

La recherche industrielle aux États-Unis : l'évolution récente de la localisation

Claude Manzagol et Martin Jourdenais

Volume 43, numéro 119, 1999

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/022816ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/022816ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (imprimé)

1708-8968 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cette note

Manzagol, C. & Jourdenais, M. (1999). La recherche industrielle aux États-Unis : l'évolution récente de la localisation. *Cahiers de géographie du Québec*, 43(119), 251–265. <https://doi.org/10.7202/022816ar>

La recherche industrielle aux États-Unis : l'évolution récente de la localisation

Claude Manzagol et Martin Jourdenais

Département de géographie

Université de Montréal

C.P. 6128, Succursale Centre-Ville

Montréal (Québec) H3C 3J7

manzagoc@ere.umontreal.ca

jourdenm@ere.umontreal.ca

Dans une économie du savoir, l'importance de l'innovation est décisive; les États, qu'ils soient ou non dotés d'une politique industrielle, soutiennent l'innovation, stimulent par diverses voies l'investissement en recherche et développement (R-D); les collectivités territoriales soulignent sa contribution au développement régional : en bref, la R-D est considérée comme un facteur clé dans l'essor des industries de nouvelles technologies et la mise en place de nouveaux espaces productifs. L'évidente corrélation entre la concentration des effectifs de R-D et les dynamismes spatiaux n'est cependant pas toujours éclairée de façon argumentée et le sens de la relation n'était pas assuré. Dans une récente étude portant sur 800 innovations pour l'année 1982, D. Audretsch et M. Feldman (1994) apportent une réponse plus satisfaisante en montrant que la concentration géographique de l'innovation est d'autant plus grande qu'elle concerne les activités à fort contenu de savoir, elles-mêmes les plus fortement agglomérées. Les analyses menées voici une vingtaine d'années, notamment par l'équipe de E. Malecki, avaient donné un tableau d'ensemble de la R-D aux États-Unis. Ces analyses mettaient en évidence la concentration métropolitaine de la R-D, la nette prépondérance du *Manufacturing Belt*, le rôle prééminent des grandes entreprises et prédisaient une probable stabilité des localisations. Dans la brève note qui suit, on rappelle les traits fondamentaux des études de localisation; à l'aide de deux jeux de données datant de 1995, comparables à celles qui avaient été utilisées par Malecki, on décrit les localisations actuelles, on mesure le degré de stabilité ou de changement du patron de localisation et on s'interroge sur la portée et la signification des évolutions.

LES LOCALISATIONS DE LA R-D AMÉRICAINE VERS 1975 : LES GRANDS TRAITS

La crise du fordisme, latente à la fin des années 1960, manifeste à la fin des années 1970, ébranle un système fondé sur la production de masse de biens de consommations relativement standardisés. On prend alors conscience du rôle de l'innovation dans la vitalité économique et le changement spatial : crise des vieilles régions de production, épanouissement de nouveaux espaces industriels dominés par la microélectronique, l'aérospatiale, la pharmacie, les biotechnologies, les instruments scientifiques, autant de secteurs caractérisés par le rôle de la main-

d'œuvre hautement qualifiée et des dépenses en R-D; la géographie de la R-D revêt alors une importance évidente; c'est particulièrement E. Malecki qui, dans une dizaine d'articles et d'analyses consacrés à divers aspects du phénomène, rassemble les matériaux les plus intéressants; on rappelle ici ses principales conclusions.

1. La concentration métropolitaine de la R-D est le fait majeur; qu'elle soit mesurée par le nombre de laboratoires ou par les effectifs employés, elle ne fait aucun doute. Sur 5990 laboratoires en 1975, 88 % sont dans les 177 SMSA (*Small Metropolitan Statistical Area*) qui groupent 67 % de la population américaine. Plus encore, un groupe relativement petit de métropoles — pour l'essentiel les plus grandes — accaparent l'essentiel des effectifs en R-D.
2. La grande masse des laboratoires de recherche se retrouve dans le quart nord-est des États-Unis, le *Manufacturing Belt*, du Massachussets au Wisconsin. Sans doute la Californie émerge-t-elle déjà comme un point fort du système, mais dans le reste du *Sunbelt* on constate plutôt des agglomérats ponctuels.
3. La recherche industrielle est de loin celle qui est la plus importante avec au moins 70 % des effectifs et des crédits.
4. C'est d'ailleurs la recherche industrielle qui est le plus clairement associée aux très grandes métropoles. La recherche universitaire s'y retrouve très fréquemment, mais avec un certain nombre d'exceptions significatives, comme l'Université Cornell. En revanche, la recherche gouvernementale est souvent localisée, pour des raisons diverses, dans des villes plus modestes, voire en régions rurales.
5. Les grandes entreprises jouent un rôle de premier plan; les 600 premières exécutent en effet 95 % de la recherche industrielle. De plus, elles confient un certain nombre de contrats à des laboratoires plus modestes.
6. La concentration métropolitaine est liée aux économies d'agglomération et particulièrement aux qualités du marché du travail, à l'importance et à la multiplicité des compétences. L'infrastructure universitaire est au premier rang des atouts : avancées de la recherche fondamentale, fourmillement de l'innovation, essaimage, formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée.
7. Si les universités figurent au rang des déterminants de la localisation de la R-D, l'association est plus étroite encore avec la population manufacturière d'une part, avec les sièges sociaux d'autre part. Les grandes métropoles du *Manufacturing Belt* donnent nettement le ton vers 1975-80.
8. À partir de ces constats, Malecki (1980) s'autorise une prédiction : les localisations prépondérantes dans les années 1970 demeureront très prégnantes; la genèse à long terme d'innovations s'y poursuivra vraisemblablement. Malgré les tendances à la dispersion de la production, à une possible redistribution des sièges sociaux, le raccourcissement des cycles de produits et de procédés devrait favoriser une certaine stabilité du schéma spatial.

ÉLÉMENTS DE PROBLÉMATIQUE ET SOURCES DE DONNÉES

Il n'est pas ici question de reproduire terme à terme les calculs de l'équipe de Malecki. La présente recherche n'a pour but que de définir le cadre global d'évolution de la localisation de la R-D, afin ultérieurement d'y situer les analyses spécifiques et approfondies sur la R-D dans le secteur du *high tech* (haute technologie). Mais on mobilise des données semblables à celles de Malecki qui permettent de juger de la persistance ou de la caducité des distributions constatées avant 1980.

La question centrale est de savoir si la localisation des laboratoires de R-D reflète l'évolution de l'appareil productif américain. Le glissement des emplois, et notamment des emplois manufacturiers, du *Manufacturing Belt* vers le *Sunbelt*, s'est accéléré avec la crise des industries de biens d'équipement du *Midwest*. Il était naturel dans ces conditions d'annoncer une migration du berceau de l'innovation du Nord-Est vers le Sud et l'Ouest : c'est la thèse qu'a défendue J. Rees (1979). Diverses études ont constaté au contraire l'étonnante persistance du Nord-Est : A. Glasmeier, dans sa thèse, a montré que seuls quelques États de l'Ouest, et de façon plus ponctuelle du Sud, sont alors pourvus d'une forte capacité autonome d'innovation grâce à l'implantation de nombreuses filiales techniques. Les analyses de C. Manzagol (1998) sur le rôle du *high tech* dans le système métropolitain confortent cette façon de voir.

Toutefois, il est logique d'attendre que les activités les plus récentes présentent — y compris en matière de R-D — un comportement spatial sensiblement distinct; c'est aussi l'occasion de vérifier que les industries de haute technologie ne constituent pas un ensemble homogène. Les bouleversements enregistrés dans la répartition de la population active et le changement d'assiette spatiale de l'appareil de direction (Manzagol, 1995) autorisent à penser que la localisation de la R-D a pu légèrement percoler dans le système urbain, tandis que les laboratoires de recherche ont vocation à faire partie de l'équipement des *edge cities*, ces formes de reconcentration spatiale en milieu suburbain (*suburban downtowns*) dont J. Garreau (1991) a pu dire que leur caractéristique première était de compter plus d'emplois que de chambres à coucher.

Pour tester la stabilité et le changement du schéma de localisation de la R-D, on a choisi de travailler sur les données de 1995, ce qui donne un recul d'environ 20 ans sur les études de Malecki. On s'est cantonné à la recherche industrielle dont on sait qu'elle représente près des trois quarts des effectifs concernés. Une première source est constituée par le *Directory of American Research and Technology* (édition 1995). Le nombre de laboratoires a doublé en 20 ans : on en compte plus de 12 000 ; de cette masse, on a extrait un échantillon du quart, soit 3000 laboratoires (RD3000). Si la représentativité de cet échantillon ne fait aucun doute, on n'évite pas les anomalies dans certains modes de traitement : ainsi, si on peut en toute sécurité tirer des conclusions lorsqu'il s'agit du nombre de laboratoires, il faut vérifier attentivement quand on raisonne sur les effectifs en recherche dans les métropoles de taille moyenne; par exemple, il suffit que les laboratoires Eastman-Kodak ne soient pas pris en compte pour que la performance de Rochester devienne insignifiante.

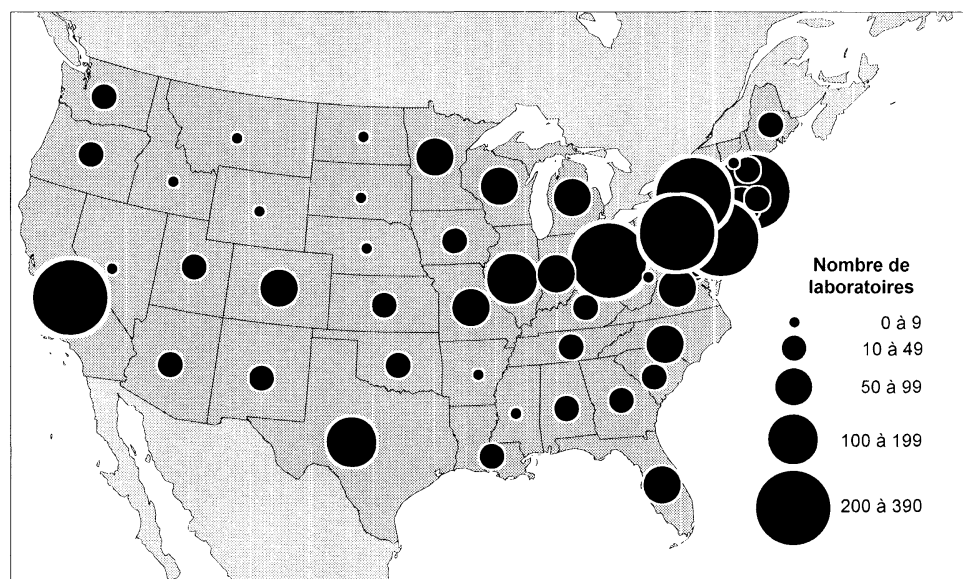
Le recours à une seconde source de données (T600) s'en trouve d'autant plus justifié, en l'espèce, les laboratoires et effectifs de recherche des 600 plus grosses sociétés américaines du palmarès *Business Week*, ce qui permet là une comparaison terme à terme avec les données de Malecki. Il faut tout de même préciser qu'en 1975, ces 600 firmes (sur un total de 3241 s'occupant de recherche) faisaient 95 % de la recherche industrielle; leur part, sans doute relativement moindre en 1995 puisqu'elles disposent de 1955 laboratoires (19,8 % du total), est toujours fondamentale : elles rassemblent 47 % des employés de la R-D aux États-Unis.

Il est commode, avec l'appareil statistique américain, de travailler sur la base des régions et des États : on a fait naturellement ces calculs, mais on ne les présentera généralement que dans un but de cadrage. Le phénomène de R-D est en effet spatialement discontinu : les unités les plus significatives sont les régions métropolitaines de recensement; elles seront la base spatiale privilégiée.

LA LOCALISATION DE LA R-D EN 1995 : LES FAITS SAILLANTS

1. D'un examen sommaire de la répartition des laboratoires de R-D en 1995, on retire l'impression que la situation a peu évolué : le quart nord-est — et singulièrement la ceinture des Grands Lacs — prédomine largement avec 54 % des installations, devançant l'Ouest (15 %) et le Sud-Est Atlantique (13 %). L'image au niveau des États (figure 1) est toutefois plus nuancée : la Californie

Figure 1 Localisation de la R-D aux États-Unis, par État, 1995



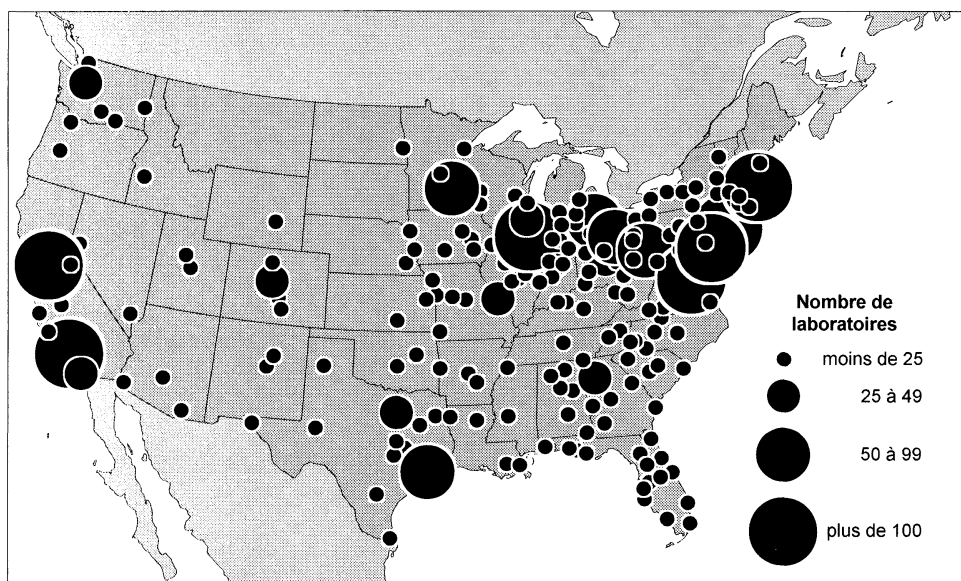
Sources: *Directory of American Research and Technology (1995)*,
Business Week (1995).

(15 %) est nettement devant New York (8 %), le Massachusetts et l'Ohio (7 %); le Texas (5 %) et quatre autres États du *Sunbelt* qui dépassent le seuil des 2 %. Le comptage des aires métropolitaines riches en R-D montre que 13 des 20 premières sont dans le *Manufacturing Belt* (contre 15 en 1975) : la prépondérance de cette région est à peine entamée (tableau 1 et figure 2).

Le retournement spatial suggéré par les transferts de population et d'activités n'est donc pas manifeste en matière de R-D. On ne peut conclure à une migration du berceau de l'innovation, même s'il est patent que plusieurs centres autonomes très vigoureux se sont constitués hors de l'aire initiale et sont dominants en certains secteurs.

2. La concentration métropolitaine ne se dément pas; les laboratoires, selon l'échantillon RD3000, s'y rassemblent à 90,5 %, réunissant les plus gros effectifs (95,4 %) et les employés les plus qualifiés (95,1 % des titulaires de doctorat). La concentration est plus nette encore lorsque l'on analyse la répartition de la R-D des 600 plus grandes entreprises, avec des taux de concentration de 92,2 % pour les laboratoires, de 97,1 % pour les employés et de 98,2 % pour les diplômés de 3^e cycle.

Figure 2 Localisation de la R-D aux États-Unis, par région métropolitaine, 1995



Sources: *Directory of American Research and Technology* (1995),
Business Week (1995).

Tableau 1 Les 20 plus grandes régions métropolitaines en R-D aux États-Unis et le total de leurs laboratoires, de 1965 à 1995

1965		1975		1995	
New York	891	New York	978	New York	1598
Los Angeles	399	Los Angeles	446	Boston	936
Chicago	296	Chicago	390	Los Angeles	749
Boston	262	Philadelphie	282	Chicago	675
Philadelphie	257	Boston	264	Washington-Baltimore	649
San Francisco	178	Washington	214	San Francisco	605
Washington	166	San Francisco	187	Philadelphie	462
Detroit	109	Cleveland	150	Cleveland	313
Cleveland	94	Detroit	124	Minneapolis-St. Paul	292
Pittsburgh	84	Pittsburgh	105	Detroit	257
Hartford	71	Houston	99	Pittsburgh	244
Buffalo	63	Hartford	89	Houston	226
Milwaukee	56	Milwaukee	88	Denver	209
Houston	51	St. Louis	71	Dallas	200
Baltimore	51	Baltimore	64	San Diego	170
Dallas	46	Buffalo	62	Atlanta	157
Minneapolis-St. Paul	46	Denver	59	Columbus OH	139
St. Louis	42	Dallas	56	St. Louis	139
Denver	39	Cincinnati	54	Milwaukee	126
Bridgeport	36	Minneapolis-St. Paul	53	Seattle	122
		San Diego	53		

Source des données de 1965 et 1975 : Malecki, 1980.

3. On note toutefois une certaine percolation vers des métropoles de moindre importance. En effet, l'importance relative des 10 premières métropoles, tout en demeurant considérable (50 %), s'érode un peu; les dix suivantes conservent leur part : les aires métropolitaines de moins de 2 millions d'habitants progressent sensiblement (tableau 2).

Tableau 2 Évolution de la concentration métropolitaine de la population et des laboratoires de R-D, de 1965 à 1995

	1965	1975	1995
10 plus grandes MSA*			
Pourcentage de la population	29,7	28,7	29,4
Pourcentage des laboratoires de R-D	60,1	52,4	50,0
20 plus grandes MSA*			
Pourcentage de la population	38,4	38,4	39,6
Pourcentage des laboratoires de R-D	71,1	64,9	62,4
* : Metropolitan Statistical Areas			

Source pour 1965-1975 : Malecki, 1979.

Les plus fortes intensités en recherche mesurées par le nombre d'employés de R-D/1000 habitants se trouvent d'ailleurs dans cette catégorie : 8,27 pour Rochester qui dépasse à peine le million d'habitants. Le tableau 3 permet de nuancer la relation entre taille métropolitaine et importance de la recherche.

On remarque que pour le nombre de laboratoires, le classement des métropoles reflète à peu de choses près l'importance de leur population : le coefficient de corrélation de rang ($Rho=0,77$) est très hautement significatif; en revanche, il s'affaisse lorsque l'on examine le classement suivant le nombre de laboratoires par million d'habitants : New York passe au seizième rang, Los Angeles plus loin encore. La relation est un peu moins lâche lorsqu'on mesure le nombre d'emplois de R-D pour mille habitants, signe que les plus gros laboratoires sont généralement l'apanage des très grandes métropoles. Sur ces trois critères, on peut noter le rôle tout à fait exceptionnel que jouent au sommet de l'armature Boston et San Francisco; à un niveau plus modeste, dans la hiérarchie, la spécificité R-D de Cleveland, de Cincinnati, de Columbus, d'Indianapolis donne un autre témoignage de la vitalité du *Manufacturing Belt*.

Tableau 3 Laboratoires par million d'habitants et emplois par millier d'habitants

T600 (1955 laboratoires et 451 577 employés)

	<i>Population</i>	<i>Nb lab.</i>	<i>Lab./1 m</i>	<i>Nb employés</i>	<i>Emp/1000 hab</i>
États-Unis	265 283 783	1955	7,37	451 577	1,70
Métropolitain	211 785 351	1803	8,51	438 770	2,07
Non métropolitain	53 498 432	152	2,84	12 807	0,24
New York	19 938 492	185	9,28	68 703	3,45
Los Angeles	15 495 155	107	6,91	57 786	3,73
Chicago	8 599 774	88	10,23	11 857	1,38
Washington-Baltimore	7 164 519	59	8,24	11 074	1,55
San Francisco	6 605 428	147	22,25	25 724	3,89
Philadelphie	5 973 463	65	10,88	20 963	3,51
Boston	5 563 475	136	24,45	41 119	7,39
Detroit	5 284 171	53	10,03	11 465	2,17
Dallas	4 574 561	40	8,74	10 749	2,35
Houston	4 253 428	39	9,17	2 548	0,60
Atlanta	3 541 230	22	6,21	4 680	1,32
Miami-Fort Lauderdale	3 514 403	8	2,28	645	0,18
Seattle	3 320 829	15	4,52	2 145	0,65
Cleveland	2 913 430	57	19,56	7 777	2,67
Minneapolis-St. Paul	2 765 116	39	14,10	10 100	3,65
Phœnix	2 746 703	12	4,37	4 639	1,69
San Diego	2 655 463	23	8,66	6 825	2,57
St. Louis	2 548 238	30	11,77	9 903	3,89
Pittsburgh	2 379 411	30	12,61	4 376	1,84
Denver	2 277 401	17	7,46	4 284	1,88

4. L'hypothèse d'une modification des localisations reflétant le changement structurel de l'économie américaine se vérifie assez largement. En effet, une distinction grossière entre industrie fordiste et industrie *high tech* montre des schémas régionaux assez contrastés (voir tableaux 4 et 5).

Tableau 4 Localisation des grands secteurs de R-D (RD3000), 1995

	New England	Mid- Atlantic	E.-N. Central	W.-N. Central	South Atlantic	E.-S. Central	W.-S. Central	Mountain	Pacific	Total	%
Ind. fordiste	70	202	271	40	97	24	68	29	83	884	43,8
<i>High tech</i>	165	239	147	68	156	20	60	61	216	1132	56,2

Tableau 5 Localisation des grands secteurs de R-D (T600), 1995

	New England	Mid- Atlantic	E.-N. Central	W.-N. Central	South Atlantic	E.-S. Central	W.-S. Central	Mountain	Pacific
Ind. fordiste	29,8	45,8	64,8	37,0	38,3	54,5	53,1	2,2	27,8
<i>High tech</i>	70,2	54,2	35,2	63,0	61,7	45,5	46,9	67,8	72,2

Si la région des Grands Lacs affiche sa longue tradition d'industries d'équipement, si le *Sunbelt* a plus nettement partie liée avec le *high tech*, on peut mesurer combien le *Manufacturing Belt* est lui-même hétérogène : les régions du Mid-Atlantic et de la Nouvelle-Angleterre, surtout, sont fortement liées aux industries *high tech*. Quatre cartes sectorielles (figures 3a à 3d) montrent combien les répartitions sont distinctes, mais cependant défient tout schéma simpliste d'interprétation.

L'utilisation des quotients de localisation (tableau 6) met en lumière des profils de recherche des principales métropoles. Le complexe de recherche de Houston, par exemple, est étroitement lié à l'exploration et l'exploitation pétrolière, celui de Seattle à l'aéronautique, tandis que Detroit conserve une forte spécificité liée à l'automobile : aucune surprise là, mais un autre indice du lien qui unit la localisation de la recherche aux centres majeurs de production.

Utilisant la distinction grossière industrie fordiste-industrie *high tech*, la figure 4 établit sur la base des profils métropolitains les grandes orientations régionales de la R-D aux États-Unis.

5. À l'échelle locale, l'analyse des localisations intramétropolitaines de la R-D (figure 5) montre des différences très importantes entre les régions : de Boston à Washington, les laboratoires ont fui la ville centrale et participent à l'étoffement des *edge cities*. Dans le *Sunbelt*, au contraire, les villes centrales — à l'exception notable de San Francisco — recèlent une part significative et souvent prédominante des laboratoires : il faut y voir un effet du développement plus récent, en parallèle avec l'expansion métropolitaine, et souvent aussi l'existence de territoires municipaux relativement plus vastes.

Figure 3 Répartition des laboratoires de R-D aux États-Unis, par secteur industriel et par région métropolitaine, 1995

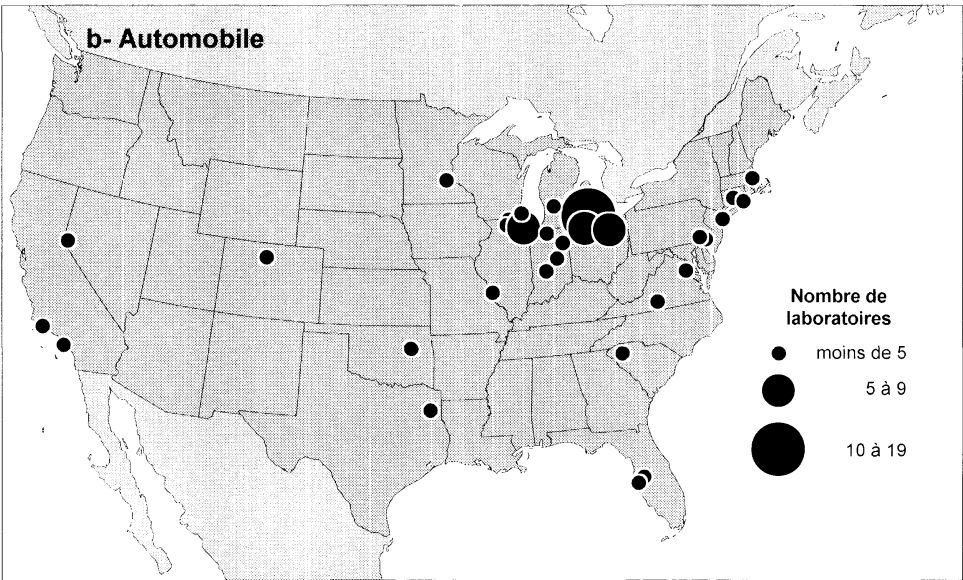
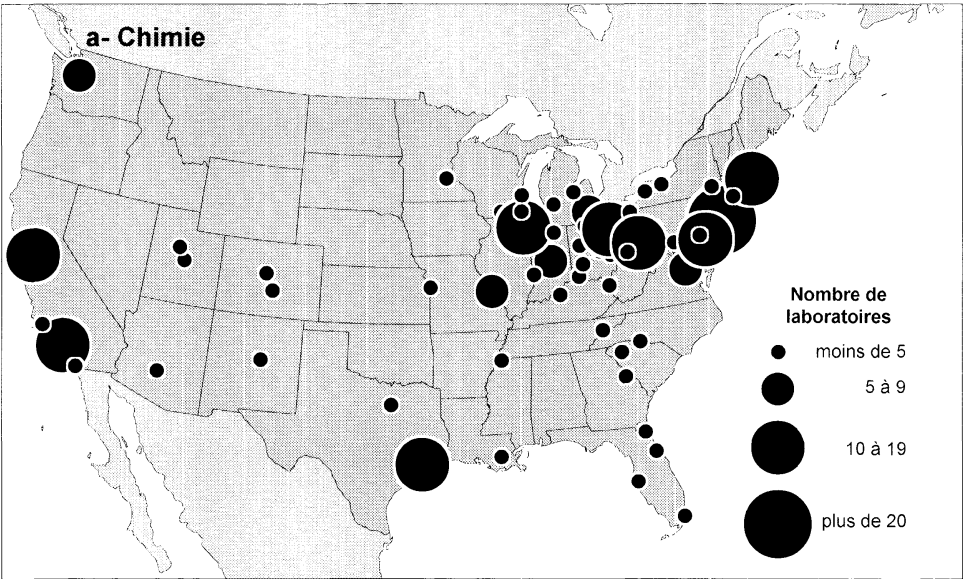
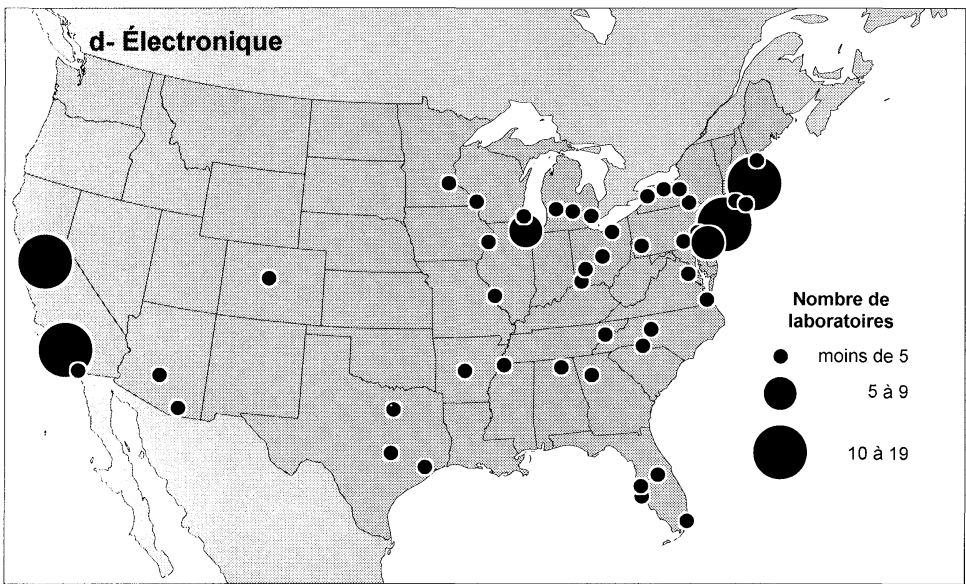
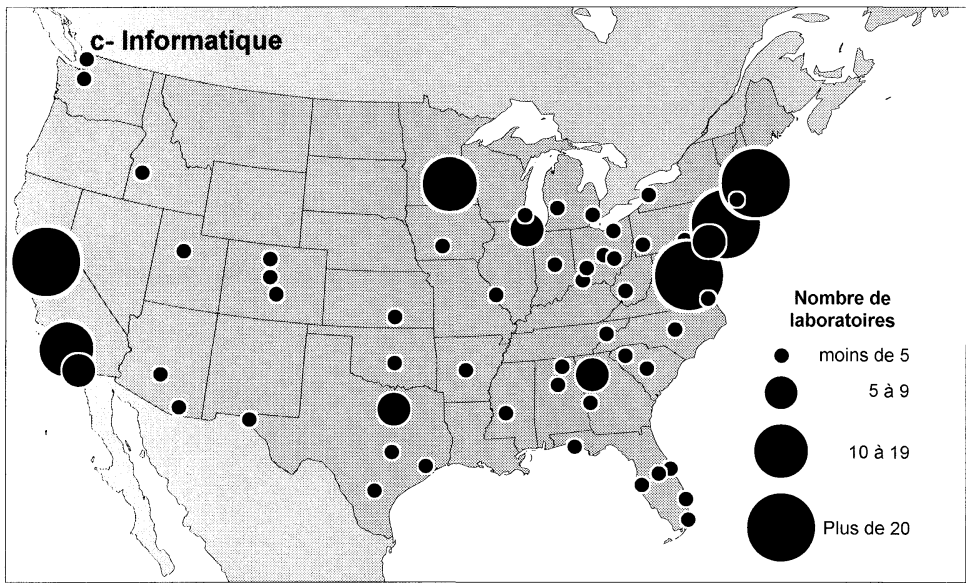


Figure 3 (suite)

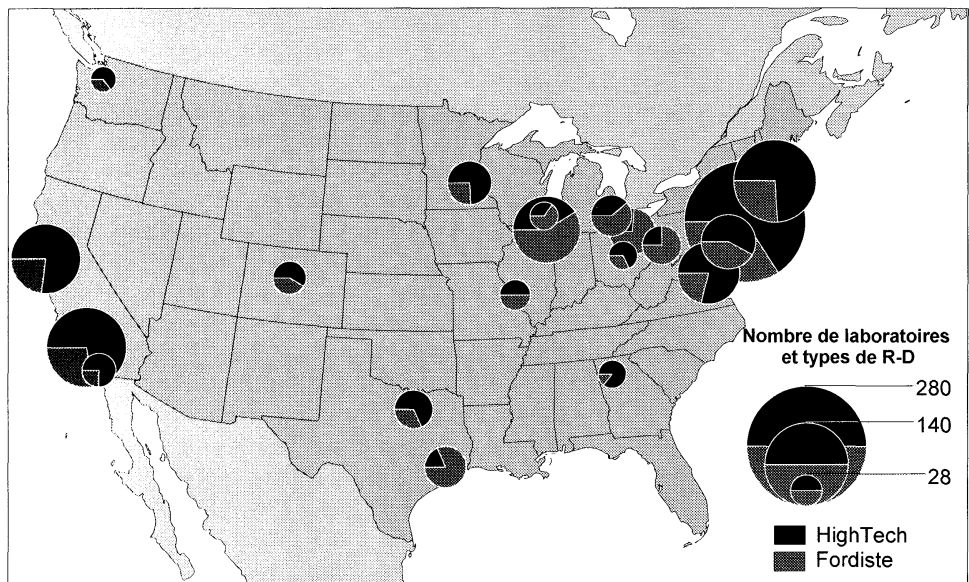


Sources: *Directory of American Research and Technology* (1995),
Business Week (1995).

Tableau 6 Quotients de localisation de la R-D par groupe industriel, 1995

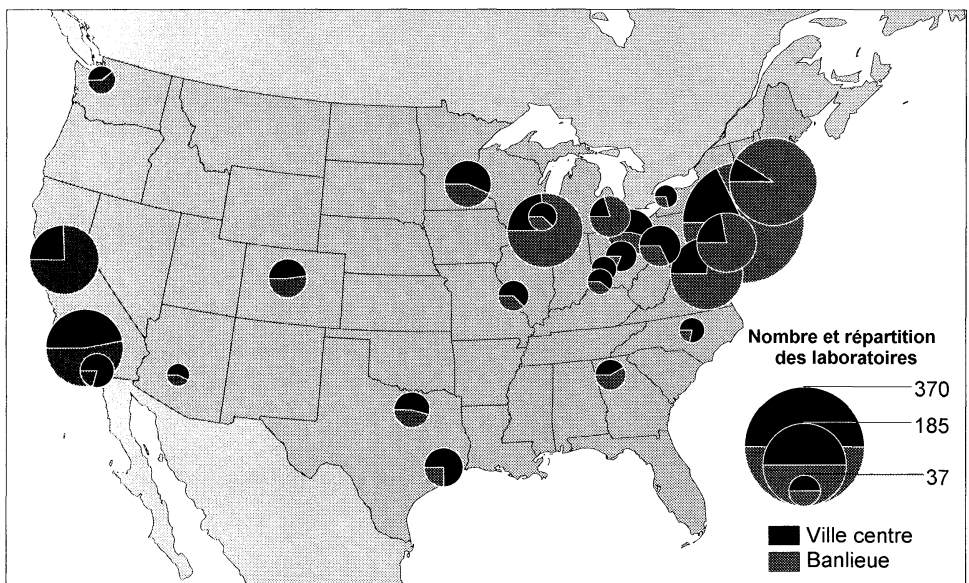
	Aérospatiale	Automobile	Chimie	Communications	Informatique	Électrique/Énergie	Électronique	Pétrochimie	Produits industriels	Pharmaceutique-Médicale	Métallurgie
New York	1,18	0,20	1,18	1,35	0,96	1,11	0,98	0,25	0,90	1,59	1,01
Boston	0,67	0,34	0,82	1,47	1,83	1,27	1,50	—	0,46	1,16	0,43
Los Angeles	2,68	0,22	0,84	0,52	1,18	0,79	1,10	1,85	0,86	1,45	0,36
Chicago	—	1,43	1,26	1,16	0,34	1,10	0,61	0,88	2,23	1,08	1,00
Washington-Baltimore	1,16	0,25	0,55	1,21	1,64	0,23	0,38	0,61	0,33	0,96	0,42
San Francisco	0,62	—	0,82	0,81	2,76	0,74	1,50	0,98	0,59	1,37	0,45
Philadelphie	1,09	0,70	1,46	1,70	0,50	0,96	1,61	0,43	0,31	1,01	1,46
Cleveland	1,60	3,09	2,00	0,63	0,15	0,95	0,26	1,26	2,29	0,33	1,72
Minneapolis-St. Paul	0,86	1,11	0,46	1,35	1,91	1,02	0,57	0,68	0,74	1,60	0,46
Detroit	—	8,16	1,05	0,38	0,54	0,58	1,29	0,77	0,56	0,61	1,05
Pittsburgh	0,52	—	1,84	0,81	0,38	0,61	0,34	2,44	1,18	0,85	6,63
Houston	0,55	—	1,98	—	0,82	1,31	0,37	14,86	0,95	0,46	2,38
Denver	0,60	—	0,64	3,29	0,44	2,13	0,40	1,89	0,34	0,99	1,93
Dallas	1,88	—	0,67	2,45	2,08	1,48	1,24	1,98	1,08	0,78	1,34
San Diego	0,74	—	1,06	1,16	1,91	0,87	1,95	1,17	0,42	1,53	—
Atlanta	—	—	0,00	0,63	1,77	—	1,05	1,26	0,46	0,99	—
Columbus, OH	1,80	—	0,64	1,41	0,66	1,07	0,59	1,42	1,55	1,12	—
St. Louis	—	2,31	1,61	—	0,33	2,13	1,19	—	1,03	2,23	0,97
Milwaukee	0,99	3,83	1,07	—	1,10	3,53	1,31	1,57	2,27	—	1,07
Seattle	3,09	—	1,84	1,61	1,14	—	—	—	0,59	1,28	1,10

Figure 4 Répartition du type de R-D dans les 20 plus grandes régions métropolitaines des États-Unis, 1995



Sources: *Directory of American Research and Technology* (1995),
Business Week (1995).

Figure 5 Localisation intramétropolitaine des laboratoires dans les 25 plus grandes régions métropolitaines de R-D aux États-Unis, 1995



Sources: *Directory of American Research and Technology* (1995),
Business Week (1995).

6. Le programme d'étude de Malecki avait permis de mesurer les déterminants des localisations de la R-D; les analyses de régression multiple utilisant le nombre de laboratoires par million d'habitants et le nombre d'employés en R-D par mille habitants comme variables dépendantes avaient permis d'affirmer hors de tout doute le lien entre l'emploi industriel, les sièges sociaux et les universités. On s'en est tenu ici à des corrélations simples. Mesurée sur la base des États, la relation entre la localisation de la R-D et l'emploi industriel demeure la plus étroite ($Rho=0.56$, très hautement significatif). Mais le lien avec les sièges sociaux (plus net sur la base métropolitaine que sur celle des États en raison de la migration importante vers les *edge cities*) et les universités demeure très solide.

CONCLUSION

La concentration spatiale des activités de R-D aux États-Unis est une des dimensions de la métropolisation contemporaine. Elle procède, comme on a pu le constater en Europe (Moatty et Valeyre, 1997), d'une double logique : l'une, sectorielle, traduit une division du travail au sein des activités des firmes qui polarisent dans les métropoles les tâches les plus rares; l'autre logique, fonctionnelle celle-là, tend à associer les activités complémentaires de très haut niveau (direction, R-D, services à la production, etc.). Après avoir ainsi dégagé les principales dimensions de la localisation de la R-D, on est en mesure de les préciser dans le cadre d'études spécifiques sur chacun des grands secteurs *high tech* et de contribuer ainsi à la connaissance de la métropole comme technopole.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- AUDRETSCH, D. B. et FELDMAN, M. P. (1994) *Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation and Production*. Discussion Paper Series, n° 953, Londres, Centre for Economic Policy Research, 33 p.
- BUSINESS WEEK (1997) What 600 Companies Spend for Research. *Business Week*, juin.
- COLLECTIF (1994) *Directory of American Research and Technology*. 1995. New Providence (N.J.), R.R. Bowker.
- FELDMAN, M. (1994) *The Geography of Innovation*. Boston, Kluwer.
- FLORIDA, R. et KENNEY, M. (1994) The Globalization of Japanese R&D : The Economic Geography of Japanese R&D in the United States. *Economic Geography*, 70 (4) : 344-369.
- GARREAU, J. (1991) *Edge City*. New York, Doubleday.
- GLASMEIER, A. et al. (1983) *Recent Evidence on High Tech Technology Industries*. Berkeley, University of California, Working Paper 417.
- MALECKI, E. J. (1978) Aspects of Research and Development in American Industry. *Regional Science Perspectives*, 8 : 53-69.
- (1979) Locational Trends in R&D by Large U.S. Corporations. *Economic Geography*, 55 (4) : 309-323.
- (1980) Dimensions of R&D Location in the United States. *Research Policy*, 9 : 2-22.
- (1991) *Technology and Economic Development*. Essex, Longman.

-
- MALECKI, E. J. et BRADBURY, S. L. (1992) R&D Facilities and Professional Labor. *Regional Studies*, 26 (2) : 123-136.
- MOATTY, F. et VALLEYRE, A. (1997) La polarisation de la R-D industrielle en France. *L'Espace Géographique*, 3 : 231-246.
- MANZAGOL, C. (1995) Centralité et pouvoir des lieux : les sièges sociaux aux États-Unis. In *Lieux et pouvoir du lieu dans les Amériques*, Actes du Colloque, Toulouse-Le Mirail.
- (1998) L'évolution de l'espace des hautes technologies aux États-Unis : quelques remarques. In Fischer, A. et Malézieux, J., (éds) *Industrie et aménagement*, Paris, L'Harmattan, pp. 287-306.
- REES, J. (1979) Technological Change and Regional Shifts in American Manufacturing. *Professional Geographer*, 31 : 45-54.
- SUAREZ-VILA, L. et WALROD, W. (1997) Operational Strategy, R&D and the Intra-metropolitan Clustering in a Polycentric Structure. *Urban Studies*, 34 (9) : 1343-1380.