ce fossé de 1995 à 2005. En 1995, le revenu moyen par habitant des régions urbaines dépassait de 21 % la moyenne de l'OCDE (tableau 1.8), alors que celui des régions rurales ne représentait que 85 % de cette moyenne. L'écart entre les régions urbaines et rurales s'est accentué au cours de la décennie 1995-2005, ce qui s'est traduit en 2005 par un revenu des régions urbaines supérieur de 24 % à la moyenne de l'OCDE, tandis que celui des régions rurales n'atteignait que 84 % de cette moyenne.

Tableau 1.8. **PIB par habitant par type de région de niveau TL3 en 1995 et 2005**

Type de région	1995 20		05	
	PIB moy./hab. (PPA)	% de la moy. OCDE.	PIB moy./hab. (PPP)	% de la moy. OCDE.
MU	22 110	121%	27 111	124%
IN	18 169	99%	21 526	98%
MR	15 531	85%	18 533	84%

Notes : MU = majoritairement urbaines, IN = intermédiaires et MR = majoritairement rurales.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Malgré la persistance de l'écart global, l'analyse précédente indiquait qu'un nombre significatif de régions rurales dépassaient les régions urbaines et, de même, que plusieurs régions urbaines affichaient de meilleures performances que les régions rurales. Il s'ensuit que des facteurs de croissance existent pour tous les types de régions, et le fait que les régions atteignent leur potentiel de croissance dépend largement de leur capacité à mobiliser leurs actifs et leurs ressources. Dans le chapitre suivant, nous allons employer une technique comparative des meilleurs exemples afin de dégager les facteurs communs associés aux régions les plus performantes, ou les moins dynamiques.

### *Note*

1. Les données pour l’Autriche, la Belgique, l’Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, l’Irlande, l’Italie, les Pays-Bas, le Portugal et le Royaume-Uni sont disponibles pour la période 1980-2007 ; celles concernant la Hongrie, la Pologne, la République slovaque, la République tchèque et la Turquie le sont pour la période 1990-2007 ; celles de l’Australie, pour 1981-2007 ; celles de la Norvège, pour 1980-2005 ; celles de la Corée du Sud, pour 1985-2005, celles de l’Allemagne, pour 1991-2007 et celles des États-Unis, pour 1963-2007.



## *Chapitre 2*

# **Analyse des composantes de la croissance du PIB**

## Introduction

Dans le monde intégré d'aujourd'hui, les régions doivent pouvoir se montrer compétitives à l'échelle internationale si elles veulent rester dans la course. On a assisté récemment à un renversement de paradigme des politiques régionales, qui sont passées de la dépendance à l'égard des subventions à des politiques intégrées comprenant des objectifs visant à accélérer la croissance. Ce changement a contraint les régions à entrer dans la concurrence sur les marchés internationaux en vue d'attirer des investissements directs étrangers, du capital humain et des sociétés privées du monde entier. Certaines régions ont réussi dans cette entreprise, tandis que d'autres n'y sont pas parvenues. Le présent chapitre examine les caractéristiques communes aux régions les plus performantes, ou les moins dynamiques. Pour ce faire, nous avons décomposé les taux de croissance des régions en fonction : *i*) des facteurs nationaux ; *ii*) de la productivité du travail (PIB par travailleur) ; *iii*) de la population ; *iv*) des taux d'emploi (emploi sur population active) ; *v*) des taux d'activité de la main-d'œuvre (population active rapportée à la population en âge de travailler) et *vi*) des proportions d'actifs (population en âge de travailler sur population totale). Nous avons ensuite comparé ces composantes entre les régions performantes ou non de l'OCDE.

Cette approche nous a permis d'identifier les composantes de la réussite de certaines régions, ainsi que les ressources non employées de certaines autres. Nous avons également appliqué ce cadre comptable aux régions majoritairement urbaines, intermédiaires ou majoritairement rurales, afin d'explorer des questions telles que : « Quelles sont les tendances des composantes communes de la croissance parmi les régions les plus/moins performantes appartenant aux catégories majoritairement urbaines/intermédiaires/majoritairement rurales ? »

## Principales conclusions

### *Composantes associées aux régions en forte croissance*

- Des taux de croissance nationale élevés vont de pair avec des taux de croissance régionale également élevés. Ce lien de causalité peut fonctionner dans les deux sens : tout comme la croissance nationale peut influencer sur les performances régionales, une forte croissance des régions peut également stimuler celle du pays. Comme nous le verrons ci-après, les facteurs nationaux (des conditions et caractéristiques nationales propres, communes aux régions d'un même pays, telles que des

politiques macroéconomiques judicieuses) constituent une condition nécessaire, mais non suffisante, de la croissance des régions.

- Les gains de productivité (définies comme la valeur ajoutée moyenne par personne ayant un emploi) sont également liés à une forte croissance régionale. Cette association se vérifie lorsque les gains de productivité se réalisent seuls ou parallèlement à une progression du taux d'emploi de la population (proportion de la population ayant un emploi). Il semble donc que les régions à forte croissance n'aient pas à arbitrer entre productivité et emploi.
- Les marchés du travail sont également importants pour les régions à forte croissance, en particulier lorsque l'offre et la demande de travail augmentent simultanément. Plus précisément, nous avons identifié une croissance régionale supérieure lorsque le taux d'emploi, le taux d'activité et la proportion d'actifs progressaient simultanément.
- Les 20 régions les plus performantes du niveau TL2 semblent également avoir en commun une forte croissance de leur population.

### *Composantes associées aux régions à faible croissance*

- Des facteurs localisés (productivité, taux d'emploi, taux d'activité, proportion d'actifs et population) semblent jouer un rôle plus marqué que les facteurs nationaux dans les performances médiocres de certaines régions. Par exemple, les 20 régions de niveaux TL2 et TL3 aux taux de croissance les plus bas ont connu une contraction de l'offre de travail (proportion d'actifs) ainsi qu'une perte d'efficacité (productivité) plutôt qu'une érosion de facteurs nationaux.
- Parmi les facteurs localisés, les performances régionales sont particulièrement vulnérables aux diminutions du ratio emploi/population, que celles-ci se manifestent seules ou parallèlement à des baisses de la productivité du travail. La croissance est cependant la plus faible lorsque les deux facteurs reculent en même temps.
- Lorsque l'offre (taux d'activité) et la demande de travail (taux d'emploi) diminuent de concert, la croissance peut sérieusement en pâtir.

### *Importance relative des facteurs nationaux ou régionaux*

Les facteurs régionaux ne sont pas toujours corrélés à des facteurs nationaux et communs ; ainsi, un nombre significatif de régions *i*) améliorent leur position globale au sein de l'OCDE malgré les faibles performances de leurs pays respectifs (20 régions) et *ii*) voient leur part

globale diminuer malgré une progression des facteurs nationaux (42 régions). De ce fait, **les facteurs nationaux, quoique nécessaires, ne sont pas suffisants pour déterminer les performances positives d'une région à l'échelle internationale.**

Bien que les facteurs nationaux influent sur la croissance régionale, dans la plupart des cas ce sont les facteurs régionaux qui déterminent les performances des régions à l'échelle internationale. Parmi les régions ayant vu leur part relative dans le PIB soit augmenter, soit diminuer, environ la moitié (dans les deux cas) le devaient à des facteurs régionaux, à hauteur de 25 % au minimum du changement global.

### *Composantes de la croissance associées aux régions urbaines ou rurales*

À partir de notre typologie régionale (voir le chapitre 1) qui repose sur les PIB moyens par habitant et sur les taux de croissance de ces derniers, nous avons analysé les composantes de la croissance dans les régions rurales et urbaines :

- Dans les régions urbaines, la productivité semble constituer le principal facteur régional lié à la croissance, tandis que le marché du travail reste un domaine d'opportunité. Dans ces régions, les gains de productivité sont associés à des taux de croissance positifs du PIB par habitant. Les taux d'activité ont reculé pour toutes les catégories de la typologie, de même que les proportions d'actifs, à l'exception des régions présentant un PIB par habitant et une croissance de ce dernier moins élevés. Les effets du taux d'emploi se sont révélés variables.
- Dans les régions rurales, c'est également la productivité qui semble avoir constitué le principal facteur régional de croissance, l'exode rural représentant une menace commune à toutes ces régions. Contrairement aux régions urbaines, les régions rurales les plus performantes ont vu croître leur population active. Dans les régions rurales, la productivité va également de pair avec les taux de croissance du PIB par habitant. La population et les proportions d'actifs ont reculé pour les quatre catégories, tandis que les taux d'activité augmentaient pour toutes, à l'exception des régions dont le PIB par habitant et dont la croissance de celui-ci sont inférieurs à la moyenne de l'OCDE. Les taux d'emploi ont reculé dans toutes les catégories sauf pour ces mêmes régions.

## Notre approche : comprendre les facteurs de performances économiques

Les performances économiques des régions sont une combinaison de facteurs interdépendants, tels que les caractéristiques géographiques et démographiques, la spécialisation, la productivité, le capital physique et humain, les infrastructures et la capacité d'innovation, et bien d'autres encore. Il arrive que ces facteurs se renforcent mutuellement, ou au contraire qu'ils se contrecarrent.

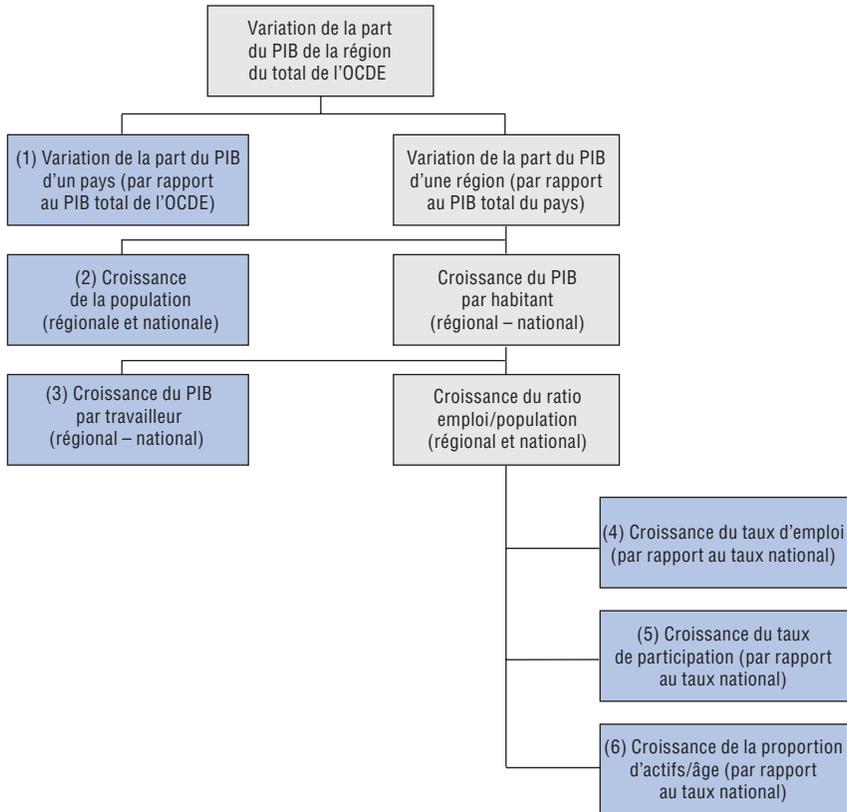
L'analyse présentée dans ce chapitre répartit la croissance (de la part d'une région dans le PIB total de l'OCDE) en six composantes, suivant en cela une approche similaire à celle de Spiezia et Weiler (2007) :

- **Première composante. Facteurs nationaux et communs** : les facteurs nationaux sont des conditions et des caractéristiques partagées par toutes les régions d'un même pays et propres à ce dernier. Par exemple, la croissance tendra à être plus importante dans les régions d'un pays au faite de son cycle économique que dans celles d'un pays en récession. De même, des politiques macroéconomiques judicieuses profiteront à toutes les régions d'un pays et entraîneront une croissance économique des régions relativement plus rapide.

Les cinq autres composantes sont des *facteurs régionaux* (variations de la part du PIB d'une région par rapport au PIB du pays) (graphique 2.1) :

- **Deuxième composante. Population** : croissance de la population de la région par rapport à la variation de la population nationale.
- **Troisième composante. Productivité du travail** : La productivité du travail est la croissance de la productivité du travail de la région (PIB par travailleur) par rapport à la croissance nationale de la productivité du travail. La productivité (valeur ajoutée moyenne par personne ayant un emploi) représente une variable de substitution du niveau moyen de productivité de tous les secteurs et du degré de spécialisation industrielle de la région concernée.
- **Quatrième composante. Taux d'emploi** : croissance du taux d'emploi de la région (emploi sur population active) par rapport au taux de croissance du taux d'emploi national. Le taux d'emploi reflète l'efficacité du marché du travail local.

Graphique 2.1. Composantes de la croissance des régions



\* Voir l'annexe B pour les propriétés mathématiques associées à la ventilation selon ces composantes.

- **Cinquième composante. Taux d'activité :** croissance du taux d'activité de la main-d'œuvre de la région (population active sur population en âge de travailler) par rapport à la croissance du taux de participation nationale. Le taux d'activité résume les caractéristiques de la population de la région en âge de travailler.
- **Sixième composante. Proportion d'actifs par âge :** croissance de la proportion d'actifs de la région, par âge (population en âge de travailler sur population totale) par rapport à la croissance de la proportion d'actifs par âge, au niveau national. Le ratio proportion d'actifs par âge et la population totale permet de suivre l'évolution de la structure démographique et les variations de la population propres à chaque région.

On peut s'intéresser à d'autres facteurs spécifiquement régionaux. La dotation en ressources naturelles est spécifiquement régionale et tend à rester constante pendant une période prolongée. L'exemple le plus évident est la présence de pétrole. De même, le caractère rural ou urbain d'une région aura un impact sur sa croissance. Enfin, les performances dépendent également des politiques régionales, c'est-à-dire de la capacité de la région à accroître sa productivité, à modifier sa spécialisation industrielle pour saisir de nouvelles opportunités commerciales, à améliorer l'efficacité du marché du travail et à investir dans les compétences et dans l'innovation. Les atouts régionaux sont des caractéristiques propres à chaque région qui peuvent être mobilisées au moyen de politiques appropriées. Par exemple, les régions à faible productivité enregistreraient une croissance plus soutenue si les politiques régionales réussissaient à accroître les compétences des actifs et à stimuler l'innovation (voir l'annexe A pour davantage de détails).

Ce découpage nous permet de calculer la contribution de chaque composante à la variation totale du PIB par habitant d'un grand nombre de régions de l'OCDE. Cette liste de composantes n'est nullement exhaustive ; nous en étudierons d'autres au chapitre 3, qui complètent les résultats et conclusions du présent chapitre.

L'analyse comparative des régions consiste à comparer le taux de croissance d'une région à celui de toutes les autres régions de l'OCDE. Les régions compétitives croissent plus vite que les autres par définition, et augmenteront donc leur part dans le PIB global de l'OCDE. À l'inverse, les régions moins compétitives enregistreront une croissance moins rapide et leur part dans le PIB total va donc reculer. La méthode de la décomposition nous permet d'analyser la croissance de manière à évaluer la part de chacune des six composantes et d'identifier des schémas communs.

Chacune de ces composantes peut être considérée comme un indicateur des déterminants des performances économiques au niveau régional. L'annexe A fournit davantage de détails sur la contribution de ces facteurs à la croissance du PIB.

### *Analyse des données*

Dans le cadre de notre analyse, nous avons mesuré l'évolution de la part de chacune des six composantes ci-dessus dans la croissance du PIB. Les périodes couvertes pour les régions TL2 et TL3 de l'OCDE étaient respectivement 1995-2005 et 1999-2005. L'intervalle a été réduit pour les régions TL2<sup>1</sup> lorsque les données n'étaient pas disponibles pour les six composantes sur l'ensemble de la période. Dans ce cas, le taux moyen de croissance annuelle couvre une période plus réduite. En revanche, en ce qui concerne les régions TL3, les données non disponibles pour la période

1999-2005 ne sont pas incluses dans l'échantillon. Les données comprennent 313<sup>2</sup> observations pour les régions TL2 et 815<sup>3</sup> pour les régions TL3. L'annexe B fournit une explication plus détaillée de notre analyse de ces composantes.

**Tableau 2.1. Statistiques descriptives de cinq composantes pour les régions TL2, TL3 et par type de région**

	TL2			TL3	
	1995	2005	variation	1999	2005
Population					
Ensemble des régions	3 402 148	3 587 195	0.531%	633 296	649 060
MU				1 023 564	1 048 472
IN				618 238	639 408
MR				332 852	334 993
Proportions d'actifs** (%)					
Ensemble des régions	65.51%	66.51%	1.00%	66.1%	66.4%
MU				66.7%	67.6%
IN				66.5%	66.8%
MR				65.1%	65.5%
Taux de participation **					
Ensemble des régions	69.75%	70.13%	0.38%	69%	68%
MU				74%	71%
IN				68%	66%
MR				67%	68%
Taux d'emploi** (%)					
Ensemble des régions	64.49%	65.03%	0.54%	64%	62%
MU				69%	65%
IN				62%	61%
MR				61%	62%
Productivité du travail**					
Ensemble des régions	47 418	52 818	1.08%	50 355	53 920
MU				54 852	58 233
IN				50 370	53 903
MR				46 678	50 578

Note : MU = majoritairement urbaine, IN = intermédiaire, MR = majoritairement rurale.

\* pp = points de pourcentage.

\*\* Définitions : La proportion d'actifs est le pourcentage de personnes en âge de travailler sur la population totale, le taux d'activité est le rapport population active/population en âge de travailler et la productivité correspond au ratio PIB/travailleurs employés sur le lieu de travail.

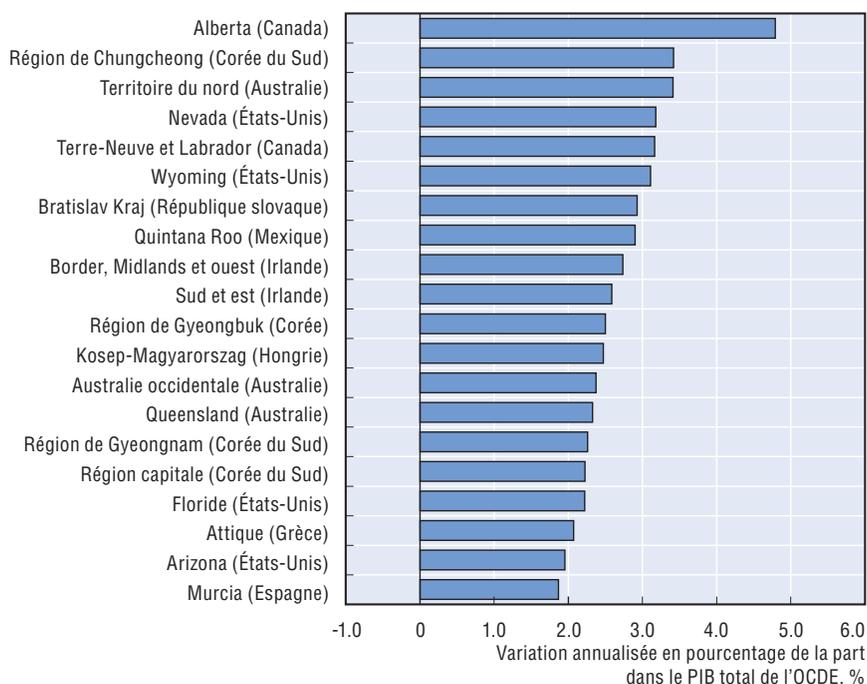
Sources : OECD.Stat et *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Le tableau 2.1 présente les statistiques descriptives de cinq composantes pour les régions TL2 et TL3 de 1995 à 2005.

De 1995 à 2005, moins de la moitié de toutes les régions TL2 de la zone de l'OCDE (112 sur 313) ont vu leur part dans le PIB total de cette même zone progresser grâce à des facteurs régionaux et nationaux. Sur le même intervalle, davantage de régions (201 sur 313) ont vu cette part se réduire.

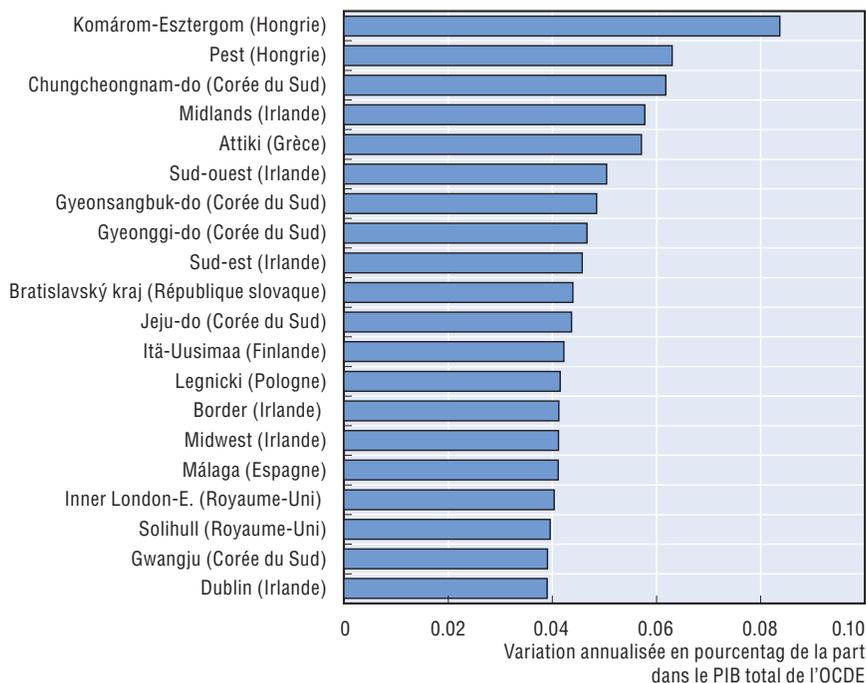
Les diagrammes 2.2 et 2.3 représentent les 20 régions les plus et les moins dynamiques des niveaux TL2 et TL3, mesurées à partir des progressions et des pertes les plus marquées de leur part dans le PIB de l'OCDE, respectivement de 1995 à 2005 et entre 1999 et 2005.

**Graphique 2.2. Liste des 20 régions TL2 de l'OCDE ayant enregistré la plus forte croissance, 1995-2005**



Source : *Panorama des régions de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

Graphique 2.3. Liste des 20 régions TL3 de l'OCDE ayant enregistré la plus forte croissance, 1999-2005



Source : calculs réalisés à partir de la Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

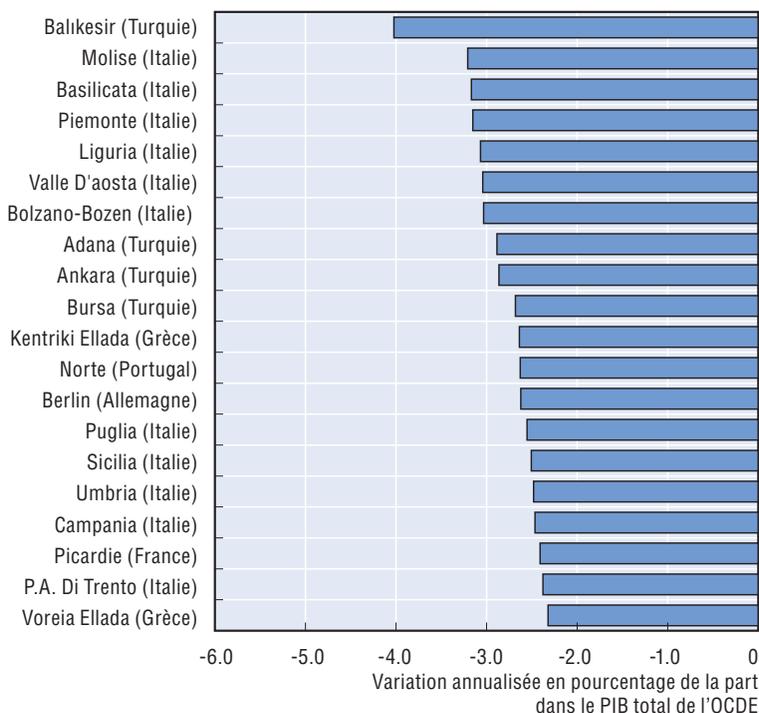
Les 20 régions les plus dynamiques étaient les suivantes :

- Niveau TL2 (graphique 2.2) : **États-Unis** : Nevada, Wyoming, Floride et Arizona ; **Corée du Sud** : Chungcheong, Gyeonbuk, Gyeongnam et la Région capitale ; **Canada** : Alberta, Territoires du Nord-Ouest et Terre-Neuve et Labrador ; **Irlande** : Border, Midlands, ouest, sud et est ; **Australie** : Western Australia, Northern Territory et Queensland ; **Hongrie** : Kosep-Magyarország ; **Mexique** : Quintana Roo ; **Espagne** : Murcia ; et **République slovaque** : Bratislav Kraj.
- Niveau TL3 (graphique 2.3) : **Corée du Sud** : Chungcheongnam-do, Gyeonsangbuk-do, Gyeonggi-do, Juju-do, Gwangju ; **Irlande** : Midlands, sud-ouest, sud-est, Border, Midwest, Dublin ; **Hongrie** : Komárom-Esztergom, Pest ; **Royaume-Uni** : Inner London-East, Solihull ; **Grèce** : Attique ; **République slovaque** : Bratislavský kraj ; **Finlande** : Itä-Uusimaa ; **Pologne** : Legnicki ; **Espagne** : Malaga.

Les 20 régions les moins dynamiques étaient les suivantes :

- Niveau TL2 (graphique 2.4) : **Italie** : Molise, Basilicata, Piémont, Ligurie, Val d’Aoste, Bolzano-Bozen, Pouilles, Sicile, Ombrie, Campanie, Province autonome de Trente ; **Turquie** : Balikesir, Adana, Ankara, Bursa ; **Allemagne** : Berlin ; **Portugal** : Norte ; **France** : Picardie ; et **Grèce** : Grèce centrale et Voreia Ellada.

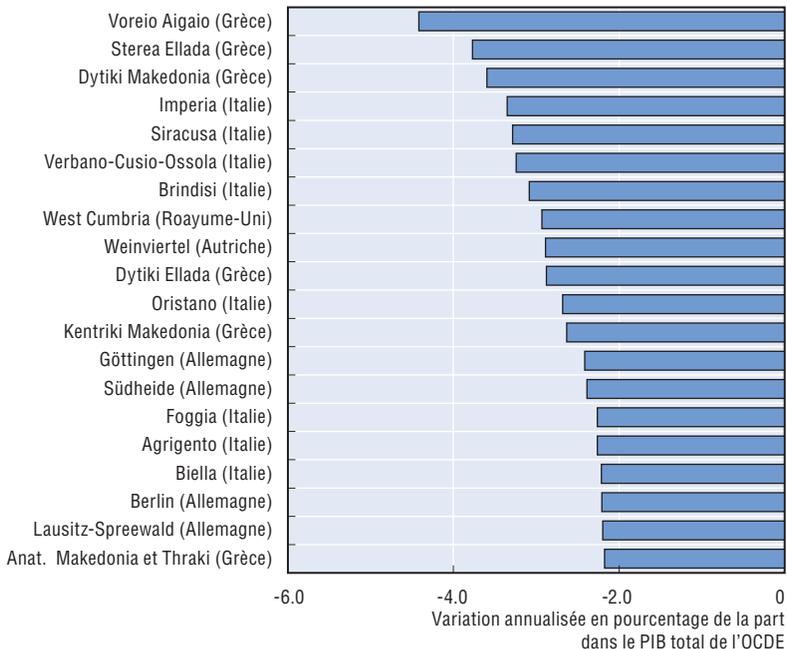
Graphique 2.4. Liste des 20 régions TL2 de l’OCDE ayant enregistré la plus faible croissance, 1995-2005



Source : *Panorama des régions de l’OCDE 2009*, OCDE, Paris.

- Niveau TL3 (graphique 2.5) : **Grèce** : Voreio Aigaio, Grèce orientale, Dytiki Makedonia, Dytiki Ellada, Macédoine centrale, Macédoine orientale et Thrace ; **Italie** : Biella, Verbano-Cusio-Ossola, Imperia, Foggia, Brindisi, Agrigente, Syracuse, Oristano ; **Allemagne** : Südheide, Göttingen, Lausitz-Spreewald, Berlin ; **Royaume-Uni** : West Cumbria et Autriche : Weinviertel.

Graphique 2.5. Liste des 20 régions TL3 de l'OCDE ayant enregistré la plus faible croissance, 1999-2005

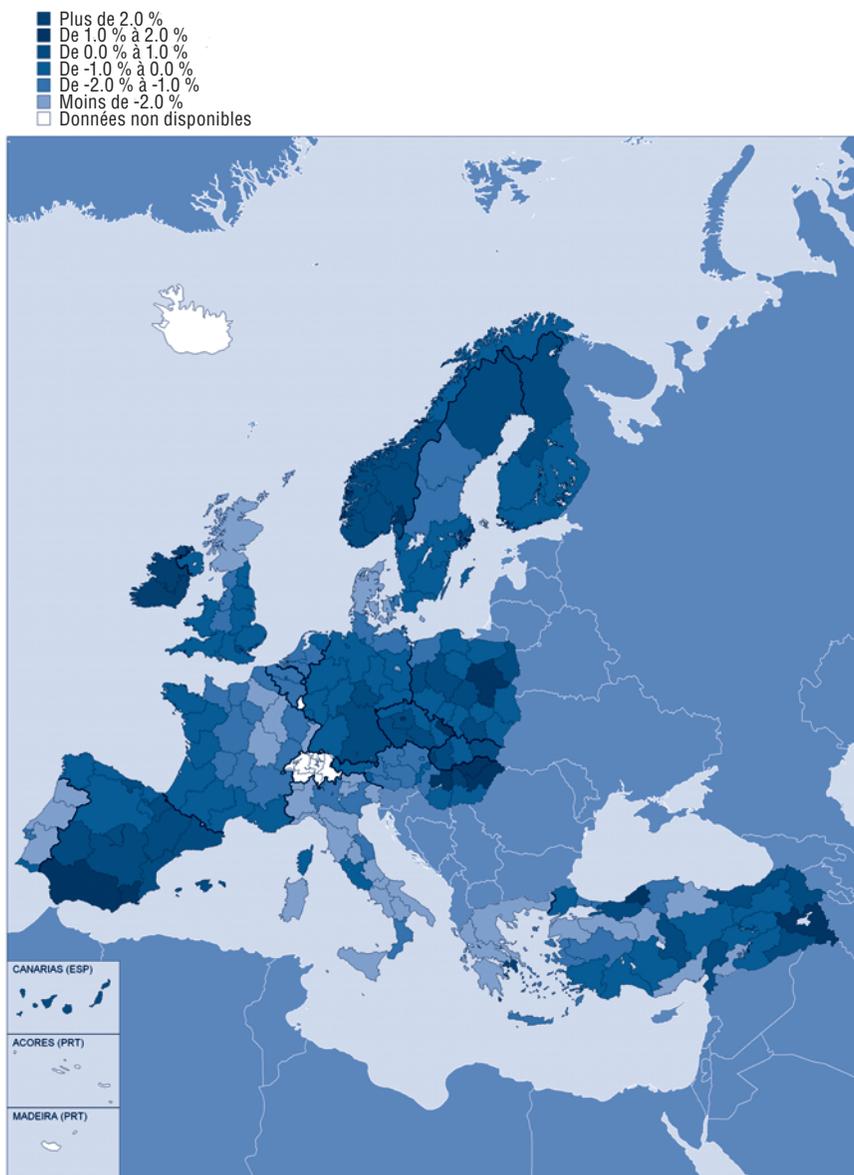


Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Même si le classement des régions ayant enregistré la plus forte ou la plus faible croissance doit être interprété avec prudence (les données manquent pour de nombreuses régions TL3, et ne sont disponibles qu'à partir de 1999-2005 pour les régions européennes de niveau TL2), on peut noter que la Corée du Sud, l'Irlande, le Canada et les États-Unis comprennent un certain nombre de régions parmi les plus dynamiques. À l'opposé, nombreuses sont les régions d'Italie, de Turquie, de Grèce ou d'Allemagne à faire partie des moins dynamiques.

En analysant les six composantes de la croissance des régions, combinées au point de référence de ces dernières, nous avons pu comparer l'influence de ces composantes pour les régions les plus et les moins dynamiques, ce qui nous a permis de détecter quels étaient les facteurs de forte ou de faible croissance.

Les graphiques 2.6 à 2.8 représentent la variation globale de la part des régions d'Europe et d'Amérique du Nord dans le PIB de l'OCDE.

Graphique 2.6. **Variation de la part des régions européennes dans le PIB de l'OCDE**

Cartes disponibles à l'adresse [www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer](http://www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer).

Source : calculs réalisés à partir de la Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

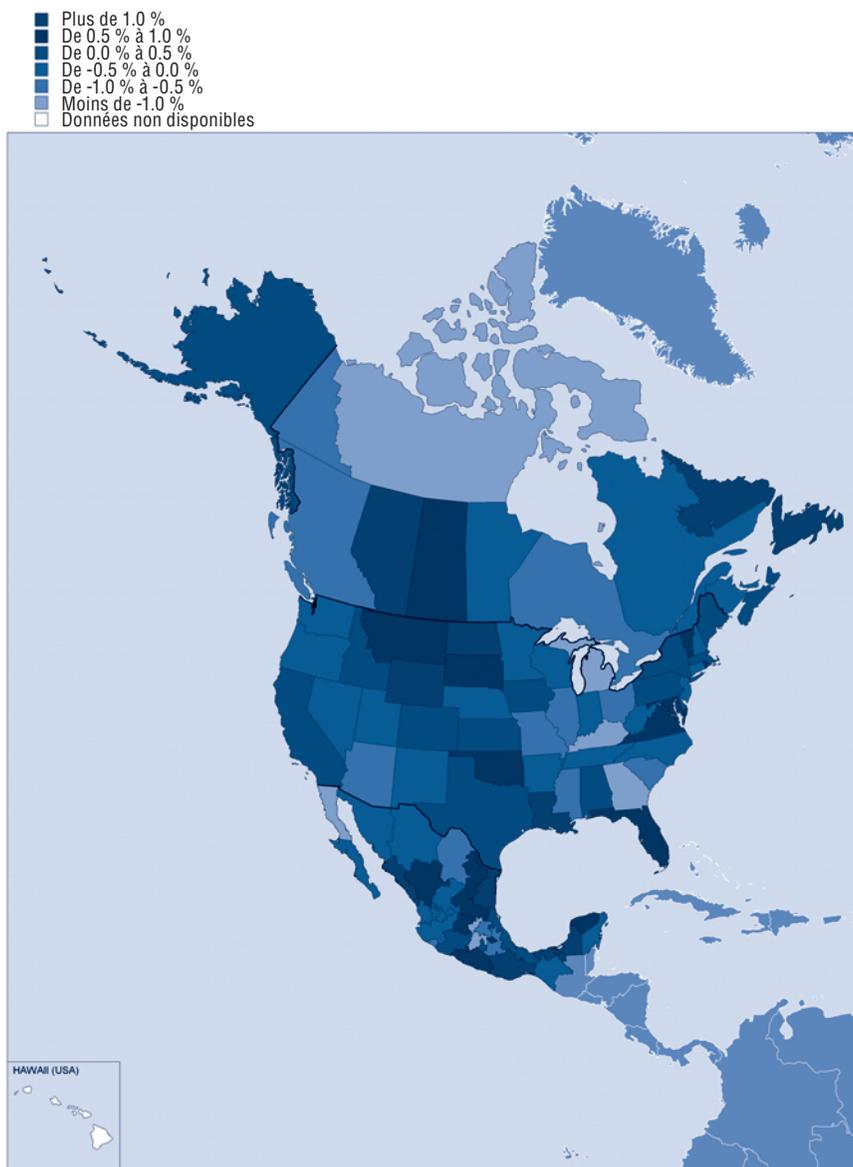
Graphique 2.7. **Variation de la part des régions d'Amérique du Nord dans le PIB de l'OCDE**



Cartes disponibles à l'adresse [www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer](http://www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer).

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

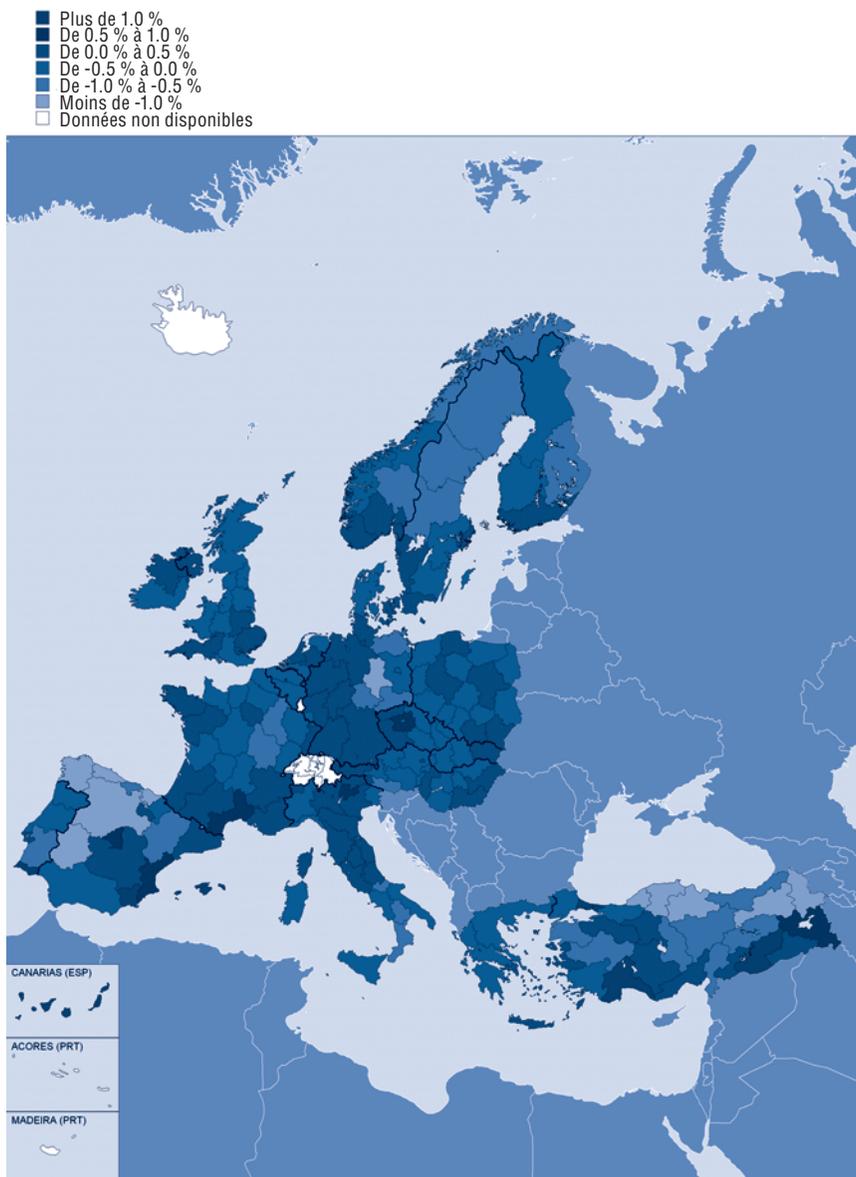
Graphique 2.8. **Variation de la part des régions européennes dans le PIB total de l'OCDE en raison de l'évolution de la population**



Cartes disponibles à l'adresse [www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer](http://www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer).

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Graphique 2.9. **Variation de la part des régions d'Amérique du Nord dans le PIB total de l'OCDE en raison de l'évolution de la population**

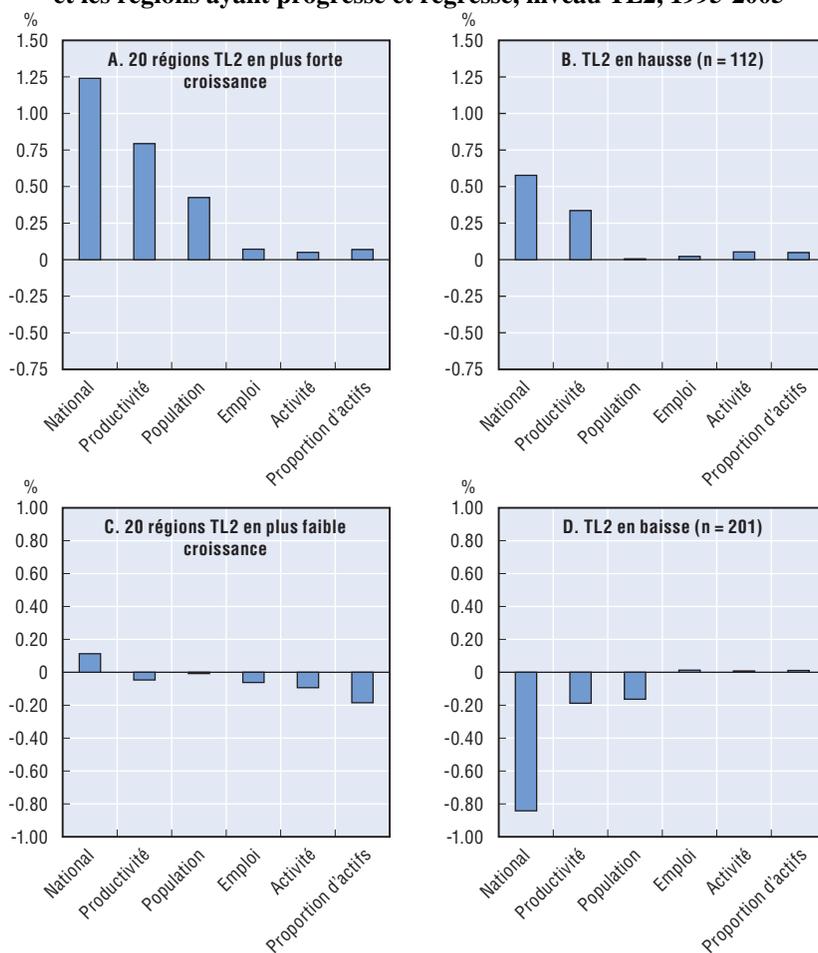


Cartes disponibles à l'adresse [www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer](http://www.oecd.org/gov/regional/statisticsindicators/explorer).

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Le graphique 2.10 illustre la contribution des six composantes de 1995 à 2005 (exprimée sous forme de gains ou de pertes par rapport à la croissance moyenne du pays), sous forme de moyenne pour quatre regroupements régionaux : a) les 20 régions de l'OCDE à la plus forte croissance au niveau TL2 ; b) les 112 régions TL2 qui ont vu croître leur part dans le PIB global de l'OCDE ; c) les 20 régions de l'OCDE à la plus faible croissance au niveau TL2 ; et d) les 201 régions TL2 qui ont vu diminuer leur part dans le PIB global de l'OCDE.

**Graphique 2.10. Contribution moyenne de chaque composante pour les 20 régions les plus dynamiques, les 20 régions les moins dynamiques et les régions ayant progressé et régressé, niveau TL2, 1995-2005**



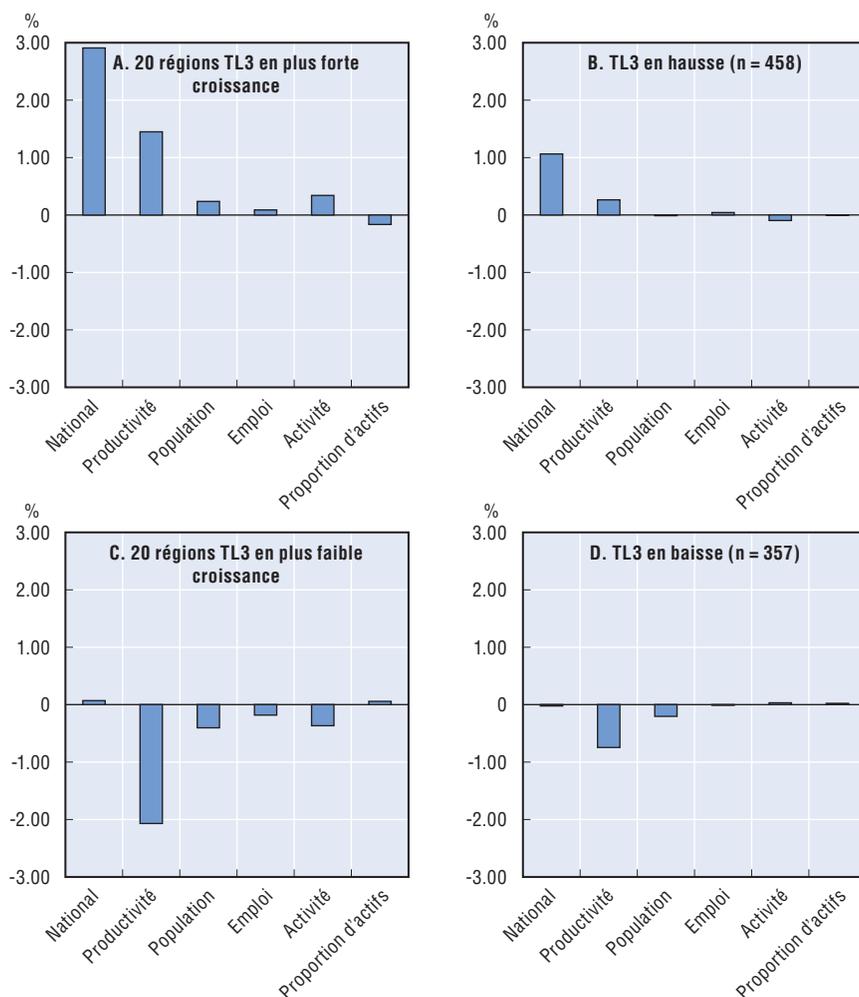
Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE* (2008).

Les tendances des groupements régionaux (a) et (b) sont similaires : dans tous les cas, les six facteurs ont apporté une contribution positive à la croissance. L'influence la plus notable provient des facteurs nationaux, suivis de la productivité. Cependant, la contribution de la croissance de la population et du taux d'emploi des 20 régions à la plus forte croissance est nettement plus marquée que pour l'ensemble des 112 régions dynamiques. La contribution de la croissance de la population pourrait s'expliquer par l'immigration.

Les principaux facteurs freinant la croissance de toutes les régions en baisse (d) sont les facteurs nationaux, suivis de la productivité puis de la diminution de la population. En revanche, les facteurs ayant le plus constitué un obstacle à la croissance des 20 régions pour lesquelles celle-ci a le moins progressé (c) sont la proportion d'actifs (supposant une réduction de la population en âge de travailler) et le taux d'activité (offre de travail), devant les facteurs nationaux.

Les résultats pour les régions TL3 apparaissent dans les diagrammes du graphique 2.11, qui illustre l'influence moyenne des six composantes (exprimée en gains et pertes relativement à la croissance moyenne du pays) pour quatre groupements régionaux : a) les 20 régions TL3 de l'OCDE dont le PIB a le plus progressé ; b) les 458 régions TL3 en hausse (dont la part dans le PIB global de l'OCDE a augmenté) ; c) les 20 régions TL3 de l'OCDE en plus faible croissance et d) les 357 régions TL3 dont la part dans le PIB de l'OCDE a diminué.

Graphique 2.11. Contribution moyenne de chaque composante pour les 20 régions les plus dynamiques, les 20 régions les moins dynamiques et les régions ayant progressé et régressé, niveau TL3, 1995-2005



Source : calculs réalisés à partir de la Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

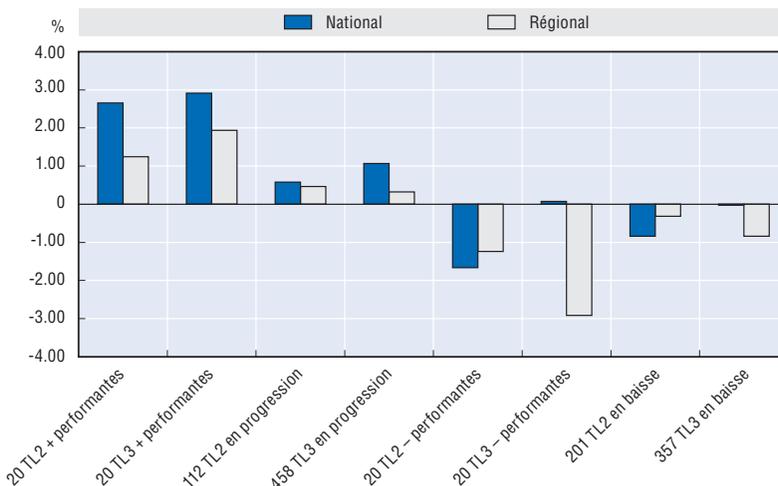
Encore une fois, dans les groupements (a) et (b), l'influence la plus marquée sur la croissance des régions TL3 provient de facteurs nationaux, suivis de la productivité. Cependant, pour les 20 régions les plus dynamiques, le taux d'activité, la croissance de la population et l'emploi apportent également des contributions positives, contrairement à ce qui se passe pour le groupe (b).

L'effet des facteurs nationaux sur les régions qui ont vu leur part du PIB diminuer, qu'il s'agisse des niveaux TL2 ou TL3 (c et d des graphiques 2.10 et 2.11) sont nettement moins visibles. Tandis que sur les diagrammes (a) et (b) des graphiques 2.10 et 2.11, les facteurs nationaux exercent une grande influence sur la bonne performance des régions, ce sont plutôt les facteurs localisés (productivité, taux d'emploi, taux d'activité, proportion d'actifs et population) que les facteurs nationaux qui semblent jouer un rôle dans les résultats médiocres des régions TL2 et TL3, à l'exception des 201 régions TL2 en baisse (diagramme d du graphique 2.10).

### Facteurs nationaux et régionaux

Le graphique 2.12 compare les effets nationaux et régionaux pour les régions TL2 et TL3 à *forte croissance* (les 20 régions les plus performantes et toutes celles qui ont accru leur part du PIB) et pour les régions à *faible croissance* (les 20 régions les moins performantes et toutes celles qui ont vu leur part du PIB diminuer). Il semblerait que les facteurs nationaux aient une influence plus marquée que les facteurs régionaux pour les régions en plus forte croissance, bien que ces derniers soient assez importants pour les 20 régions TL3 les plus dynamiques et les 112 régions TL2 dont la part du PIB a progressé. En revanche, les effets sont mitigés pour les régions à faible croissance : on peut ainsi dire que les **effets régionaux sont les principaux responsables de la médiocre croissance des régions TL3** tandis que celle des régions TL2 est surtout imputable aux facteurs nationaux.

Graphique 2.12. **Influences nationales et régionales sur les régions TL2 et TL3 performantes et moins performantes**



Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Bien que les facteurs nationaux jouent un rôle dans les performances des régions, dans la plupart des cas **les facteurs régionaux déterminent également, pour une large part, les performances des régions à l'échelle internationale :**

- Pour **plus de la moitié** des 112 régions qui ont vu leur part dans le PIB global de l'OCDE progresser (54 %, ou 60 régions), les facteurs régionaux expliquent plus de 25 % de cette augmentation. Pour 41 % d'entre elles (62 sur 112), la progression imputable à des facteurs régionaux était plus importante que celle due à des facteurs nationaux et communs.
- On observe une importance similaire pour les 201 régions dont la part dans le PIB total de l'OCDE est en recul. Pour **plus de la moitié** d'entre elles (51 %, ou 103 régions), les facteurs régionaux représentaient 25 % de la baisse. Pour 30 % des cas (60 régions), la diminution imputable à des facteurs régionaux était plus marquée que celle liée aux facteurs nationaux et communs.

Tableau 2.2. **Régions dont la position s'améliore malgré une performance nationale médiocre**

P	Pays	Régions	Variation de la part du PIB dans les régions de l'OCDE	Variation de la part du PIB dans les pays membres de l'OCDE
1	Mexique	Quintana Roo	2.80	-0.73
2	Grèce	Attique	2.01	-0.48
3	Mexique	Campeche	1.46	-0.73
4	Mexique	Tamaulipas	1.26	-0.73
5	Turquie	Zonguldak	1.18	-1.30
6	Turquie	Van	1.10	-1.30
7	Mexique	Baja California Sur	0.83	-0.73
8	Mexique	Tlaxcala	0.80	-0.73
9	Mexique	Nuevo Leon	0.65	-0.73
10	Allemagne	Thuringe	0.61	-0.61
11	Turquie	Hatay	0.60	-1.30
12	Mexique	Yucatan	0.57	-0.73
13	Turquie	Mardin	0.50	-1.30
14	Finlande	Pohjois-Suomi	0.46	-0.32
15	Turquie	Trabzon	0.46	-1.30
16	Mexique	Aguascalientes	0.15	-0.73
17	Suède	Oevre Norrland	0.14	-0.41
18	Allemagne	Bavière	0.12	-0.61
19	Turquie	Krkkale	0.04	-1.30
20	Suède	Stockholm	0.01	-0.41

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE* (2008).

**Les facteurs régionaux ne sont pas toujours corrélés à des facteurs nationaux et communs.** Un nombre significatif de régions sont soit en train d'améliorer leur position globale au sein de l'OCDE malgré les faibles performances de leur pays dans son ensemble, soit voient leur part décliner malgré une forte progression nationale. Le tableau 2.2 cite ainsi 20 régions dont la position globale relative s'est améliorée malgré un faible score à l'échelle nationale. Par exemple, la région de Quintana Roo a vu sa part du PIB de l'OCDE croître en moyenne de 2.8 % par an, alors que la part du Mexique dans le PIB de l'OCDE a reculé chaque année de 0.73 % en moyenne. Une situation similaire se retrouve dans d'autres régions mexicaines, ainsi qu'en Turquie, en Suède, en Allemagne, en Grèce et en Finlande.

Le tableau 2.3 énumère les 42 régions dont la part globale dans le PIB total de l'OCDE est en recul malgré l'amélioration de la position relative de leurs pays respectifs. Dans ce groupe, c'est la région du Michigan qui a subi la plus forte érosion de sa part totale dans le PIB de l'OCDE (-1.77 %) malgré la progression relative des États-Unis (0.57 %). De nombreuses autres régions des États-Unis, mais aussi de Pologne et d'Espagne, ont connu une évolution similaire.

Tableau 2.3. **Régions en repli malgré de solides performances nationales**

P	Pays	Régions	Variation de la part du PIB dans les régions de l'OCDE	Variation de la part du PIB dans les pays membres de l'OCDE
1	États-Unis	Michigan	-1.77	0.57
2	Pologne	Zachodniopomorskie	1.37	0.01
3	États-Unis	Kentucky	1.12	0.57
4	Hongrie	Nyugat-Dunantul/Western Transdanubia	-1.11	13
5	États-Unis	Ohio	-0.93	0.57
6	Hongrie	Del-Dunantul/Southern Transdanubia	-0.86	13
7	Pologne	Lubelskie	-0.85	0.01
8	Pologne	Swietokrzyskie	-0.80	0.01
9	Pologne	Podkarpackie	-0.68	0.01
10	États-Unis	Missouri	-0.67	0.57
11	États-Unis	West Virginia	-0.59	0.57
12	Espagne	Castille-Leon	-0.55	0.30
13	États-Unis	Illinois	-0.53	0.57
14	Pologne	Opolskie	-0.53	0.01
15	République tchèque	Severozapad	-0.52	0.44
16	Pologne	Warminsko-Mazurskie	-0.52	0.01
17	États-Unis	Mississippi	-0.51	0.57
18	République tchèque	Severovychod	-0.48	0.44
19	République tchèque	Stredni Morava	-0.46	0.44
20	Hongrie	Del-Alfold/Southern Great Plain	-0.40	1.13
21	Pologne	Dolnoslaskie	-0.39	0.01
22	Espagne	Galice	0.32	0.30

Tableau 2.3. Régions en repli malgré de solides performances nationales (suite)

P	Pays	Régions	Variation de la part du PIB dans les régions de l'OCDE	Variation de la part du PIB dans les pays membres de l'OCDE
23	Espagne	Rioja	-0.29	0.30
24	États-Unis	Connecticut	-0.26	0.57
25	États-Unis	Indiana	-0.25	0.57
26	Pologne	Pomorskie	-0.22	0.01
27	République slovaque	Stredne Slovensko	-0.22	0.91
28	Pologne	Slaskie	-0.21	0.01
29	Pologne	Kujawsko-Pomorskie	-0.19	0.01
30	Espagne	Pays basque	-0.18	0.30
31	Canada	Territoire du Yukon	-0.18	1.33
32	États-Unis	Pennsylvanie	-0.16	0.57
33	Espagne	Asturie	-0.16	0.30
34	États-Unis	New Jersey	-0.12	0.57
35	Pologne	Lubuskie	-0.05	0.01
36	États-Unis	Nebraska	-0.05	0.57
37	Pologne	Podlaskie	-0.04	0.01
38	Canada	Nouveau Brunswick	-0.03	1.33
39	États-Unis	Wisconsin	-0.02	0.57
40	Espagne	Aragon	-0.02	0.30
41	Pologne	Lodzkie	-0.02	0.01
42	Espagne	Navarre	-0.01	0.30

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

### Composantes de la croissance des régions les plus dynamiques

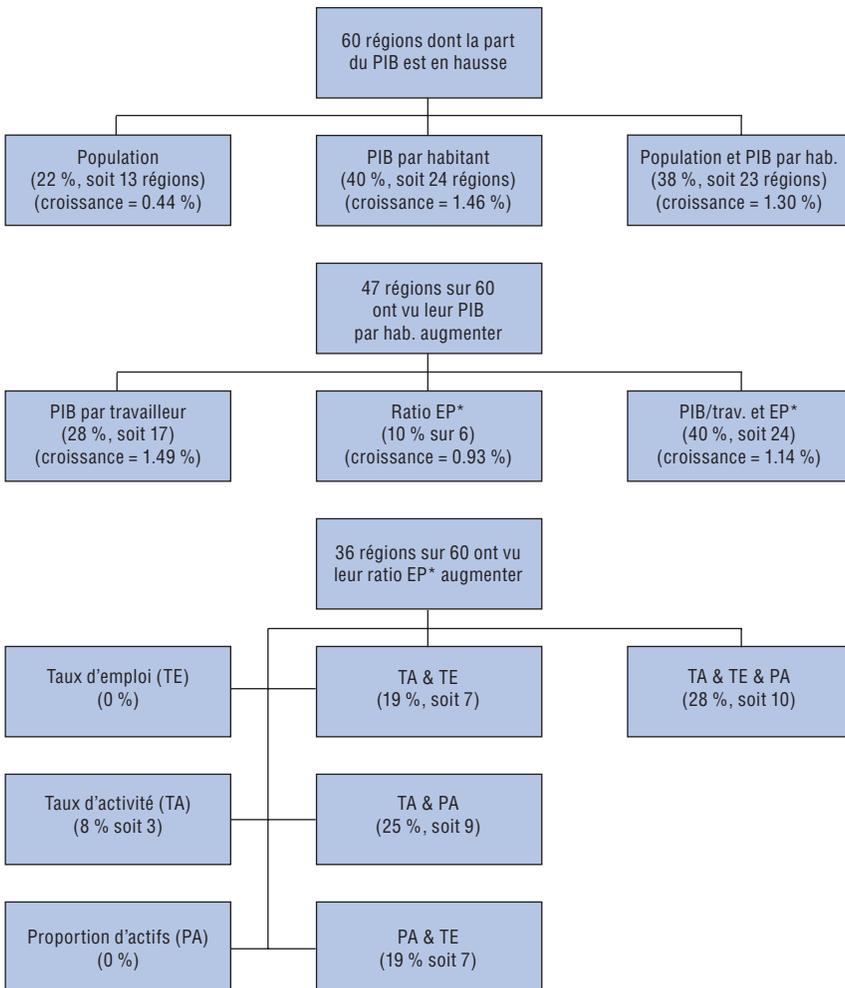
Sur les 60 régions pour lesquelles les facteurs régionaux exercent une forte influence (plus de 25 %) sur l'augmentation de leur part dans le PIB de l'OCDE, 13 d'entre elles ont vu cette part progresser en raison d'une augmentation relative de la population (graphique 2.13), 24 d'entre elles ont enregistré une hausse relative de leur PIB par habitant et les 23 restantes ont connu une croissance relative de ces deux composantes.

Les régions ayant enregistré la plus forte hausse relative de la population (c'est-à-dire le différentiel de croissance de la population entre une région et son pays) sont Quintana Roo au Mexique (3.55 %), puis le Nevada aux États-Unis (2.86 %), Baja California Norte au Mexique (2.01 %) et l'Arizona aux États-Unis (1.81 %). Les régions ayant la plus forte croissance du PIB par habitant étaient le Zonguldak (5.24 %) en Turquie, Terre-Neuve-et-Labrador (3.73 %) au Canada et le Wyoming (3.02 %) aux États-Unis.

**Il s'ensuit qu'un nombre significatif de régions (38 %, soit 23 régions) ont réussi non seulement à accroître leur population, mais également à augmenter leur PIB par habitant.**

En moyenne, la progression de la part de la région dans le PIB (corrigée des effets des facteurs nationaux) était plus importante pour les régions parvenant à accroître seulement leur PIB par habitant (1.46 %), puis pour celles qui augmentaient à la fois leur population et leur PIB par habitant (1.30 %). À l'inverse, les régions dont seule leur part dans la croissance de la population (0.44 %) a augmenté sont celles dont la part du PIB a le moins progressé.

Graphique 2.13. **Analyse des facteurs régionaux pour les régions TL2 les plus dynamiques,**



\* EP = ratio emploi/population.

Les 60 régions comptent toutes d'importants facteurs régionaux (plus de 25 %).

Sur les 47 régions qui ont enregistré une progression de leur PIB par habitant, la majeure partie ont accru leur productivité, cet élément se manifestant seul (28 %, ou 17 régions), ou en combinaison avec une amélioration des performances de leur marché du travail (40 %, soit 24 régions). Les 10 % restants (6 régions) ont enregistré seulement une hausse de leur ratio emploi/population. En outre, le taux de croissance de la part dans le PIB total de l'OCDE imputable à la seule augmentation de la productivité (1.49 %) ou en combinaison avec le ratio emploi/population (1.14 %) était supérieur à l'augmentation due exclusivement à ce dernier facteur (0.93 %).

**On peut donc en conclure que l'amélioration de la productivité constitue un facteur important pour la croissance des régions, qu'il se manifeste seul ou en combinaison avec une progression du marché du travail.**

Les gains de productivité les plus importants ont été enregistrés par les régions de Zonguldak (4.35 %), Van (3.68 %), Hatay (3.17 %) et Mardin (3.11 %) en Turquie, ainsi que par la Thuringe (1.22 %) en Allemagne. Le ratio emploi/population a le plus augmenté dans les régions de Campeche (2.14 %) au Mexique, d'Australie occidentale (1.4 %) et de Cantabrie en Espagne (1.31 %).

Sur les 36 régions qui ont vu leur ratio emploi/population augmenter par rapport au total de leur pays, presque les deux tiers (28 %, soit 10 régions) ont enregistré une hausse simultanée des trois mesures (taux d'emploi, taux d'activité et proportion d'actifs). Cette progression était due entièrement à une seule composante dans un très petit nombre de régions : 8 % des régions (soit 3) ont vu leur taux d'activité augmenter et aucune région n'a dû sa progression uniquement au taux d'emploi ou à la proportion d'actifs par âge. Dans 25 % des cas (9 régions), l'augmentation provenait à la fois du taux d'activité et de la proportion d'actifs, dans 19 % des cas (7 régions), du taux d'emploi et de la proportion d'actifs et dans 19 % des cas (7 régions), aux taux d'emploi et d'activité.

C'est en Andalousie (1.3 %), en Espagne, et dans la région d'Oevre Norrland (0.6 %), en Suède, que le taux d'emploi a le plus augmenté, tandis que la croissance des taux d'activité était la plus marquée dans les régions mexicaines de Campeche (2.0 %) et de San Luis Potosi (1.8 %), ainsi que dans les régions de Slaskie en Pologne et des Pays de la Loire en France (1.6 %).

Après correction des facteurs nationaux, l'augmentation de la part des régions dans le PIB était en moyenne plus importante (1.45 %) pour les régions qui avaient réussi à accroître simultanément les trois mesures (taux d'emploi et d'activité et proportion d'actifs). L'impact d'une amélioration

simultanée de deux des trois composantes de main-d'œuvre était similaire, puisque l'emploi et la participation ont permis d'accroître la part de la région dans le PIB de 1.05 %, contre 1.03 % pour l'emploi et la participation et 1.02 % pour l'emploi et la proportion d'actifs. **Il s'ensuit que des améliorations simultanées des facteurs d'offre et de demande ont un impact significatif sur le ratio emploi/population, mais que cet impact est plus marqué lorsque le volume relatif de la population en âge de travailler (la proportion d'actifs) augmente également.**

### Composantes de la croissance des régions les moins performantes

Sur les 201 régions dont la part dans le PIB de l'OCDE a diminué de 1995 à 2005, 103 ont été fortement influencées (plus de 25 %) par des facteurs régionaux. Dans 19 % des cas (20 régions), l'érosion était imputable à une baisse relative de la population (graphique 2.14), dans 25 % des cas (26 régions), à une diminution du PIB par habitant et, pour les 55 % restants (57 régions), à un repli des deux composantes. C'est dans les régions de Kastamonu (-2.7 %) en Turquie, ainsi que de l'Asturie (-1.62 %) et de la Castille-Leon (-1.47 %) en Espagne, que la croissance de la population a été la moins forte, tandis que les plus faibles croissances du PIB par habitant étaient enregistrées en Nyugat-Dunantul/Transdanubie de l'Ouest (-2.46 %) en Hongrie et en Adana (-2.03 %) en Turquie.

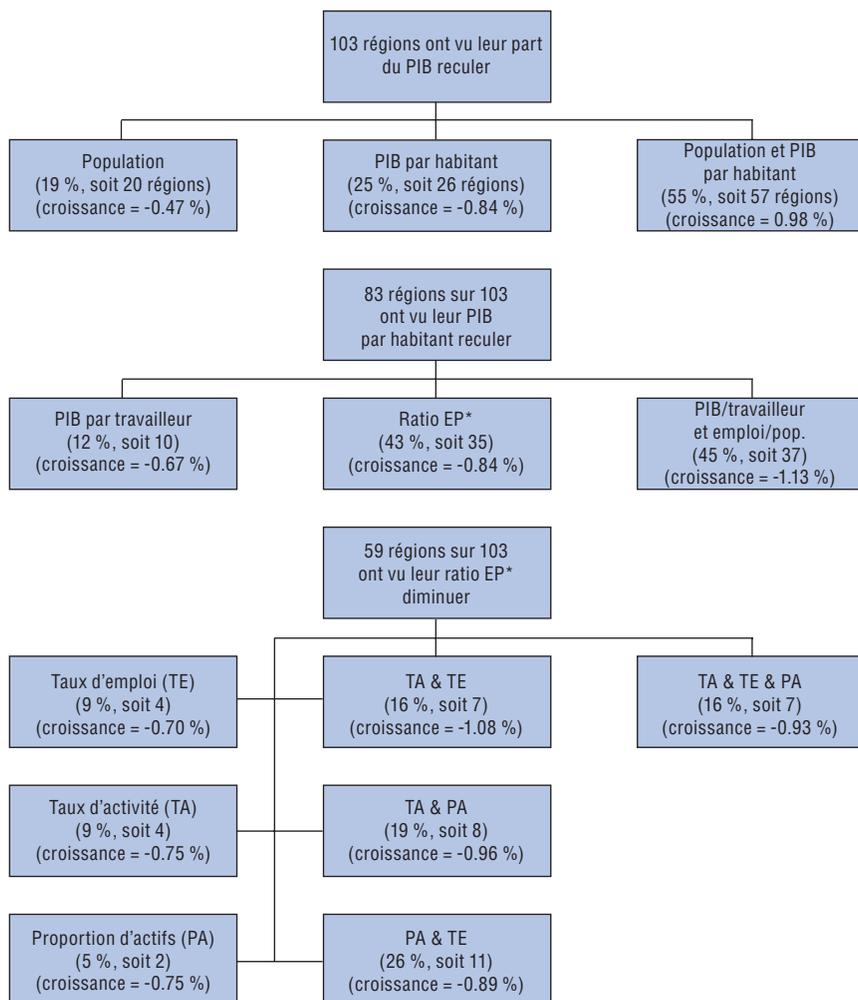
La majeure partie des régions à faible croissance (55 %, soit 57 régions) ne sont ainsi pas parvenues à accroître **à la fois leur population et leur PIB par habitant.**

En moyenne, la diminution de la part de la région dans le PIB (corrigée des facteurs nationaux) était plus importante pour les régions dont la population et le PIB par habitant ont diminué tous deux (-0.98 %). Cependant, l'érosion de la part du PIB due à la seule baisse du PIB par habitant (-0.84 %) était plus marquée que celle imputable à la seule baisse de la population (-0.47 %).

La majeure partie des 83 régions dont le PIB par habitant a reculé par rapport à celui de leur pays (45 %, soit 39 régions) ont enregistré en même temps une diminution à la fois de leur ratio emploi/population et du PIB par travailleur, tandis que 43 % (35 régions) ont vu diminuer uniquement leur ratio emploi/population et que les 12 % restants (10 régions) n'enregistraient qu'une baisse de leur PIB par travailleur.

C'est à Berlin (-1.94 %) en Allemagne et dans la région de Zachodniopomorski (-1.19 %) en Pologne que le ratio emploi/population a le moins augmenté, tandis que le PIB par travailleur diminuait le plus en Champagne-Ardenne (-3.01 %) en France et à Ankara (-2.89 %) en Turquie.

Graphique 2.14. **Analyse des facteurs régionaux des régions TL2 les moins dynamiques, 1995-2005**



\* EP = ratio emploi/population.

Les 60 régions comptent toutes d'importants facteurs régionaux (plus de 25 %).

En moyenne la diminution de la part de la région dans le PIB (corrigée des facteurs nationaux) s'est révélée la plus importante pour les régions qui ont enregistré une diminution simultanée de leur ratio emploi/population et

de leur PIB par habitant (-1.13 %). Cependant, la diminution de la part du PIB due à la seule diminution du ratio emploi/population (-0.84 %) était plus marquée que celle due uniquement à la croissance du PIB par travailleur (-0.67 %).

**De ce fait, la diminution du ratio emploi/population constitue le principal obstacle à la croissance régionale, qu'elle se manifeste seule ou en combinaison avec une baisse de la productivité du travail.**

Sur les 59 régions dont le ratio emploi/population a diminué par rapport à celui de leur pays, 19 % (8 régions) devaient cette baisse uniquement à un faible taux d'activité et 9 % (4 régions) à de faibles taux d'emploi. Aucune n'a enregistré de diminution de sa proportion d'actifs uniquement.

Pour la majeure partie des régions (26 %, soit 11 régions), l'érosion de leur part dans le PIB de l'OCDE était due à la fois au taux d'emploi et au taux d'activité, tandis que dans 19 % des cas (8 régions), les causes résidaient dans le taux d'emploi et dans la proportion d'actifs et que pour 12 % des cas (5 régions) les facteurs responsables étaient le taux d'activité et la proportion d'actifs. Les 16 % restants (12 régions) ont vu les trois mesures diminuer simultanément.

En outre, la diminution de la part de la région dans le PIB (corrigée des facteurs nationaux) a été la plus importante (-1.27 %) lorsque les taux d'emploi et d'activité ont reculé simultanément. **De ce fait, des baisses simultanées des facteurs de demande et d'offre de travail constituent les facteurs du marché du travail les plus défavorables à la croissance du PIB d'une région.**

Les croissances les plus faibles du taux d'emploi ont été enregistrées en Navarre (-0.78 %) en Espagne, dans la Province autonome de Bolzano-Bozen (-0.73 %) en Italie et à Berlin (-0.71 %) en Allemagne. C'est dans les régions de Podlaskie (-2.38) et de Zachodniopomorskie (-1.56 %) en Pologne, ainsi que dans celle de Kastamonu (-1.69 %) en Turquie que le taux d'activité a le moins progressé. Enfin, la plus faible augmentation de la proportion d'actifs par âge a été enregistrée en Écosse (-0.54 %) au Royaume-Uni, au Pays basque espagnol (-0.38 %) et en Ligurie (-0.10 %) en Italie.

## Comparaison des facteurs de croissance des régions urbaines et rurales

À la lecture des études de l'OCDE déjà publiées sur le développement territorial<sup>4</sup>, on s'attend généralement à retrouver les caractéristiques démographiques et économiques suivantes dans les régions majoritairement urbaines ou rurales des pays membres :

### *Régions rurales :*

- La population tend à diminuer dans un nombre significatif de régions rurales de pays comme le Mexique, la Corée du Sud et les pays d'Europe de l'Est, en raison de l'émigration des jeunes, une caractéristique encore plus marquée dans les petites régions rurales de catégorie TL3, et pour cette catégorie en général.
- Les proportions d'actifs tendent à diminuer largement dans les régions rurales en raison du vieillissement de la population, mais aussi, dans une moindre mesure, de l'émigration de la population en âge de travailler (les plus âgés étant les plus susceptibles de rester).
- Les taux d'activité tendent à croître en raison du taux de scolarisation accru, qui encourage l'activité de la main-d'œuvre (en particulier chez les femmes). Cette remarque vaut particulièrement pour les pays membres de l'OCDE à faible revenu tels que le Mexique, la Turquie ou les pays membres d'Europe de l'Est.
- Les taux d'emploi peuvent augmenter ou diminuer. Ils augmenteront si l'émigration induit des possibilités d'emploi accrues pour les actifs restés sur place, ou si la diversification économique rurale est suffisamment dynamique. Dans les petites régions rurales, les taux d'emploi peuvent augmenter fortement en raison du vivier limité de main-d'œuvre. Cependant, le taux d'emploi peut reculer si la diversification économique reste faible et, en particulier, si la main-d'œuvre restante ne trouve pas de postes adéquats (notamment dans les régions économiquement faibles).
- La productivité peut augmenter ou diminuer. Elle diminuera si la majeure partie des émigrants sont des travailleurs hautement qualifiés ou si les compétences des travailleurs dans les régions rurales ne correspondent pas aux possibilités d'emploi. La productivité peut augmenter lorsque les émigrants sont des travailleurs à faible productivité et dans des emplois à forte densité de main-d'œuvre, ou lorsque les régions développent leurs activités innovantes ou diversifient leur économie. La productivité peut également se révéler faible lorsque les compétences ne correspondent pas aux emplois disponibles dans les zones rurales.

***Régions urbaines :***

- La population tend à croître du fait de l'immigration provenant des régions rurales ou de l'étranger.
- La proportion d'actifs tend à progresser si les travailleurs immigrés les plus jeunes et les jeunes locaux atteignant l'âge de travailler sont plus nombreux que les personnes plus âgées quittant la population active.
- Les taux d'activité devraient augmenter en raison des progrès de la scolarisation et de la hausse du coût de la vie dans les zones urbaines (due au retard de l'offre de logements et au coût de la congestion dans les services publics), ces facteurs incitant les ménages à accroître leur effort de travail.
- Les taux d'emploi peuvent augmenter ou baisser. Ils chuteront si le taux d'immigration est plus rapide que le rythme des créations de postes issues de l'investissement dans les zones urbaines (en particulier dans les régions au faible poids économique). En revanche, si les possibilités d'emploi augmentent en raison d'un fort développement économique, de la compétitivité de la ville et de son innovation, alors les taux d'emploi sont susceptibles d'augmenter. Ils pourront également progresser si les salaires nominaux restent en retard sur la hausse générale des prix en ville du fait de négociations salariales ou d'une immigration rapide.
- La productivité peut aller dans un sens ou dans l'autre : vers le haut dans les zones urbaines dynamiques, qui réussissent sur le plan de l'innovation et de la diversification, ou vers le bas pour celles qui n'y parviennent pas.

Dans cette section, nous utilisons la typologie présentée au chapitre 1 (voir l'encadré 2.1) pour analyser l'influence des six composantes sur les régions majoritairement urbaines, intermédiaires et majoritairement rurales de niveau TL3 pour chaque quartile des graphiques 1.9 et 1.10.

### Encadré 2.1. Typologie des régions en fonction des schémas de croissance

QI : régions présentant un **PIB par habitant et une croissance supérieurs** à la moyenne de l'OCDE (quartile I des graphiques 1.9 et 1.10).

QII : régions présentant un **PIB par habitant supérieur mais une croissance du PIB par habitant inférieure** à la moyenne de l'OCDE (quartile II des graphiques 1.9 et 1.10).

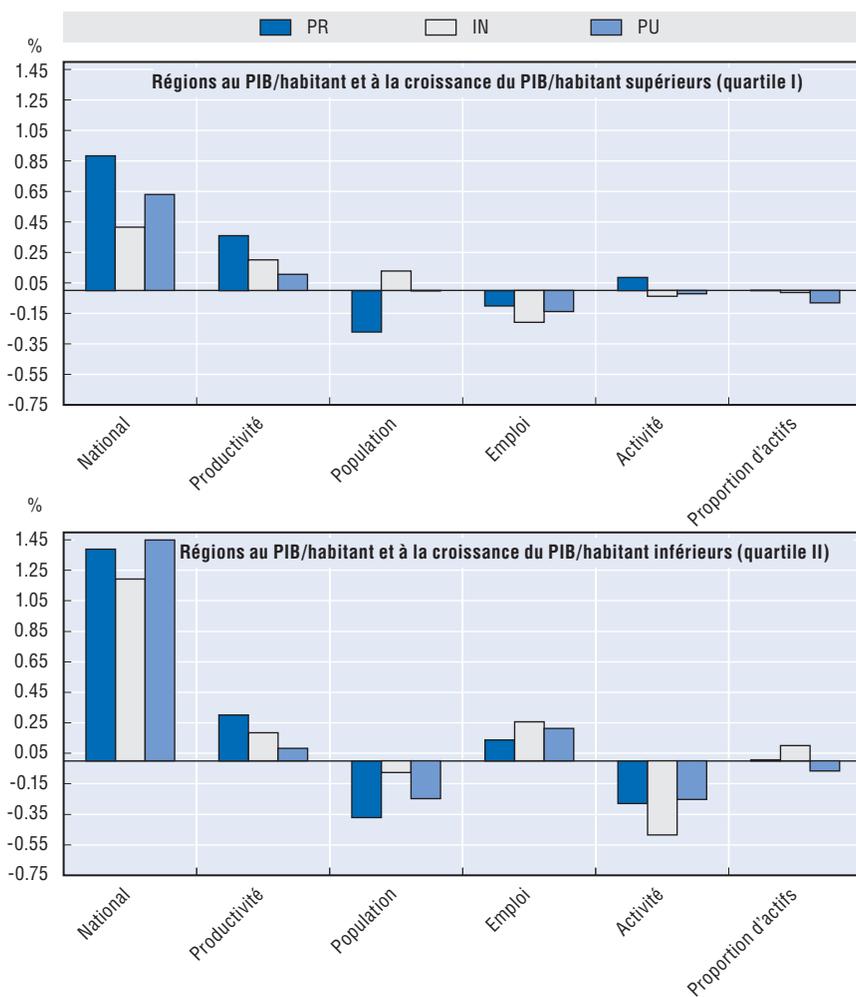
QIII : régions présentant **à la fois un PIB et une croissance par habitant inférieurs** à la moyenne de l'OCDE (quartile III des graphiques 1.9 et 1.10).

QIV : régions présentant un **PIB par habitant inférieur mais une croissance du PIB par habitant supérieure** à la moyenne de l'OCDE (quartile IV des graphiques 1.9 et 1.10).

Voir le chapitre 1 pour davantage de détails sur cette typologie.

Le graphique 2.15 représente les valeurs moyennes des six composantes des quartiles I et IV, tandis que le graphique 2.16 fait de même pour les quartiles II et III. Dans les deux cas, les régions concernées sont celles de niveau TL3. Parmi les régions présentant une croissance du PIB par habitant supérieure à la moyenne de l'OCDE, les facteurs **nationaux** (en particulier) et la **productivité** exercent les influences les plus marquées sur la croissance (graphique 2.15). Pour les régions dont le PIB par habitant est inférieur à la croissance moyenne de l'OCDE, c'est la **productivité** qui constitue le principal obstacle à la croissance (graphique 2.16), en particulier pour les régions urbaines du troisième quartile (soit celles qui présentent à la fois un PIB et une croissance du PIB par habitant inférieurs à la moyenne). Pour les régions du deuxième quartile (PIB par habitant supérieur mais croissance du PIB par habitant inférieure), ce sont les régions intermédiaires qui ont enregistré les baisses de productivité les plus importantes. De ce fait, le médiocre résultat des régions TL3 s'explique plutôt par des facteurs régionaux que nationaux.

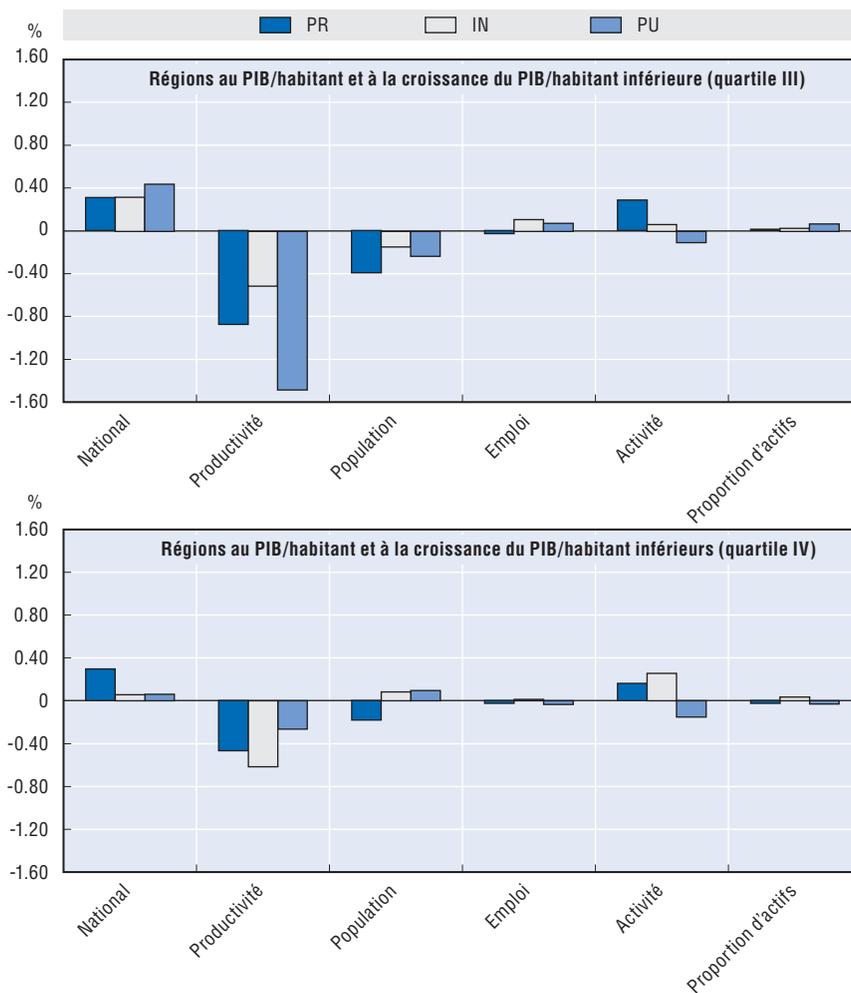
Graphique 2.15. Composantes de la croissance et types de régions, quartiles I et IV, régions de niveau TL3, 1999-2005



Note : MU = majoritairement urbaines, IN = intermédiaires et MR = majoritairement rurales.

Source : calculs réalisés à partir de la Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

Graphique 2.16. Composantes de la croissance et types de régions, quartiles II et III, régions de niveau TL3, 1999-2005



Note : MU = majoritairement urbaines, IN = intermédiaires et MR = majoritairement rurales.

Source : calculs réalisés à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Comment notre analyse conforte-t-elle l'hypothèse des régions urbaines/rurales formulée plus haut ? Dans les **régions majoritairement rurales** :

- La population et la proportion d'actifs ont diminué (comme prévu) pour tous les quartiles.
- Les taux de participation ont augmenté pour tous les quartiles, comme prévu, et diminué dans les régions présentant un PIB par habitant et une croissance du PIB par habitant inférieurs à la moyenne de l'OCDE.
- Les taux d'emploi varient (comme prévu) : ils ont ainsi augmenté dans tous les quartiles sauf le quatrième (régions au PIB par habitant inférieur mais à la croissance supérieure à la moyenne de l'OCDE).
- Comme prévu, la productivité a varié, avec une augmentation dans les régions présentant un taux de croissance positif du PIB par habitant (quartiles I et IV) et une baisse pour les régions à la croissance négative (quartiles II et III).

Dans les **régions majoritairement urbaines** :

- La population a augmenté dans les régions des quartiles I et II (comme prévu) mais diminué dans celles des quartiles III et IV (ce qui est inattendu).
- Les taux d'activité ont reculé pour tous les quartiles (ce qui n'était pas prévu).
- Les taux d'emploi ont varié (comme prévu), avec une hausse pour les régions des quartiles III et IV et une diminution dans les régions des quartiles I et II.
- Comme prévu, la productivité a varié, avec une progression dans les régions à la croissance du PIB par habitant positive (quartiles I et IV) et une baisse pour les régions à la croissance négative (quartiles II et III).
- Enfin, la proportion d'actifs n'a augmenté que dans les régions du troisième quartile, tandis qu'elle reculait pour les trois autres (ce qui est inattendu).

L'analyse présentée dans ce chapitre a décomposé les facteurs de la croissance régionale, ce qui nous a permis d'associer des configurations communes aux régions performantes ou moins performantes. Parmi les conclusions intéressantes, soulignons que les régions dynamiques vont de pair avec des taux de croissance nationale élevés, tandis que les régions les moins avancées sont associées aux résultats médiocres de facteurs localisés. En outre, l'analyse indique que les facteurs nationaux sont nécessaires, mais

pas suffisants, pour déterminer le succès d'une région à l'échelle internationale. Les facteurs régionaux et localisés jouent donc un rôle important. Parmi les composantes régionales, une forte progression de la productivité du travail semble associée à une forte croissance régionale, tandis que les effets du marché du travail pèsent le plus sur la croissance du PIB de la région lorsque l'offre de travail (taux d'activité) et la demande de travail (taux d'emploi) baissent simultanément.

Cependant, une des limites de l'analyse s'appuyant sur la comptabilisation de la croissance réside dans l'impossibilité de faire ressortir la direction du lien de causalité, et de tenir compte d'autres facteurs pertinents de la croissance, tels que le rôle de l'innovation, les économies d'échelle dues à l'urbanisation, le capital humain, les infrastructures, l'accès au marché et l'influence des régions voisines. C'est pourquoi le chapitre suivant se consacre à certains déterminants de la croissance à partir de différentes techniques économétriques.

## *Notes*

1. Pour les régions TL2 d'Autriche, de Belgique, du Danemark, d'Espagne, de Finlande, de France, de Hongrie, d'Irlande, d'Italie, des Pays-Bas, de Pologne, du Portugal, de la République slovaque, de République tchèque, du Royaume-Uni et de Suède, l'intervalle étudié est 1999-2005. Pour les régions TL2 du Mexique, il correspond à 1998-2004. Pour les régions TL3 de Norvège, la période étudiée est 1996-2005. Pour les régions TL2 du Japon et des États-Unis, elle couvre 1997 à 2005. Pour les régions TL2 de Turquie, elle va de 1995 à 2001, et de 1995 à 2005 pour les autres régions TL3.
2. Les chiffres du PIB pour les régions TL2 de Nouvelle-Zélande, de Suisse et d'Islande ne sont pas disponibles.
3. Les chiffres du PIB pour les régions TL3 d'Australie, du Canada, des États-Unis, du Mexique, de Nouvelle-Zélande, de Suisse et d'Islande ne sont pas disponibles.
4. Les travaux de l'OCDE sur le développement des régions ont donné lieu à une série d'enquêtes nationales. Les pays déjà passés en revue sont les suivants : Italie, Corée du Sud, Hongrie et République tchèque, Japon, France, Luxembourg, Pologne, Portugal, Norvège, Finlande et Chili pour les pays unitaires, et Suisse, Canada et Mexique. L'enquête sur la Suède est encore en cours. Dans le même temps, l'OCDE a organisé des études thématiques comprenant des études de cas de certains pays. Des études de cas sur les régions rurales ont été menées sur Teruel (Espagne), Tzumerka (Grèce), le Yucatan (Mexique), Sienne (Italie) et Morevska Trebova (République tchèque) ; les régions intermédiaires comprenaient Comarca Central Valenciana (Espagne), la Champagne-Ardenne (France) et Bergame (Italie). Les analyses de régions métropolitaines concernaient Athènes, Busan, Helsinki, Øresund, Vienne/Bratislava, Melbourne, Montréal, Mexico, Istanbul, Randstad, Milan, Madrid, Stockholm, Le Cap, Toronto et Copenhague. Des études métropolitaines sont également en cours sur Venise et Guangdong.

## *Chapitre 3*

# **Évaluation de l'impact des principaux déterminants de la croissance régionale : analyse paramétrique**

## Introduction

Comme on l'a vu au chapitre 1, de 1995 à 2005, les disparités de croissance ont été nettement plus prononcées entre régions (trois fois plus importantes) qu'entre pays membres de l'OCDE. Nous avons montré en outre que la croissance n'a pas eu lieu de façon uniforme à l'intérieur des régions appartenant aux mêmes catégories (à prédominance urbaine ou rurale) : pendant cette décennie, en effet, un nombre important de régions urbaines ont connu une croissance plus rapide que les régions rurales, mais également un nombre significatif de régions rurales ont affiché de meilleurs résultats que les régions urbaines en termes de taux de croissance du PIB par habitant.

Les amples écarts de performances économiques entre catégories de régions au sein de l'OCDE sont révélateurs d'une grande hétérogénéité en termes de niveaux de revenu, de taux d'emploi, de mélange d'activités très ou peu productives, d'actifs endogènes et exogènes, d'avantages comparatifs, de stades de développement et d'action des pouvoirs publics. La croissance au niveau régional résulte, par conséquent, d'un ensemble complexe de facteurs interdépendants. Le chapitre 2 a cherché à décomposer la croissance du PIB en une série d'éléments (de nature à la fois endogène et exogène) afin de comparer les performances de chaque région en termes de croissance du PIB, en dégageant les modalités communes de combinaison de ces éléments dans les régions prospères et les régions moins prospères.

Le présent chapitre veut compléter cette analyse en examinant l'impact des facteurs structurels endogènes essentiels de la croissance du PIB régional, tout en tenant compte des facteurs exogènes et des facteurs nationaux. Il s'agit ainsi d'établir quels facteurs sont les mieux à même de générer la croissance au niveau régional et quels facteurs sont nécessaires aux régions pour recueillir les bénéfices de la mondialisation. Les régions sont-elles uniquement tenues de renforcer leur capacité d'innovation ou doivent-elles aussi attirer les individus, améliorer leurs infrastructures et se doter d'un marché du travail performant et d'un environnement adapté aux entreprises ? Les régions doivent-elles, pour demeurer compétitives, améliorer uniquement l'un de ces éléments ou plusieurs à la fois ? Ce chapitre analyse aussi les moteurs principaux de la croissance en les reliant aux aspects spatiaux de l'agglomération<sup>1</sup>, afin de mettre en évidence les raisons pour lesquelles certaines régions connaissent une croissance forte et d'autres non.

## Principales conclusions

Quatre types d'analyses ont été utilisés pour examiner les tendances et moteurs régionaux de la croissance :

- Une série de modèles économétriques transversaux faisant appel à des éléments tirés de la théorie néo-classique, de la théorie de la croissance endogène et de la nouvelle géographie économique (NGE, voir Annexe D).
- Une modélisation économétrique dynamique *via* l'analyse des données de panel qui permet une interaction entre le temps et l'analyse spatiale.
- Une analyse fondée sur une fonction de production de savoir mettant en relation les éléments de l'innovation tels que le capital humain et la recherche développement (R-D) avec les résultats de l'innovation comme les dépôts de brevets.
- L'économétrie spatiale, afin de compléter les méthodes économétriques classiques par une dimension géographique.

Ces différents modèles montrent que le dynamisme régional dépend d'éléments endogènes tels que l'infrastructure, l'éducation, l'innovation, les économies d'agglomération et les caractéristiques géographiques :

- *Capital humain* : les régions dont le capital humain est insuffisant ne parviennent pas à la croissance, tandis que celles dont le niveau de capital humain s'accroît recueillent les bénéfices des éléments endogènes de la croissance. Les régions où le taux d'accès à l'enseignement supérieur est faible, par exemple, sont moins dynamiques économiquement que celles où ce taux est élevé. L'enseignement supérieur a également des effets positifs à long terme sur la croissance régionale. Le capital humain influence fortement la croissance régionale tant directement qu'indirectement *via* l'augmentation des dépôts de brevets.
- *Innovation, recherche et développement* : la recherche-développement (R-D) est un déterminant indirect de la croissance *via* son impact sur les dépôts de brevets. L'investissement dans la R-D a un effet positif sur les dépôts de brevets dans toutes les catégories examinées ; il s'agit des dépenses de R-D des entreprises, du secteur public, des établissements d'enseignement supérieur et du secteur privé à but non lucratif. Toutefois, l'innovation est un processus de longue haleine. Mesurée à l'aune des demandes de brevets, elle n'exerce un effet positif sur la croissance régionale qu'au terme d'une période de cinq ans. Ces résultats donnent à penser que, lorsque le capital et le talent se

conjuguent, ils tendent à agir positivement sur la croissance dans les régions avoisinantes. Toutefois, l'innovation demeure un élément extrêmement local qui n'influence pas nécessairement la croissance des régions avoisinantes.

- *Distance des marchés* : les moteurs endogènes de la croissance tels que le capital humain et l'innovation ont plus d'importance que la distance qui sépare géographiquement une région des marchés. Certes, une région ayant facilement accès aux marchés jouit d'un avantage supplémentaire mais ses perspectives de croissance dépendent aussi du capital humain, de l'innovation, de l'infrastructure et des économies d'agglomération qui y sont associées. La distance des marchés n'est pas pertinente du point de vue de l'innovation ; par contre, la proximité entre les différents acteurs locaux d'un système d'innovation régional pourrait bien constituer un ingrédient essentiel aux fins de l'innovation.
- *Infrastructures* : les infrastructures sont une condition nécessaire mais nullement suffisante de la croissance ; elles ne sont pertinentes qu'associées au capital humain et à l'innovation dans une région. Il faut attendre trois ans avant que les infrastructures et le capital humain aient un impact positif sur la croissance.
- *Effets spatiaux* : régions avoisinantes et processus d'agglomération. Dans ces modèles, l'espace géographique influence l'innovation dans la mesure où les économies d'agglomération se révèlent un déterminant pertinent des taux de croissance. Les résultats que nous avons obtenus vont au-delà de ce que prédit la théorie de la nouvelle géographie économique (voir Annexe D), en montrant que les économies d'agglomération sont un facteur de croissance régionale. Il existe une forte corrélation entre les performances des régions avoisinantes et les performances d'une région donnée dans les pays membres de l'OCDE, ce qui suggère que les échanges et les relations entre les régions jouent un rôle important dans la croissance régionale.

Les conclusions de ce chapitre seront utiles aux pouvoirs publics et peuvent les aider à mieux comprendre l'impact des déterminants essentiels de la croissance régionale, les délais nécessaires pour que ces facteurs génèrent la croissance et les combinaisons de facteurs ayant les meilleures chances de succès.

Ces résultats donnent à penser que, pour promouvoir la croissance régionale, les pouvoirs publics doivent développer une politique régionale globale qui non seulement relie les régions entre elles par des investissements en infrastructures mais aussi encourage la formation de capital humain, en facilitant ainsi le processus de l'innovation. Les conceptions parcellaires de l'action publique au niveau régional, reposant

par exemple uniquement sur la promotion du capital humain ou le développement des infrastructures, risquent de provoquer des « fuites » (fuite des emplois, fuite des talents, etc.) au lieu de déclencher un processus d'intégration.

### **Analyse des travaux antérieurs : théorie néo-classique, théorie de la croissance endogène et nouvelle géographie économique**

Pour certains auteurs, la croissance est un processus déterminé par l'accumulation de capital physique et de capital humain (théorie néo classique); d'autres y voient aussi un processus lié à certaines caractéristiques particulières d'un site, notamment la capacité d'innovation, le savoir et le capital humain (croissance endogène). La théorie néo classique se fonde entièrement sur l'accumulation de capital (Solow, 1956 ; Swan, 1956)<sup>2</sup> et, bien qu'elle tienne la technologie pour un élément important, les difficultés de modélisation de ce facteur l'ont amené à considérer la technologie comme un élément exogène (Barro, 1997) qui, par conséquent, a été exclu de ce type de modèles. Toutefois, récemment, la technologie a été incluse dans ces modèles *via* la prise en compte des théories de la R-D (Romer, 1990 ; Grossman et Helpman, 1994 ; Barro et Sala-i-Martin, 1995).

Les diverses théories de la croissance nous enseignent que la croissance économique peut être expliquée par le stock de capital physique, le capital humain et l'innovation. Ces éléments, bien qu'ils aient largement été analysés à l'échelon national, présentent tous les trois une forte dimension régionale et même locale. Tout particulièrement dans le processus de l'innovation, l'interaction entre agents économiques et l'échange d'idées exigent du capital social, des espaces urbains et des contacts personnels directs. Ces derniers sont nécessaires – malgré la baisse du coût des télécommunications liée au développement de l'Internet – pour que les idées, les brevets, la R-D ou les améliorations de la chaîne de production conduisent à des produits nouveaux ou meilleurs, ou à des processus plus performants. Un nouveau corpus spécialisé, celui de la nouvelle géographie économique (NGE, voir Annexe D), apporte en outre des aperçus nouveaux sur la concentration et la dispersion de l'activité économique. Des rendements d'échelle croissants externes aux entreprises apparaissent ainsi comme le principal facteur d'incitation à la concentration pour les travailleurs et pour les entreprises, tandis que la dispersion de l'activité économique, lorsqu'elle se produit, résulte de l'interaction de deux séries de forces opposées soumises à des coûts de transport de niveaux différents.

### *Modèle néo-classique et modèle de la croissance endogène*

La théorie de la croissance néo-classique reposait à l'origine sur la proposition selon laquelle une croissance durable est le résultat de progrès technologiques continus sous forme de nouvelles marchandises, de nouveaux marchés ou de nouveaux processus (Aghion et Howitt, 1998). L'absence de changement technologique conduirait autrement à long terme à une interruption de la croissance sous l'effet de rendements décroissants (Solow, 1956 ; Swan, 1956). Ce modèle ne peut donc être exprimé que sous la forme d'une fonction de l'accumulation de capital, en présupposant une concurrence parfaite et une baisse du rendement du capital tendant vers l'équilibre (Ramsey, 1928 ; Solow, 1956). Le progrès technologique, bien que reconnu comme un déterminant important de la croissance, est considéré comme un élément exogène principalement à cause de la difficulté intrinsèque à modéliser un rendement croissant. Le modèle d'origine considère en outre que les individus économisent une partie de leur revenu, tandis qu'une certaine part de celui-ci se dissipe sous l'effet de la baisse du pouvoir d'achat (Solow, 1956 ; Swan, 1956). La croissance économique est, dans ce contexte, temporaire. En fait, « toute tentative de stimuler la croissance en incitant les individus à économiser est condamnée à l'échec » (Aghion et Howitt, 1998, p. 13). Même en tenant compte de l'augmentation de la population, on aboutira ainsi à une stagnation. La croissance de la population aura pour effet de réduire le capital par habitant, non en le détruisant comme le fait la baisse du pouvoir d'achat mais en le diluant puisque le nombre d'individus devant l'utiliser augmente. Par conséquent, des taux de croissance durables par habitant ne peuvent s'expliquer que par le progrès technologique.

Le modèle néo-classique original prend en compte le progrès technologique en considérant qu'un taux constant déterminé par des facteurs exogènes reflète les progrès réalisés dans le domaine technologique (Solow, 1956 ; Swan, 1956). Le modèle implique par conséquent une convergence conditionnelle ; autrement dit, un pays partant d'un niveau de production par habitant plus faible que celui d'autres économies doit normalement atteindre un taux de croissance plus élevé. Les niveaux de production des différents pays auront donc tendance à converger. Les économies disposant de moins de capital par travailleur ont même plus de chances d'atteindre des taux de rendement et de croissance plus élevés (Barro, 1997). La convergence repose sur le présupposé d'un rendement décroissant du capital.

La prise en compte du capital humain en tant qu'autre forme de capital agissant sur la croissance aura marqué l'une des améliorations apportées au modèle original. Les premières tentatives d'intégrer la technologie se sont heurtées à la difficulté technique de modéliser l'augmentation des rendements d'échelle. Une solution à ce problème était de considérer que le

progrès technologique résulte d'un processus consistant à « apprendre par l'expérience » (Arrow, 1962). Selon une autre approche similaire, les taux de croissance sont liés aux taux d'investissement et au taux sous-jacent d'idées nouvelles (Kaldor, 1957). Cependant, aucune de ces approches ne pouvait éviter de considérer une partie du progrès technologique comme exogène. Les modèles envisagés par la suite ont cherché à s'appuyer sur le rendement décroissant dans l'effort d'internalisation de la technologie (Aghion et Howitt, 1998).

En l'absence de progrès technologiques, les approches néo-classiques étaient incapables d'expliquer la croissance à long terme (Barro, 1997). Pour les théoriciens de la croissance endogène, la croissance durable devait être envisagée en admettant que le rendement du capital ne connaissait pas de diminution, puisque le capital humain donnait lieu à une diffusion de connaissance et à des bénéfices externes (Romer, 1986 ; Lucas, 1988 ; Rebelo, 1991).

Il existe deux conceptions distinctes du rôle du capital humain dans les modèles de croissance endogène. La première (Nelson et Phelps, 1966) considère la croissance comme mue principalement par le stock de capital humain qui influence lui-même la capacité d'un pays à innover pour rattraper les pays plus avancés. Les disparités de croissance entre pays sont attribuables aux différences de leur stock respectif de capital humain et donc à la capacité de chaque pays à générer de nouvelles idées et à susciter le progrès technique. On est donc en droit de considérer qu'une augmentation ponctuelle du stock de capital humain puisse avoir un impact indéfini sur la croissance. La deuxième approche (Lucas, 1988, sur la base des contributions de Becker, 1964, et Uzawa, 1965) considère l'accumulation de capital humain comme le déterminant essentiel de la croissance. Dans cette optique, la croissance ne peut se maintenir à long terme dans un pays qu'aussi longtemps que se poursuit l'accumulation de capital humain.

Les théories de R-D ont ensuite été introduites et la concurrence imparfaite prise en compte dans les modèles (Romer, 1990 ; Grossman et Helpman, 1994 ; Barro et Sala-i-Martin, 1995). La recherche des déterminants de la croissance à long terme est la contribution principale de l'approche endogène de la croissance (Pack, 1994).

Il existe néanmoins un terrain commun aux deux théories (voir tableau, annexe C). L'approche néo-classique considère la croissance comme déterminée par les intensités capitalistiques et le capital humain, et reconnaît le rôle joué par la technologie comme déterminant de la croissance à long terme sans parvenir à l'intégrer dans son modèle. La théorie de la croissance endogène reprend ces trois éléments mais, au lieu de considérer la technologie comme exogène, s'efforce de l'inclure dans l'analyse. D'un

point de vue théorique, les différences de traitement de la technologie sont cruciales pour déterminer la croissance à long terme ; par contre, d'un point de vue empirique, les hypothèses en la matière sont difficiles à vérifier. L'inclusion du progrès technologique dans le modèle est notoirement difficile lorsque les données sont réduites.

### *Modèles de la nouvelle géographie économique*

La prise en compte des facteurs d'échelle est sans doute ce qui distingue le plus fortement la NGE des approches néo classique et endogène. Les théories économiques néo-classique et endogène ne prennent en compte que des termes relatifs : les choix des consommateurs, les décisions des entreprises et la fixation des salaires sont tous déterminés à la marge. Le résultat du processus est le même dans une économie comprenant un individu, 1 000 individus ou 1 000 000 individus.

Dans la NGE, par contre, les effets d'échelle ont leur importance. Le processus d'agglomération est précisément lié à des effets d'échelle, de faibles différences initiales pouvant avoir des effets importants dans le temps par le biais d'un mécanisme qui s'autoalimente.

L'objet principal de la NGE est d'expliquer pourquoi les consommateurs et les entreprises tendent à se regrouper dans des zones géographiques où sont déjà localisés d'autres consommateurs et d'autres entreprises. Parmi les études sur le sujet, on peut citer la notion de « pôles de croissance » élaborée par Perroux (1955), l'analyse par Myrdal de la « causalité circulaire et cumulative » (1957) et le concept de « liaisons en amont et en aval » développé par Hirschman (1958).

La NGE formalise ces différents mécanismes de causalité cumulative. Krugman (1991) lui a donné son assise théorique en montrant comment des régions similaires ou même identiques en termes de structure sous-jacente pouvaient se différencier de façon endogène en régions « centrales » riches et en régions « périphériques » pauvres par un mécanisme de causalité circulaire qui s'autoalimente. Depuis la publication de l'article de Krugman en 1991, la littérature en ce domaine a considérablement évolué. Des modèles de NGE sont maintenant appliqués à des questions très diverses (Tableau 3.1) ; on trouvera une description plus précise de chaque modèle dans l'Annexe D.

Tableau 3.1. Tableau synthétique : la nouvelle géographie économique

Modèle	Postulats	Forces agglomérantes	Prédiction
Krugman (1991)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux régions</li> <li>• Agriculture et production manufacturière (biens intermédiaires et produits finis, avec RECr)</li> <li>• Coûts de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coût de transport</li> <li>• Proportion de population mobile en réponse aux différences de salaires (liaison demande)</li> </ul>	<p>Des coûts de transport peu élevés et les économies d'échelle conduisent à l'agglomération de la production et de la migration de main-d'œuvre dans la région dont la production initiale est la plus forte.</p>
Krugman et Venables (1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux régions</li> <li>• Agriculture et production manufacturière (biens intermédiaires et produits finis, avec RECr)</li> <li>• Coûts de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coûts de transport</li> <li>• Liaison en aval (coûts)</li> <li>• Liaison en amont (demande)</li> </ul>	<p>Lorsque les coûts de transport baissent au-dessous d'un seuil critique, la région ayant la part manufacturière la plus importante attire un plus grand nombre d'entreprises du fait des liaisons en aval et en amont qui augmentent le revenu réel de la région centrale par rapport à la périphérie. Si les coûts continuent à baisser, les différences de salaires conduisent les entreprises à revenir vers la périphérie (convergence).</p>
Venables (1996)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux sites (régions)</li> <li>• Un secteur produisant des biens concurrentiels ; deux secteurs monopolistiques verticalement liés entre eux</li> <li>• Coûts de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coûts de transport</li> <li>• Liaison en aval (coûts)</li> <li>• Liaison en amont (demande)</li> </ul>	<p>À coûts de transport élevés ou faibles, les entreprises se localisent dans les deux sites (convergence). À coûts de transport intermédiaires, certaines entreprises se regroupent dans un seul site tandis que d'autres se dispersent sous l'effet des différences entre les prix des facteurs.</p>
Krugman et Venables (1996)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux pays (régions)</li> <li>• Deux industries de biens intermédiaires et produits finis (avec RECr)</li> <li>• Coûts de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coûts de transport</li> <li>• Liaisons en aval (coûts) et en amont (demande)</li> </ul>	<p>À coûts de transport élevés, chaque pays maintient une gamme complète d'industries. Des coûts de transport faibles conduisent à l'agglomération de chaque industrie dans le pays dont la position initiale est la plus forte. À coûts de transport intermédiaires, l'agglomération a lieu uniquement si les industries sont initialement réparties de façon très inégale.</p>
Englmann et Walz (1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux pays</li> <li>• Technologie identique</li> <li>• Mobilité de la main-d'œuvre qualifiée ; immobilité de la main-d'œuvre non qualifiée</li> <li>• Biens et services locaux, biens de R-D, biens industriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immobilité d'un facteur de production</li> <li>• Non échangeabilité des intrants locaux</li> <li>• Limitation des externalités de savoir au niveau local (cas 1)</li> </ul>	<p>Le cas 1 suppose des retombées uniquement au niveau local. L'agglomération se produit toujours dans la région disposant d'un avantage initial du point de vue du nombre de biens intermédiaires suscitant la mise en place d'un modèle de type centre-périphérie. Le cas 2 autorise des retombées interrégionales. Les solutions possibles incluent un équilibre à régulation stable avec des taux de croissance égaux dans les deux régions.</p>

Tableau 3.1. **Tableau synthétique : la nouvelle géographie économique** (suite)

Modèle	Postulats	Forces agglomérantes	Prediction
Puga et Venables (1996, 1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N pays</li> <li>• Secteur manufacturier (avec RECr) et agriculture (avec RECo)</li> <li>• Coûts de transport/d'échange</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coût du transport/des échanges</li> <li>• Immobilité de la main-d'œuvre</li> <li>• Liaison en aval (coûts)</li> <li>• Liaison en amont (demande)</li> </ul>	L'industrialisation aura lieu seulement dans quelques pays. Lorsque les liaisons en aval et en amont sont suffisamment fortes, l'agglomération se produit dans le pays qui relève le niveau des salaires jusqu'à un seuil critique. Les entreprises se relocalisent dans un autre pays créant un effet d'agglomération. L'industrie se déverse ainsi par vagues successives d'un pays à l'autre.
Puga (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux régions offrant chacune</li> <li>• une ville et un arrière-pays agricole</li> <li>• Secteur manufacturier (avec RECr) et agriculture (avec RECo)</li> <li>• Coûts de transport</li> <li>• Mobilité entre régions et secteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Le coût des transactions spatiales conduit les entreprises et les travailleurs à se localiser près d'un accès facile au marché</li> <li>• Élasticité de l'offre de main-d'œuvre</li> </ul>	Un système équilibré de ville se développe lorsque les coûts de transport sont élevés. Dans un contexte de coûts de transport peu élevés et de forte élasticité de l'offre de main-d'œuvre, le modèle prévoit le développement d'un système à forte concentration urbaine. L'apparition plus fréquente de métropoles dans les pays moins développés - et leur arrêt en Europe - s'explique donc par le coût moins élevé des transactions spatiales, les économies d'échelle plus importantes et l'offre plus élastique de main-d'œuvre dans le centre urbain.
Puga (1999)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux régions</li> <li>• Secteur manufacturier (avec RECr) et agriculture (avec RECo)</li> <li>• Coûts de transport</li> <li>• Mobilité entre les secteurs</li> <li>• Mobilité régionale (cas 1)</li> <li>• Pas de mobilité régionale (cas 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coût du transport/des échanges</li> <li>• Liaisons en aval (coûts)</li> <li>• Liaisons en amont (demande)</li> <li>• Élasticité de l'offre de main-d'œuvre</li> </ul>	<p>Cas 1 : dans un contexte de mobilité régionale, des coûts commerciaux élevés induisent la convergence ; des coûts commerciaux moins élevés (en deçà d'un certain seuil) induisent un processus d'agglomération.</p> <p>Cas 2 : en l'absence de mobilité régionale, des coûts commerciaux élevés induisent la convergence, des coûts commerciaux intermédiaires l'agglomération et des coûts commerciaux faibles la convergence.</p> <p>Par conséquent, l'intégration européenne ne peut entraver l'agglomération que si la main-d'œuvre est mobile. Si la main-d'œuvre n'est pas mobile, une certaine agglomération se produit mais elle s'atténue lorsque les coûts sont moins élevés.</p>
Martin et Ottaviano (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux pays (régions)</li> <li>• Immobilité de la main-d'œuvre</li> <li>• Biens composites (avec RECr) et homogènes (avec RECo)</li> <li>• Innovation / brevets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économies d'échelle internes</li> <li>• Coût des transactions (liaison coût)</li> <li>• Immobilité de la main-d'œuvre (liaison demande)</li> </ul>	<p>Si l'équilibre est initialement présent, l'incitation à relocaliser la production du secteur à rendement croissant est absente.</p> <p>L'agglomération se produit lorsque l'existence initialement dans une région un plus grand nombre d'entreprises produisant des biens différenciés, car le coût de l'innovation dans cette région est plus faible. L'innovation a entièrement lieu dans la région.</p>

Note : RECr = rendements d'échelle croissants ; RECo = rendements d'échelle constants.

De façon générale, tous les modèles de la NGE ont en commun les éléments suivants :

- Le postulat d'une concurrence imparfaite sous l'effet de rendements d'échelle croissants dans un secteur économique, le modèle de concurrence monopolistique de Dixit-Stiglitz (Krugman, 1991) étant le modèle préféré à cet égard.
- Des coûts liés aux échanges ou au transport.
- Des forces favorisant (forces centripètes) ou défavorisant (forces centrifuges) l'agglomération.

Les deux premiers éléments sont repris par tous les modèles, alors que le troisième – forces centripètes et centrifuges – varie. Les trois types de forces centripètes proposés comprennent :

- La migration de main-d'œuvre (mobilité de la main-d'œuvre entre régions).
- Les liaisons en amont et en aval.
- L'élasticité de l'offre de travail (mobilité de la main-d'œuvre entre secteurs).

Ces trois types de forces favorisent de manière positive la formation d'agréats. Les travailleurs ont tendance à migrer vers la région dont la production industrielle initiale est plus élevée puisque les biens et les services y sont produits en plus grand nombre que dans les régions ayant une production industrielle plus faible. Leur arrivée a pour effet d'accroître la demande locale et les profits locaux, attirant ainsi encore plus d'entreprises offrant des biens et des services nouveaux.

Pour les producteurs de biens finaux, une plus grande concentration industrielle est attrayante car la présence d'un large vivier de producteurs de produits intermédiaires suscite des liaisons en aval (coûts), tandis que pour les producteurs de produits intermédiaires, il est avantageux de produire à proximité d'une industrie de biens finaux importante car cela suscite des liaisons en amont (demande). L'élasticité de l'offre de main-d'œuvre agit de façon très semblable à la migration de main-d'œuvre entre régions. Une forte élasticité attire les salariés non-industriels de la même région, augmentant ainsi la demande locale et les profits locaux, ce qui attire de nouvelles entreprises. Les forces centrifuges se développent sous l'effet d'une moindre concurrence dans les régions périphériques. Cette moindre concurrence augmente les profits, attirant ainsi de nouvelles entreprises.

Des économies d'agglomération ont lieu lorsqu'en un site particulier, une entreprise bénéficie de rendements d'échelle croissants (RECr) du fait

de la présence d'avantages naturels (ressources naturelles, situation, etc.), d'une rente de monopole, de raisons politiques (par exemple, la décision de création d'une capitale) ou autres. La présence de rendements d'échelle croissants incite d'autres entreprises à venir s'implanter à cet endroit mais attire aussi des travailleurs à la recherche de salaires, perspectives d'emploi et valeurs culturelles plus élevés.

Trois mécanismes principaux contribuent à produire les économies d'agglomération (Duranton et Puga, 2004) :

#### 1. Les mécanismes concernant le partage :

- ❖ d'installations indivisibles tels que des biens publics locaux ou des installations spécifiques desservant plusieurs individus ou entreprises : en dehors des biens publics, on peut citer également des installations telles que les laboratoires, universités et autres biens de taille importante ne pouvant appartenir à un agent en particulier mais dont l'offre génère une exclusion implicite.
- ❖ D'avantages résultant d'une plus grande diversité de fournisseurs d'intrants qui peut être soutenue grâce à une industrie plus importante de biens finaux ; autrement dit, la présence de rendements d'échelle croissants et d'intégrations en amont et en aval permet aux entreprises d'acheter les produits intermédiaires à un coût moindre.
- ❖ D'avantages résultant de la spécialisation plus fine qui peuvent être soutenus grâce à des niveaux de production plus importants ; plusieurs entreprises se spécialisent dans la production de produits complémentaires, réduisant ainsi leurs coûts globaux de production.
- ❖ De risques : ceci renvoie à l'idée de Marshall selon laquelle une industrie tire parti de l'accès à un marché des compétences constant, ce que Krugman appelle un marché du travail partagé (pooled labour market). En cas de chocs de marché, les entreprises peuvent s'adapter à l'évolution de la demande car elles ont accès à un marché du travail actif et diversifié qui leur permet d'ajuster à la hausse ou à la baisse leur demande de main-d'œuvre.

#### 2. Les mécanismes d'adéquation par lesquels :

- ❖ L'agglomération améliore la qualité escomptée de la concordance des besoins des entreprises et des travailleurs qui,

à leur tour, peuvent trouver une meilleure réponse à leurs besoins.

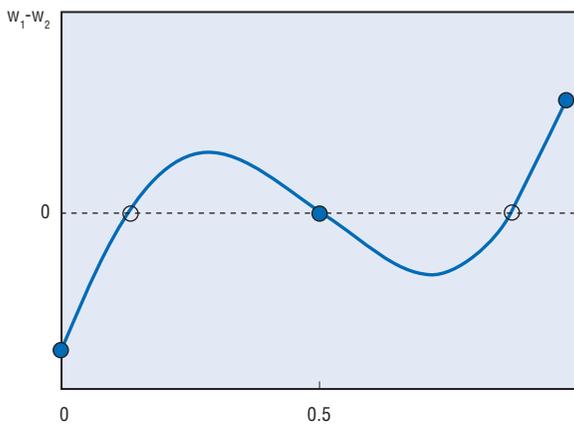
- ❖ Le fait qu'un plus grand nombre d'agents essaient de répondre aux besoins du marché du travail améliore la probabilité d'une adéquation.
- ❖ Les délais sont réduits : il peut arriver que des problèmes contractuels surgissent au moment de la renégociation entre acheteurs et fournisseurs et entraînent des pertes pour l'une des parties qui se trouve prise en otage par l'autre. Cela décourage l'investissement ; toutefois, si l'agglomération est suffisamment importante, les agents ont la possibilité de trouver un autre partenaire.

### 3. Les mécanismes d'apprentissage fondés sur :

- ❖ La génération, la diffusion et l'accumulation de connaissances : non seulement l'apprentissage des technologies mais aussi l'acquisition de compétences.

Les principales conclusions que l'on peut tirer du modèle noyau-périphérie dans sa formulation élémentaire peuvent être résumées comme suit :

- À coûts de transport élevés, un seul résultat est possible : la production sera divisée également entre les deux régions (point foncé au centre du graphique 3.1).
- Si les coûts de transport sont ramenés à un niveau intermédiaire, par exemple à cause d'une nouvelle autoroute, cinq situations d'équilibre sont possibles, dont trois sont en outre stables (points foncés, graphique 3.1). À ce niveau de coûts de transport, une division égale de la production entre les deux régions demeure possible (point foncée au centre du graphique 3.1). Cependant, tout changement affectant la main-d'œuvre dans l'une ou l'autre des régions déclenche un processus de concentration partiel en faveur de la région qui dispose du marché du travail le plus performant, certaines productions se maintenant dans l'autre région ; ces deux situations d'équilibre sont instables (points clairs, graphique 3.1) et peuvent conduire éventuellement à une concentration totale – catastrophique – dans l'une des deux régions (points foncés au nord-est et au sud-ouest du graphique 3.1).

Graphique 3.1. **Équilibres possibles lorsque les coûts de transport se situent à un niveau intermédiaire (nouvelle géographie économique)**

1.  $\lambda$  désigne la proportion de la main-d'œuvre, tandis que  $w$  désigne les salaires.
2. Les points foncés désignent des situations d'équilibre stable, les points clairs des situations d'équilibre instable.

Source : tiré de Fujita, Krugman et Venables (1999).

- Si les coûts de transport continuent à baisser, les entreprises trouvent plus avantageux de se concentrer dans l'une ou l'autre des deux régions, afin de bénéficier des économies d'agglomération, d'un marché du travail partagé et de rendements d'échelle croissants, tout en continuant à acheminer une partie de leur production dans l'autre région.

En résumé, les modèles de la nouvelle géographie économique (NGE) expliquent pourquoi l'activité économique tend à se concentrer dans certains espaces géographiques particuliers. Ils montrent aussi que les bénéfices liés aux économies d'agglomération sont parfois neutralisés par les coûts résultant des concentrations. Il n'est pas étonnant, par conséquent, que cette théorie ne soit pas parvenue à donner une explication claire – ou à proposer un cadre – des liens entre concentration économique et croissance économique.

## La croissance au niveau régional

### *Cadre d'analyse et sélection des variables*

L'analyse présentée dans ce chapitre s'appuie sur une série de modèles économétriques visant à évaluer l'impact des principaux déterminants de la croissance économique régionale. Les techniques de modélisation sont : *i*) la méthode transversale des moindres carrés ordinaires (MCO) ; *ii*) l'analyse des données de panel ; *iii*) l'analyse basée sur une fonction de production de savoir ; *iv*) l'économétrie spatiale.

Les principaux déterminants de la croissance régionale ont été sélectionnés sur la base des outils théoriques les plus pertinents brièvement décrits plus haut (la théorie néo-classique, la théorie de la croissance endogène et les publications, plus récentes, de ce qu'on appelle la « nouvelle géographie économique »). Les modèles n'incluent pas seulement les variables traditionnelles découlant de la théorie néo-classique de la croissance mais aussi les déterminants endogènes. L'un des aspects saillants des modèles néo-classiques est la convergence, qui est absolue ou conditionnelle selon le modèle pris en compte. La convergence implique que les régions plus pauvres et plus éloignées de leur niveau d'équilibre auront tendance à connaître une croissance plus rapide et donc à converger. L'inclusion des niveaux de revenus initiaux est l'un des moyens dont se servent les modèles de la croissance économique pour vérifier cette hypothèse. Le signe du coefficient estimé, s'il est négatif, peut indiquer que les régions à la traîne rattrapent leur retard et qu'une convergence a lieu. À l'inverse, un signe positif peut impliquer que les régions plus riches connaissent un taux de croissance plus élevé, et donc qu'une divergence se produit.

Outre l'hypothèse de la convergence, la théorie néo-classique de la croissance s'appuie très fortement sur le capital en tant que déterminant principal de la croissance économique. Le manque de données à l'échelon régional empêche de recourir à une mesure du capital physique telle que l'investissement privé ou la formation brute de capital fixe. Nous avons opté pour l'infrastructure routière comme variable de substitution pour le capital physique.

Les théories de la croissance endogène soulignent le rôle du capital humain et de la R-D en tant que sources de croissance illimitée ouvrant la possibilité d'une non-convergence. C'est pourquoi notre modèle inclut une mesure du stock de capital humain. Néanmoins, le manque de données au niveau régional restreint notre capacité à calculer les effets liés à la qualité du capital humain.

Les progrès technologiques sont pris en compte dans le modèle *via* des mesures des facteurs et produits de l'innovation, à savoir les dépenses de R-D dans le premier cas et les dépôts de brevets dans le second. Les effets des facteurs de l'innovation pouvant être liés indirectement à la croissance régionale, nous examinons les liens entre facteurs et produits de l'innovation à l'aide d'une fonction de production de savoir. Cette fonction mesure l'impact sur les brevets des dépenses de R-D, du personnel de R-D et de l'emploi dans les secteurs basés sur le savoir.

Comme on l'a vu plus haut, la NGE analyse le rapport centre-périphérie : rendements d'échelle croissants, externalités positives et coûts de transport. La mécanique du modèle repose sur deux types de forces agissant en sens contraire : *i*) les forces centripètes, y compris les facteurs d'agglomération ; *ii*) les forces centrifuges qui favorisent la dispersion. Les forces agglomérantes comprennent : un marché du travail partagé, les intégrations en aval et en amont résultant de l'interaction entre rendements croissants et coûts de transport, et les externalités technologiques. Les forces centrifuges comprennent : l'immobilité factorielle, les baux fonciers, les coûts de la congestion ou les déséconomies d'échelle pures. Notre modèle inclut donc des variables portant sur le marché du travail partagé, des mesures des économies d'agglomération – calculées à l'aide d'indices de spécialisation sectorielle multipliés par la taille du secteur correspondant – et des mesures géographiques (distance des marchés et accessibilité des marchés) en lieu et place des coûts de transport.

Pour pouvoir mesurer les effets de ces déterminants de la croissance, nous avons retenu les indicateurs suivants comme variables structurelles de nos modèles :

- Le niveau du PIB initial par habitant (hypothèse de convergence / néo-classique) :
  - ❖ Logarithme du PIB initial par habitant  $l$  exprimé en USD de 2000 à parité de pouvoir d'achat.
- Une mesure du capital physique (néo-classique) :
  - ❖ Infrastructures physiques – densité du réseau autoroutier (nombre total de kilomètres d'autoroute dans une région par rapport à sa population).
- Une mesure de capital humain (croissance endogène) :
  - ❖ Stock de main-d'œuvre – niveau de formation primaire et supérieure (pourcentages de la population active ayant suivi des études primaires, secondaires et supérieures).
- Des mesures du capital intellectuel (croissance endogène) :

- ❖ Part du PIB consacrée à la R-D, par secteur de réalisation (entreprises, administrations publiques, secteur privé sans but lucratif et enseignement supérieur).
- ❖ Personnel de R-D par secteur de réalisation (entreprises, administrations publiques, secteur privé sans but lucratif et enseignement supérieur).
- ❖ Demandes de dépôts de brevets.
- ❖ Emploi dans les secteurs d'activité à forte intensité de savoir.
- ❖ Emploi dans les secteurs manufacturier à haute et moyennement haute technologie.
- Une mesure des performances du marché du travail :
  - ❖ Taux d'emploi.
- Une mesure des économies d'agglomération (NGE) :
  - ❖ Spécialisation dans le secteur  $j$  multipliée par la taille du secteur  $j$ . Les secteurs retenus sont l'intermédiation financière, l'agriculture et le secteur manufacturier ; la spécialisation est mesurée à l'aide d'un indice de spécialisation.<sup>34</sup>
- Des mesures géographiques (NGE) :
  - ❖ Distance des marchés (par blocs, voir Annexe E).
  - ❖ Accessibilité des marchés (par blocs, voir Annexe E).

L'impact de ces variables structurelles sur la croissance régionale est évalué dans les quatre modèles économétriques. La période couverte est celle des années 1995-2005 ; la source de données est la Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008) pour la plupart des indicateurs, à l'exception de la mesure de l'infrastructure physique et des mesures géographiques.

## Modèle transversal

### *Spécifications du modèle*

Le premier outil économétrique présenté ici est un modèle transversal régressif simple dans lequel la croissance régionale du PIB par habitant pendant la période 1995-2005 donne lieu à un calcul de régression sur la base de plusieurs variables structurelles essentielles jusqu'au début de la

période de référence. Les spécifications de ce modèle sont assez simples puisqu'il présuppose comme point de départ une relation linéaire.

Compte tenu des données disponibles, ce modèle statique prend la forme fonctionnelle ci-après :

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{PIB_{t+T}}{PIB_t} \right) = \alpha + \beta_1 \ln(PIBY_t) + \beta_2 \ln(Infrast_t) + \beta_3 \ln(Ens Prim_t) + \beta_4 \ln(Ens Sup_t) + \beta_5 \ln(Taux Emp_t) + \beta_6 \ln(Brevets_t) + \beta_7 \ln(R-D Total_t) + \beta_8 \ln(R-D BUS_t) + \beta_9 \ln(R-D GOV_t) + \beta_{10} \ln(R-D HE_t) + \beta_{11} \ln(AGG Ag_t) + \beta_{12} \ln(AGG Man_t) + \beta_{13} \ln(AGG Fin_t) + \beta_{14} \ln(Acces Marches_t) + \beta_{15} \ln(Dist Marches_t) + u_t$$

où  $t = 1995$  et  $T = 10$  ; la croissance moyenne du PIB est régressée sur :

- *Initial*  $Y_t =$  PIB initial par habitant
- *Infrast* $_t =$  densité autoroutière définie par les kilomètres d'autoroutes rapportés à la population
- *Ens. prim* $_t =$  niveau de formation primaire
- *Ens. sup* $_t =$  niveau de formation supérieure
- *Taux d'emploi* $_t =$  taux d'emploi de la première année
- *Brevets* $_t =$  demandes de dépôts de brevets
- *R-D Total* $_t =$  dépenses totales de recherche-développement
- *R-D BUS* $_t =$  dépenses de recherche-développement des entreprises
- *R-D GOV* $_t =$  dépenses de recherche-développement des administrations publiques
- *R-D HE* $_t =$  dépenses de recherche-développement des établissements d'enseignement supérieur
- *AGG Ag* $_t =$  économies d'agglomération dans l'agriculture définies par la taille du secteur (à savoir l'emploi dans l'agriculture) multiplié par l'indice de spécialisation (voir note 3 en fin de chapitre) dans l'agriculture
- *AGG Man* $_t =$  économies d'agglomération dans l'industrie manufacturière définies par la taille du secteur (à savoir l'emploi dans l'industrie manufacturière) multiplié par l'indice de spécialisation (voir note 3) dans l'industrie manufacturière
- *AGG Fin* $_t =$  économies d'agglomération dans l'intermédiation financière définies par la taille du secteur (à savoir l'emploi dans l'intermédiation

financière) multiplié par l'indice de spécialisation (voir note 3) dans l'intermédiation financière

- *Accès marchés<sub>t</sub>* = accès aux marchés (pour une explication détaillée, voir Annexe E)
- *Dist. marchés<sub>t</sub>* = distance des marchés (pour une explication détaillée, voir Annexe E)

La première variable explicative (PIB initial par habitant) est incluse pour rendre compte de la convergence ou de la divergence des revenus régionaux. Si cette variable est affectée d'un signe négatif, cela veut dire que les régions relativement pauvres enregistrent une croissance plus rapide et donc qu'un processus de convergence est en cours. À l'inverse, un signe positif indiquerait que les régions plus riches connaissent une croissance plus rapide et donc que les revenus régionaux divergent. Ce mouvement de convergence ou de divergence est conditionné par une série de variables, énumérées ci-dessus, qui déterminent la croissance. Un certain nombre de variables ont été introduites pour modéliser le capital physique, le capital humain et l'innovation, que les théories de la croissance considèrent comme les forces soutenant la croissance à long terme. Premièrement, en l'absence de données sur le stock de capital au niveau régional, on a opté pour une mesure des infrastructures (les autoroutes). Deuxièmement, le capital humain est pris en compte à travers le niveau de formation primaire et supérieure. Troisièmement, l'innovation entre dans le cadre du modèle au moyen des brevets et des dépenses de recherche développement (R-D). Plusieurs variables reflétant les dépenses de R-D ont été incluses dans le modèle, à savoir celles des administrations publiques, du secteur privé, des établissements d'enseignement supérieur et des institutions à but non lucratif. Outre les variables découlant de la théorie de la croissance économique, on a eu recours à un indicateur de substitution du fonctionnement convenable des marchés du travail à travers les taux d'emploi.

Le modèle cherche à expliquer la croissance régionale non seulement à l'aide des déterminants habituels de la croissance mais aussi en se servant – dans la mesure du possible – de variables aptes à représenter la dynamique d'agglomération et de dispersion que l'on peut considérer être au cœur de la croissance et des inégalités. L'un des facteurs d'agglomération des entreprises est lié aux intégrations en amont et en aval et à d'autres économies d'agglomération. Le modèle intègre ces externalités positives dans l'entreprise *via* l'introduction d'indicateurs de spécialisation sectorielle. D'autre part, la NGE soutenant que la densité des marchés est aussi un facteur d'agglomération, le modèle examine l'impact de la distance des marchés ou de l'accès aux marchés sur la croissance économique.

### *Interprétation des résultats*

#### *Avantages de la coordination des infrastructures, de la formation du capital humain et de l'innovation*

Les résultats du modèle pour la période 1995-2005 révèlent une convergence entre les régions de niveau TL2 des pays membres de l'OCDE. Toutefois, cette convergence est conditionnée par une série de facteurs (tableau 3.2). Les infrastructures n'influencent pas en tant que telles la croissance régionale, sauf lorsque l'on prend en compte l'éducation et l'innovation (modèles 6 et 7). Les infrastructures ont été introduites dans le modèle comme variable de substitution pour le capital physique ; toutefois, deux précisions sont nécessaires au sujet de la mesure utilisée. Premièrement, les autoroutes ne représentent qu'une partie des infrastructures (capitaux publics) ; d'autres types d'investissement ayant un impact direct sur les activités productives (soit en les rendant possibles, soit en réduisant certains coûts (comme les investissements dans les domaines de l'énergie, des télécommunications, des chemins de fer ou des aéroports) ne sont pas pris en compte. Deuxièmement, l'investissement public ne tient pas compte dans tous les cas des capitaux privés pour la simple raison que les données ne sont pas disponibles au niveau régional. Il n'est pas étonnant, par conséquent, que les résultats ainsi obtenus ne permettent pas d'isoler un effet significatif des infrastructures en tant que telles. La chose peut sans doute s'interpréter sous l'angle de l'action des pouvoirs publics car les infrastructures n'exercent un effet significatif qu'en relation avec le capital humain et l'innovation. En d'autres termes, les autoroutes peuvent ouvrir de nouveaux marchés mais provoquer aussi une concurrence féroce entraînant la mortalité des entreprises locales ou la migration de la production vers les régions centrales. Les modèles de la NGE montrent comment des produits peuvent être acheminés depuis le centre pour tirer profit de rendements d'échelle croissants externes à l'entreprise. Toutefois, si le capital humain et l'innovation sont présents localement, le capital trouve plus intéressant de rester dans la région, en bénéficiant d'un marché du travail partagé et performant. Cela permet donc de penser qu'il faut coordonner les politiques relatives aux infrastructures, à la formation de capital humain et à l'innovation afin de stimuler la croissance économique dans une région.

En termes de capital humain, il est intéressant de noter que, si un enseignement de niveau primaire est associé un impact négatif sur la croissance, un enseignement supérieur a un impact positif sur les performances régionales. Ceci est conforme au modèle. Les régions dotées d'un capital humain insuffisant ne connaissent pas de croissance, alors que celles qui attirent un capital humain de niveau supérieur recueillent les bénéfices liés aux éléments endogènes de la croissance.

Il importe aussi de noter que les taux d'emploi n'influencent pas de manière significative la croissance, même si, bien entendu, ils ont un effet sur les niveaux de revenus par habitant. Cela peut sans doute s'expliquer par la distance de l'économie par rapport à son point d'équilibre ; autrement dit, les résultats relatifs à l'emploi reflèteraient le mécanisme de convergence. Les régions dans lesquelles le taux d'emploi est moindre n'exploitent pas pleinement leurs ressources humaines et donc n'atteignent pas, loin s'en faut, leur niveau potentiel idéal de production. De même qu'avec des revenus plus faibles, la réorganisation de l'économie régionale, afin de mettre à profit le potentiel de main-d'œuvre inexploité, se traduit par des taux de croissance plus élevés.

L'innovation, d'autre part, a une influence positive sur la croissance, comme le prévoit la théorie de la croissance endogène. Néanmoins, cette relation positive entre innovation et croissance ne vaut que pour les dépôts de brevets et non pour les dépenses totales de R-D. Ce fait, de prime abord surprenant, est sans doute lié au processus même de l'innovation. Les dépenses de R-D sont en effet un des nombreux facteurs du processus de production de l'innovation. Les dépôts de brevets n'en sont que l'un des résultats possibles et les brevets sont souvent incapables, à eux seuls, d'influencer la croissance économique car, en dernière analyse, un grand nombre d'entre eux ne sont pas appliqués par l'industrie ; ils sont souvent l'aboutissement d'un processus plus large. Dans l'optique d'une fonction de production de connaissances, le résultat n'a d'ailleurs rien de surprenant. Les dépenses de R-D doivent être mises en relation avec les dépôts de brevets et non directement avec la croissance ; leur relation indirecte avec l'expansion économique pourrait donc expliquer ces résultats. Cette relation indirecte est confirmée par les résultats du modèle 11 lorsque l'on prend en compte les dépenses de R-D ventilées par source de financement. Le fait que les dépenses de R-D des entreprises et des établissements d'enseignement supérieur ne soient pas importantes – ou même négatives – est particulièrement révélateur dans la mesure où, généralement, la plupart des dépôts de brevets émanent de ces secteurs.

### *Les économies d'agglomération comme moteur de la croissance régionale*

L'un des résultats essentiels de nos modèles porte sur les économies d'agglomération. Comme le suggèrent les modèles de la NGE, les économies d'agglomération sont un facteur important de concentration. Les résultats que nous avons obtenus vont au-delà de ce que prévoit la théorie de la NGE en montrant que la croissance régionale peut être attribuée pour une part aux économies d'agglomération (tableau 3.2). Toutefois, il se peut qu'il existe une forte corrélation entre l'enseignement supérieur et les indicateurs

de l'innovation dans la mesure où la signification d'une variable diminue en présence de variables de croissance endogènes.

**Tableau 3.2. Résultats des modèles transversaux estimés par la méthode des MCO sur la croissance économique régionale dans les régions de niveau TL2, 1995-2005**

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8	Modèle 9	Modèle 10	Modèle 11
Constante	0.0268 (2.65)**	0.0013 (0.11)	0.1695 (11.54)**	0.1553 (9.06)**	0.1582 (9.33)**	0.1934 (6.44)**	0.193 (5.08)**	0.3014 (6.27)**	0.2972 (9.62)**	0.104 (1.46)	-0.0126 (-0.32)
PIB initial	-0.0006 (-0.59)	0.0012 (0.95)	-0.0122 (-9.45)**	-0.0097 (-6.21)**	-0.0094 (-5.95)**	-0.015 (-5.39)**	-0.0152 (-4.14)**	-0.0261 (-6.18)**	-0.026 (-8.6)**	-0.0214 (-5.04)**	-0.0047 (-1.2)
Infrast.	---	0.0075 (0.86)	---	0.0093 (1.36)	0.0132 (1.92)	0.0156 (1.99)*	0.02 (2.31)*	0.0155 (1.89)	0.0172 (2.21)*	0.0148 (1.89)	0.0284 (3.23)**
Ens. prim.	---	---	-0.0096 (-9.72)**	-0.0126 (-11.03)**	-0.0129 (-11.46)**	-0.0035 (-3.55)**	-0.004 (-2.93)**	-0.0075 (-5.06)**	-0.0079 (-5.42)**	-0.0091 (-6.36)**	---
Ens. sup.	---	---	0.0076 (8.79)**	0.0091 (9.31)**	0.0097 (9.81)**	---	---	0.0089 (6.42)**	0.0087 (6.83)**	0.0096 (7.13)**	0.0067 (4.58)**
Taux d'emploi	---	---	---	---	-0.0205 (-2.37)**	---	---	---	---	---	---
Brevets	---	---	---	---	---	0.0015 (2.5)**	---	---	---	---	---
Total R-D	---	---	---	---	---	---	0.0019 (1.71)	-0.0007 (-0.47)	---	-0.0009 (-0.6)	---
R-D BUS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0.0026 (-2.3)*
R-D GOV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.0028 (2.98)**
R-D HE	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0.0078 (-5.81)**
Agg Ag.	---	---	---	---	---	---	---	-0.0014 (-2.04)*	-0.0009 (-1.41)	-0.001 (-1.65)	---
Agg Man.	---	---	---	---	---	---	---	-0.0047 (-2.89)**	-0.0052 (-3.62)**	-0.0028 (-1.77)	---
Agg Fin.	---	---	---	---	---	---	---	0.0029 (2.02)*	0.0031 (2.32)*	0.0014 (0.96)	0.0015 (1.03)
Accès marchés	---	---	---	---	---	---	---	0.0002 (0.39)	0.0009 (1.75)	---	0.0013 (2.19)*
Distance marchés	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.0333 (3.67)**	---
R <sup>2</sup>	0.0011	0.0082	0.2916	0.3235	0.3451	0.1652	0.1515	0.4712	0.4728	0.5111	0.4014
Adj R <sup>2</sup>	-0.002	0.0019	0.2989	0.3134	0.3329	0.1505	0.1338	0.442	0.4493	0.4841	0.3717
F	0.35	1.29	40.93**	32.16**	28.24**	11.23**	8.57**	16.14**	20.17**	18.94**	13.5**
N	333	315	292	274	274	232	197	173	189	173	170

Note : \*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 95% ; \*\*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 99% ; BUS = entreprises ; GOV = administrations publiques ; HE = établissements d'enseignement supérieur.

Pays manquants à mesure de l'expansion du modèle par l'ajout de variables en raison de l'absence de données complètes principalement en ce qui concerne les dépenses de R-D : modèle 1 : Islande ; modèle 2 : Australie, Norvège et Nouvelle Zélande ; modèle 3 : Islande, Danemark, Japon et Turquie ; modèles 4 et 5 : Islande, Danemark, Japon, Turquie, Australie, Norvège et Nouvelle Zélande ; modèle 6 : Islande, Danemark, Japon, Turquie, Australie, Norvège, Nouvelle Zélande et Suisse ; modèle 7 : Islande, Danemark, Japon, Turquie, Australie, Norvège, Nouvelle Zélande, Suisse, Belgique, Irlande, Suède et Mexique ; modèles 8, 9 et 10 : Islande, Danemark, Japon, Turquie, Australie, Norvège, Nouvelle Zélande, Suisse, Belgique, Irlande, Suède, Mexique et Allemagne.

Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

### *Coûts de transport et marchés : un lien complexe*

Les résultats les plus problématiques concernent les variables visant à rendre compte de l'idée avancée par la NGE selon laquelle les coûts de transport et la distance des marchés pertinents déterminent le processus de concentration. La mesure de la distance à l'égard des marchés affecte un signe opposé à celui que l'on pouvait attendre avec le modèle 10, ce qui laisse à penser que l'éloignement des marchés a une influence positive sur la croissance. Notre interprétation est que le processus de rattrapage mis en évidence par le mouvement de convergence conditionnelle révélé par les modèles 3 à 10 implique que les régions de la périphérie, bien qu'étant relativement plus éloignées des principaux marchés du centre, connaissent une croissance plus rapide. On ne peut en outre exclure une erreur systématique étant donné que nos mesures ne prennent pas en compte le temps de transport et les réseaux de transport, et qu'elles sont également très fortement affectées par la taille des régions de niveau TL2.

La mesure sélectionnée pour l'accessibilité des marchés donne un résultat plus prometteur. Alors que, dans les modèles 8 et 9, cet élément est statistiquement non significatif, le modèle 11 suggère qu'une bonne accessibilité représente un avantage supplémentaire dans l'optique de la croissance d'une région, même si cet avantage est conditionné par la présence de capital humain, d'innovation, d'infrastructures et d'économies d'agglomération.

Quoi qu'il en soit, les éléments endogènes de la croissance comme le capital humain et l'innovation sont plus importants que la distance géographique des marchés. Les économies d'agglomération en jeu, y compris à la périphérie, semblent également plus pertinentes que la distance. Par contre, les résultats non significatifs obtenus pour la distance des marchés et le fait qu'un lien ne peut être établi entre l'accès aux marchés et la croissance qu'en présence de capital humain, d'innovation et d'infrastructures donne à penser que l'accès aux marchés est une condition nécessaire mais non suffisante de la croissance.

Il convient de souligner que, plus l'on introduit de variables, plus le nombre d'observations possibles diminue car il n'existe pas de données disponibles pour toutes les variables dans tous les pays. Enfin, les valeurs et l'importance des coefficients de toutes les variables explicatives sont fortement modifiées lorsque l'on introduit des données de contrôle sur les effets par pays.

## Modèle de données de panel

### *Spécifications du modèle*

Nous nous servons d'un modèle de données de panel pour étudier les effets de variables structurelles sur la croissance régionale dans le temps. Les variables structurelles et la période de référence sont les mêmes qu'avec le modèle transversal. La spécification à l'aide d'un modèle de panel présente certains avantages sur la spécification transversale, notamment en permettant d'exclure les *effets dans le temps* et les *éléments transversaux* des données. Tandis que le modèle transversal mesure l'impact des valeurs initiales sur la croissance régionale sur une période de temps plus longue (à savoir dix ans), le modèle de panel mesure l'impact annuel des variables indépendantes sur la croissance, compte tenu des effets par pays (transversaux) et des effets temporels. Les approches par les données de panel permettent en outre de prendre en compte les effets différés sur le phénomène à expliquer ; par conséquent, si une variable particulière ne fait sentir son impact qu'après un certain temps, ce qui est le cas des infrastructures, par exemple, qui doivent d'abord être construites et utilisées, ce type de modèle nous permet d'identifier le temps nécessaire pour que se manifeste l'impact en question.

Parmi les autres avantages de l'analyse à l'aide d'un modèle de panel, on peut citer le fait que :

- Elle autorise un gain important dans les observations de données en permettant d'utiliser les données régionales de toutes les années.
- Elle permet d'isoler les effets par pays et les effets temporels sur la croissance économique régionale et d'en tenir compte.
- Elle permet de mesurer l'impact des variables indépendantes dans le temps. Comme on l'a vu, ce résultat peut être atteint par un calcul de régression sur les variables indépendantes et en mesurant leurs effets dans le temps.

Dans l'analyse à l'aide d'un modèle de panel, l'unité d'analyse se situe d'abord au niveau régional. Les *effets transversaux* rendent ensuite compte de l'impact à l'échelon national et les *effets temporels* rendent compte de l'impact du temps sur la croissance régionale. Le modèle nous permet de mesurer les forces qui agissent sur la croissance régionale à trois niveaux distincts :

- Les forces au niveau régional sont prises en compte à l'aide des coefficients de variables indépendantes.

- Les *effets transversaux* rendent compte des variations communes à toutes les régions d'un pays une fois que les effets régionaux ont été pris en compte au moyen des coefficients des variables indépendantes. Ces variations permettent d'identifier les facteurs nationaux qui influencent la croissance régionale.
- Les *effets temporels* mesurent la variation commune à toutes les régions pendant une année donnée une fois que l'on a pris en compte les effets régionaux et des effets par pays.

Le modèle en panel prend la forme ci-dessous :

$$\ln\left(\frac{PIB_{i,t}}{PIB_{i,t-1}}\right) = \alpha + \beta_1 \ln(PIBY_{i,t-1}) + \beta_2 \ln(Infra_{i,t-1}) + \beta_3 (Ens Prim_{i,t-1}) + \beta_4 \ln(Ens Sup_{i,t-1}) + \beta_5 (Taux Emp_{i,t-1}) - 1 + \beta_6 \ln(Brevets_{i,t-1}) + \beta_7 \ln(R-D Total_{i,t-1}) + \beta_8 \ln(R-D BUS_{i,t-1}) + \beta_9 \ln(R-D GOV_{i,t-1}) + \beta_{10} \ln(R-D HE_{i,t-1}) + \beta_{11} \ln(Agg Ag_{i,t-1}) + \beta_{12} \ln(Agg Man_{i,t-1}) + \beta_{13} \ln(Agg Fin_{i,t-1}) + \beta_{14} \ln(Acces Marches_{i,t-1}) + \beta_{15} \ln(Dist Marches_{i,t-1}) + u_i + e_{i,t}$$

(les variables dépendantes et indépendantes ont été précisées dans la section précédente).

Le modèle de données de panel peut être spécifié avec des effets fixes et des effets aléatoires. Le panel à effets fixes peut permettre de corrélérer les perturbations à l'intérieur des groupes (à savoir les pays). Les effets aléatoires rendent compte de cette corrélation ; par conséquent, les paramètres d'évaluation des effets aléatoires doivent être sélectionnés, si possible, de préférence aux paramètres d'évaluation des effets fixes lorsque cela est justifié d'un point de vue statistique car cela aboutit à des estimations plus efficaces. Le test de Hausman permet de déterminer s'il est statistiquement justifié de s'appuyer sur les effets aléatoires. C'est la raison pour laquelle le tableau 3.3 présente les résultats du test de Hausman pour chaque modèle, en indiquant s'il est statistiquement justifié et s'il utilise les effets aléatoires (random effects = re) ou les effets fixes (fixed effects = fe).

### *Interprétation des résultats*

- **Infrastructure :** Comme dans les modèles transversaux, les infrastructures n'agissent pas isolément sur la croissance régionale mais seulement en conjonction avec le capital humain et l'innovation (modèles 6 et 7), ou avec le capital humain, les économies d'agglomération et l'accessibilité (modèles 8 et 9). Les infrastructures sont donc une condition nécessaire mais non suffisante de la croissance.
- **Capital humain :** les résultats correspondant aux variables retenues pour le capital humain confirment les conclusions des modèles transversaux. Le capital humain influence la croissance : la croissance

régionale diminue lorsque le capital humain est d'un niveau insuffisant (niveau de formation primaire) ; elle augmente lorsqu'il existe un afflux suffisant de capital humain (niveau de formation supérieur), bien que l'effet dans ce cas s'atténue dans les modèles 8 à 10.

Tableau 3.3. **Résultats des modèles de données de panel sur la croissance économique régionale dans les régions de niveau TL2, 1995-2005**

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8	Modèle 9	Modèle 10	Modèle 11
Constante	0.104 (4.99)**	0.105 (4.40)**	0.145 (5.55)**	0.108 (3.81)**	0.086 (2.95)**	0.008 (0.2)	0.092 (2.1)	0.166 (2.91)**	0.125 (2.70)**	-0.082 (-0.88)	0.052 (0.9)
PIB Initial	-0.008 (-3.97)**	-0.009 (-3.7)**	-0.008 (-3.37)**	-0.005 (-1.82)*	-0.001 (-0.18)	0.002 (0.6)	-0.003 (-0.75)	-0.010 (-1.98)*	-0.008 (-1.76)*	-0.009 (-1.75)*	0.0004 (0.1)
Infrastr	---	0.001 (0.2)	---	0.008 (1.1)	0.015 (2.05)*	0.020 (2.50)*	0.014 (1.83)*	0.014 (1.6)	0.015 (1.84)*	0.013 (1.4)	0.018 (2.27)**
Ens. prim.	---	---	-0.008 (-5.15)**	-0.008 (-4.94)**	-0.008 (-5.00)**	-0.002 (-1.32)	-0.005 (-3.19)**	-0.009 (-3.71)	-0.006 (-2.58)**	-0.008 (-3.42)**	-0.004 (-2.31)**
Ens. sup.	---	---	0.005 (3.38)**	0.005 (2.97)**	0.005 (3.32)**	---	---	0.003 (1.1)	0.004 (1.5)	0.002 (0.8)	---
Taux d'emploi	---	---	---	---	-0.049 (-4.17)**	---	---	---	---	---	---
Brevets	---	---	---	---	---	-0.001 (-0.86)	---	---	---	---	---
R-D total	---	---	---	---	---	---	0.001 (0.8)	-0.001 (-0.06)	---	0.0001562 (0.1)	---
R-D BUS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0.003 (-2.96)**
R-D GOV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.002 (2.89)**
R-D HE	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.001 (0.51)
Agg Ag	---	---	---	---	---	---	---	0.0003 (0.49)	0.001 (1.16)	0.0001 (0.17)	---
Agg Man	---	---	---	---	---	---	---	-0.002 (-1.52)	-0.003 (-2.28)*	-0.001 (-0.80)	---
Agg Fin	---	---	---	---	---	---	---	0.004 (2.62)**	0.003 (2.31)*	0.004 (2.35)*	0.001 (0.72)
Accès marchés	---	---	---	---	---	---	---	-0.001 (-0.83)	-0.0002 (-0.35)	---	-0.0009594 (-1.38)
Dist marchés	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.052 (3.32)**	---
Fixe (fe) ou aléatoire (re)	re	re	re	re	re	fe	re	re	fe	re	fe
Test Hausman (Prob>chi2)	0.26	0.15	0.80	0.37	0.35	0.00	0.19	0.10	0.04	0.54	0.00
R <sup>2</sup> à l'intérieur	0.005	0.006	0.017	0.022	0.035	0.022	0.027	0.037	0.030	0.047	0.070
R <sup>2</sup> entre	0.016	0.001	0.334	0.372	0.326	0.000	0.296	0.505	0.456	0.359	0.041
R <sup>2</sup> global	0.002	0.000	0.082	0.090	0.083	0.012	0.054	0.107	0.108	0.136	0.050
Wald chi (re), F (fe)	15.72	13.75	41.53	45.07	63.52	6.52	33.70	46.37	5.05	54.04	7.37
N	3166	2850	1650	1529	1494	1165	1062	942	1320	936	813

Note : \*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 95% ; \*\*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 99% ; BUS = entreprises ; GOV = administrations publiques ; HE = établissements d'enseignement supérieur.

Source : Calculs effectués à partir de la Base de données sur les statistiques régionales de l'OCDE (2008).

- **Emploi** : les résultats de cette variable confirment également ceux des modèles transversaux. Les taux d'emploi – utilisés comme indicateur de la distance d'une région par rapport à ses limites en matière de possibilités de production – ont un effet défavorable sur la croissance régionale. Cet indicateur rend compte de la capacité d'une région à mobiliser ses ressources de main-d'œuvre aux fins de la production : plus une région est éloignée de ses possibilités maximum de production, plus son potentiel de croissance est élevé.
- **Revenu initial** : les résultats sont ici moins stables et moins significatifs que dans les modèles transversaux. Dans ces modèles, en effet, l'impact du revenu initial (PIB par habitant) sur la croissance régionale est interprété comme convergence ou divergence puisque la dynamique correspondante se produit sur le moyen ou le long terme. L'analyse à l'aide d'un modèle de panel fait apparaître une convergence (par rapport à la période précédente) dans les modèles 1 à 4 et 8 à 10 mais aucun effet dans les autres modèles.
- **Innovation** : les dépôts de brevets n'ont aucun impact sur la croissance régionale à l'horizon d'une année et les dépenses de recherche-développement exercent une influence sur la croissance régionale uniquement dans le modèle 11 (effets positifs sur les dépenses de l'État et effets négatifs sur les dépenses des entreprises). Étant donné que les dépôts de brevets influencent effectivement la croissance sur une période plus longue, nous avons cherché ultérieurement à mesurer le délai nécessaire pour que les brevets aient un impact positif sur la croissance. Les résultats montrent que cet impact est pertinent à long terme, lorsque les brevets aboutissent à la fabrication de nouveaux produits, la création de nouveaux processus ou la modification de processus existants. Il est donc nécessaire d'examiner de manière plus approfondie la relation inter-temporelle entre les dépôts de brevets et la croissance (voir ci-après). Les résultats obtenus pour la R-D, par contre, sont assez semblables à ceux des modèles transversaux.
- **Économies d'agglomération** : les résultats pour cette variable sont conformes à ceux que nous avons obtenus à l'aide de l'analyse transversale. Les externalités positives ont un impact positif sur la croissance, principalement *via* l'intermédiation financière. Par contre, l'absence de processus d'agglomération – saisie par le biais de la spécialisation dans le secteur agricole multipliée par la taille du secteur – ne nuit pas à la croissance régionale sur une période d'un an.
- Enfin, comme dans les modèles transversaux, on constate une relation positive entre **distance des marchés** et croissance. Ce résultat pourrait s'expliquer, ici également, par un  $\neg$ processus de rattrapage se produisant

dans les régions distantes des marchés comme celles des pays d'Europe orientale, ou il pourrait tenir aux défauts de la variable que nous avons sélectionnée pour mesurer la distance vis-à-vis des marchés, cette variable étant fortement biaisée du fait de la taille importante de plusieurs des régions de niveau TL2.

Un résultat important de l'analyse des données de panel est qu'après élimination des facteurs nationaux à l'aide des variables indicatrices par pays, les facteurs régionaux se révèlent assez importants dans la détermination de la trajectoire de croissance d'une région. Ceci montre que les facteurs nationaux ne sont pas suffisants pour mobiliser les actifs existants au niveau régional.

Les impacts différents du capital humain (études supérieures, par exemple), des infrastructures et des dépôts de brevets sur la croissance régionale observés à l'aide des modèles transversaux et des modèles à données de panel pourraient s'expliquer par des différences dans le temps. Certains de ces éléments (le capital humain et l'innovation) sont fréquemment présentés comme des déterminants de la croissance à moyen et à long terme. C'est pourquoi, dans la section suivante, nous examinons l'impact sur la croissance régionale du capital humain, des dépôts de brevets et des infrastructures sur des durées différentes.

### *Impact des infrastructures, du capital humain et de l'innovation sur la croissance régionale dans le temps*

Le tableau 3.4 montre les effets des infrastructures, du capital humain et des dépôts de brevets sur la croissance régionale au bout de trois et de cinq ans en se servant de quatre modèles différents. Les résultats des modèles 3 et 4 (tableau 3.4) sont à interpréter avec précaution car ils reposent sur un nombre assez réduit d'observations ; les modèles 1 et 2, par contre, intègrent des observations en nombre suffisant. Les résultats de tous les modèles montrent que les trois variables ont un impact positif sur la croissance régionale à moyen terme. Cependant, à court terme, elles sont sans effet ou nuisent même dans certains cas à la croissance :

- **Il faut attendre trois ans avant que les infrastructures contribuent à la croissance** lorsque l'innovation est présente (modèle 2) et cinq ans en présence de capital humain (modèle 1). Dans les deux modèles, l'impact des infrastructures s'inverse à court terme. Cela pourrait s'expliquer non seulement par le délai nécessaire pour que les infrastructures génèrent des bénéfices en termes de croissance, mais aussi par le fait que les éléments endogènes de la croissance doivent être présents pour éviter une fuite de l'activité économique au lieu de l'intégration recherchée avec les marchés.

**Tableau 3.4. Résultats de l'analyse des données en panel, en retardant les valeurs correspondant au capital humain, aux infrastructures et aux dépôts de brevets, dans les régions de niveau TL2, 1995-2005**

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4
Constante	-0.053 (-0.64) (	-0.043 -1.52)	0.324 (-1.39)	0.258 (0.72)
Initial Y	0.013 (-1.71)* (	0.004 1.60)	-0.033 (-1.71)*	-0.045 (-1.66)*
Infrastructures	0.023 (0.22) (	-0.093 -2.61)**	-	-0.233 (-0.56)
Lag 3 Infrast.	-0.239 (-2.00)* (	0.175 3.84)**	-	-0.439 (-0.64)
Lag 5 Infrast.	0.221 (3.57)** (	-0.047 -1.19)	-	0.760 (1.46)
Ens.prim.	0.024 (1.52)	-	0.012 (0.30) (	-0.088 -1.31)
Lag3 Ens.prim.	-0.008 (-0.53)	-	0.023 (0.6) (1	0.098 .4)
Lag 5 Ens.prim.	-0.023 (-1.34)	-	-0.062 (-1.32) (	-0.030 -0.045)
Ens. sup.	-0.001 (-0.07)	-	-0.031 (-0.67) (	-0.244 -2.74)**
Lag 3 Ens. sup.	-0.009 (-0.48)	-	0.108 (2.40)** (2	0.319 .74)**
Lag 5 Ens. sup.	0.013 (0.75)	-	-0.046 (-1.20) (	-0.037 -0.64)
Brevets	-	-0.010 (-5.83)** (	-0.010 -1.00)	-0.010 (-1.11)
Lag3 Brevets	-	0.000 (-0.14) (	-0.019 -2.67)**	-0.030 (-3.09)**
Lag5 Brevets	-	0.006 (3.83)* (2	0.022 .99)**	0.032 (-3.68)**
Fixe (fe) ou Aléatoire (re)	fe	fe	Re	re
Test Hausman (Prob>chi2)	0.01	0.02	1.00	1.00
R <sup>2</sup> à l'intérieur	0.108	0.105	0.384	0.671
R <sup>2</sup> entre	0.011	0.028	1.000	1.000
R <sup>2</sup> total	0.022	0.020	0.501	0.749
Wald chi (re), F (fe)	3.08	15.63	29.15	53.63
N	283	958	40	32

Note : \*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 95% ; \*\*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 99%.

Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

- **L'enseignement supérieur n'a un impact positif sur la croissance qu'au bout de trois ans** (modèles 3 et 4) et, à court terme (modèle 4), ses effets sont négatifs. Ces résultats sont à interpréter avec précaution étant donné le nombre réduit d'observations ; néanmoins, à long terme, l'enseignement supérieur a un impact positif sur la croissance régionale, impact qui apparaît particulièrement robuste dans l'analyse transversale.
- **Il faut attendre cinq ans avant que les demandes de dépôts de brevets aient un impact positif sur la croissance régionale** (modèles 2 à 4) ; sur un délai plus court, leur effet est négatif. Ici encore, l'impact des brevets sur la croissance régionale est positif à long terme (conformément aux modèles transversaux). Comme on pouvait s'y attendre, le processus des brevets – et, plus largement, le processus de l'innovation – est un processus de longue haleine dont les effets sur la croissance ne se font sentir qu'à long terme. Cependant, la relation entre les variables correspondant aux facteurs et aux produits de l'innovation (à savoir, par exemple, la relation entre R-D ou capital humain et dépôts de brevets) n'apparaît pas clairement. La section qui suit tente d'éclaircir quelque peu cette relation.

## Fonction de production de savoir

L'analyse montre que les dépôts de brevets, même s'il s'agit d'une mesure imparfaite de l'innovation régionale, ont un impact positif sur la croissance régionale au bout d'une période de cinq ans (tableau 3.4) et de dix ans (tableau 3.2). La présente section vise à établir les coefficients d'une fonction de production des connaissances au niveau régional, afin de déterminer les effets des facteurs sur l'innovation. L'impact des facteurs de l'innovation sur la croissance régionale pouvant être indirect, cette section devrait permettre de préciser les résultats ambigus obtenus sur ce point à l'aide des modèles précédents (selon l'analyse transversale, la R-D totale est sans effet sur la croissance régionale, les dépenses de R-D des entreprises et des établissements supérieurs ont un effet négatif et les dépenses de R-D des administrations publiques un effet positif ; tableau 3.2).

## Spécifications du modèle

L'analyse de l'innovation régionale repose généralement sur trois grands types d'approches (encadré 3.1).

### Encadré 3.1. Les Trois grands modèles d'analyse de l'innovation régionale

#### Modèle linéaire

Dans cette optique, la recherche génère des inventions qui donnent lieu ensuite à des innovations et permettent d'accroître le niveau de productivité et, en dernier ressort, le niveau des produits :

On cherche donc à établir, par des enquêtes empiriques, la relation entre R-D et brevets puis à évaluer la relation entre brevets et croissance.

Dans cette optique, les différences de capacités d'innovation résultent de l'adoption d'une perspective de croissance endogène suscitant des différences persistantes de richesse et de performances économiques.

Plus l'investissement dans la R-D est élevé, plus grande est la capacité d'innovation et plus grande la croissance économique.

Le modèle linéaire néglige certains éléments essentiels concernant les modalités effectives de génération de l'innovation.

#### Approches en termes de systèmes d'innovation ou de région apprenante

Ces approches envisagent l'innovation comme un processus s'inscrivant dans un territoire spécifique dont les réseaux institutionnels peuvent favoriser (ou dissuader) l'innovation :

La capacité de ces réseaux à servir de catalyseur dépend de la conjugaison d'un certain nombre de conditions sociales et structurelles dans chaque territoire, souvent appelées *filtre social*.

La proximité des synergies locales et leur interaction sont jugées hautement pertinentes ; une importance particulière est accordée en outre aux réseaux inter-organisationnels, aux institutions financières et légales, aux organes techniques et aux infrastructures de recherche, aux systèmes d'éducation et de formation, aux structures de gouvernance et à l'action des pouvoirs publics dans le domaine de l'innovation.

Les réseaux propres à chaque région (à savoir les structures et institutions socioéconomiques) sont très difficiles à mesurer et à comparer.

### Encadré 3.1. Les Trois grands modèles d'analyse de l'innovation régionale (suite)

#### Modèle de diffusion et d'assimilation de l'innovation

L'approche par la diffusion des connaissances se concentre sur les unités innovantes à l'échelon « micro » (départements de R-D au sein des entreprises, universités et centres de recherche) ainsi que sur les institutions locales et les individus. L'interaction de ces unités et leurs relations avec l'environnement extérieur par le biais de réseaux sont le moyen par lequel s'effectue la transmission du savoir sous la forme d'une diffusion des connaissances. Cette approche n'est, elle non plus, pas facile à appliquer car les effets de diffusion sont difficiles à calculer.

Source : Crescenzi et Rodriguez Pose, 2006.

La fonction de production de connaissances présentée ici s'appuie à la fois sur le modèle linéaire et sur les approches en termes de systèmes d'innovation décrites succinctement dans l'encadré 3.1. Nous n'avons pu calculer les effets de diffusion des connaissances, étant donné les difficultés intrinsèques que pose leur mesure. Le tableau 3.5 indique le coefficient de la fonction de production de connaissances qui mesure l'impact de la valeur initiale des variables indépendantes sur la valeur finale de la variable dépendante. Le modèle prend la forme suivante :

$$\begin{aligned} \ln(\text{Brevets}_{i,t}) = & \alpha + \beta_1 \ln(\text{Ens Sup}_{i,0}) + \gamma_{j=1-4} \ln(\text{R-D Exp GDP}_{j,i,0}) + \phi_{k=1-4} \ln(\text{R-D Personnel}_{k,i,0}) \\ & + \beta_{10} \ln(\text{KIS Emp}_{i,0}) + \beta_{11} \ln(\text{HTM Emp}_{i,0}) + \beta_{12} \ln(\text{Agg Ag}_{i,0}) + \beta_{13} \ln(\text{Agg Man}_{i,0}) \\ & + \beta_{14} \ln(\text{Agg Fin}_{i,0}) + \beta_{15} \ln(\text{Acces Marches}_{i,t-1}) + \beta_{16} \ln(\text{Dist Marches}_{i,t-1}) + e_{i,t} \end{aligned}$$

où  $t = 1995$  et  $T = 10$  ; les dépenses de R-D et le personnel de R-D couvrent : 1) les entreprises ; 2) les administrations publiques, 3) les établissements d'enseignement supérieur ; 4) le secteur privé à but non lucratif ( $j = 1-4$  et  $k = 1-4$  dans l'équation 3).

#### Interprétation des résultats

Les résultats du modèle sont résumés ci-dessous :

- L'investissement dans la R-D a un effet positif sur les dépôts de brevets dans toutes les catégories examinées ; il s'agit des dépenses de R-D des entreprises, du secteur privé, des établissements d'enseignement supérieur et du secteur privé sans but non lucratif. Le fait que, dans le 6,

les dépenses de R-D dans les établissements d'enseignement supérieur (HE) aient une influence négative sur les dépôts de brevets est quelque peu troublant et devrait faire l'objet d'une analyse plus approfondie. Ces résultats sont compatibles avec ceux des modèles précédents.

- Le personnel de R-D a des effets favorables sur les dépôts de brevets uniquement dans la catégorie des entreprises mais ces effets ne sont pas aussi prononcés que ceux des dépenses de R-D des entreprises. L'impact du personnel des établissements d'enseignement supérieur est aussi négatif ; c'est surprenant mais cela reflète sans doute l'absence de commercialisation de la R-D de l'enseignement supérieur. L'impact réduit du personnel de R-D sur l'innovation reflète le fait que l'apport marginal de chaque individu à l'innovation n'est pas homogène mais varie fortement d'un individu à l'autre.
- Comme prévu, la présence de services à forte technicité et d'un secteur manufacturier de haute technologie stimule l'activité d'innovation mesurée par les demandes de dépôts de brevets.
- La présence d'économies d'agglomération a une influence positive sur l'innovation uniquement en cas d'intermédiation financière, alors qu'une absence d'économies d'agglomération réduit les dépôts de brevets.
- Enfin, la distance des marchés semble avoir un effet positif sur l'innovation (modèles 13 et 15), contrairement à ce que l'on attendait, bien que ce résultat soit surtout le fait de régions atypiques<sup>4</sup>. Si l'on retire ces régions de l'échantillon (modèle 14), l'effet positif disparaît. Cela signifie que l'accessibilité régionale (ou son absence) est sans influence sur les dépôts de brevets. Ces résultats donnent à penser que la distance d'une région à l'égard des marchés ou d'autres régions ne nuit pas nécessairement à sa capacité d'innovation, principalement à cause de la baisse des coûts de communication. Néanmoins, il importe de souligner que, si la distance des marchés n'est pas pertinente pour l'innovation, la proximité entre les divers acteurs locaux au sein d'un système d'innovation régional reste sans doute un élément déterminant pour l'innovation. Notre modèle, cependant, n'inclut pas la proximité entre les acteurs, simplement parce que cet élément est difficile à mesurer.

Tableau 3.5. **Fonction de production de connaissances dans les régions de niveau TL2, 1995-2005**

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8	Modèle 9	Modèle 10	Modèle 11	Modèle 12	Modèle 13	Modèle 14	Modèle 15
Constante	-9.9 (-11.68)**	-9.4 (-8.73)**	-9.4 (-8.70)**	-10.2 (-8.88)**	-16.0 (-9.56)**	-14.3 (-8.64)**	-9.3 (-5.04)**	-13.6 (-7.08)**	-18.7 (-8.12)**	-16.9 (-6.93)**	-9.6 (-10.06)**	-7.5 (-6.49)**	-16.4 (-6.17)**	-5.0 (-0.55)	-57.8 (-6.24)**
Ens. sup.	1.2 (16.30)**	1.1 (12.29)**	1.1 (12.12)**	1.2 (12.08)**	1.6 (11.39)**	1.5 (9.93)**	1.0 (6.41)**	1.6 (6.99)**	2.3 (7.09)**	1.6 (7.48)**	1.1 (12.86)**	0.8 (5.87)**	1.2 (16.20)**	1.1 (14.20)**	1.1 (3.77)**
R-D exp BUS à PIB	---	0.2 (2.86)**	---	---	---	0.6 (1.96)*	---	---	---	---	---	---	---	---	0.9 (4.24)**
R-D exp GOV à PIB	---	---	0.9 (2.22)**	---	---	0.8 (1.2)	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R-D exp HE à PIB	---	---	---	0.8 (1.69)*	---	-2.4 (-2.87)**	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R-D exp en PNP à PIB	---	---	---	---	8.0 (4.84)**	4.7 (5.48)**	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R-D personnel BUS	---	---	---	---	---	---	0.0001 (4.45)**	---	---	---	---	---	---	---	0.00001 (1.0)
R-D personnel GOV	---	---	---	---	---	---	---	-0.2 (-1.2)	---	---	---	---	---	---	-0.13 (-0.86)
R-D personnel Ed. sup.	---	---	---	---	---	---	---	---	-0.7 (-2.52)*	---	---	---	---	---	---
R-D personnel PNP	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.2 (1.5)	---	---	---	---	---
KIS emp.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.02 (2.26)*	---	---	---	0.03 (1.17)
HTM emp.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.1 (1.66)*	---	---	---	0.02 (0.54)
Agg Ag	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0.2 (-3.79)**	---	---	0.03 (0.32)

Tableau 3.5. **Fonction de production de connaissances dans les régions de niveau TL2, 1995-2005** (suite)

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8	Modèle 9	Modèle 10	Modèle 11	Modèle 12	Modèle 13	Modèle 14	Modèle 15
Agg Man	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.1 (0.6)	---	---	0.02 (0.09)
Agg Fin	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.4 (2.72)**	---	---	0.06 (0.25)
Accès marchés	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.05 (0.91)	0.002 (0.04)	0.01 (0.14)
Dist. Marchés	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.4 (2.54)**	-0.9 (-0.49)	10.1 (5.40)**
valeur F	265.6	86.7	83.0	77.3	100.0	50.5	67.2	39.2	46.0	42.6	77.8	82.9	92.8	75.9	55.8
R <sup>2</sup>	0.52	0.50	0.49	0.49	0.77	0.83	0.63	0.51	0.56	0.70	0.54	0.61	0.53	0.50	0.94
N	251	177	174	167	62	58	81	79	75	40	206	213	250	234	53

Note : \*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 95% ; \*\*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 99% ; BUS = entreprises ; GOV = administrations publiques ; HE = établissements d'enseignement supérieur ; PNP = secteur privé à but non lucratif ; KIS = services à forte intensité de savoir ; HTM = secteur manufacturier de haute et moyenne supérieure technologie. Le modèle 4 exclut 16 régions atypiques, principalement d'Australie, du Canada et de la Turquie, avec une valeur (distance du marché) supérieure à 4,8.

Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Les données présentées dans cette section confirment essentiellement le point de vue linéaire (encadré 3.1) selon lequel le capital humain et les dépenses de R-D conduisent à l'innovation. Elles montrent aussi que l'influence de ces éléments est plus forte que celle du personnel de R-D. Dans les systèmes d'innovation régionaux, la présence d'une force de travail spécialisée – dans le secteur manufacturier de haute technologie et les services à haute intensité de savoir – favorise l'innovation, tout comme la présence d'économies d'agglomération.

## Modèle d'économétrie spatiale

### *Spécifications du modèle*

Les techniques de l'économétrie spatiale représentent un progrès sur les méthodes de l'économétrie classique lorsque les observations sont spatialement dépendantes. L'économétrie classique a en grande partie ignoré ce type de problèmes.<sup>5</sup> Lorsqu'une dépendance spatiale est présente dans les données, les coefficients estimés à l'aide des méthodes économétriques classiques peuvent se révéler biaisés et incohérents.

L'économétrie spatiale se caractérise généralement par : *i*) la dépendance spatiale (ou l'autocorrélation spatiale) entre les observations des données d'échantillon en divers points de l'espace (à savoir l'absence fréquente d'indépendance parmi les observations) ; *ii*) l'hétérogénéité spatiale résultant de relations ou de paramètres du modèle qui varient avec les données d'échantillon lorsqu'on se déplace dans l'espace.

Il existe différents types de données spatiales, selon que l'unité d'analyse est un ensemble de données singulières (à savoir des données géoréférencées ou des données ponctuelles discrètes portant, par exemple, sur une entreprise ou un foyer) ou une région géographique (ou des données portant sur une aire spécifique comme une division administrative). Des techniques et modèles différents sont utilisés pour chaque type de données. Pour la zone qui nous intéresse (à savoir les régions des pays membres de l'OCDE), nous disposons de données d'aire (données administratives).

La dépendance spatiale signifie que les observations au lieu  $i$  dépendent d'autres observations au lieu  $j \neq i$ , telles que  $y_i = f(y_j)$ , où  $i = 1, \dots, n$  et  $j \neq i$ . La dépendance peut être admise entre plusieurs observations en laissant l'indice  $i$  prendre une valeur quelconque. Pour détecter les tendances spatiales (association et autocorrélation), des normes statistiques de portée mondiale ou locale ont été établies, notamment l'indice de Moran, l'indice de Geary, les statistiques  $G_i$ , les LISA et les GLISA (voir Annexe F).

Deux raisons principales sont couramment invoquées pour expliquer pourquoi on anticipe une dépendance entre données et aires spatiales :

- i) La collecte des données associées aux unités spatiales pourrait répercuter une erreur initiale de mesure. Cela peut se produire en particulier lorsque les frontières administratives ne reflètent pas exactement la nature du processus sous jacent générant les données de l'échantillon.
- ii) La dimension spatiale de l'activité sociodémographique, économique ou régionale pourrait constituer un aspect réellement important.

Il convient donc de modéliser la dépendance spatiale fonctionnelle. L'hétérogénéité spatiale (la variation d'une relation dans l'espace) conduit à anticiper une relation différente pour chaque point de l'espace. Cependant, on ne peut espérer être à même d'évaluer un ensemble de  $n$  vecteurs de paramètre à partir d'un échantillon de  $n$  observations : les observations sont tout simplement insuffisantes. Il faut donc spécifier la variation dans l'espace (c'est à-dire introduire des restrictions). Concrètement, il faut concevoir un modèle parcimonieux apte à refléter la structure spatiale des données.

Les relations spatiales pouvant être définies selon des modalités infinies, on impose une structure spatiale aux données en construisant une *matrice de pondération spatiale* qui décrit la structure de voisinage entre les unités spatiales (pour plus de détails, voir Annexe F). Il est postulé que la dépendance spatiale diminue avec la distance. On dispose de deux types de données sur la distance : *i*) la localisation dans l'espace cartésien représentée par la longitude et la latitude (lorsqu'on dispose de données géoréférencées, là où la distance entre deux points peut être calculée) ; *ii*) la contiguïté (pour les données non géoréférencées), indiquant la position relative d'une unité régionale (spatiale) par rapport à une autre (deux unités sont voisines si elles ont en commun une frontière ou une limite extérieure) et sur la base de laquelle il est parfois possible de calculer les coordonnées du centroïde (centre géographique), et donc la distance entre (le centre des) unités administratives.

Par conséquent, la structure spatiale (interconnectivité) des unités administratives comme les régions de niveau TL2 de l'OCDE peut être représentée par une matrice de pondération reposant sur des critères de contiguïté et/ou sur la distance géographique entre les centroïdes (ou d'autres unités spatiales telles que les grandes villes).

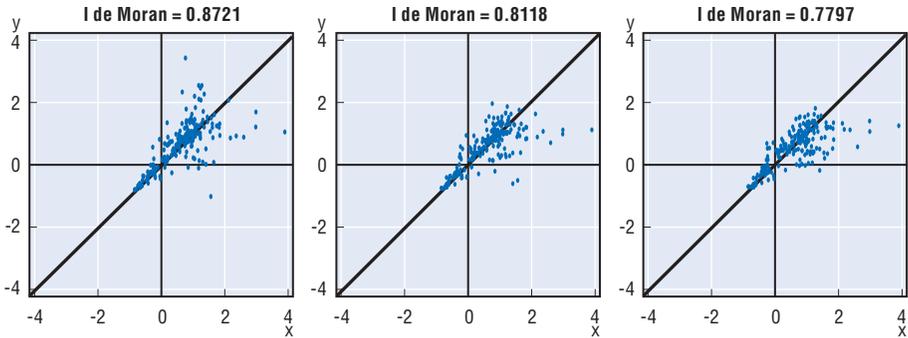
Une fois spécifiée la structure spatiale, on applique la matrice de pondération spatiale dans un modèle spatial qui permet des estimations non

biaisées et cohérentes s'il existe une dépendance spatiale (on trouvera à l'Annexe F une brève description des principaux modèles spatiaux).

**Interprétation des résultats**

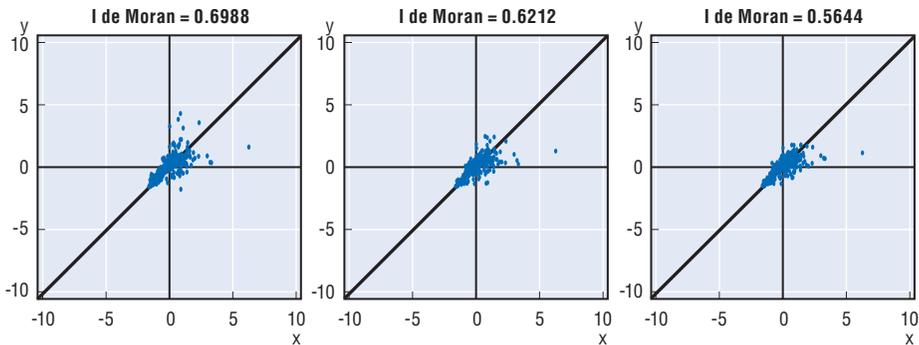
Les graphiques 3.2 à 3.4 offrent une représentation graphique de la valeur du PIB (en PPA) par habitant (pour 1995 et 2004) et de la croissance du PIB (en PPA) par habitant (pour la période 1995-2005) pour toutes les régions de niveau TL2 des pays membres de l'OCDE, avec les valeurs correspondantes pour les régions avoisinantes (décalage spatial).

**Graphique 3.2. Diagramme de dispersion de Moran : PIB par habitant (en PPA) dans les régions de niveau TL2, 1995**



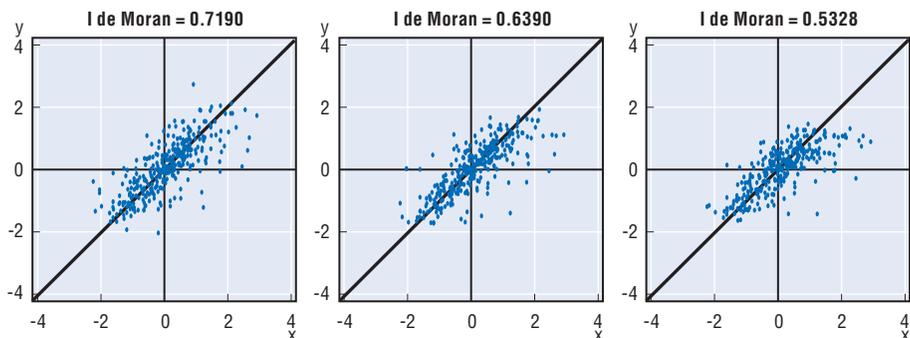
Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

**Graphique 3.3. Diagramme de dispersion de Moran : PIB par habitant (en PPA) dans les régions de niveau TL2, 2004**



Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Graphique 3.4. **Diagramme de dispersion de Moran : PIB par habitant (en PPA) dans les régions de niveau TL2, 1995-2005**



Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Les graphiques sont disposés conformément à la définition des matrices de poids de  $k$ -plus proches voisins utilisées ( $k = 2, 5$  et  $10$  ; voir Annexe F pour une définition des matrices de poids de  $k$ -plus proches voisins). Les graphiques affichent l'indice  $I$  de Moran qui montre le degré de corrélation spatiale. Sa valeur va de 1 (forte autocorrélation spatiale positive) à  $-1$  (forte autocorrélation spatiale négative). Les séries de données ont été réparties en quatre quadrants :

- Le premier quadrant (en haut à gauche) associe valeurs basses du PIB (ou de la croissance du PIB) et valeurs hautes du PIB (ou de la croissance du PIB) dans les régions avoisinantes.
- Le second quadrant (en haut à droite) associe valeurs hautes du PIB (ou de la croissance du PIB) et valeurs hautes du PIB (ou de la croissance du PIB).
- Le troisième quadrant (en bas à gauche) associe valeurs hautes du PIB (ou de la croissance du PIB) et valeurs basses du PIB (ou de la croissance du PIB).
- Le quatrième quadrant (en bas à droite) associe valeurs basses du PIB (ou de la croissance du PIB) et valeurs basses.

Les graphiques 3.2 et 3.8 montrent une forte corrélation spatiale positive et cette corrélation diminue lorsque l'on ajoute des voisins supplémentaires (à savoir lorsque  $k$  augmente). Le fait que les valeurs soient plus agrégées en 2005 qu'en 1995 donne à penser qu'une certaine convergence a eu lieu entre régions voisines.

### Régression spatiale

La régression économétrique spatiale emploie des spécifications identiques à celles des modèles transversaux et des modèles de données de panel, avec l'addition d'éléments spatiaux. Le premier estimateur est la variable dépendante retardée. S'il affiche une valeur positive significative, cela veut dire qu'il existe une corrélation spatiale positive importante de la variable dépendante. Le modèle spatial utilisé ici est le modèle spatial autorégressif mixte (SAR, pour plus de détails, voir Annexe F) :

$$y = \rho W_I y + X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (4)$$

Les matrices de pondération utilisées dans l'équation 4 sont  $k = 2, 5$  et  $10$  (voir Annexe F pour des définitions et une explication plus détaillée).

Tableau 3.6. **Résultats des modèles spatiaux sur la croissance économique régionale dans les régions de niveau TL2, 1995-2005**

	Modèle 1			Modèle 2			Modèle 3		
	k-2	k-5	k-10	k-2	k-5	k-10	k-2	k-5	k-10
Variable dépendante retardée	0.337	0.549	0.645	0.229	0.43	0.52	0.277	0.666	0.628
Variable	(7.226)**	(10.112)**	(10.77)** (4	.384)** (6	.733)**	(7.243)**	(4.891)**	(5.157)**	(8.89)**
Constante	0.017	0.016	0.015	0.126	0.103	0.1	0.134	0.143	0.084
	(1.936) (	1.933)	(1.766)	(7.427)**	(6.143)**	(5.802)**	(4.777)**	(4.78)**	(3.18)**
PIB Initial	-0.0003	-0.0007	-0.0008	-0.008	-0.007	-0.007	-0.01	-0.01	-0.006
	(-0.38) (	-0.795)	(-0.911)	(-5.455)**	(-4.672)**	(-4.544)**	(-3.94)** (	-4.45)**	(-2.45)**
Infrast.	-	-	-	0.012	0.013	0.014	0.015	0.02	0.015
				(1.937) (	2.225)*	(2.396)*	(2.216)*	(2.474)*	(2.24)*
Ens. prim.	-	-	-	-0.01	-0.008	-0.008	-0.002	-0.003	-0.003
				(-8.565)**	(-7.114)**	(-6.7)** (	-3.183)**	(-3.116)**	(-3.144)**
Ens. sup.	-	-	-	0.007	0.006	0.005	-	-	-
				(7.152)** (5	.808)**	(5.36)**			
Brevets	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001	0.0005
							(1.62) (1	.104)	(1.128)
R <sup>2</sup>	0.262	0.362	0.336	0.407	0.464	0.46	0.309	0.232	0.411
Test Breusch-Pagan	7.43 4.	4	3.185	1.642	2.332	1.501	35.18	54	32.34
(p-value test)	0.006	0.036	0.074	0.801	0.675	0.826	0.00	0.00	0.00
N 3	33	333	333	274	274	274	232	232	232

\*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 95% ; \*\*/ Significatif avec un intervalle de confiance de 99%. Valeur z indiquée entre parenthèses.

Source : Calculs effectués à partir de la *Base de données sur les statistiques régionales* de l'OCDE (2008).

Ce coefficient montre que les performances des régions avoisinantes influencent fortement les performances d'une région donnée dans les pays membres de l'OCDE (tableau 3.9), ce qui suggère que les échanges et les relations entre les régions jouent un rôle important dans la croissance régionale.

La corrélation spatiale avec la croissance confirme également que les infrastructures et le capital humain sont des moteurs de l'expansion économique mais elle ne confirme pas les résultats précédents pour l'innovation (modèle 3). Ces résultats donnent à penser que, lorsque le capital et le talent se conjuguent, ils tendent à influencer positivement la croissance dans les régions avoisinantes mais l'innovation demeure un élément extrêmement local qui n'influence pas nécessairement la croissance des régions avoisinantes. Peut-être faudrait-il que nos modèles s'efforcent aussi d'incorporer des valeurs retardées, comme dans l'analyse des données de panel, au moment où l'on procède à l'analyse économétrique spatiale.

## Conclusions

Pour résumer, ce chapitre montre que la croissance régionale dépend de facteurs endogènes tels que l'éducation et l'innovation, mais aussi des infrastructures et des forces analysées par la NGE, comme les économies d'agglomération et les caractéristiques géographiques. Les résultats de la modélisation mettent en évidence l'intérêt d'une approche intégrée de l'action publique : les politiques axées sur le seul développement des infrastructures sont condamnées à l'échec car les éléments endogènes de la croissance tels que le capital humain et l'innovation doivent aussi être pris en compte.

Le modèle dynamique des données de panel a montré qu'il faut attendre trois ans avant que les infrastructures et le capital humain aient un impact positif sur la croissance régionale, tandis que l'innovation est un processus à plus long terme qui n'a un effet positif sur la croissance régionale qu'au terme d'une période de cinq ans.

L'analyse reposant sur une fonction de production de savoir a permis de mettre en relation des facteurs de l'innovation comme le capital humain et la recherche-développement (R-D) avec les dépôts de brevets en tant que produits de l'innovation. Elle a montré que : *i*) le capital humain a un fort impact sur la croissance régionale tant directement (comme dans l'analyse précédente) qu'indirectement *via* les dépôts de brevets ; *ii*) la R-D est un déterminant indirect de la croissance, par le biais de son impact sur les dépôts de brevets ; *iii*) dans ces modèles, l'espace géographique influe sur

l'innovation dans la mesure où les économies d'agglomération constituent un facteur déterminant de l'innovation.

Enfin, l'analyse d'économétrie spatiale a montré que les performances des régions avoisinantes agissent sur les performances d'une région donnée dans les pays membres de l'OCDE.

La leçon principale de ces résultats est que, pour promouvoir la croissance régionale, les pouvoirs publics doivent développer une politique régionale globale qui, non seulement relie les régions entre elles par des investissements en infrastructures, mais aussi encourage la formation de capital humain et facilite l'innovation. Les conceptions parcellaires de l'action publique au niveau régional ou sectoriel, comme le fait de promouvoir uniquement le capital humain ou de développer les seules infrastructures, courent par conséquent le risque de susciter des « fuites » au lieu de créer les effets d'entraînement recherchés.

## *Notes*

1. L'expression *économies d'agglomération* est utilisée en *économie urbaine* pour désigner les gains résultant de la proximité pour les entreprises.
2. Leur proposition essentielle est qu'à augmentation constante de la population et en l'absence de progrès technologiques, la baisse des rendements d'échelle conduit à la convergence (Aghion et Howitt, 1998).
3. L'indice de spécialisation est défini comme
 
$$Sp_i = \frac{Y_{ij}/Y_j}{Y_i/Y}$$
 où  $Y_{ij}$  est le total de l'emploi du secteur  $i$  dans la région  $j$ ,  $Y_j$  le total de l'emploi de tous les secteurs dans la région  $j$ ,  $Y_i$  l'emploi national dans le secteur  $i$  et  $Y$  l'emploi national dans tous les secteurs. Une valeur supérieure à 1 indique l'existence d'un processus de spécialisation dans un secteur, une valeur inférieure à 1 l'absence de spécialisation.
4. Nous considérons comme atypiques les données relatives à 16 régions, principalement d'Australie, du Canada et de Turquie, pour lesquelles la valeur de  $\ln$  (distance des marchés) est supérieure à 4,8.
5. Peut-être parce qu'elles enfreignent le postulat de Gauss-Markov tel qu'appliqué aux modèles régressifs, à savoir que la distribution des données d'échantillon présente une moyenne et une variance constantes lorsqu'on passe d'une observation à l'autre.

## *Bibliographie*

- Aghion P. et P. Howitt (1992), « A Model of Growth through Creative Destruction », *Econometrica*, vol. 60. n° 2, pp. 323-51.
- Aghion P. et P. Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*, The MIT Press, Cambridge.
- Arrow K. (1962), « The Economic Implications of Learning by Doing », *A Review of Economic Studies*, vol. 29, pp. 155-173.
- Barro R. (1997), *Determinants of Economic Growth*, MIT press.
- Barro R. et X. Sala-i Martin (1995), *Economic Growth*, Mcgrew-Hill, New York.
- Becker G. S. (1964, 2e éd. 1975), *Human Capital*, Columbia University Press, New York.
- Cass D. (1965), « Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation », *The Review of Economic Studies*, vol. 32, n° 3, pp. 233-240.
- Crescenzi R. et A. Rodriguez-Pose (2006), « R&D, Spillovers, Innovation Systems and the Genesis of Regional Growth in Europe », *ERSA conference papers ersa06p371*, European Regional Science Association
- Duranton G. et D. Puga (2004), « Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies », in J. V. Henderson et J. F. Thisse (éds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, 1ère édition, vol. 4, chap. 48, pp. 2063-2117.
- Englmann F.C. et U. Walz (1995), « Industrial Centers and Regional Growth in the Presence of Local Inputs », *Journal of Regional Science*, vol. 35, n° 1, pp. 3-27.
- Fujita M., Krugman P. et A. J. Venables (1999), *The Spatial Economy : Cities, Regions and International Trade*, pp. 25-42.

- Grossman G. et E. Helpman (1994), « Endogenous Innovation in the Theory of Growth », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, n° 1, pp. 23-44.
- Hirschman A. O. (1958), *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven, CT.
- Kaldor N. (1957), « A Model of Economic Growth », *The Economic Journal*, vol. 67, n° 268, pp. 591-624.
- Koopmans Tjalling C. (1965), « On the Concept of Optimal Economic Growth », in (Study Week on the) *Econometric Approach to Development Planning*, chap. 4, pp. 225-87. North-Holland Publishing Co., Amsterdam.
- Krugman P. (1991), « Increasing Returns and Economic Geography », *The Journal of Political Economy*, vol. 99, n° 3, pp. 483-99.
- Krugman P. et A. J. Venables (1995), « Globalization and the Inequality of Nations », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, n° 4, p. 857-880.
- Krugman P. et A. J. Venables (1996), « Integration, Specialization, and Adjustment », *European Economic Review*, vol. 40, pp. 959-67.
- Lucas R. E. (1988), « On the Mechanics of Economic Development », *Journal of Monetary Economics*, n° 22, pp. 3-42.
- Martin P. et G. I. P. Ottaviano (2001), « Growth and Agglomeration », *International Economic Review*, vol. 42, n° 4, pp. 947-68.
- Myrdal G. (1957), *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, Duckworth, Londres.
- Nelson R. et E. Phelps (1966), « Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth », *American Economic Review*, n° 61, pp. 69-75.
- OCDE (2009), *Panorama des régions de l'OCDE*, Paris.
- Perroux F. (1955), « Note sur la notion de pôle de croissance », *Économie Appliquée*, n° 8, pp. 307-320.
- Puga D. (1999), « The Rise and Fall of Regional Inequalities », *European Economic Review*, vol. 43, pp. 303-34.
- Puga D. (1998), « Urbanization Patterns : European Versus Less Developed Countries », *Journal of Regional Science*, vol. 38, n° 2, pp. 231-52.
- Puga D. et A. J. Venables (1996), « The Spread of Industry : Spatial Agglomeration in Economic Development », *Journal of Japanese and International Economies*, vol. 10, pp. 440-64.

- Puga D. et A. J. Venables (1997), « Preferential Trading Arrangements and Industrial Location », *Journal of International Economics*, vol. 43, pp. 347-68.
- Ramsey F. P. (1928), « A Mathematical Theory of Saving », *Economic Journal*, vol. 38, n° 152, pp. 543-559.
- Rebello S. (1991), « Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth », *Journal of Political Economy*, vol. 99, n° 3, p. 500-521.
- Romer P. M. (1986), « Increasing Returns and Long-run Growth », *Journal of Political Economy*, vol. 94, n° 5, pp. 1002-37.
- Romer P. M. (1987), « Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization », *American Economic Review*, vol. 77, n° 2, pp. 56-62.
- Romer P. M. (1990), « Endogenous Technical Change », *Journal of Political Economy*, vol. 99, pp. 72-102.
- Sheshkinski E. (1967), « Tests of the Learning by Doing' Hypothesis », *Review of Economics and Statistics*, n° 49, p. 568-78.
- Solow R. (1956). « A Contribution to the Theory of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, pp. 65-94.
- Spiezia V. et S. Weiler (2007), « Understanding Regional Growth », *The Review of Regional Studies*, vol. 37, n° 3, pp. 344-366.
- Swan T. (1956), « Economic Growth and Capital Accumulation », *Economic Record*, vol.32,pp. 343-61.
- Uzawa H. (1965), « Optimal Technical Change in an Aggregate Model of Economic Growth », *International Economic Review*, vol. 6, pp. 18-31.
- Venables A. (1996), « Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries », *International Economic Review*, vol. 37, n° 2, pp. 341-59.
- Williamson J.G. (1965), « Regional Inequalities and the Process of National Development », *Economic Development and Cultural Change*, vol. 13, pp. 1-84.

## ANNEXE A

*Composantes de la croissance des régions***Productivité moyenne**

Pour des questions de disponibilité des données, la productivité moyenne des régions est définie à partir du PIB par travailleur, l'emploi étant mesuré sur le lieu de travail. Une augmentation de la part du PIB de la région peut s'expliquer par une croissance rapide de la productivité moyenne par rapport au taux de croissance nationale. En retour, la productivité moyenne dépend de la technologie, des compétences professionnelles, du capital productif et des infrastructures. Tous ces facteurs peuvent être mobilisés au moyen des politiques d'investissement dans les infrastructures régionales, de l'éducation et à travers la recherche et l'innovation, pour créer des techniques de production plus efficaces. De ce fait, la proportion de la croissance régionale imputable à la croissance de la productivité moyenne tend à reposer sur des facteurs régionaux.

Le PIB d'une région peut augmenter également sous l'effet de sa spécialisation (dans des secteurs à forte croissance du PIB par travailleur) ou d'un changement de spécialisation vers des secteurs au PIB par travailleur élevé. La spécialisation procède des avantages comparatifs d'une région, lesquels dépendent à la fois de ses facteurs de production non reproductibles (tels que les terres ou le pétrole) et reproductibles (comme les compétences ou le capital). La proportion de croissance du PIB de la région imputable à la spécialisation reposant sur des facteurs de production non reproductibles peut être attribuée à des dotations naturelles. Cependant, contrairement au stock d'actifs de production non reproductibles, qui est fixe, les compétences peuvent être améliorées à travers l'éducation et la formation, tandis que le capital peut s'accumuler au moyen de l'investissement. Il s'ensuit que la proportion de la croissance régionale relevant de la spécialisation reposant sur des facteurs de production reproductibles peut être considérée comme une fonction des actifs régionaux.

## Le marché du travail

Une forte progression des taux d'emploi peut procéder d'un accroissement du niveau de compétences (le taux d'emploi des travailleurs qualifiés étant plus élevé que celui des autres) ou d'une meilleure efficacité du marché du travail local, en conséquence entre autres de la réglementation et de l'existence d'institutions qui assurent une meilleure adéquation entre l'offre et la demande. Ces deux éléments peuvent être considérés comme le produit d'actifs régionaux : en effet, les compétences peuvent être améliorées à travers l'éducation et la formation, tandis que la réforme de la réglementation de l'emploi et des institutions chargées du marché du travail peut accroître l'efficacité de ce dernier à l'échelon régional.

Une augmentation relative de la proportion d'actifs peut procéder d'un accroissement de la population en âge de travailler ou des taux d'activité pour toutes les classes d'âge. Une croissance plus rapide de la population en âge de travailler peut découler soit des tendances démographiques naturelles, soit de mesures visant à attirer les émigrants en âge de travailler venant d'autres régions et pays. De ce fait, une hausse de la proportion d'actifs due à des tendances démographiques naturelles peut être considérée comme le résultat de dotations naturelles, tandis qu'une augmentation de la population en âge de travailler issue de l'immigration et de taux de participation plus élevés pour toutes les classes d'âge dénotent des facteurs régionaux.

## Population

Pour finir, une croissance plus rapide de la population peut s'expliquer soit par des tendances démographiques naturelles, soit par des politiques visant à attirer les émigrants d'autres régions ou pays.

## ANNEXE B

*Méthode de décomposition des facteurs de croissance*

La part de la région  $i$  dans le PIB total de l'OCDE peut être notée sous la forme :

$$\frac{GDP_i}{GDP_{OECD}} = \frac{GDP_j}{GDP_{OECD}} * \frac{GDP_i}{GDP_j} \quad (1)$$

$j$  représentant le pays de la région  $i$ . La part du PIB de la région  $i$  du pays  $j$  est donc égale à :

$$\frac{GDP_i}{GDP_j} = \frac{GDP_i / E_i}{GDP_j / E_j} * \frac{E_i / LF_i}{E_j / LF_j} * \frac{LF_i / WA_i}{LF_j / WA_j} * \frac{WA_i / P_i}{WA_j / P_j} * \frac{P_i}{P_j} \quad (2)$$

$P$ ,  $E$ ,  $LF$  et  $WA$  représentant respectivement la population, l'emploi, la population active et la population en âge de travailler (15-64 ans). De ce fait, la part du PIB de la région  $i$  du pays  $j$  est une fonction de sa productivité, de son taux d'emploi, de son taux d'activité, de sa proportion d'actifs par âge et de sa population, par rapport à chacun de ces facteurs respectifs pour le pays, définis comme suit :

- La productivité est définie comme le PIB par travailleur ( $GDP/E$ ), l'emploi étant mesuré sur le lieu de travail.
- Le taux d'emploi est défini comme le pourcentage de population active ayant un emploi ( $E/LF$ ), la population active rassemblant les personnes ayant un emploi et celles qui n'en ont pas.
- Le taux d'activité correspond au rapport entre la population active et la population en âge de travailler ( $LF/WA$ ), cette dernière englobant les individus âgés de 15 à 64 ans.
- La proportion d'actifs correspond à la population en âge de travailler (15-64 ans) exprimée en pourcentage de la population totale.

En utilisant l'équation 2 à la place de l'équation 1, en extrayant le logarithme et en le différenciant, on obtient la notation suivante :

$$1. (g_j - g_i) = (g_{p,i} - g_{p,j}) + (g_{e,i} - g_{e,j}) + (g_{lf,i} - g_{lf,j}) + (g_{wa,i} - g_{wa,j}) + (g_{p,i} - g_{p,j}) \quad (3)$$

ce qui signifie

écart de croissance du PIB entre la région <i>i</i> et le pays <i>j</i>	=	écart de croissance du PIB par travailleur entre la région <i>i</i> et du pays <i>j</i>	+	écart de croissance du taux d'emploi entre la région <i>i</i> et du pays <i>j</i>	+	écart de croissance du taux d'activité entre la région <i>i</i> et du pays <i>j</i>	+	écart de croissance de la proportion d'actifs entre la région <i>i</i> et du pays <i>j</i>	+	écart de croissance de la population entre la région <i>i</i> et du pays <i>j</i>
---	---	--	---	--	---	---	---	---	---	--

## ANNEXE C

*Synthèse des modèles de croissance néoclassiques et endogènes*Tableau C.1. **Tableau récapitulatif des théories de croissance**

Modèles de croissance néoclassiques		
Modèle	Hypothèses/prémisses	Prévision
Ramsey (1928)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biens homogènes</li> <li>• Préférences et population constantes</li> <li>• L'innovation se reflète dans l'accumulation de richesse</li> </ul>	Fonction d'utilité déterminant l'épargne et l'accumulation de richesses
Solow (1956) Swan (1956)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution des rendements du capital et du travail</li> <li>• Rendements à l'échelle de la fonction de production constants</li> <li>• Taux d'épargne constant</li> </ul>	<p>Convergence des pays en fonction de leur niveau d'équilibre, lequel dépend de l'épargne, de la croissance de la population et de la fonction de production.</p> <p>La baisse des rendements du capital suppose une interruption de la croissance en l'absence d'évolutions technologiques. Comme, sur le plan empirique, la croissance à long terme ne cesse pas, on prend pour hypothèse que le progrès technologique est exogène.</p>
Cass (1965) Koopmans (1965)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le taux d'épargne est déterminé de manière endogène.</li> <li>• Rendements à l'échelle constants</li> <li>• Pas de secteur extérieur</li> <li>• Facteurs et production homogènes</li> <li>• Baisse du taux marginal de substitution</li> <li>• Productivités marginales positives</li> <li>• Croissance constante la population et de la main d'œuvre de manière exogène.</li> </ul>	Convergence absolue. Si tous les pays disposent du même rythme de revenu d'équilibre, alors les différences de revenu initial représenteront différentes positions par rapport à l'état d'équilibre commun, ce qui suppose un taux de croissance d'autant plus rapide.

Tableau C.1. **Tableau récapitulatif des théories de croissance** (suite)

Modèles de croissance endogène		
Modèle Hyp	hèses/prémisses	Prévision
Arrow (1962) Sheshinski (1967)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents types de capital (le nouveau capital est préféré à l'ancien)</li> <li>• Rendements à l'échelle constants</li> <li>• L'apprentissage, processus d'acquisition du savoir, est endogène au modèle</li> <li>• Il n'existe qu'un ratio capital/travail optimal</li> <li>• L'apprentissage n'a lieu que dans le secteur du capital, aucun apprentissage n'a lieu une fois le bien d'équipement créé et utilisé.</li> <li>• L'apprentissage est un sous-produit de la production, et non le produit d'un système d'enseignement (reposant par exemple sur les universités)</li> <li>• Non-rivalité du savoir.</li> </ul>	Les découvertes se répercutent immédiatement sur l'ensemble de l'économie, en raison de la non-rivalité du savoir
Romer (1986) Lucas (1988)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le savoir est un facteur de production</li> <li>• Le savoir affiche une productivité marginale croissante</li> <li>• Rendements à l'échelle croissants</li> <li>• Diminution des rendements de la production de nouveaux savoirs</li> <li>• Le savoir produit des externalités</li> </ul>	Des hypothèses compétitives peuvent être entretenues et elles déterminent un taux de progrès technologique d'équilibre ; en revanche, le taux de croissance n'est pas optimal au sens de Pareto. Au final, croissance et savoir peuvent progresser à l'infini. Aucune convergence prévue.
Romer (1987, 1990) Aghion et Howitt (1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concurrence imparfaite</li> <li>• L'évolution technologique naît de décisions intentionnelles d'agents maximisateurs de profit.</li> <li>• La technologie est un bien non rival, partiellement personnel</li> </ul>	Les activités de R-D réalisent un gain pour les entreprises à travers un pouvoir monopolistique. L'équilibre n'est pas optimal au sens de Pareto, mais s'apparente plutôt à un équilibre de concurrence monopolistique. Le stock de capital humain détermine la croissance, mais sa part consacrée à la R-D sera insuffisante. De même, l'intégration sur les marchés mondiaux accroît les taux de croissance, et d'importantes populations ne suffisent pas à générer de la croissance.

## ANNEXE D

*Les principaux modèles de la nouvelle géographie économique*

**Le modèle de 1991 de Krugman** comprend deux régions *a priori* identiques en termes de dotation en facteurs, chacune d'entre elle comprenant deux facteurs de production – l'agriculture avec ses rendements constants liés à la terre, et l'industrie manufacturière avec des rendements croissants (à travers un modèle monopolistique de Dixit-Stiglitz) – et des coûts de transport pour les biens manufacturés. Les travailleurs présentent une mobilité d'une région à l'autre. Le modèle démontre que, dans un contexte de baisse des coûts de transport et d'économies liées à une production à grande échelle, une région comportant une population non rurale relativement importante (ou une production initiale plus élevée) constituera un lieu de production attrayant en raison de son marché local étendu et de la disponibilité des biens et des services qui y sont produits. Ces caractéristiques attireront davantage de personnes, accroissant ainsi la demande et les bénéfices locaux, et captant davantage d'entreprises. Les forces d'agglomération dépendent du niveau du coût des échanges ainsi que de la proportion de population mobile du fait des écarts de salaires. Les économies externes sont pécuniaires (et non technologiques) et proviennent du caractère désirable de la vente et de l'achat dans une région de concentration des autres producteurs.

Krugman élargit son modèle de 1991 pour examiner les lieux d'équilibre dans un espace continu dans le modèle de 1993, bâti sur les mêmes hypothèses que le précédent et conçu pour expliquer la formation des centres métropolitains. Il ressort de l'analyse que l'agglomération assure la cohésion de la concentration de population et permet à celle-ci de se manifester sur différents sites possibles. Il existe ainsi des équilibres multiples pour une zone urbaine.

**Krugman et Venables (1995)** abandonnent l'hypothèse de la mobilité du travail. Leur modèle se compose de deux économies (régions) identiques en termes de dotation, de préférences et de technologie, et de deux facteurs de production, qui sont l'agriculture et l'industrie manufacturière. Le secteur

manufacturier enregistre des rendements à l'échelle croissants monopolistiques (Dixit-Stiglitz) et produit à la fois des biens finaux et des biens intermédiaires. Il enregistre des rendements constants. Le modèle suppose l'existence de coûts de transport. Pour des coûts de transport élevés, toutes les régions présentent la même production manufacturière. Lorsque les coûts de transports passent en dessous d'un niveau critique, la région qui dispose (initialement) de la part de production manufacturière la plus importante est celle qui attirera le plus d'entreprises, en raison d'effets de polarisation industrielle en amont et en aval :

- Les producteurs de biens finaux préféreront un lieu à la concentration industrielle accrue en raison du vivier plus important de producteurs de biens intermédiaire plus étendue qu'il propose, donnant ainsi lieu à des effets de polarisation en aval (coûts).
- Les producteurs de biens intermédiaires trouveront avantageux de produire à proximité d'un important secteur des biens finaux, donnant ainsi lieu à des effets de polarisation en amont (demande).

Ces effets de polarisation amont et aval augmenteront le revenu réel de la région centrale par rapport à la périphérie. Cependant, si les coûts continuent de baisser, les écarts de salaires inciteront les entreprises à retourner dans les régions périphériques.

Pour **Venables (1996)**, chaque économie compte trois secteurs. Le premier, qui fait l'objet d'une concurrence parfaite, produit un bien exportable. Les deux autres sont en situation de concurrence monopolistique et de lien vertical, l'une fournissant un bien intermédiaire à destination de l'autre. Chaque branche comprend des entreprises dans deux endroits, qui sont tous deux approvisionnés par toutes les entreprises. La décision de production dépend de l'ampleur des liaisons et des coûts de transport. Lorsque ces derniers sont élevés, les entreprises s'installent à proximité de leurs clients, et produisent donc dans les deux endroits. Lorsque les coûts de transport sont bas, les entreprises produisent également dans les deux endroits et créent une convergence en raison du bas niveau du facteur prix. Pour les coûts de transport intermédiaires, des regroupements de forces tendent à dominer, donnant lieu à des équilibres multiples. Certaines branches s'aggloméreront, tandis que d'autres se disperseront, en réaction aux différences du facteur prix.

**Krugman et Venables (1996)** élargissent le modèle de Venables (1996) en étudiant le processus de l'intégration européenne. Ce modèle comprend deux industries dans deux pays (régions). Toutes deux produisent des biens finaux et intermédiaires et utilisent des biens intermédiaires pour la production. Leur technologie productive se caractérise par des rendements à l'échelle monopolistiques croissants. Il n'y a aucune mobilité du travail,

mais des coûts de transport existent. Ce modèle simple peut être étendu pour étudier les dynamiques de l'intégration économique entre plusieurs pays, chacun comprenant différentes industries. Le modèle commence avec des coûts de transport élevés. Les pays dans ce cas conserveront la totalité des industries, les effets de polarisation amont et aval n'étant pas assez importants pour entraîner une agglomération. Dans le cas de coûts de transport très bas, le pays disposant d'une solide position initiale dans certaines industries se retrouve avec un avantage qui culmine dans le temps en raison des effets de polarisation amont et aval. Chaque industrie sera complètement concentrée sur un pays. Dans un contexte de coût de transport intermédiaire, l'agglomération ne se fera que si les industries sont distribuées de manière très inégale dès le début.

**Puga et Venables (1996)** construisent un modèle visant à représenter le processus d'industrialisation, qui comprend  $N$  pays identiques produisant des biens manufacturés (aux rendements croissants) et agricoles (aux rendements constants). Des coûts d'échange/de transport existent, avec une main-d'œuvre mobile. Les forces d'agglomération sont des effets de polarisation amont-aval entre les entreprises du secteur industriel. Les salaires du pays sont plus élevés qu'ailleurs, mais l'externalité pécuniaire positive compense ces coûts salariaux supérieurs, jusqu'à ce qu'on atteigne une taille critique. À ce stade, il sera rentable pour certaines industries de quitter le pays pour s'installer dans un autre. En fin de compte, les entreprises arrivant dans ce dernier pays seront plus nombreuses, à la recherche d'effets de polarisation amont et aval, et y relèveront les salaires jusqu'à atteindre une taille critique. Le modèle prédit une dispersion industrielle par vagues successives, d'un pays à l'autre. De ce fait, seuls quelques pays sont industrialisés, même si tous sont identiques en termes de structure sous-jacente.

Le modèle d'**Englemann et Waltz (1995)** se compose de deux régions et de quatre biens : un bien traditionnel produit par des travailleurs qualifiés et non qualifiés, une matière première industrielle, un secteur producteur de biens et services locaux non exportables, et un secteur de recherche et développement. Les ménages mobiles fournissent une main-d'œuvre qualifiée, et les autres la main-d'œuvre non qualifiée. Les deux régions disposent de fonctions de production monopolistiques identiques. La croissance repose sur des évolutions technologiques endogènes du secteur non exportateur. Le modèle examine deux cas extrêmes. Dans le premier, on suppose l'existence de diffusions de connaissances en recherche et développement qui ne se manifestent qu'à l'échelle locale. Ainsi, un schéma centre-périphérie émerge toujours, la région la plus dotée en intermédiaires à l'origine devenant l'unique centre industriel. Le deuxième cas extrême suppose des effets de diffusion de connaissances parfaitement

interrégionaux, les connaissances étant transportées par la mobilité des travailleurs et le libre-échange des biens industriels englobant le nouveau bien intermédiaire mis au point. Ce cas autorise de multiples solutions possibles (en fonction de la valeur des paramètres), parmi lesquelles un état d'équilibre stable, avec des taux de croissance égaux pour les deux régions, même si l'une d'entre elles est relativement spécialisée dans le bien industriel et que le secteur traditionnel est totalement concentré dans l'autre.

**Martin et Ottaviano (2001)** font fusionner la nouvelle géographie économique (NGE) et les modèles de croissance endogènes. Leurs modèles comprennent deux régions, chacune étant dotée d'une quantité de main-d'œuvre fixe, supposée mobile entre les régions. Il existe des coûts de transaction. Un bien composite est produit par un bien homogène (rendements constants) et un bien différencié (technologie de production monopolistique). Ce bien composite peut servir de bien intermédiaire dans le secteur innovant pour créer ses propres variétés nouvelles, ce qui signifie que l'innovation et la production se déterminent mutuellement. La composition du bien est protégée à l'infini par un brevet dont la propriété initiale appartient à la région d'origine de l'invention. Le secteur innovant est parfaitement concurrentiel. Les brevets peuvent être vendus et sont au début distribués également entre les régions. Les équilibres du modèle donnent naissance à deux solutions. Si l'économie commence en état d'équilibre, il n'y a aucun intérêt à délocaliser la production du secteur aux rendements croissants car la demande de biens différenciés est la même dans les deux régions. Si une région obtient davantage d'entreprises productrices de biens différenciés, alors le coût de ses facteurs d'innovation sera plus bas, en raison de la présence de coûts de transaction entre les régions. L'agglomération se produira dans la région où se sera développée toute l'activité d'innovation, tandis que l'autre cessera toute innovation.

**Puga (1998a)** met au point un modèle analogue à celui de Krugman (1991) afin de savoir pourquoi les schémas d'urbanisation de la France diffèrent de ceux des pays moins développés. Le modèle se compose de deux régions, chacune permettant la formation d'une ville et d'un arrière-pays agricole. Il existe des coûts de transport, une migration du travail et deux secteurs : un manufacturier, affichant des rendements croissants, et un agricole, aux rendements constants. La nouveauté par rapport au modèle de Krugman (1991) réside dans l'hypothèse d'une mobilité du travail entre les deux secteurs. Avec cette modification, l'élasticité de l'offre de main-d'œuvre constitue également une externalité pécuniaire qui vient s'ajouter aux économies d'échelle internes de la production manufacturière et au coût des interactions spatiales qui encouragent les entreprises et les travailleurs à choisir des emplacements présentant un bon accès au marché (qui deviennent donc des emplacements dotés de nombreuses entreprises et de

nombreux clients). L'agglomération est accrue dans la ville émergente lorsque l'offre de travail est suffisamment élastique, c'est-à-dire qu'elle peut attirer de la main-d'œuvre d'autres villes et du bassin de travailleurs agricoles. Dans le contexte de coûts de transport élevés, le modèle prédit l'émergence d'un système de villes équilibré. Dans un contexte de faibles coûts de transport, les forces d'agglomération se traduisent par une prédominance urbaine. Une forte élasticité de la main-d'œuvre encourage le développement d'une ville dominante. Puga en conclut que le fait que les villes soient plus grandes dans les pays moins développés s'explique par des coûts d'interaction spatiale inférieurs, par des économies d'échelle supérieures et par une élasticité accrue de l'offre de travail dans le centre urbain.

**Puga (1999)** identifie des différences notables dans les schémas de géographie économique de l'Europe et des États-Unis. Aux États-Unis, les écarts de revenus sont moins marqués et l'industrie est plus concentrée. Ce modèle vise à savoir si une intégration européenne resserrera les écarts par rapport aux États-Unis ou bien si elle les creusera. Il se compose de deux régions, affichant chacune des rendements croissants pour le secteur manufacturier et constants pour le secteur agricole. Il existe des coûts de transport, une mobilité entre les secteurs, et des effets de polarisation amont et aval. Le modèle se divise en deux configurations. Dans la première, la main-d'œuvre est également mobile entre les régions, et dans la seconde elle est fixe à l'échelle interrégionale (mais mobile entre les secteurs). La première configuration apporte en plus du modèle de Krugman (1991) des effets de polarisation amont et aval ainsi qu'une migration intersectorielle. Les résultats obtenus dans le modèle de Krugman se confirment avec ces ajouts : des coûts des échanges élevés entraînent une convergence (pas d'agglomération) et une réduction des coûts d'échange en-deçà d'un certain seuil entraîne une agglomération. Dans la seconde configuration (sans migration interrégionale), les entreprises se répartissent entre les régions aux coûts d'échange élevés. Aux niveaux d'échange intermédiaires, elles s'agglomèrent en raison des liens de coûts et de demande, qui induisent des écarts de salaires. Dans un contexte de faibles coûts d'échange, les entreprises se répartissent de nouveau entre les régions, cherchant à s'implanter là où les facteurs de production non mobiles sont les moins chers. Ainsi, dans le cas de l'intégration européenne (réduction des coûts des échanges), l'agglomération dépendra de la mobilité de la main-d'œuvre, et s'intensifiera avec cette mobilité. Si en revanche elle ne l'est pas, alors il y aura une agglomération, mais les entreprises finiront par se répartir selon les régions, en fonction des écarts de salaires.



## ANNEXE E

*Distance et accessibilité***Mesures de distance**

Les indicateurs d'accessibilité simples ne tiennent compte que des infrastructures de transport intrarégionales, exprimées en kilomètres d'autoroutes, en nombre de gares de chemin de fer ou en temps de trajet vers le nœud du réseau interrégional le plus proche. Des indicateurs d'accessibilité plus complexes tiennent compte de la connectivité des réseaux de transport en opérant une distinction entre le réseau lui-même, à savoir ses nœuds et ses liaisons, et les « activités » (travail, achats ou loisirs) ou les « opportunités » (marchés ou emplois) auxquelles il permet d'accéder. En termes généraux, on peut élaborer un schéma d'accessibilité à partir de deux fonctions distinctes, l'une représentant les activités ou les opportunités à atteindre et l'autre les efforts, le temps, la distance ou le coût nécessaires pour ce faire :

$$A_i = \sum_j g(W_j) f(c_{ij}) \quad (1)$$

avec :

- $A_i$  représentant l'accessibilité de la région  $i$ ,
- $g(W_j)$  l'activité  $W$  à atteindre dans la région  $j$ , et
- $f(c_{ij})$  le coût généralisé pour atteindre la région  $j$  à partir de la région  $i$ .

Les fonctions  $g(W_j)$  et  $f(c_{ij})$  sont appelées respectivement *fonctions d'activité* et *fonctions d'impédance*. Elles présentent une association multiplicative, ce qui signifie qu'elles se pondèrent mutuellement.  $W_j$  représente le total cumulé des activités atteignables de la région  $j$ , pondéré de la facilité de trajet entre  $i$  et  $j$ . Cet indice général est de type gravitationnel, les attracteurs étant les activités ou les opportunités disponibles dans les régions  $j$  (y compris la région  $i$  elle-même) et la valeur de distance étant l'impédance.

En conséquence, plus les destinations attrayantes des régions  $j$  sont nombreuses, et plus les régions  $j$  sont facilement accessibles depuis la région  $i$ , plus l'accessibilité de cette dernière est importante. Cette définition de l'accessibilité est qualifiée d'accessibilité axée sur la destination. De la même manière, on peut définir une accessibilité axée sur l'origine, en procédant comme suit : plus il y a d'habitants dans les régions  $j$  et plus il leur est aisé de se rendre dans la région  $i$ , plus la région  $i$  est accessible. Du fait de la symétrie de la plupart des liaisons de transport, l'accessibilité axée sur la destination et celle axée sur l'origine tendent à présenter une forte corrélation. On peut construire différents types d'indicateurs d'accessibilité en spécifiant différentes formes de fonctions (tableau E.1).

Tableau E.1. **Typologie des indicateurs d'accessibilité**

Type d'accessibilité	Fonction d'activité $g(W_j)$	Fonction d'impédance $F(c_{ij})$
<i>Coût de transport</i> Coût cumulé des trajets vers un ensemble d'activités	$W_j \mid 1$ si $W_j \geq W_{min}$  $0$ si $W_j < W_{min}$	$C_{ij}$
<i>Accessibilité quotidienne</i> Activités cumulées pour un temps de trajet donné	$W_j$	$1$ si $C_{ij} \leq C_{max}$  $0$ si $C_{ij} > C_{max}$
<i>Potentiel</i> Activités cumulées pondérées par une fonction du coût de transport	$W_j$	$\exp(-\beta c_{ij})$

Le projet ESPON (European Planning Observation Network) a permis de mettre au point une base de données géographiques et un ensemble d'indicateurs de périphéralité pour toutes les régions européennes jusqu'au niveau NUTS3, à partir de la catégorie *potentiel* comme type d'indicateur d'accessibilité. Cet indicateur suppose que l'attrait d'une destination croît avec sa taille (fonction d'activité) et diminue avec la distance ou le temps ou coût de transport (fonction d'impédance) :

- La fonction d'activité peut être linéaire ou non linéaire, et elle est habituellement représentée par la population de la région, son PIB ou son revenu total. Il peut arriver que le terme représentant l'attrait  $W_j$  soit pondéré d'un exposant supérieur à 1 afin de tenir compte des effets

d'agglomération, c'est-à-dire du fait que les équipements plus importants affichent un attrait exponentiellement plus élevé que ceux de taille inférieure.

- La fonction d'impédance est non linéaire. On utilise généralement une fonction exponentielle négative dans laquelle un paramètre supérieur  $\beta$  indique que les destinations les plus proches bénéficient d'une pondération plus importante que celles les plus éloignées.

Les indicateurs d'accessibilité potentielle sont supérieurs aux indices d'accessibilité en temps de trajet ou d'accessibilité quotidienne en cela qu'ils reposent sur de solides principes comportementaux de maximisation stochastique de l'utilité. En revanche, ils comportent des paramètres qu'il est nécessaire de calibrer et leurs valeurs ne peuvent être aisément interprétées en unités familières telles que le temps de trajet ou le nombre de personnes atteignables. De ce fait, les indicateurs potentiels sont fréquemment exprimés en pourcentage de l'accessibilité moyenne de toutes les régions ou bien, si l'on étudie l'évolution de l'accessibilité, en pourcentage de l'accessibilité moyenne de toutes les régions de l'année de base de la comparaison.

Il est possible de calculer un nombre quasiment illimité d'indicateurs dérivés à partir des trois indicateurs d'accessibilité de base qui précèdent. Les plus importants concernent l'accessibilité multimodale, intermodale et interopérable. Dans ces trois cas, les équations présentées plus haut restent valables et c'est la manière de calculer le coût de transport  $c_{ij}$  qui change. Les trois types d'indicateurs d'accessibilité peuvent être calculés pour tous les modes. À l'échelle européenne, les indicateurs d'accessibilité par la route, par le train et par avion, ainsi que les indicateurs multimodaux, sont les plus fréquemment calculés. Les différences entre les modes de transport sont généralement exprimées à partir de différentes fonctions de coût « généralisées » telles que :

$$c_{ijm} = v_m t_{ijm} + c_m d_{ijm} + u_m k_{ijm} \quad (2)$$

les termes  $t_{ijm}$ ,  $d_{ijm}$  and  $k_{ijm}$  représentant respectivement les temps de trajet, la distance et la commodité du trajet de l'emplacement  $i$  aux destinations  $j$  par le mode de transport  $m$ , et les termes  $v_m$ ,  $c_m$  et  $u_m$  représentant respectivement la valeur du temps, le coût par kilomètre et les difficultés du mode de transport. Il peut exister en outre une composante de coût de trajet fixe ainsi que d'autres composantes de coût tenant compte de l'accès au réseau à tout départ ou arrivée d'un trajet, par exemple les temps d'attente et de correspondance dans les gares, les temps d'attentes aux frontières ou les encombrements dans les zones métropolitaines.

## Mesure de la distance et de l'accessibilité des marchés dans les régions de l'OCDE

Dans cette section, nous mettons au point deux mesures d'accessibilité (les indicateurs « Coût du trajet » et « Potentiel » du tableau E.1) à partir de l'équation de base (1). Notre premier ensemble d'indicateurs fournit une mesure de la **distance des marchés** en définissant comme suit les fonctions d'activité et d'impédance de l'équation :

$$g(W_j) = \text{PIB} \quad (3)$$

$$f(c_{ij}) = c_{ij} \quad (4)$$

avec :

$c_{ij}$  de l'équation (4) la distance linéaire la plus simple entre les centroïdes des régions  $i$  et  $j$ .

Dans cette configuration, plus l'indice est élevé, plus le caractère marginal de la région  $i$  sera marqué (à cause de l'entrée linéaire de la distance) ou, autrement dit, plus la région sera éloignée des marchés (avec un PIB constant).

Nos seconds indicateurs mesurent **l'accessibilité aux marchés** en définissant les fonctions d'activité et d'impédance comme suit :

$$g(W_j) = \text{PIB} \quad (5)$$

$$f(c_{ij}) = \exp(-\beta c_{ij}) \quad (6)$$

sachant que

$\beta$  d'A16 est réglé à la valeur 0.05 et que

$c_{ij}$  de (6) désigne la distance linéaire simple entre les centroïdes des régions  $i$  et  $j$ .

La fonction exponentielle négative de (6) accorde une pondération décroissante aux régions les plus éloignées (ce qui signifie que plus la région est éloignée, moins elle aura de poids), fournissant ainsi une mesure « d'accessibilité locale » ou d'accès aux principaux marchés « proches ».

Cette mesure est fortement influencée par la taille des régions : plus celles-ci sont étendues, plus la distance entre leur centroïde et celui des autres régions sera importante. De ce fait, plus une région est étendue, plus elle sera éloignée des marchés (représentés par le PIB des autres régions). Pour résoudre en partie ce point négatif, nous avons attribué une valeur de zéro aux régions frontalières.\*

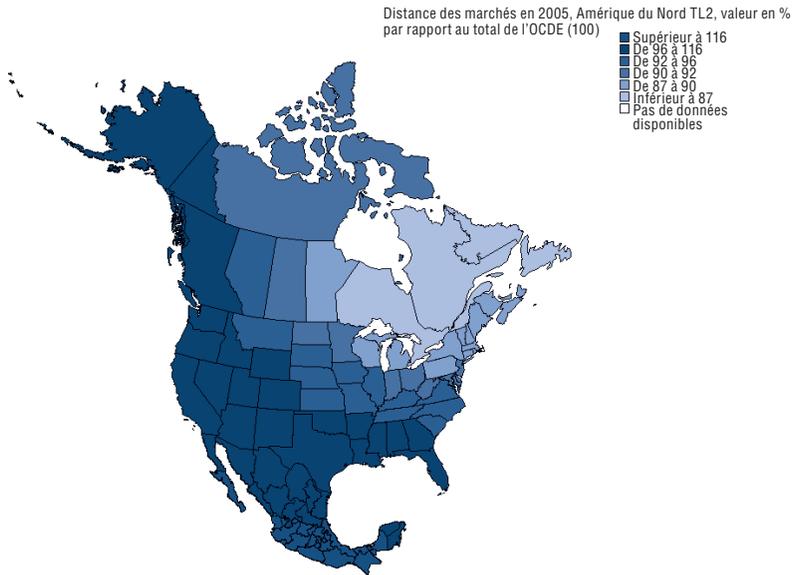
Les deux indices sont exprimés en pourcentage de l'indice moyen de la zone économique étudiée. Nous prenons en compte deux types de zones économiques comme mesure des marchés :

- L'ensemble des pays membres de l'OCDE en tant que zone économique unique.
- Les pays membres de l'OCDE répartis en quatre entités régionales ou marchés : l'Amérique du Nord, l'Europe, le Japon et la Corée du Sud, et l'Océanie.

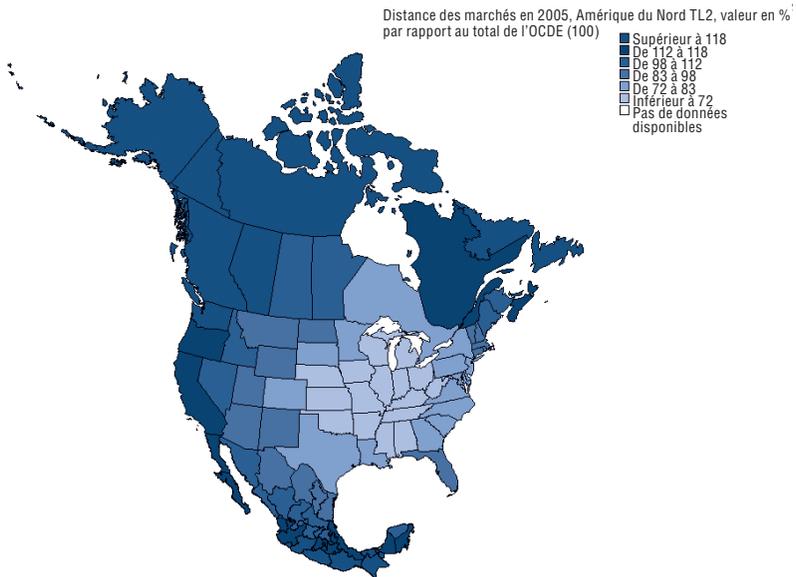
Nos mesures présentent deux inconvénients principaux : premièrement, elles ne tiennent pas compte des temps de trajet ni des réseaux ou modes de transport et, deuxièmement, elles sont très fortement influencées par la taille des régions de niveau TL2 (en dépit de l'ajustement appliqué aux régions frontalières). Les graphiques E1 à E8 représentent les quatre indices.

### Graphique E.1. Distance des marchés, Amérique du Nord

Ensemble des pays membres de l'OCDE



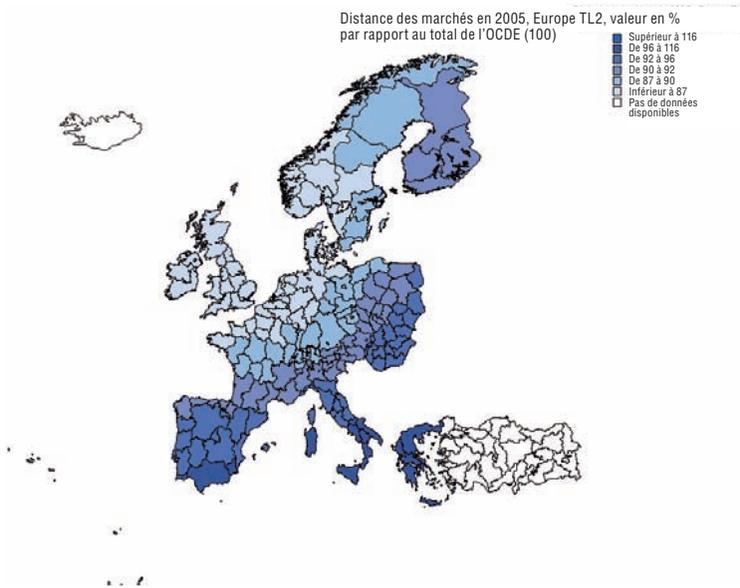
Par blocs – Amérique du Nord



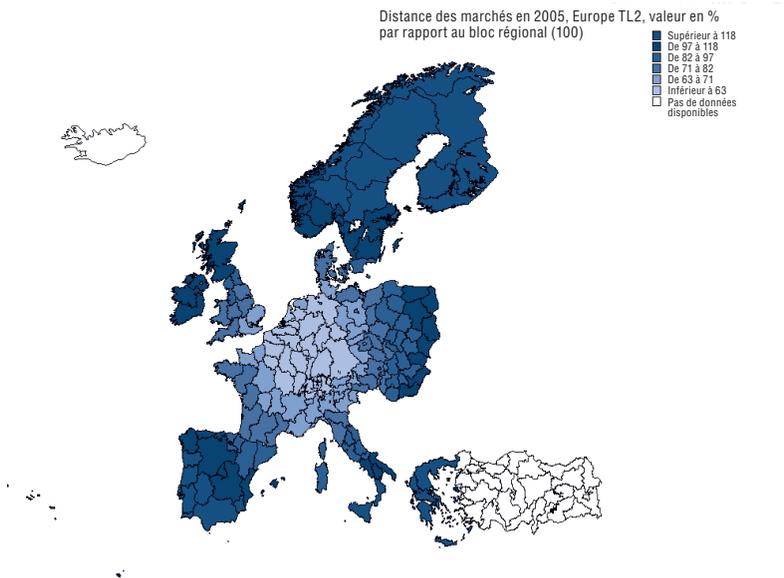
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région est éloignée des marchés.

Graphique E.2. **Distance des marchés, Europe**

Ensemble des pays membres de l'OCDE



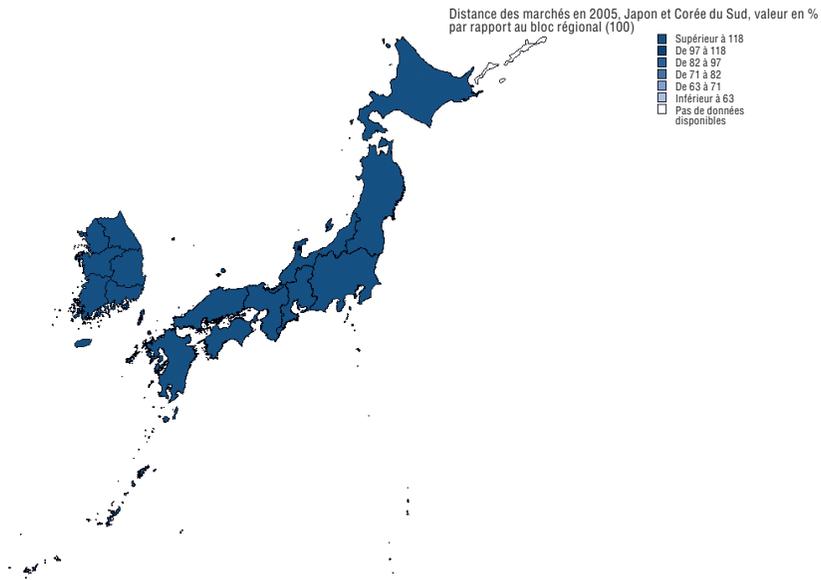
Par blocs – Europe



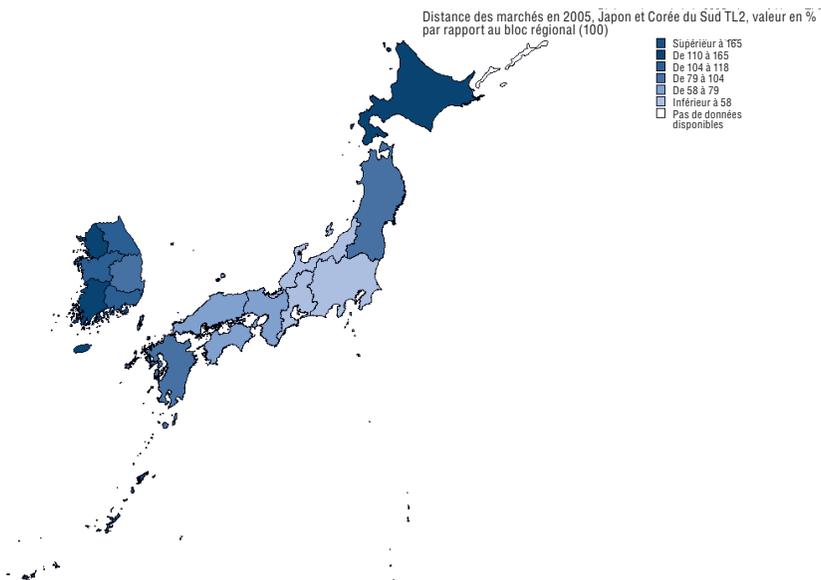
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région est éloignée des marchés.

### Graphique E.3. Distance des marchés, Japon et Corée du Sud

Ensemble des pays membres de l'OCDE



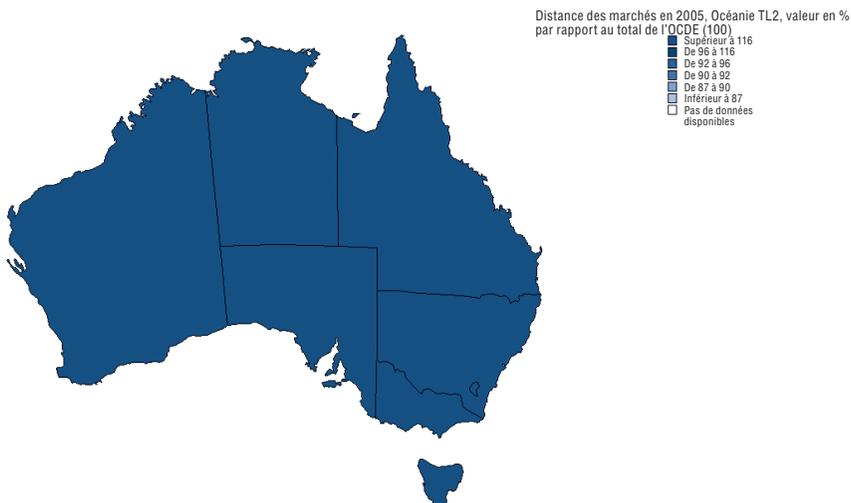
Par blocs – Japon et Corée du Sud



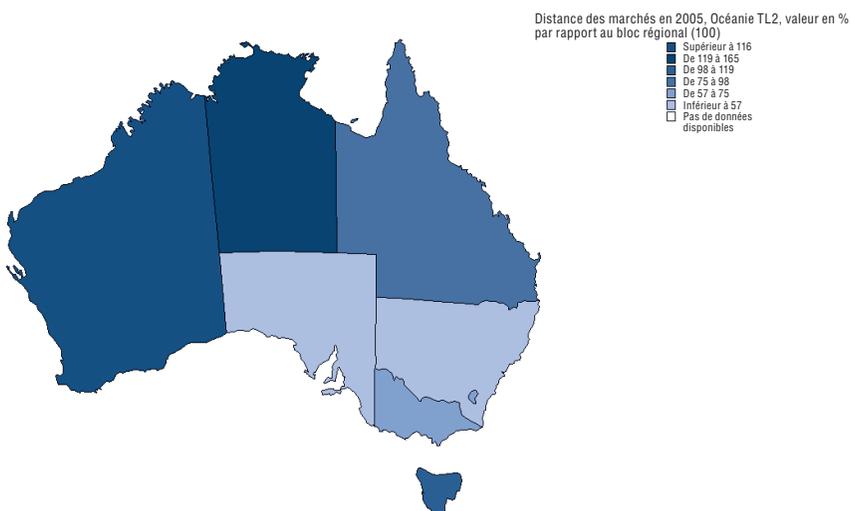
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région est éloignée des marchés.

## Graphique E.4. Distance des marchés, Océanie

Ensemble des pays membres de l'OCDE



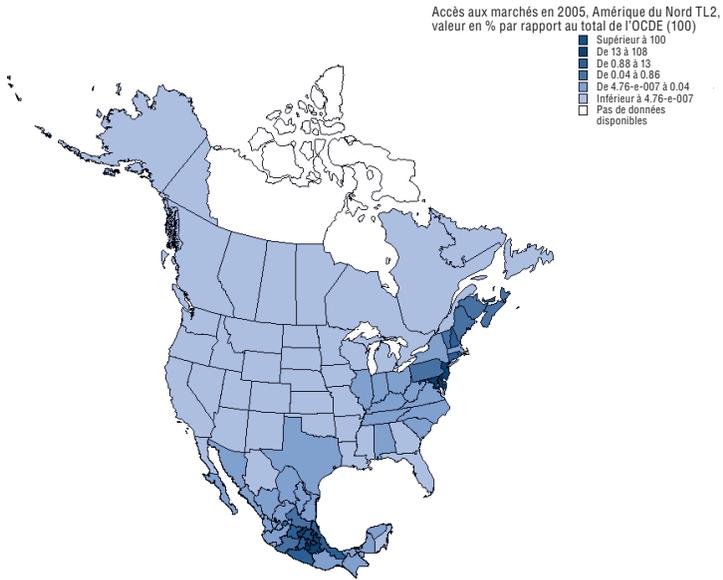
Par blocs – Océanie



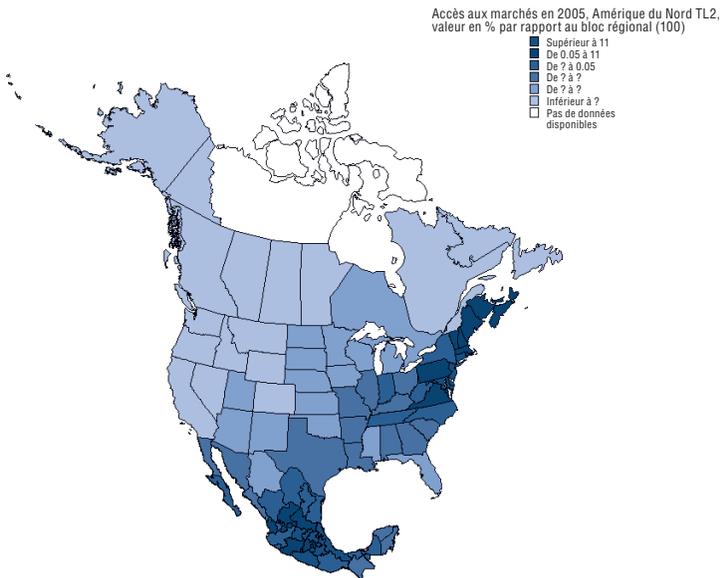
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région est éloignée des marchés.

## Graphique E.5. Accès aux marchés, Amérique du Nord

Ensemble des pays membres de l'OCDE



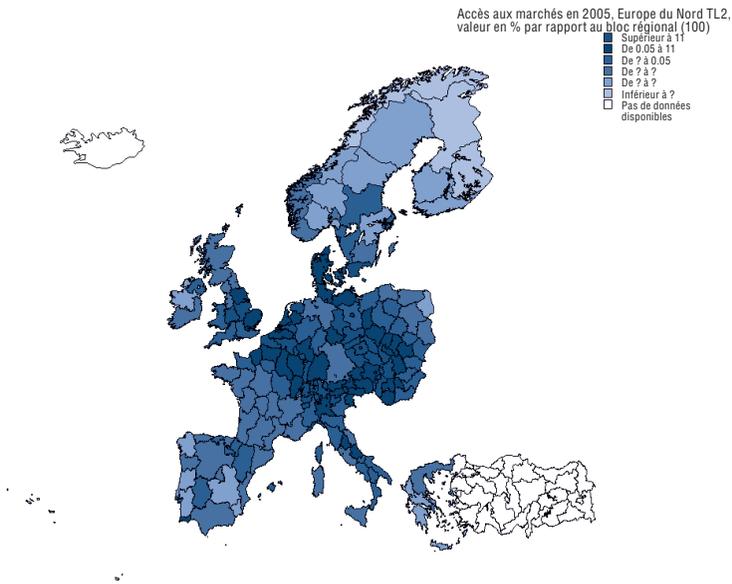
Par blocs – Amérique du Nord



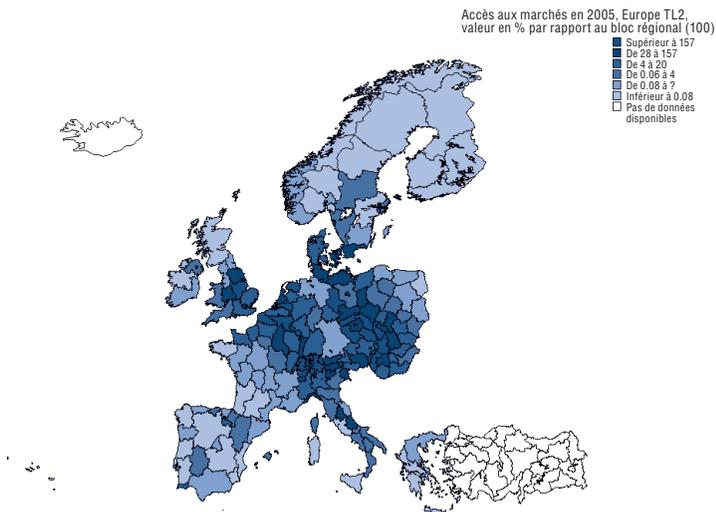
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région a un accès aisé aux marchés.

## Graphique E.6. Accès aux marchés, Europe

Ensemble des pays membres de l'OCDE



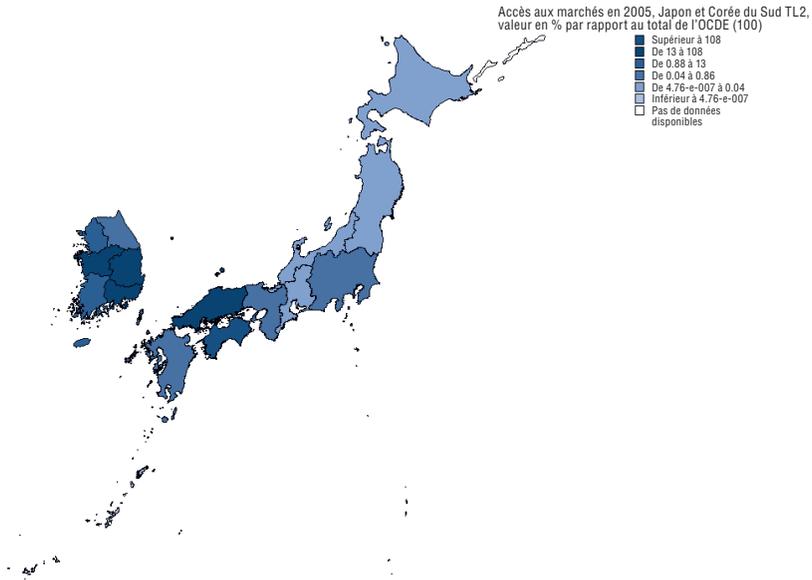
Par blocs – Europe



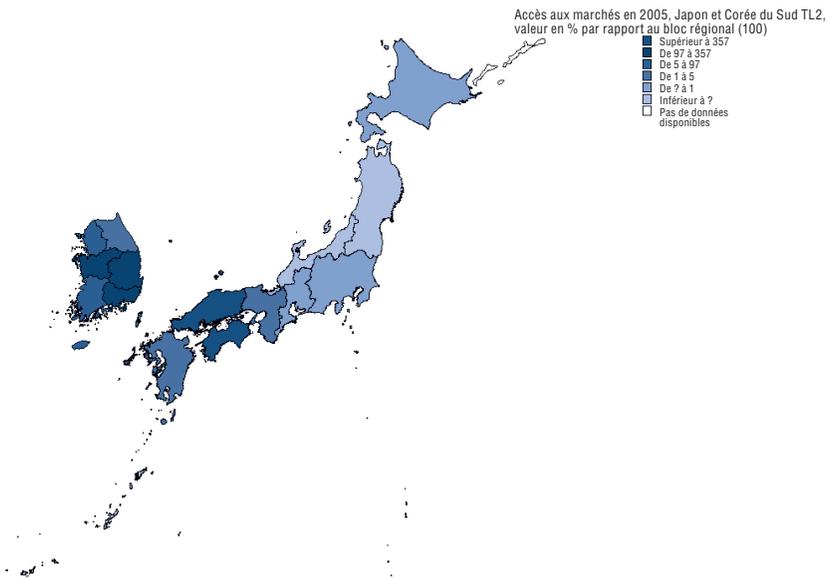
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région a un accès aisé aux marchés.

## Graphique E.7. Accès aux marchés, Japon et Corée du Sud

Ensemble des pays membres de l'OCDE



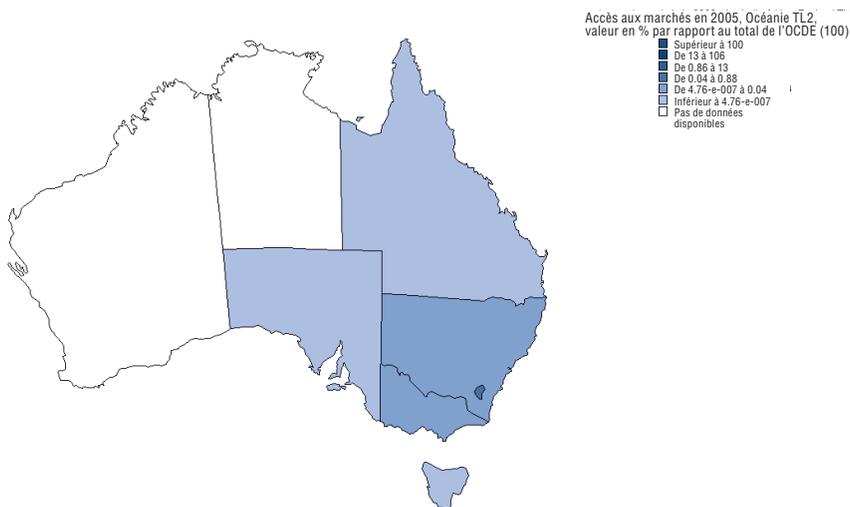
Par blocs – Japon et Corée du Sud



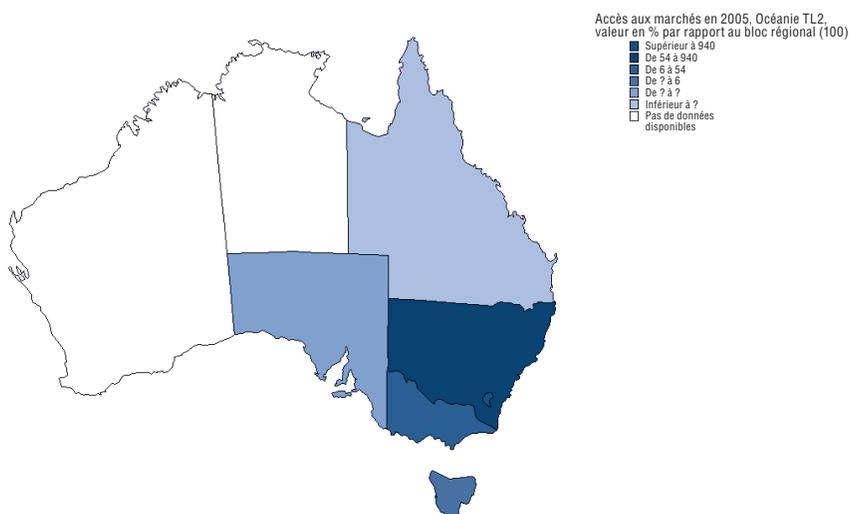
Note : Plus la valeur est élevée, plus la région a un accès aisé aux marchés.

## Graphique E.8. Accès aux marchés, Océanie

Ensemble des pays membres de l'OCDE



Par blocs – Océanie



Note : Plus la valeur est élevée, plus la région a un accès aisé aux marchés.

\*En termes mathématiques, cela signifie que  $c_{ij} = 0$  dans (6) et que  $c_{ij} = 1$  dans (4), de sorte que la contribution des régions frontalières correspondra à leur PIB.



## ANNEXE F

*Économétrie spatiale***Types de données spatiales**

*i)* Données ponctuelles ou *géoréférencées*, selon lesquelles chaque point dans l'espace compte un identifiant spatial unique (comme les coordonnées de latitude et de longitude) et pour lesquelles le vecteur des observations est aléatoire et varie continuellement sur un espace fixe. Ces données sont souvent qualifiées de *géostatiques*. Nous avons donc un espace fixe continu au sein duquel l'emplacement de chaque donnée ponctuelle est aléatoire.

*ii)* *Données en patron de points*, similaires aux données géoréférencées, mais pour lesquelles l'espace est également aléatoire. De tels ensembles de données sont par exemple employés pour comptabiliser les événements et leur groupement.

*iii)* *Données aréales* (ou en *treillis*), pour lesquelles l'espace (de forme régulière ou non) est fixe mais se divise en un nombre infini d'unités d'aire dotées de frontières bien définies, par exemple les secteurs de recensement (ou autres subdivisions administratives).

**Statistiques spatiales**

Pour identifier des schémas spatiaux (association et autocorrélation), certaines statistiques spatiales standard globales et locales ont été mises au point, parmi lesquelles le *I* de Moran, le *C* et le *G* de Geary et les normes de mesure de la dépendance spatiale LISA et GLISA. Toutes ces techniques ont deux choses en commun : elles partent de l'hypothèse d'une distribution spatiale aléatoire des données, et le schéma et la structure spatiaux, ainsi que la forme de dépendance spatiale, sont généralement dérivés des données. La mesure de corrélation spatiale la plus commune est le *I* de Moran. Cet indice est analogue au coefficient de corrélation, et sa valeur va de 1 (forte autocorrélation spatiale positive) à  $-1$  (forte autocorrélation spatiale

négative). Il est souvent utilisé pour mesurer l'autocorrélation spatiale de données ordinales, d'intervalles ou de ratios. Le  $I$  de Moran est défini par l'équation suivante :

$$I(d) = \frac{\sum_i^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_i^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij}}$$

Avec  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_i^n (x_i - \bar{x})^2$ , soit la variance de  $x_i$ , représentant la valeur observée de la population à l'emplacement  $i$ ,  $\bar{x}$  étant la moyennede  $x_i$  sur les emplacements  $n$ , et  $w_{ij}$  correspondant à la mesure de pondération spatiale de la contiguïté, égale à 1 si  $i$  est contiguë à  $j$ , et à 0 dans les autres cas (voir les matrices de pondération spatiale plus bas). Il est clair de ce fait que le résultat du test repose sur la structure spatiale du postulat reflétée par les pondérations  $w_{ij}$ . Les éléments de la matrice de pondération spatiale  $W$  sont donc exogènes et non stochastiques pour le modèle. La variance et la valeur attendues du  $I$  de Moran pour un échantillon de taille  $n$  pourraient être calculées en fonction de l'hypothèse de schéma de distribution des données spatiales. Selon l'hypothèse d'une distribution normale :

$$E_n(I) = -\frac{1}{n-1} \quad \text{et} \quad V_n(I) = \frac{n^2 w_1 - n w_2 + 3 w_0^2}{w_0^2 (n^2 - 1)} - E_n^2(I) \tag{2}$$

Selon l'hypothèse d'une distribution aléatoire :

$$E_r(I) = -\frac{1}{n-1} \quad \text{et} \quad V_r(I) = \frac{n((n^2 - 3n + 3)w_1 - n w_2 + 3w_0^2) - K_2((n^2 - n)w_1 - 2n w_2 + 6w_0^2)}{w_0^2 (n-1)(n-2)(n-3)} - E_r^2(I) \tag{3}$$

où  $K_2 = \frac{n \sum_i^n (x_i - \bar{x})^4}{\left( \sum_i^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2}$ ,  $w_0 = \sum_i^n \sum_j^n w_{ij}$ ,  $w_1 = \frac{1}{2} \sum_i^n \sum_j^n (w_{ij} + w_{ji})^2$  et  $w_2 = \sum_i^n (w_{i\bullet} + w_{\bullet i})^2$  et où  $w_{\bullet i}$

et  $w_{\bullet i}$  représentant respectivement les sommes de la ligne  $i$  et de la colonne  $i$  de la matrice de pondération.

Le test de nullité, selon lequel il n'existerait aucune autocorrélation spatiale entre les valeurs observées des emplacements  $n$ , peut s'effectuer sur la base des statistiques standardisées ci-après :

$$Z(d) = \frac{I(d) - E(I)}{\sqrt{V(I)}} \tag{4}$$

Le  $I$  de Moran est significatif et positif lorsque les valeurs observées des emplacements contenus dans une certaine distance  $d$  tendent à être similaires, il est négatif lorsque ces valeurs ne sont pas similaires, et à peu près égal à zéro lorsqu'elles sont arrangées de manière aléatoire et indépendamment dans l'espace.

Les résultats du  $I$  de Moran et d'autres tests spatiaux doivent être interprétés avec prudence. Premièrement, le choix des voisins et leurs pondérations respectives déterminent les valeurs des statistiques. Un résultat non significatif indique qu'il n'existe pas d'autocorrélation significative pour la structure de voisinage proposée. Deuxièmement, une autocorrélation positive significative pourrait découler d'un schéma spatial dans les données non spécifiées par le modèle statistique. On peut influencer sur ce défaut de spécification du modèle en intégrant une matrice de pondération spatiale au modèle statistique.

Il existe également des approches asymptotiques permettant d'évaluer la présence d'une corrélation spatiale dans les résidus d'un modèle de régression par les moindres carrés ordinaires. Citons ainsi le rapport de vraisemblance ou les tests de Wald et du multiplicateur de Lagrange, qui reposent tous sur l'estimation de la probabilité maximale.

## Matrices de pondération spatiale reposant sur la contiguïté

On modélise la contiguïté à travers une matrice binaire  $W$ , dont les éléments revêtent une valeur de 1 si deux unités sont « voisines », et de 0 si elles ne le sont pas. Par exemple, l'élément  $a_{12}$  (première ligne, deuxième colonne) de  $W$  aura une valeur de 1 si les régions 1 et 2 ont une relation contiguë, et de 0 dans les autres cas.  $W$  est symétrique par construction et aura des valeurs de zéro dans la diagonale principale (car une unité ne peut être sa propre « voisine »). Il existe plusieurs manières de construire  $W$ . Examinons les treillis réguliers ci-après :

## Graphique F.1. Contiguïté sur un treillis régulier

		b		
	b	a	b	
		b		

(a) Arête commune(case de la tour)

	c		c	
		a		
	c		c	

(b) Sommet commun(case du fou)

		d		
	c	b	c	
d	b	a	b	d
	c	b	c	
		d		

(c) Second ordre (case de la reine)

Nous définissons ici la contiguïté à partir de l'exemple d'un jeu d'échecs. Dans la configuration (a), la contiguïté est définie par rapport à une frontière commune ; dans la configuration (b), elle l'est à partir d'un angle (ou d'un sommet) commun. La configuration (c) est une combinaison de (a) et (b), et fait également apparaître une contiguïté « de second ordre » (le voisinage étant défini par rapport aux deux unités les plus proches), par opposition à la contiguïté « de premier ordre » des configurations (a) et (b). Dans la pratique, les structures de contiguïté de second ordre et de contiguïté supérieure sont rarement employées. Il existe naturellement d'autres moyens de définir la contiguïté (par exemple à partir de la longueur de la frontière commune), mais ceux présentés ici sont les plus fréquents.

On transforme souvent la matrice pour convertir  $W$  de manière que la somme des lignes soit égale à 1, ce qui donne une version « standardisée » de la matrice de pondération. La standardisation peut se justifier par la prise en compte de la multiplication de la matrice de la matrice standardisée  $C$  et du vecteur d'observations  $y$  sur une variable associée aux régions. Ce produit de la matrice,  $y^* = Cy$ , représente ainsi une nouvelle variable égale à

la moyenne des observations des régions contiguës. C'est une manière de quantifier l'égalité  $y_i = f(y_j)$ ,  $j \neq i$ . Une relation linéaire simple s'exprimerait comme suit :

$$y = \rho Cy + \varepsilon \quad (5)$$

avec  $\rho$  le paramètre de régression (spatiale) à estimer, qui mesurerait l'influence moyenne des observations voisines ou contiguës. Nous pourrions également calculer la proportion de variation totale de  $y$  expliquée par la dépendance spatiale, en utilisant  $\hat{\rho}Cy$ , avec la valeur estimée de  $\hat{\rho}$  en  $\rho$ .

Un principe fondamental relatif à la contiguïté spatiale réside dans la notion d'un opérateur de décalage spatial, similaire aux opérateurs de décalage temporel en analyse de séries chronologiques. De ce fait,  $D^p y_i = y_i - p$  est un décalage spatial d'ordre  $p^{\text{ième}}$ . Dans les situations appliquées, le concept du décalage spatial fait référence à l'ensemble des voisins associés à un emplacement donné. Cela signifie que le décalage a pour effet de produire une moyenne pondérée des observations voisines. Ce processus permet d'éviter d'avoir à choisir la direction de la dépendance spatiale (c'est-à-dire qu'il peut y avoir un nombre infini de déplacements directionnels, et donc de paramètres à estimer).

## Matrices de pondération spatiale fondées sur la distance

Une autre manière d'élaborer des matrices de pondération spatiale pour les données aréales consiste à utiliser la distance géographique (distance linéaire ou temps de trajet, ou combinaison des deux) entre deux points (les centroïdes des régions ou d'autres unités spatiales, telles que les villes). On distingue deux types de matrices de distance :

i) Les matrices de distance à seuil, pour lesquelles est prédéterminé un seuil de distance (pour toutes les unités spatiales), en dessous duquel une région est considérée comme voisine.

Ce critère présente l'inconvénient de se traduire bien souvent par une structure de connectivité très déséquilibrée. C'est le cas par exemple lorsque les unités spatiales présentent des surfaces très différentes (comme pour les régions de l'OCDE), ce qui suppose que les unités les plus petites auront de nombreux voisins, tandis que les plus grandes en auront très peu. De ce fait, on recourt fréquemment à la solution de rechange suivante :

ii) La matrice des  $k$  voisins les plus proches, qui calcule un seuil de distance propre à une région de sorte que chacune compte le même nombre (prédéfini) de voisins. En d'autres termes, quel que soit l'éloignement des régions entre elles, chacune aura toujours le même nombre de voisins.

Le choix d'une définition de  $W$  devrait découler de la nature du problème étudié, éventuellement complétée par des informations supplémentaires hors échantillon. En pratique cependant, la définition est souvent choisie *a priori*, c'est-à-dire que nous sommes souvent obligés d'opter pour une structure spatiale sans même savoir comment est structurée la spatialité : nous choisissons d'abord  $W$  puis nous l'utilisons pour modéliser la structure spatiale, ce qui signifie que  $W$  est donné, et non estimé. Cette situation est visiblement indésirable en raison du risque de raisonnement circulaire : la structure spatiale, que l'analyste pourra chercher à découvrir à travers les données, doit être supposée connue avant que ne soit effectuée l'analyse des données. C'est pourquoi il est important de procéder à une analyse de sensibilité au stade du choix de la matrice de pondération.

## Modèles spatiaux

Une fois que l'on a choisi une matrice de pondération spatiale, on peut procéder à l'estimation du modèle. Un grand nombre des modèles estimés sont des cas spéciaux dérivés du modèle autorégressif général ci-après :

$$\begin{aligned} y &= \rho W_1 y + X\beta + u \\ u &= \lambda W_2 u + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (6)$$

avec  $y$  comme vecteur  $n \times 1$  de variables dépendantes,  $X$  une matrice  $n \times k$  de variables explicatives,  $W_1$  et  $W_2$  des matrices de pondération connues  $n \times n$  et  $I_n$  la matrice d'identité  $n \times n$ . Nous pouvons calculer à partir du modèle général (6) des modèles spéciaux en fixant des restrictions.

Si l'on établit que  $X = 0$  et  $W_2 = 0$ , on obtient un modèle spatial autorégressif de premier ordre (FAR) :

$$\begin{aligned} y &= \rho W_1 y + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (7)$$

où  $W$  a été standardisé et  $y$  est exprimé sous forme d'écart à la moyenne pour éliminer le terme constant. Ce modèle tente d'expliquer la variation d' $y$  comme une combinaison linéaire d'unités contiguës sans autre variable explicative. Il est donc rarement utilisé dans les faits. L'emploi le plus fréquent du modèle spatial autorégressif de premier ordre consiste sans doute à rechercher l'autocorrélation dans les résidus.

Fixer  $W_2 = 0$  donne un modèle spatial mixte spatio-régressif (SAR) :

$$\begin{aligned} y &= \rho W_1 y + X\beta + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (8)$$

Ce modèle est analogue au modèle de variable dépendante avec décalage des séries chronologiques. C'est celui que nous employons ici.

En fixant  $W_1 = 0$ , nous obtenons un modèle de régression avec autocorrélation spatiale des erreurs (SEM) :

$$\begin{aligned} y &= X\beta + u \\ u &= \lambda W_2 u + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (9)$$

Le modèle spatial de Durbin (SDM) est un modèle apparenté, dans lequel un « décalage spatial » de la variable dépendante et des variables explicatives est ajouté au modèle MCO traditionnel :

$$\begin{aligned} y &= \rho W_1 y + X\beta_1 + W_1 X\beta_2 + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (10)$$

# Régions et croissance

## UNE ANALYSE DES TENDANCES

Les différences entre les régions de l'OCDE sont souvent plus grandes que les différences entre les pays de l'OCDE, et d'importantes inégalités persistent. Cependant, les économistes, les responsables politiques et les organisations internationales ont souvent prêté moins d'attention au développement régional qu'à la croissance nationale. Les variations marquées entre les régions de l'OCDE en matière de performance économique reflètent la diversité de niveaux de revenu, taux d'emploi, productivité, atouts, avantages comparatifs, stades de développement et politiques publiques.

Ce rapport examine ce qui génère la croissance au niveau régional. Les régions doivent-elles seulement accroître leur capacité à innover ou doivent-elles aussi attirer les travailleurs qualifiés, moderniser les infrastructures et assurer un marché du travail et un environnement économique adéquats ? Les régions peuvent-elles simplement renforcer certains facteurs ou doivent-elles progresser sur tous les aspects pour rester compétitives ?

En s'appuyant sur des modèles économétriques et des analyses approfondies, ce rapport reformule le débat sur les politiques et le développement régional, en soulignant le fait que le potentiel de croissance existe dans toutes les régions. Le rapport conclut que les régions devraient promouvoir leur propre croissance en exploitant les atouts et les ressources locales, de façon à capitaliser sur leurs propres avantages compétitifs, plutôt que de dépendre de dotations et de subventions nationales censées les aider à croître.

Le texte complet de cet ouvrage est disponible en ligne à l'adresse suivante :

[www.sourceocde.org/developpementregional/9789264056541](http://www.sourceocde.org/developpementregional/9789264056541)

Les utilisateurs ayant accès à tous les ouvrages en ligne de l'OCDE peuvent également y accéder via :

[www.sourceocde.org/9789264056541](http://www.sourceocde.org/9789264056541)

**SourceOCDE** est une bibliothèque en ligne qui a reçu plusieurs récompenses. Elle contient les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'OCDE. Pour plus d'informations sur ce service ou pour obtenir un accès temporaire gratuit, veuillez contacter votre bibliothécaire ou **SourceOECD@oecd.org**.