

Les industries aérospatiales en Amérique du Nord : entre permanences  
et recompositions territoriales.

par  
Laurent TERRAL

**Thèse de doctorat effectuée en cotutelle**

au

Département de Géographie

Faculté des Arts et Sciences

Université de Montréal

ET

au Département de Géographie-Aménagement

CIEU-CNRS ESA 5056

Université de Toulouse-Le Mirail (Toulouse II)

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures de l'Université de Montréal  
en vue de l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.)  
en Géographie  
et à

l'Université de Toulouse-Le Mirail (Toulouse II) en vue de l'obtention du grade de  
Docteur en Géographie-Aménagement

Janvier 2003

© Laurent Terral, 2003



G

59

U34

2003

v. 007

**Direction des bibliothèques**

**AVIS**

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

**NOTICE**

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

et

Département de Géographie-Aménagement  
CIEU-CNRS ESA 5056  
Université de Toulouse-Le Mirail (Toulouse II)

Cette thèse intitulée

Les industries aérospatiales en Amérique du Nord : entre permanences et recompositions territoriales.

présentée et soutenue à l'Université de Toulouse-Le Mirail par :

Laurent TERRAL

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Président-rapporteur	<i>Jean-Paul Laborie</i> , Professeur, Université Toulouse-Le Mirail
Directeur de recherche	<i>Claude Manzagol</i> , Professeur, Université de Montréal
Directeur de recherche	<i>Guy Jalabert</i> , Professeur émérite, Université de Toulouse-Le Mirail
Membre du jury	<i>Richard G. Shearmur</i> , Professeur, INRS-Urbanisation Culture et Société
Examineur externe	<i>Jacques Malézieux</i> , Professeur émérite, Université de Paris I
Examineur externe	<i>William J. Coffey</i> , Professeur, Université de Montréal

## Résumé

Les industries aérospatiales en Amérique du Nord : entre permanences et recompositions territoriales.

Au courant des années 1990, l'industrie aérospatiale (aéronautique + spatial) américaine a vécu une phase de restructuration afin de s'ajuster aux nouvelles conditions du marché. Les constructeurs ont dû faire face à une baisse sans précédent des budgets militaires et la forte compétition internationale dans le domaine des productions civiles a exacerbé le jeu des transactions entre entreprises. L'objet de cette recherche était double : d'abord comprendre la logique des localisations de ce secteur, et saisir ensuite comment tous ces éléments avaient affecté les espaces de production. Le traitement effectué à partir des *County Business Patterns*, pour les Etats-Unis, et des recensements de Statistiques Canada, ont permis de procéder à un relevé exhaustif des sites à partir de données d'emploi. L'analyse de leur dynamique porte sur une période de 20 ans. Les principaux résultats montrent la permanence des localisations initiales : malgré les phases d'expansion et les crises, le dispositif d'origine reste en place ; il témoigne des limites de diffusion de certains savoir-faire. Ces dernières années néanmoins, le glissement du centre de gravité de l'industrie se fait en direction des lieux spécialisés dans la production civile. La résistance des espaces de la production militaire est variable à en juger la progression différenciée des activités de haute technologie pour chacun.

Mots clés :

Industrie aérospatiale, Amérique du Nord, dynamique territoriale, haute technologie, R-D, localisation, permanences.

## **Abstract**

The location of aerospace industries in North America: between inertia and change

During the 1990's the US aerospace industry (aeronautics and space) underwent a major restructuring process in order to adjust to new market conditions. Manufacturers faced an unprecedented fall in military budgets and strong international competition from foreign civil aircraft producers, leading to increased inter-company transactions. This research has two objectives: on the one hand, to understand the location patterns in this sector, and on the other hand to apprehend the way in which these profound changes affected the places in which production occurs. The analysis, based upon employment data drawn from Statistics Canada censuses and from the US County Business Patterns, has enabled an exhaustive identification of all production sites. Location changes, growth and decline have been tracked over a 20 year period. Perhaps the principal result is the strong inertia observed: despite periods of expansion and periods of crisis, the original spatial patterns remain. This is evidence of the limited extent to which certain types of knowledge diffuse. Notwithstanding this general conclusion, it is noted that in more recent years there has been a shift in the sector's centre of gravity towards places specialized in the construction of civil aircraft. The ability of areas specialized in military production to adapt to the new circumstances is quite variable, as witnessed by the uneven growth of other high-technology sectors in these places.

Key words :

Aerospace industry, United States, spatial dynamics, high tech, R&D, location, inertia.

# TABLE DES MATIERES

Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Table des matières.....	v
Table des figures.....	xii
Table des tableaux.....	xv
Remerciements.....	xvii
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE .....</b>	<b>1</b>
<b>PARTIE I L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE AMÉRICAINE EN FIN DE SIÈCLE : PERFORMANCES ÉCONOMIQUES ET RESTRUCTURATIONS.....</b>	<b>5</b>
<b>Introduction de la partie I.....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPITRE I Une industrie de pointe en proie à certaines difficultés.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Un problème de définition, d'emblée : qu'entend-on par aérospatiale ?.....</b>	<b>12</b>
<i>1.1.1 Les ambiguïtés reliées aux sources d'informations.....</i>	<i>13</i>
1.1.1.1 Les définitions des organismes statistiques et leur limite.....	13
1.1.1.2 Les données des associations de manufacturiers.....	14
<i>1.1.2 Un exemple des difficultés à cerner le secteur : les données d'emploi.....</i>	<i>15</i>
<b>1.2 Une industrie essentielle à la vitalité économique des États-Unis et du Canada....</b>	<b>18</b>
<i>1.2.1 Un poids substantiel dans la recherche nationale mais en net recul à la fin des années 1990.....</i>	<i>19</i>
<i>1.2.2 Une industrie exportatrice.....</i>	<i>25</i>
<b>1.3 Une industrie à la santé fragile.....</b>	<b>30</b>
<i>1.3.1 Une illustration du processus des cycles.....</i>	<i>31</i>
<i>1.3.2 Autopsie d'une crise majeure : les perturbations des années 1992 et 1993.....</i>	<i>34</i>

1.3.2.1 Une restructuration inévitable.....	36
1.3.2.2 Le système de « l'accordéon » : l'exemple de Boeing.....	37
1.4 <u>Conclusion</u> .....	39
<b>CHAPITRE II Les rapports entre l'industrie et l'État : une rétrospective.....</b>	<b>41</b>
2.1 <u>L'État client et bailleur de fonds</u> .....	42
2.1.1 <i>1919-1939 : Une période trouble, les commandes salvatrices de l'armée mais un impact limité sur les localisations industrielles</i> .....	42
2.1.2 <i>L'expansion du rôle de l'État à partir de la 2<sup>nde</sup> Guerre Mondiale</i> .....	47
2.1.2.1 Les localisations en temps de guerre : des choix stratégiques.....	49
2.1.2.2 Avec la Guerre froide, le gouvernement investit le champ de la recherche.....	52
2.1.2.3 Le renforcement du mandat militaire de l'industrie, la diversification de la production - « <i>Missile Age</i> » - et les conséquences pour les localisations....	54
2.2 <u>Les interventions fédérales en faveur de l'aéronautique civile sous fond de controverse commerciale</u> .....	57
2.2.1 <i>Le conflit commercial entre européens et américains</i> .....	57
2.2.2 <i>À propos du soutien de l'administration américaine</i> .....	58
2.3 <u>.Un autre format d'intervention : la politique de soutien du gouvernement canadien</u> .....	60
2.3.1 <i>Les répercussions du rapprochement avec le marché américain</i> .....	61
2.3.2 <i>Le sauvetage des constructeurs nationaux et le financement de la recherche</i> .	62
2.4 <u>Conclusion</u> .....	65
<b>CHAPITRE III Du militaire au civil : les ajustements des firmes à un marché en pleine transition.....</b>	<b>67</b>
3.1 <u>Militarisation d'une industrie : les dépendances et le « sevrage »</u> .....	68
3.1.1 <i>L'ère Reagan : « The Defense Buildup »</i> .....	68
3.1.1.1 Chronologie des faits.....	68

3.1.1.2	De la recherche à la production : une industrie fortement dépendante de la logique militaire.....	70
3.1.1.3	Les transformations pour la main-d'œuvre.....	72
3.1.1.4	Alliances, rachats et remaniement des structures industrielles.....	74
3.1.2	<i>La réduction des dépenses militaires et ses répercussions pour l'industrie aérospatiale.</i> .....	76
3.1.2.1	Les impacts sur la production et les revenus.....	77
3.1.2.2	Le marché de l'emploi au lendemain de la réduction des budgets militaires.....	81
3.1.2.3	Militarisation – « démilitarisation » de l'industrie aérospatiale : quelques réflexions au sujet des espaces de production.....	83
3.2	<u>Rachats et fusions : retour sur les grandes manœuvres de la fin du siècle.</u> .....	85
3.2.1	<i>L'ampleur de la restructuration.</i> .....	85
3.2.2	<i>Les « dessous » de cette concentration et les conséquences pour l'emploi.</i> .....	90
3.2.3	<i>La tendance actuelle : vers une transatlantisation des regroupements ?</i> .....	93
3.3	<u>Les nouvelles réalités de l'industrie aérospatiale : extension de l'internationalisation, réorganisation de la production.</u> .....	96
3.3.1	<i>À propos de la coopération internationale : essor et enjeux.</i> .....	97
3.3.1.1	Les motivations initiales.....	97
3.3.1.2	Les coopérations entre l'industrie américaine et l'industrie japonaise : évolution, stratégies, et perspectives.....	99
3.3.2	<i>Une vision globale de l'organisation de la production.</i> .....	103
3.3.3	<i>La fin des préférences nationales et l'entrée dans une phase de globalisation de l'industrie aérospatiale américaine.</i> .....	105
3.4	<u>Conclusion</u> .....	108
 <b>Conclusion</b> .....		 111

**PARTIE II DES HÉRITAGES AUX RECOMPOSITIONS TERRITORIALES :  
L'ÉVOLUTION DES ESPACES DE LA PRODUCTION AÉROSPATIALE..... 113**

**Introduction de la partie II..... 114**

**CHAPITRE I L'organisation spatiale du travail dans le secteur aérospatial :  
quelques pistes en vue de l'analyse du dispositif territorial..... 117**

**1.1 L'évolution de la composition professionnelle de la main-d'œuvre dans le secteur  
aérospatial : État des lieux à partir des cas américain et canadien..... 119**

**1.1.1 *Moins d'emplois de fabrication..... 120***

**1.1.2 *...et une « tertiarisation » des structures de l'emploi..... 122***

**1.2 L'état des connaissances à propos de la division géographique de la production  
aérospatiale..... 125**

**1.2.1 *Production vs conception : quelle inscription spatiale ?..... 126***

**1.2.2 *Métropolisation, concentration spatiale et permanence géographique à l'échelle  
nationale..... 128***

**1.2.3 *Les différents formats de l'organisation spatiale de la production aérospatiale  
au plan local/régional..... 130***

**1.2.3.1 *Désintégration verticale et économie d'agglomération : une des figures de  
la territorialisation de l'industrie aérospatiale..... 131***

**1.2.3.2 *Une organisation de type « hub-and-spoke » : l'exemple de Boeing à  
Seattle..... 132***

**1.2.3.3 *Dépendance du passé et proximité physique en question..... 134***

**1.2.4 *Le partage géographique des grandes opérations techniques..... 137***

**1.3 Conclusion..... 139**

**CHAPITRE II Une revue détaillée des localisations et de leur fonction..... 140**

**2.1 Présentation des données d'emploi..... 141**

**2.1.1 *Les sources..... 141***

**2.1.1.1 *Avantages et inconvénients des County Business Patterns..... 141***

**2.1.1.2 *Les données d'emploi au Canada..... 144***

2.1.2	<i>Quelques considérations méthodologiques concernant la mise en forme des données américaines et leur correction.....</i>	145
2.1.2.1	<i>À propos des régions métropolitaines aux Etats-Unis (Annexe I).....</i>	145
2.1.2.2	<i>Le système de correction de données.....</i>	146
2.2	<u>Les localisations actuelles de l'industrie aérospatiale au sein des dynamiques de l'espace économique américain.....</u>	147
2.2.1	<i>Concentration spatiale et « Sunbeltisation » de l'industrie.....</i>	148
2.2.1.1	<i>Quelques indicateurs de la concentration spatiale.....</i>	148
2.2.1.2	<i>Une activité de la Sunbelt ?.....</i>	151
2.2.2	<i>La concentration par État en 2000.....</i>	157
2.2.3	<i>Une distribution fidèle aux grandes métropoles de l'Ouest.....</i>	159
2.2.4	<i>Les différents formats du partage régional des tâches et les spécialisations des espaces de production.....</i>	161
2.2.4.1	<i>Les motoristes.....</i>	164
2.2.4.2	<i>La construction et les équipementiers.....</i>	166
2.2.4.3	<i>L'industrie spatiale.....</i>	173
2.2.5	<i>Les espaces de R-D et de la conception.....</i>	174
2.2.5.1	<i>La vitalité du Sud, en grande partie imputable à l'émergence de la région de Washington.....</i>	179
2.2.5.2	<i>Le cas de l'Ouest : peu de variations avec les espaces de la production.....</i>	182
2.2.5.3	<i>Le Manufacturing Belt résiste bien.....</i>	183
2.2.5.4	<i>L'effondrement du Kansas : réalité ou défaillance des sources ?.....</i>	185
2.2.5.5	<i>Un bilan.....</i>	186
2.2.5.6	<i>Au Canada, la recherche aérospatiale appartient à Montréal.....</i>	188
2.3	<u>Conclusion.....</u>	191

<b>CHAPITRE III Les dynamiques territoriales de la production : entre continuité et diffusion.....</b>	<b>192</b>
3.1 <u>La stabilité des localisations initiales.....</u>	193
3.1.1 <i>Les localisations avant 1939 : l'ambivalence des facteurs de localisation et la forte mobilité de l'industrie.....</i>	194
3.1.2 <i>Le dispositif territorial au sortir de la deuxième Guerre mondiale.....</i>	196
3.1.3 <i>La permanence des centres gravitationnels de la production entre 1950 et 2000.....</i>	198
3.1.3.1 <i>Le cœur de l'activité se déplace vers les lieux de la production civile.....</i>	199
3.1.3.2 <i>La lenteur des dynamiques régionales.....</i>	202
3.1.3.3 <i>Un rappel des hypothèses... le scénario du retournement exclu !.....</i>	204
3.1.3.4 <i>Montréal devance Toronto, désormais.....</i>	205
3.2 <u>Les divergences de dynamiques selon les branches : une explication possible des processus de déconcentration.....</u>	206
3.2.1 <i>La production de moteurs dérive peu à peu vers le Sud et l'Ouest.....</i>	206
3.2.2 <i>Les équipementiers plus solidaires des lieux de montage.....</i>	212
3.2.3 <i>La production spatiale se rabat également vers les Etats de la construction aéronautique.....</i>	216
3.2.4 <i>La polarisation exercée par les localisations des constructeurs ou les limites de la stabilité de l'appareil de production.....</i>	218
3.3 <u>Une synthèse des dynamiques spatiales depuis 1977.....</u>	220
3.3.1 <i>La croissance et le reflux des activités aérospatiales : une interprétation à partir des taux annuels moyens de croissance.....</i>	220
3.3.1.1 <i>La répartition de la croissance 1977-88 et les limites de l'interprétation relative aux dépenses militaires.....</i>	221
3.3.1.2 <i>Le reflux des commandes militaires et l'impact pour les économies régionales.....</i>	225
3.3.2 <i>Tentative de reclassement des métropoles de l'aérospatiale.....</i>	232
3.4 <u>Conclusion : existe-t-il un lien entre la répartition spatiale des activités aérospatiales et les concentrations de haute-technologie aux Etats-Unis ?.....</u>	237

<b>Conclusion</b> .....	242
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	244
<b>Annexes</b> .....	247
<b>Bibliographie</b> .....	264

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Emplois de l'industrie aérospatiale répertoriés dans le secteur aérospatial et dans les secteurs connexes, 1984-1999.....	16
Figure 2 : Part des dépenses de R-D en % des ventes nettes, 1978-1998.....	21
Figure 3 : Dépenses de R-D de quelques secteurs d'activité aux États-Unis (incluant les fonds d'origine fédérale).....	22
Figure 4 : Commandes fermes de quelques modèles populaires par clients, période 1971-2000.....	27
Figure 5 : Évolution des commandes fermes des Boeing 737 et 747 entre 1978 et 1998.....	32
Figure 6 : Production d'avions civils aux E-U, 1969-1999.....	33
Figure 7 : Production d'avions aux États-Unis, 1919-1939.....	44
Figure 8 : Production d'appareils militaires aux EU, 1979-1999.....	78
Figure 9 : Les ventes d'aéronefs, moteurs et pièces (militaires et civils) des fabricants américains, 1983-1999.....	79
Figure 10 : Les ventes de missiles par les fabricants américains, 1985-1999.....	80
Figure 11 : Évolution de la part des emplois de fabrication dans la construction aéronautique et spatiale aux États-Unis, 1939-2000.....	120
Figure 12 : Évolution de la part des emplois de fabrication dans quelques branches industrielles aux États-Unis, 1950-2000.....	122
Figure 13 : Évolution des emplois de l'industrie aérospatiale au Canada par profil fonctionnel, 1971-1996.....	124
Figure 14 : Concentration spatiale de quelques activités de haute-technologie en 2000 aux É-U (courbes de Lorenz).....	149
Figure 15 : Évolution de la part des régions dans les effectifs de l'aérospatiale et de l'industrie, 1977-2000.....	156
Figure 16 : Répartition spatiale des effectifs du secteur aérospatial aux États-Unis en 2002.....	158

Figure 17 : Distribution des effectifs par sous-secteurs aux É-U en 2000.....	163
Figure 18 : Part des régions dans les sous-secteurs de l'aérospatiale aux E-U, en 2002.....	164
Figure 19 : Localisation des activités des motoristes aux E-U, en 2002.....	166
Figure 20 : Localisation des secteurs de la construction aéronautique et des équipements aux E-U en 2002.....	169
Figure 21 : Localisation de l'industrie spatiale aux E-U en 2000.....	174
Figure 22 : Répartition sectorielle des ingénieurs aéronautiques aux Etats-Unis en 2000.....	176
Figure 23 : Part des régions dans la R-D aérospatiale en 2000.....	177
Figure 24 : Répartition spatiale de la R-D aérospatiale aux EU en 1998/2000.....	186
Figure 25 : Part des RMR canadiennes dans la recherche aérospatiale, 1971-1996....	189
Figure 26 : Évolution de la part des effectifs de R-D dans les 4 principales RMR canadiennes, 1971-1996.....	190
Figure 27 : Localisation de la construction aéronautique, en 1950.....	197
Figure 28 : Localisation de la fabrication des moteurs, en 1950.....	197
Figure 29 : Distribution de la part des effectifs de l'aéronautique, 1950 et 2000.....	200
Figure 30 : Part nationale des pôles canadiens de l'aérospatiale, 1971, 1981, 1996....	206
Figure 31 : Évolution du poids des États d'origine dans l'ensemble national pour l'assemblage et la motorisation, 1950-2000.....	207
Figure 32 : Distribution de la part des effectifs de la construction aéronautique, 1950, 1977, 1988, et 2000.....	208
Figure 33 : Distribution de la part des effectifs dans la fabrication de moteurs, 1950, 1977, 1988 et 2000.....	211
Figure 34 : Distribution de la part des effectifs des équipementiers, 1977, 1988, et 2000.....	215
Figure 35 : Distribution de la part des effectifs de l'industrie spatiale, 1977, 1988 et 2000.....	217

Figure 36 : Distribution des taux annuels de croissance du secteur aérospatial, 1950-1977, 1977-88, et 1988-2000..... 224

Figure 37 : Variation d'emploi du secteur électronique dans les pôles de l'aérospatiale les plus affectés, 1988-1997..... 227

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution des coûts de développements de quelques appareils.....	19
Tableau 2 : Part nationale de la R-D exécutée par quelques secteurs clés aux États-Unis.....	23
Tableau 3 : Répartition des revenus (en millions de \$) des principaux manufacturiers, 1927-1933.....	45
Tableau 4 : Origine des fonds (en millions de \$) pour l'expansion des installations des fabricants, 1940-1944.....	48
Tableau 5 : Principaux partenaires industriels du Département de la Défense (DD) en 1988.....	71
Tableau 6 : Évolution du nombre d'assembleurs par métiers et variation des budgets fédéraux associés à chacun de ces métiers.....	88
Tableau 7 : Les regroupements majeurs de l'industrie aérospatiale américaine entre 1992 et 2002.....	89
Tableau 8 : Les mises à pied associées à quelques fusions dans l'industrie aérospatiale.....	91
Tableau 9 : Les structures de l'emploi dans les secteurs de l'aéronautique et du spatial aux États-Unis en 2000.....	123
Tableau 10 : Évolution de la concentration géographique des emplois dans quelques secteurs d'activités (mesures d'entropie).....	150
Tableau 11 : Distribution régionale des activités aérospatiales et industrielles aux États-Unis, en 2000.....	152
Tableau 12 : Évolution de la part des régions (en %) dans les effectifs de quelques secteurs de haute-technologie aux États-Unis, 1977-2000.....	154
Tableau 13 : Comparaison de la distribution régionale des activités aérospatiales et industrielles aux États-Unis, en 1977-2000.....	155
Tableau 14 : Part des principales métropoles américaines dans l'emploi national et régional du secteur aérospatial en 1997.....	161

Tableau 15 : Comparaison des spécialisations régionales (par État) pour la construction aéronautique et les équipements en 2000.....	167
Tableau 16 : Potentiel de recherche des États sur la base des effectifs de R-D aérospatiale et du ratio d'ingénieurs aéronautiques.....	182
Tableau 17 : Distribution des effectifs de R-D aérospatiale (en %) selon les seuils urbains en 1998.....	187
Tableau 18 : Part d'effectifs (en %) des États d'origine de la production aéronautique (excluant le spatial) en 1950, 1977, 1988, 2000.....	199
Tableau 19 : Part d'effectifs (en %) des régions métropolitaines d'origine de la production aérospatiale en 1950, 1977, 1988, 2000.....	202
Tableau 20 : Part d'effectifs (en %) par grande région en 1950, 1977, 1988, 2000....	203
Tableau 21 : Répartition des dépenses militaires destinées au secteur aérospatial par métier, entre 1981 et 1984.....	222
Tableau 22 : Taux moyen annuel de variation des effectifs de quelques secteurs de haute technologie pour les États spécialisés dans la production aérospatiale, 1988-97.....	228
Tableau 23 : La redistribution des activités aérospatiales au niveau métropolitain, 1977-1997.....	233
Tableau 24 : Composition high tech des métropoles spécialisées dans la production aérospatiale en 1997 (Quotients de spécialisation).....	238

## Remerciements

Cette thèse est l'aboutissement d'une cotutelle effectuée sous la direction de *Guy Jalabert*, Professeur émérite à l'Université Toulouse Le Mirail, et de *Claude Manzagol*, Professeur à l'Université de Montréal. Les deux ont accompagné ma progression depuis la maîtrise ; je leur suis reconnaissant de la confiance qu'ils m'ont témoignée et de la patience dont ils ont fait preuve pendant toutes ces années.

Je ne puis passer sous silence le soutien de *William Coffey* à la réalisation de ce travail ; ses conseils et sa générosité furent précieux. Enfin, je n'oublie pas dans ces remerciements tous mes fidèles « compagnons de route », Richard, David D., David T., pour leurs encouragements, et Marie, pour son indulgence et sa présence.

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Il n'y a pas si longtemps encore, la concentration d'activités de haute technologie dans une région était synonyme de vitalité économique, d'innovation, et de dynamisme du marché de l'emploi. La relation, démontrée plusieurs fois, entre les niveaux de développement technologique et le rythme de croissance des espaces de production, semblait à nouveau se vérifier : aux Etats-Unis, où ce rapport fut longuement étudié (Castells, 1985 ; Eriksson, 1994 ; Malecki, 1991 ; Markusen et *al.*, 1986) et fait encore l'objet de mises à jour régulières (Atkinson et *al.*, 2001 ; Markusen et *al.*, 2001), il s'est manifesté par une réorganisation interrégionale de l'activité économique. L'ampleur du phénomène a obligé à réviser les lectures qu'on faisait traditionnellement des schémas de la localisation.

La dernière décennie a néanmoins montré les limites d'expansion des activités-phares de l'ère high tech ; au chapitre des effectifs, la plupart d'entre elles ont rejoint, avec les heurts qu'on imagine, le lot des autres industries. Dans le meilleur des cas, ils ont stagné ; c'est vrai pour l'électronique, les équipements de télécommunication, dont les niveaux d'emploi, à peu de choses près, sont demeurés les mêmes entre 1988 et 2000. Dans d'autres, ils ont été victimes de compressions, parfois spectaculaires : ainsi, l'industrie des machines de bureau et ordinateurs a réduit de 145 000 le nombre de ses salariés dans le même intervalle. Le secteur aérospatial (aéronautique + espace) a incontestablement été le plus affecté de tous : la crise de production a provoqué une terrible hémorragie : - 383 000 emplois en l'espace de douze années ; aucune autre activité manufacturière n'a enregistré un tel déficit dans ce laps de temps. Et ces données, issues du bureau du recensement américain (County Business Pattern, 1988, 2000), ne comptabilisent évidemment pas les pertes enregistrées au lendemain de la crise internationale qui a suivi les attentats de septembre 2001. Venant d'un secteur aussi précieux à l'économie de plusieurs régions américaines, cette piètre performance représente une source d'inquiétudes.

Autrefois fleuron des activités innovantes et symbole de la domination industrielle des Etats-Unis à l'échelle de la planète, ces chiffres installent un doute à propos de ses capacités actuelles. Serait-ce une des facettes des défaillances du système productif national... et peut-être alors les prémices de ce que certains annoncent être le déclin possible de la puissance américaine au plan international (Todd, 2002) ? Au-delà du titre accrocheur de quelques ouvrages, la question mérite d'être approfondie. Elle soulève en outre un autre problème, plus interne : les restructurations industrielles et la compétition internationale, on l'a bien vu pour le secteur automobile (Manzagol et *al.*, 1998), sont susceptibles de faire dévier les localisations et d'engendrer de nouvelles dynamiques spatiales.

Jusqu'alors, sa distribution a reçu assez peu d'attention de la part des chercheurs, à l'exception d'analyses circonscrites à son développement en Californie du Sud (Scott, 1986a ; Scott et Mattingly, 1989 ; Scott, 1993a, 1993b). Elle intègre généralement les discussions, plus collectives, sur le comportement des industries de haute technologie. En fait, la dernière synthèse complète à son sujet remonte aux débuts des années 1950, sous la plume d'un géographe du nom de Cunningham (1951) : l'étude montrait pourtant tout l'aspect stratégique de ses localisations aux États-Unis. Fuchs (1963) renchérrissait en précisant qu'entre 1929 et 1954, la diffusion de l'industrie en dehors des concentrations habituelles devait beaucoup à la phénoménale croissance de l'aérospatiale à ce moment-là. Aujourd'hui encore, on a de bonnes raisons de croire que les territoires de la production aérospatiale méritent un traitement isolé.

D'une part, le qualificatif d'*high tech* ne regroupe pas une famille homogène d'activités : ne serait-ce que par son démarrage industriel, qui date du début du XXème siècle, et par sa forte mobilisation au moment de la 2<sup>nde</sup> Guerre mondiale – plus de deux millions d'emplois en 1944 –, l'aéronautique fait figure d'exception au sein de cet ensemble dont l'expansion est survenue plus tard ; d'ailleurs, cet aspect est généralement ignoré des théories expliquant la croissance de nouveaux espaces industriels alors qu'il aurait avantage à être mieux exploité. Elle se démarque également par son caractère « intégrateur » ; elle incorpore au fil de sa production les fabrications et innovations de ce complexe d'activités : électronique, équipements de télécommunication,

informatique, logiciel... d'où l'intérêt d'isoler ses localisations pour éventuellement mieux comprendre la concentration spatiale de la haute technologie. C'est une hypothèse.

D'autre part, l'originalité de la structure industrielle – découpée en quatre branches distinctes : assemblage, moteur, équipements, espace, auxquels il faut donc rajouter un bataillon de sous-traitants et de prestataires de services –, un marché en rapide évolution, la constitution de nouvelles firmes, militent plus que jamais en faveur d'une mise à jour de la structure spatiale de l'activité. Y-a-t-il une « nouvelle géographie » de l'industrie aérospatiale américaine, pour reprendre la question que posait l'ouvrage de Pierre Beckouche (1996) pour l'Europe ?

À partir de cette réponse – et c'est bien là l'intérêt du sujet – il est possible de mettre à l'épreuve un certain nombre d'idées qui circulent en géographie économique, qu'il s'agisse de la métropolisation, de la montée en puissance des services aux industries et des activités de recherche, ou bien des différents scénarios de redéploiement des dynamiques économiques... Les monographies présentent cet avantage de pouvoir raffiner, voire discuter la validité de certaines théories d'ensemble, qui trouvent bien vite leurs limites. Enfin, localiser la production aérospatiale, c'est aussi identifier des espaces susceptibles de recevoir des aides publiques, donc des financements considérables ; c'est en conséquence une occasion d'apprécier la portée économique de certaines politiques industrielles et d'aménagement, destinées à rééquilibrer les inégalités territoriales.

Avec ce genre d'étude, on réalise bien qu'on est aux confins des interprétations géopolitiques, économiques et sociologiques : il est donc souhaitable de bien se les approprier pour préparer le terrain de l'analyse géographique. La première partie de ce travail s'y consacre entièrement. Il convient ensuite de projeter ces observations au plan territorial : on s'y attelle dans la seconde partie.

Dans cette démarche, on a opté pour une approche macro-géographique des phénomènes : elle est en décalage avec la tendance du moment, qui accorde une plus grande place à l'analyse des systèmes productifs locaux et qui valorise les mécanismes de reproduction et d'ajustement des territoires à un niveau infra-régional. En revanche, la perspective continentale permet de mieux prendre la mesure des restructurations ainsi que leurs répercussions et d'articuler les réflexions au plan des grandes dynamiques interrégionales. Elle explique donc la mobilisation d'une information plus quantitative que qualitative, et le recours à des méthodes et techniques d'analyse qui se rapportent à ce genre de support. Les sources seront mentionnées au fil du texte.

# **PARTIE I**

***L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE AMÉRICAINE EN FIN DE SIÈCLE :  
PERFORMANCES ÉCONOMIQUES ET RESTRUCTURATIONS.***

## Introduction de la partie I

La nature même de la géographie économique est d'interpréter et de comprendre la localisation des activités économiques sur un territoire donné. Dans un premier temps néanmoins, la démarche sous-entend une bonne connaissance du fonctionnement de ces activités, de leur évolution historique, des politiques qui s'y rapportent, autant de facettes qui autorisent d'entrée de jeu à poser des hypothèses sur leur géographie. Elles orientent la recherche dans le bon sens. Dans le cas de l'industrie aérospatiale, la mobilisation de tous ces aspects « a-spatiaux » apparaît un préalable inévitable, tant ce secteur présente une structure, un environnement économique et politique peu commun. Les études de géographes déjà réalisées sur le sujet souscrivent à la démarche (Cunningham, 1951 ; Jalabert, 1974 ; Eriksson, 1995 ; Beckouche, 1996).

Cunningham (1951), à propos de la distribution spatiale de l'industrie aérospatiale aux États-Unis, soulignait d'emblée qu'il fallait puiser dans la nature plutôt « marginale » de la production, sa tendance à déjouer les règles classiques de la localisation industrielle de l'époque. Jalabert (1974), pour la France, constate également qu'une bonne connaissance des mécanismes menant à la production industrielle d'un avion s'avère une étape essentielle pour la compréhension du dispositif spatial des firmes. Beckouche (1996), suivant une démarche semblable, précède son analyse de la géographie européenne du secteur d'une revue détaillée du fonctionnement technique, économique, et commercial de l'activité.

Cette première partie procède donc, dans l'idée, de cette même approche. Bien entendu, l'objectif n'est pas de faire une description « exhaustive » de l'ensemble de l'activité – qui est déjà bien documentée aux États-Unis (Day, 1956 ; Stekler, 1965 ; Rae, 1968 ; Bright, 1978 ; Bilstein, 1996 ; Pattillo, 1998) – mais bien de mettre l'accent sur les spécificités sectorielles conduisant à des éléments de problématique géographique. On sait combien les mutations dans un secteur industriel, qu'elles soient organisationnelles,

technologiques, commerciales... sont capables d'affecter les espaces de la production. Il devient donc primordial de prendre connaissance des plus récentes tendances d'une industrie qui a subi plusieurs secousses ces dernières années : crises successives de production à la fois civile et militaire, concentration financière exceptionnelle qui a réduit à deux le nombre de constructeurs dans le domaine des moyens et longs courriers (Airbus, Boeing), compétition accrue qui motive la recherche d'une sous-traitance beaucoup plus internationale, provenant de pays neufs dans ce type de production... Enfin, suivant toujours cette démarche, comment ne pas tenir compte de la singularité continentale dans le cheminement de cette industrie par opposition à une industrie européenne dont l'évolution avait jusqu'alors suivi d'autres avenues que celles de son homologue américaine en matière d'organisation de la production civile et militaire, de collaborations internationales ou bien d'intervention des pouvoirs publics ?

Pour ce qui est du cas américain, on ne peut ignorer la place et l'impact à la fois économique et stratégique que l'industrie aérospatiale a tenus au sein de la politique nationale depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale. Une bonne partie de la puissance industrielle et militaire des Etats-Unis a reposé sur les investissements colossaux dans ce secteur. Premier marché mondial, premier producteur mondial, le leadership américain pendant longtemps ne s'est pas contesté : ce n'est plus vrai aujourd'hui, du moins dans le domaine civil, alors que l'Européen Airbus mérite d'être considéré comme un féroce compétiteur. Le marché militaire, quant à lui, évolue très rapidement et l'adaptation ne se fait pas sans heurts... La structure de l'industrie aérospatiale américaine a été ébranlée et sa domination internationale est moins évidente. C'est donc dans cet esprit qu'il faudra comprendre les transformations de son appareil industriel.

Dans le premier chapitre, on revient sur des thèmes récurrents dès qu'on aborde des études sur l'industrie aérospatiale, à commencer par une tentative de photographie de l'industrie, exercice qui révèle rapidement ses limites. La variété d'acteurs qui de près ou de loin interviennent au cours du processus de production complique sérieusement la tâche. Mais avant de se pencher sur sa localisation, il semblait logique d'essayer de « débroussailler » le système productif sur la base de critères fiables et comptables. Puis,

c'est à l'évolution de quelques indicateurs –emplois, recherche, commerce – qu'on consacre le point suivant ; il précède une illustration des fortes fluctuations de la production et des mécanismes que les constructeurs mettent en place pour se protéger. Le dernier épisode est intervenu il y a un peu plus d'un an à la suite des attentats du 11 septembre 2001 ; en ce qui nous concerne, nous nous sommes penchés sur les conséquences de la crise des années 1991-92 qui correspond mieux à la période sur laquelle porte cette étude.

Le second chapitre s'intéresse aux rapports privilégiés liant cette industrie à l'État. L'interpénétration des sphères privées et publiques est peut-être la caractéristique la plus forte de l'aérospatiale et contrairement à certaines idées reçues, ce jeu de relations a été très fort aux Etats-Unis et le demeure encore. Il faut remonter aux origines de l'industrie pour expliquer ce rapport ; on réalise alors que le gouvernement américain, au fil du temps, a modelé le portrait d'une industrie qui lui était presque entièrement dévouée. Il est donc primordial de comprendre quel héritage cette longue tradition interventionniste a pu laisser au plan territorial.

Enfin, dans le dernier chapitre de cette partie, on aborde les grands changements intervenus dans l'industrie aérospatiale américaine au cours des deux dernières décennies et leurs répercussions en termes de production et d'organisation du secteur. Qu'en est-il de la compression des budgets militaires, comment se traduit-elle concrètement et en quoi cela a amorcé une période de restructuration de l'industrie ? Enfin, on sait que la compétition internationale a considérablement changé la donne pour les manufacturiers américains : la recherche de collaborations tout comme de co-productions sont plus que jamais à l'ordre du jour, et la série de fusions, marquée entre autre par le mariage McDonnell Douglas–Boeing, ont rappelé que le paysage aérospatial était en pleine reconfiguration. Autant d'évènements qu'il convient de scruter pour mieux saisir, par la suite, l'évolution de la distribution des localisations.

Afin de remplir ces objectifs, on a dû faire appel à plusieurs types de matériel : en plus d'une nécessaire revue bibliographique sur le sujet, la démarche nous a conduit à exploiter un certain nombre d'informations spécifiques au secteur aérospatial – qu'il

s'agisse de données en termes de production, recherche, exportation, etc – ; pour cela, nous avons exploité les rapports de l'association américaine des industries aérospatiales – « *Aerospace Industries Association* » – qui effectue annuellement des bilans statistiques de la situation de l'activité aux Etats-Unis. Ces derniers présentent l'avantage de garder en mémoire les données des années précédentes. On les a complétés à l'aide des bases de données du *National Science Foundation* ou de rapports d'organismes fédéraux, spécifiés au fil du texte. Pour le Canada, les analyses du Ministère de l'Industrie ont fourni l'essentiel de la documentation explorée. Enfin, on a également puisé un certain nombre d'informations dans les périodiques ainsi que dans la presse internationale (américaine, canadienne, française) pour mieux illustrer la teneur de certains changements.

## CHAPITRE I

### **Une industrie de pointe en proie à certaines difficultés.**

---

L'industrie aéronautique illustre bien l'évolution actuelle des activités manufacturières au sein du système productif sur au moins deux aspects : la tertiarisation de la production et la tendance à externaliser une part croissante du travail. Les deux phénomènes s'appliquent plus que jamais à cette industrie, aujourd'hui. Si le premier s'est développé plus récemment dans son cas, le second y est beaucoup plus ancien, puisque la nature même du produit rend nécessaire l'incorporation de technologies et d'éléments puisés ailleurs.

À l'image des grands secteurs industriels, l'aéronautique recourt à une très grande diversité de services spécialisés : cette demande est d'ailleurs en forte augmentation à en croire les enquêtes sur la sous-traitance aéronautique. Celle conduite en Midi-Pyrénées (INSEE, 2000), par exemple, indique, que pour la première fois en 1997, les prestataires de services étaient les premiers bénéficiaires de commandes en provenance de la construction aéronautique et spatiale. Ainsi, entre 1996 et 1997, les sociétés informatiques, et encore plus les bureaux d'études et de conseil, ont enregistré des hausses de commande – reliées à l'aéronautique – de l'ordre de 26% pour les premières et de 34% pour les seconds. Chez les grands constructeurs également, on nous dit désormais que le produit n'est plus une fin en soi, et qu'il est désormais prétexte à générer une activité de services sur tous les segments de marché porteurs : les nouvelles politiques chez Boeing en témoignent, le visage des firmes change et dans leur sillon, celui de l'industrie dans son entier. Ainsi le mouvement, qui au cours des deux dernières décennies, a rapproché le monde des services à celui de la production industrielle, a rendu encore plus floue les démarcations sectorielles.

En plus des services, l'industrie aéronautique est également une grosse consommatrice de produits intermédiaires qu'elle va le plus souvent chercher à l'extérieur, dans des secteurs industriels voisins, comme l'électronique, les télécommunications, ou plus

éloignés, comme la métallurgie ou bien même la chimie et le textile. Le secteur aérospatial a été un précurseur dans ce type d'interaction : l'intégration massive de l'électronique, par exemple, remonte déjà à la deuxième Guerre Mondiale<sup>1</sup>, le rapprochement avec les constructeurs automobiles pour les moteurs à la première Guerre Mondiale (Rae, 1968 ; Chadeau, 1987 ; Patillo, 1998). Les relations de sous-traitance se sont intensifiées au fur et à mesure que le produit « avion » s'améliorait, et que les constructeurs choisissaient de recentrer leur activité sur leur métier de base. Bon nombre de secteurs industriels font fréquemment appel à la sous-traitance désormais, mais aucun n'a encore atteint le degré d'externalisation de l'industrie aérospatiale.

On comprendra donc toute la difficulté que représente la qualification exacte du secteur aérospatial : il est quasiment impossible de circonscrire l'activité et de lui fixer, objectivement, des « limites industrielles ». Le problème provient du décalage entre le produit final, bien identifiable, et son propre cheminement industriel, autrement plus sinueux. D'un point de vue géographique, cet aspect-là pose évidemment un certain nombre de questions : comment faire pour justement donner le meilleur aperçu possible des localisations d'un secteur si on ne parvient pas à définir ce dernier avec exactitude ? On ne peut pas se satisfaire de retracer uniquement les établissements des principaux constructeurs, on n'aurait qu'une vue très partielle ; et à l'inverse, comment prendre en compte l'ensemble des sous-traitants et fournisseurs ? Et que faire des prestataires de services, en particulier ceux qui oeuvrent dans le domaine de la conception ? La nature même du secteur aérospatial rend toute étude géographique le concernant ambiguë : il convient donc de réduire autant que possible ces ambiguïtés, et cela passe nécessairement par le choix préalable de se limiter ou non à une définition restreinte de ce qu'on entend par industrie aérospatiale.

---

<sup>1</sup> Voir Sciences & Vie, Le début de la guerre électronique, p. 48, numéro spécial « *Un siècle d'aviation* », Août/septembre 1998.

### 1.1 Un problème de définition, d'emblée : qu'entend-on par aérospatiale ?

On a coutume de dire que l'industrie aérospatiale est un complexe d'activités complémentaires, qui intègre au fil du processus de fabrication des ensembles de pièces, des composants, des savoir-faire et des technologies d'horizons diverses : la métaphore du puzzle ou du casse-tête est souvent employée pour décrire le cycle de production. La question qui vient immédiatement à l'esprit concerne, comme on le faisait remarquer, le degré d'appartenance des fournisseurs au secteur aérospatial en soi : cela pose un réel problème dès qu'on raisonne en termes de secteur économique... En quoi la qualité de la relation qui lie celui qui fournit un produit ou un service quelconque à un avionneur nous permet de savoir s'il fait partie ou pas du secteur aérospatial ? Avouons qu'entre la firme spécialisée dans le moulage de précision en métaux ferreux et non ferreux selon la méthode de la cire perdue ou celle qui est engagée dans des études de propagation de fissure (DTA) et des analyses structurales, le non-initié cerne bien mal « l'affiliation » au secteur aérospatial en tant que tel. Et pourtant, les deux ont pour principal client le constructeur canadien, Bombardier aéronautique, et font partie de la liste des sous-traitants montréalais du secteur aérospatial. D'un point de vue technologique, elles n'intègrent pas le secteur industriel de l'aérospatiale : elles travaillent pour lui en offrant un produit ou un service qui, en soi, n'est pas spécifiquement « aérospatial ». En fait, la notion de filière industrielle correspondrait mieux dans ce cas-là : ces deux fournisseurs s'insèrent dans la filière de la construction aérospatiale : malheureusement les filières industrielles se prêtent bien mal à des analyses monographiques, surtout celle de l'aérospatiale pour un problème évident d'étendue. On s'en remet alors aux classifications industrielles pour nous éclairer.

En règle générale, on regroupe sous l'expression d'industrie aérospatiale, à la fois les produits reliés à la fabrication aéronautique – c'est-à-dire le montage des avions et hélicoptères, la production de moteurs et d'équipements spécialisés – et les produits de l'industrie spatiale (missiles, lanceurs, et dans certaines classifications, les satellites). Dans la terminologie française, l'utilisation « d'industrie aéronautique » se confond assez régulièrement avec celle « d'industrie aérospatiale » et inversement. La distinction

entre les deux est beaucoup plus forte dans la terminologie anglaise où l'« *aircraft industry* » ne désigne qu'un pan – celui de la fabrication des aéronefs et moteurs – de l'« *aerospace industry* ». Afin d'éviter toute confusion au cours du texte, on s'efforcera d'employer l'expression « industrie aérospatiale » toutes les fois qu'on fera allusion à l'ensemble du secteur uniquement.

### *1.1.1 Les ambiguïtés reliées aux sources d'informations.*

S'interroger sur la définition du secteur revient à questionner les sources qui fournissent les principales données pour la branche. Le principal problème rencontré dans les études sur l'industrie aérospatiale réside dans le décalage entre la définition statistique du secteur et la réalité industrielle de ce dernier.

#### *1.1.1.1 Les définitions des organismes statistiques et leur limite.*

Les définitions statistiques se restreignent aux établissements oeuvrant spécifiquement dans le domaine ; les sous-traitants dans les secteurs connexes sont laissés de côté et sont absents des chiffres de l'industrie pour l'emploi, le commerce, la R-D... Au Canada, la définition donnée par Statistique Canada du secteur des aéronefs et des moteurs d'avions – SIC 3211 dans la classification type des industries (CTI-E, 1980), avant que ne soit adoptée en 1998 la nouvelle nomenclature nord-américaine – se résume :

*« ...aux établissements dont l'activité principale est la fabrication d'aéronefs et d'ensembles, de moteurs, de matériel et de pièces d'aéronef. La réparation d'aéronefs est comprise dans cette industrie. »*

Cette définition est semblable à celle qui est utilisée aux États-Unis pour le secteur et ressemble aux autres définitions données dans les pays industrialisés. Tous les principaux constructeurs et une bonne partie des équipementiers et fournisseurs se retrouvent dans cette classification, à quelques exceptions près cependant. Au Canada par exemple, quelques-uns des chefs de file de l'industrie spatiale – le fabricant de simulateurs de vol *CAE* et *EMS Technologies* (fabricant du bras de la station spatiale internationale entre autres) ou encore *Marconi* – figurent sous la rubrique « industries de

matériel électronique ». Il n'y a rien d'étonnant, non plus, à constater l'absence dans cette définition de la grande majorité des sous-traitants dans les domaines plus traditionnels. Enfin, une bonne partie de la recherche, un volet pourtant vital, échappe également à la classification industrielle du secteur, cette dernière étant rangée sous d'autres rubriques. Il est donc primordial de savoir qu'aux États-Unis comme au Canada, les chiffres fournis par les organismes nationaux de statistiques se prêtent difficilement à une étude exhaustive du secteur. C'est d'ailleurs une faiblesse commune à l'ensemble des systèmes de classification des activités économiques.

#### 1.1.1.2 Les données des associations de manufacturiers.

L'autre moyen de recueillir des données à l'échelle nationale est de faire appel aux associations industrielles de manufacturiers. Il en existe dans la plupart des pays qui disposent d'une industrie aérospatiale dynamique et portée vers l'exportation. Elles ont généralement une définition beaucoup plus souple de l'industrie et s'ouvrent à un plus grand nombre de sous-traitants. Néanmoins, les associations demeurent tributaires de leurs membres et fournissent essentiellement des chiffres qui résument leur situation, et non celle du secteur « au complet ». Bien que la très grande majorité des sociétés aérospatiales soient des membres actifs de leur association nationale, il n'est pas exclu que certaines manquent à l'appel. C'est un premier inconvénient. Le deuxième, et il est de taille, provient de l'échantillon de membres qui peut varier d'une année à l'autre : en conséquence, il devient plus risqué de se lancer dans des analyses diachroniques. Aux États-Unis, l'*Aerospace Industry Association* (AIA), fondée en 1919, comptait 67 membres réguliers en 2001 auxquels il faut rajouter 125 entreprises associées : cette association présente néanmoins l'avantage de fournir des données qui ne sont pas exclusives à ses membres ; la plupart de ses analyses sont basées sur la définition du secteur que donne le Département du Commerce américain.

Enfin, les informations de presse, les revues professionnelles ou bien encore les analyses faites au sein des Ministères entre autres livrent une bonne quantité d'informations mais qui s'appuient généralement sur les définitions précédentes. On saisit bien toute la prudence avec laquelle il faut composer dans la manipulation des chiffres et dans leur

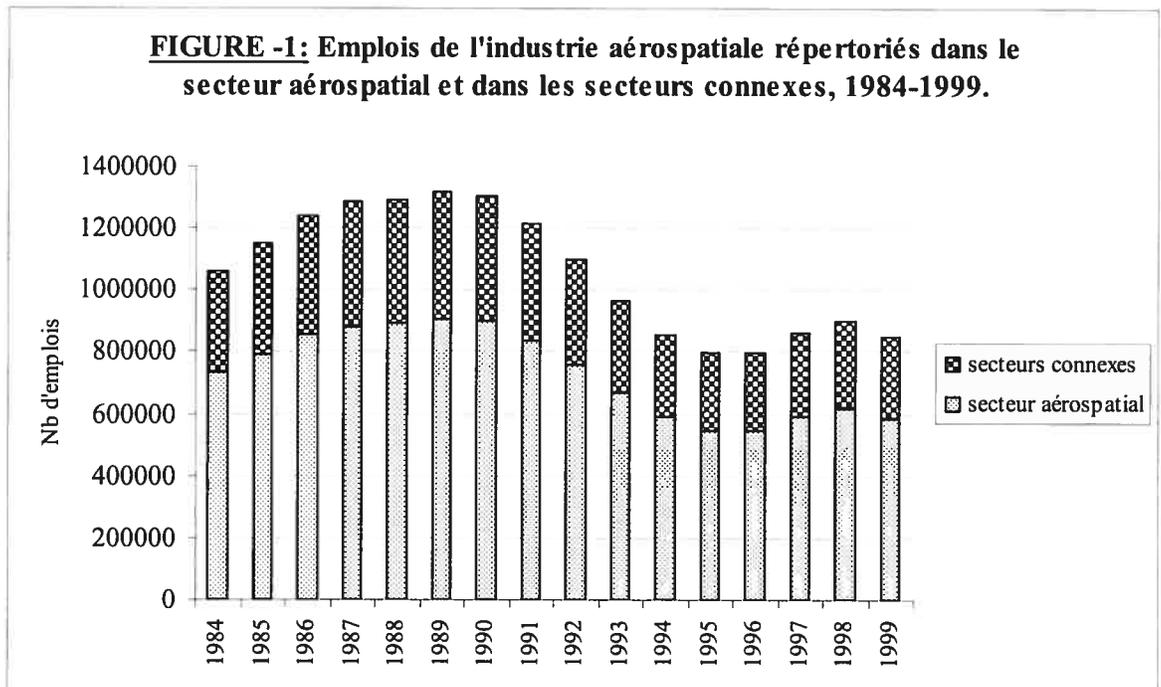
interprétation. Selon leur provenance et selon qu'ils incluent ou non les sous-traitants, les activités de recherche-développement, ils peuvent varier considérablement. Le cas des données d'emploi est tout à fait exemplaire.

### *1.1.2 Un exemple des difficultés à cerner le secteur : les données d'emploi.*

Dans un de ses rapports d'enquête annuels, l'Association des Industries Aérospatiales du Canada (AIAC) affirmait que le secteur aérospatial employait directement 64 300 personnes en 1997, et que ce chiffre représentait une augmentation des effectifs de l'ordre de 4% par rapport à l'année précédente, alors de 61 900. Dans le même temps, les données d'emploi dans le secteur « des aéronefs » du recensement de 1996, indiquaient un total de 38 200 employés. L'écart est considérable, puisque pour la même année, 1996, on retrouve une différence supérieure à 23 000 emplois entre les deux. Il ne doit cependant pas nous étonner compte tenu de la définition restrictive retenue par Statistique Canada pour le secteur 3211. Dans les études concernant les *Cadres de compétitivité sectorielle – industrie des aéronefs* – du gouvernement canadien de l'industrie, on précise qu'au sens qui lui est donné dans l'étude statistique, l'industrie des aéronefs assure environ les deux tiers de l'emploi, de la production et des exportations des industries canadiennes de l'aérospatiale et de la défense, proportion qui effectivement se vérifie pour l'emploi. L'autre tiers appartient à des secteurs de haute technicité.

Pour comptabiliser les chiffres d'emploi du secteur aérospatial, l'AIA, aux États-Unis, se sert des données d'emploi officielles, c'est-à-dire celles fournies par le *Bureau of Labor Statistics* – nombre d'emplois des codes 372 (*Aircraft and parts*) et 376 (*Guided missiles, space vehicles and parts*) selon la nomenclature SIC –. Mais elle donne aussi une estimation des emplois qui sont directement liés à la production aérospatiale et qui ne sont ni classés dans le 372 ni dans le 376 (Figure –1).

**FIGURE -1: Emplois de l'industrie aérospatiale répertoriés dans le secteur aérospatial et dans les secteurs connexes, 1984-1999.**



*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

Les emplois des secteurs connexes sont répertoriés, pour l'essentiel, dans celui des équipements de télécommunication (code SIC 366), l'électronique (code SIC 367) et des instruments scientifiques (code SIC 380) et respectent unanimement au cours du temps « la règle du tiers » qu'on a vu pour le Canada. Ainsi donc, on peut s'avancer pour dire que les données de recensement dans leur classification, au Canada comme aux États-Unis, n'incluent que les deux tiers des emplois directement reliés à l'industrie.

Par contre, ces estimations ne tiennent pas compte de tous les emplois indirects qui dépendent des commandes du secteur ; les évaluations de ces emplois relèvent le plus souvent d'approximations. Au Canada, par exemple, l'AIAC considère que 35 000 emplois supplémentaires pourraient se rajouter au 65 000 déjà répertoriés ; aux États-Unis, certaines sources avancent que ce sont plusieurs millions d'emplois qui sont indirectement générés par le secteur, sans toutefois donner plus de précisions sur les méthodes utilisées pour ces estimations.

Bref, il est difficile de se faire une idée précise<sup>2</sup>. Une étude du *Congressional Research Services* estimait à 340 le nombre de secteurs d'activités directement ou indirectement concernés par la production aérospatiale – sur les 429 qui étaient définis par le Département du Commerce à ce moment-là – (Cantor, 1992). La sous-traitance « de capacité », celle qu'on peut retrouver dans des secteurs comme la métallurgie ou le traitement des métaux et qui travaille moins spécifiquement pour l'aérospatiale, est en réalité difficilement quantifiable à l'échelle nationale, du moins en termes d'emploi, tout comme la prestation de services, d'ailleurs. Il est possible de retracer la répartition des achats de consommations intermédiaires de l'industrie aérospatiale, l'exercice est plus compliqué dès qu'il s'agit d'évaluer les emplois « liés » à ces consommations intermédiaires. L'électronique embarquée représente en gros 25% des achats du secteur aérospatial, mais cette proportion n'indique pas forcément la part des effectifs du secteur de l'électronique qui travaille pour l'aérospatiale. En général donc, il n'y a pas d'autre choix que de s'en remettre aux chiffres issus des organismes nationaux de statistique, sachant bien qu'une partie de l'activité demeure inévitablement hors de leur comptabilité.

Une géographie exhaustive de cette branche consisterait à reconstituer ses réseaux d'approvisionnement, de relations intersectorielles et à explorer la diversité des canaux de sous-traitance, autant d'éléments qui, par définition, sont difficiles à retracer au plan du secteur dans son ensemble car « attachés à une infinité de localisations ».

Cette discussion, nécessaire pour mieux cibler ce secteur, nous a conduit devant une autre évidence : les performances économiques d'une telle industrie dépassent inévitablement le strict cadre sectoriel qu'on a essayé de définir ; elles ont des conséquences sur la santé de tous les autres secteurs à la merci de ses commandes. Quand un constructeur éprouve des difficultés, les sous-traitants sont les premiers à écopper, en particulier ceux qui exécutent des tâches banales que le maître d'œuvre est en

---

<sup>2</sup> En fait, les proportions varient beaucoup selon les cas : en Europe, par exemple, l'Association Européenne des Manufacturiers de l'Aérospatiale (AECMA) estime que le nombre d'emplois indirects générés par le secteur aérospatial est environ deux fois supérieur à celui du secteur lui-même. Ainsi, les emplois directs en 1998 s'élevaient à 423 000, mais si on inclut les emplois générés, ce total est de l'ordre de 1 200 000.

mesure de rapatrier. Outre les considérations d'emplois, il est une vitrine technologique et de ce point de vue, encourage les dépenses en recherche ; il est tourné en grande partie vers l'exportation et la forte valeur ajoutée de ces produits le fait peser lourd dans la balance commerciale des pays... À bien des chapitres, il occupe une place de choix dans l'économie nationale et on ne peut comprendre tout l'intérêt que lui témoignent les politiques gouvernementales sans avoir pris connaissance, auparavant, de son poids économique.

### 1.2 Une industrie essentielle à la vitalité économique des États-Unis et du Canada.

Les attentats du 11 septembre 2001 ont tristement rappelé la sensibilité des milieux économiques aux résultats de l'industrie aérospatiale américaine : l'annonce des différents plans de restructurations chez Boeing, jumelée à la perte du plus gros contrat jamais passé pour la fourniture d'avions de combat pour l'armée américaine – qui est revenu à son principal concurrent Lockheed Martin –, ont sérieusement ébranlé le titre du premier constructeur américain : l'action de Boeing a entraîné dans son sillage plusieurs autres titres vedettes – United technologies, Intel, etc –, et a déstabilisé les indices boursiers des principales places fortes financières<sup>3</sup>. Et les incertitudes du marché de l'aviation civile ont réveillé les craintes d'une crise dans la plupart des pays occidentaux, pas seulement aux États-Unis. Si l'industrie aérospatiale fait figure de baromètre économique, c'est en raison de deux aspects où elle se distingue particulièrement : son poids dans la bonne tenue de la balance commerciale du pays et son impact déterminant dans le dynamisme de la recherche-développement nationale.

Dans un secteur où les coûts de développement du produit final peuvent atteindre plusieurs milliards, les budgets alloués à la phase de conception sont naturellement très élevés. En plusieurs occasions même, les montants consacrés à cette phase ont échappé à tout contrôle : à ce jour, l'aventure européenne du Concorde demeure encore l'exemple le plus retentissant ; initialement, le programme prévoyait un investissement d'1,8 milliards de francs... Il faudra finalement compter sur un montant huit fois supérieur

pour la réalisation d'un supersonique de 100 places<sup>4</sup>. Ainsi donc a longtemps fonctionné l'industrie aérospatiale : l'essentiel demeurait d'être à l'avant-garde et de maintenir, à n'importe quel prix, son savoir-faire en la matière. Plus qu'une question de compétition, le défi avait valeur de fierté nationale. Outre les ambitions d'asseoir une plausible autonomie nationale en matière de transport aérien, la croissance des dépenses de R-D a aussi traduit la volonté d'être à la fine pointe technologique des équipements militaires, pendant toute la période de la Guerre Froide. C'est la raison pour laquelle la recherche aérospatiale a été largement soutenue et encouragée par les États, et ceci d'autant plus, qu'elle stimulait la recherche nationale dans son ensemble. Aux États-Unis, les investissements astronomiques dans de vastes programmes militaires ont fait du secteur aérospatial un gigantesque laboratoire d'essais, qui, il n'y a pas si longtemps encore, comptait pour le quart de la recherche industrielle nationale. La contraction des budgets militaires dans le courant des années 1990 a sérieusement entamé l'enveloppe qui lui était destinée ; aujourd'hui, alors qu'il est question de revoir à la hausse les dépenses pour la défense dans tous les pays occidentaux, on peut prédire sans crainte un rapide retour « à la normale » dans son cas.

### *1.2.1 Un poids substantiel dans la recherche nationale mais en net recul à la fin des années 1990.*

L'idée que l'industrie aérospatiale requiert un financement considérable pour son développement remonte aux origines de l'industrie. Les pionniers ont été rapidement confrontés à une dure réalité : ils ne parvenaient à donner vie à leur projet qu'au prix de montages financiers audacieux et d'un endettement systématique qui a causé la disparition de plusieurs d'entre eux. Aux risques représentés par chaque projet se greffent déjà les impératifs technologiques et l'emploi d'une main-d'œuvre qualifiée, obligeant à des investissements très lourds à supporter. En outre, les progrès très rapides enregistrés par l'industrie font grimper en flèche les coûts de développement des appareils si bien qu'en l'espace de quelques années, les montants nécessaires à la conception d'un modèle peuvent décupler.

---

<sup>3</sup> La Presse, *Les investisseurs battent en retraite*, 30 octobre 2001.

La croissance spectaculaire des coûts de développement est la première explication qu'il faut retenir pour comprendre l'importance des budgets consacrés à la recherche dans le domaine. Le tableau -1 donne une idée de la croissance des financements indispensables à la réalisation d'un appareil civil.

**TABLEAU -1 : Évolution des coûts de développement de quelques appareils**

<b>Types d'appareil</b>	<i>Entrée en service</i>	<i>Coûts de développement en \$ constants de 1991 (en millions)</i>
<b>Douglas DC-3</b>	<i>1936</i>	<i>3</i>
<b>Douglas DC-6</b>	<i>1947</i>	<i>90</i>
<b>Douglas DC-8</b>	<i>1959</i>	<i>600</i>
<b>Boeing 747</b>	<i>1970</i>	<i>3 300</i>
<b>Boeing 777</b>	<i>1995</i>	<i>4 300</i>

*Source* : extrait de Eriksson, 1995.

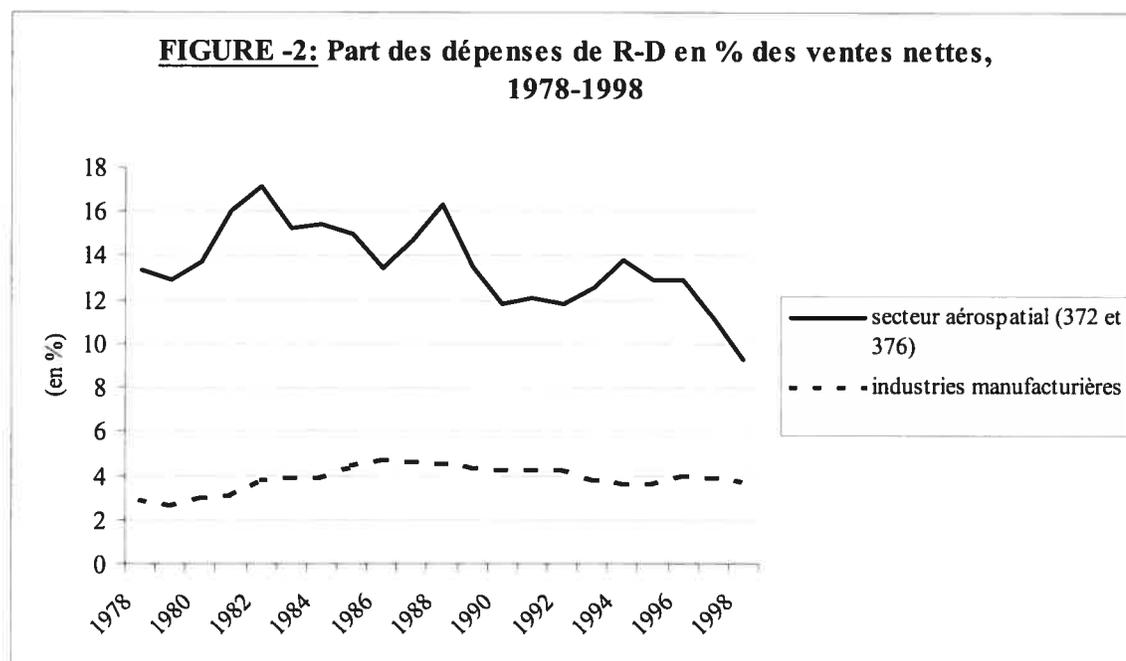
Le premier saut est accompli pendant la deuxième Guerre Mondiale. Entre le populaire DC-3 de Douglas qui effectue son premier vol en 1936 et le modèle suivant, 10 ans plus tard, les coûts de développement sont multipliés par 30. Que ce soit en matière de propulsion, d'équipements embarqués ou de fuselage, les progrès réalisés pendant la 2<sup>nd</sup>e Guerre Mondiale expliquent l'explosion des coûts. Une autre étape est franchie avec l'introduction sur le marché du 747, encore aujourd'hui plus long-courrier jamais réalisé, et dont le projet a franchi le cap du milliard<sup>5</sup>. En l'espace de 60 ans, le coût de développement par siège est passé de 100 000 dollars pour le DC-3, à 14 millions de dollars pour le 777 (Collin, 1997, - *exprimé en \$ constant de 1991*-). Aujourd'hui, on se risque à évaluer le programme du futur super jumbo d'Airbus, l'A380, et on parle d'une mise de fonds de l'ordre de 12 milliards de dollars pour les principaux protagonistes<sup>6</sup>. Le projet mobilise déjà des centaines d'ingénieurs et de scientifiques depuis plusieurs années et on ne prévoit pas le premier vol avant 2005. Les montants varient bien sûr

<sup>4</sup> Science & Vie, « Concorde : un rêve d'ingénieur », page 84, numéro spécial « *Un siècle d'aviation* », Août/septembre 1998.

<sup>5</sup> À l'époque, les coûts de développements sont estimés à 1,2 milliard de dollars (en dollars de 1970).

selon la gamme d'appareils<sup>7</sup>, le marché – civil ou militaire –, et l'incorporation plus ou moins poussée d'innovations technologiques. Néanmoins, quel que soit l'objet du programme, il faut compter sur des ressources financières exceptionnelles pour mener à terme cette longue phase de conception, qu'aucune société, en général, n'est en mesure d'assumer seule. Les seuils de rentabilité demeurent plus que jamais une source d'incertitude ; Airbus prévoit par exemple que l'A380 ne sera rentable qu'à partir du 250<sup>ème</sup> appareil vendu. Dans ces conditions, les montages financiers incluent inévitablement plusieurs partenaires, qui s'engagent à co-financer les études préalables et à partager les risques.

Au jeu des comparaisons des dépenses en R-D, très peu d'activités tiennent en respect le secteur aérospatial. La figure -2 donne justement une première idée de l'écart qu'il a toujours maintenu avec le reste des industries.



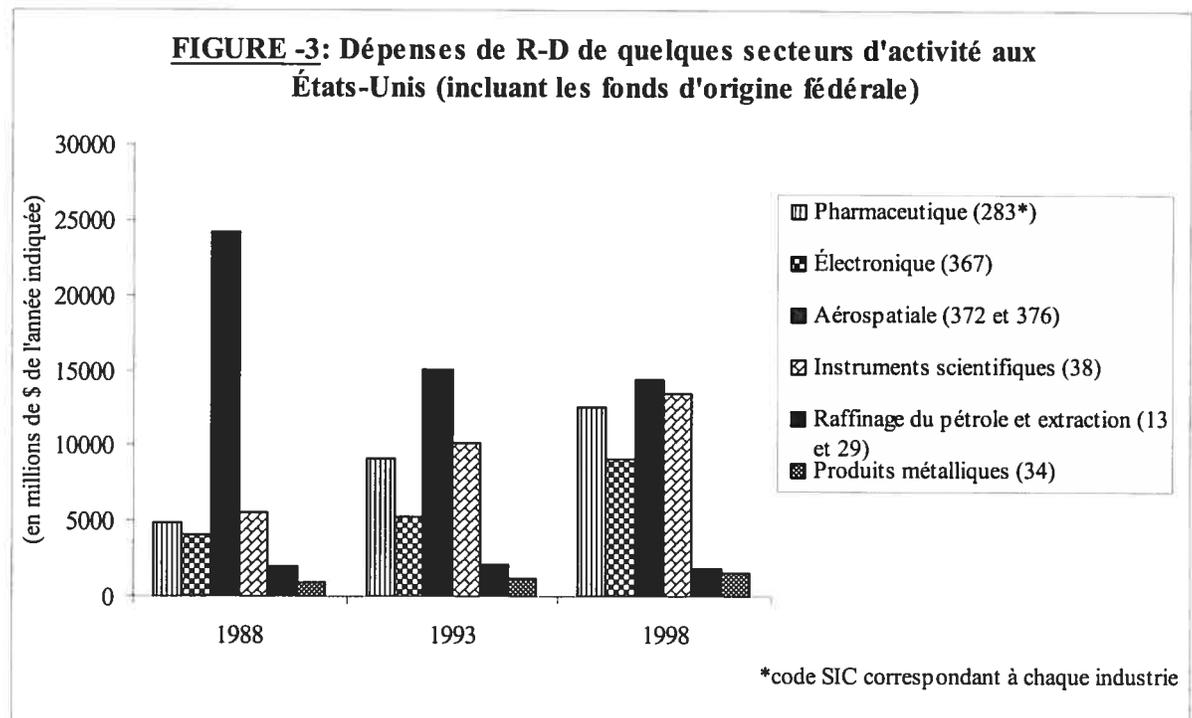
*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001. (à partir des données du National Science Foundation, « Annual survey of industrial Research and development »).*

<sup>6</sup> L'Express, *La guerre secrète de l'A3XX*, 29 juin 2000.

<sup>7</sup> Les coûts de développement du Global Express, avion d'affaires construit par Bombardier, se sont élevés à 800 millions de dollars US (La Presse, *Les Global Express se vendent comme des petits pains chauds... à 37,5 millions US*, 24 septembre 1997).

Malgré des fluctuations qui s'expliquent, en grande partie, par les variations du marché et des budgets militaires, l'industrie aérospatiale réinvestit en moyenne de 12 à 15% de ses recettes dans la R-D. C'est trois fois plus que la moyenne de l'ensemble des industries manufacturières. Au Canada, l'AIAC fournit des chiffres relativement semblables : en 1997, les firmes canadiennes ont consacré en moyenne 11% de leur revenu des ventes à des initiatives en R-D<sup>8</sup>. Cette proportion est caractéristique des industries à haut contenu technologique dont la production possède une forte valeur ajoutée.

Les dépenses brutes donnent une meilleure idée de l'ampleur des sommes englouties par la phase de conception. Et les écarts observés avec d'autres secteurs justifient pleinement certaines catégorisations industrielles qui font la distinction entre, d'un côté, les activités à fort potentiel d'innovation – caractérisées par un niveau élevé d'investissements en R-D – et d'un autre, les plus traditionnelles, dont les moyens sont plus limités dans le domaine (Figure –3).



*Source : National Science Foundation, 1999, « Research and Development in industry : 1998 ».*

<sup>8</sup> <http://www.aiac.ca/industry/review97/industry-4.html>

Il y a deux manières d'apprécier l'évolution de ces dépenses pour l'industrie aérospatiale américaine : on peut d'une part observer qu'il est le secteur dont les investissements sont les plus élevés, peu importe l'année. Il devance nettement les autres secteurs de haute technologie en 1988 et 1993 ; la remarque est encore plus évidente face à des secteurs traditionnels : en 1988, par exemple, les montants injectés sont 12 fois plus élevés que ceux du secteur du raffinage du pétrole, et 5 fois plus élevés que ceux de l'électronique, avec lequel l'écart est pourtant le plus faible. Une autre lecture, beaucoup moins enthousiaste, montrerait un secteur dont le niveau de dépenses pour la R-D est en recul évident, puisque sur le point d'être rejoint, en 1998, par des secteurs comme la pharmaceutique ou celui des instruments scientifiques. Ce repli, dans les faits, a été annonciateur de plusieurs tendances lourdes, signe des difficultés de l'heure : réduction du soutien public pour la recherche, moyens plus limités du côté des grands manufacturiers, et recours plus régulier à des ressources extérieures traduisant à la fois l'obligation de partager les coûts de réalisation des programmes avec les différents partenaires issus d'horizons industriels diversifiés, et l'augmentation des tâches de conception confiées aux prestataires de services – cabinets d'ingénierie, informatique, etc –. En ce sens, la décennie a marqué un tournant en matière de recherche aérospatiale (Tableau -2).

**TABLEAU -2 : Part nationale des dépenses de R-D de quelques secteurs-clés aux Etats-Unis.**

<b>Secteurs d'activité</b>	<i>Part nationale de la R-D en 1988 (en %)</i>	<i>Part nationale de la R-D en 1998 (en %)</i>
<b>Pharmaceutique</b>	5,06	7,43
<b>Machine de bureau et matériel informatique</b>	<i>Non disponible</i>	5,26
<b>Électronique</b>	4,46	5,4
<b>Aérospatiale</b>	<b>24,91</b>	<b>8,54</b>
<b>Télécommunication</b>	8,69	5,3
<b>Instruments scientifiques</b>	5,7	7,95
<b>Raffinage du pétrole et extraction</b>	2,06	1,07
<b>Produits métalliques</b>	0,91	0,94

*Source : National Science Foundation, 1999, « Research and Development in industry : 1998 ».*

Entre 1988 et 1998, la part nationale de l'aérospatiale a fondu, passant de 25% à 8,5%. Alors qu'en 1988, le poids combiné de la recherche dans les secteurs pharmaceutique, de l'électronique, des télécommunications et des instruments scientifiques atteignaient tout juste celui de l'aérospatiale, la part du seul secteur des instruments scientifiques est proche de celle du secteur aérospatial, dix ans plus tard. Ce déclin relatif, on l'a dit, est en partie lié au poids croissant de la recherche effectuée, pour son compte, dans des branches voisines ainsi qu'à la montée en puissance d'autres activités ; mais il est aussi dû à une baisse flagrante des fonds qui lui étaient dévolus : en 1988, la R-D aérospatiale disposait d'un capital de l'ordre de 28 milliards de dollars, qui se réduit à 17 en 1992 puis à 14 en 1998<sup>9</sup>. Dans le sillon des dépenses, la proportion des emplois de R-D à l'échelle nationale a suivi une évolution identique : un emploi sur cinq de chercheurs/ingénieurs aux États-Unis se retrouvait dans le secteur aérospatial en 1980, cette proportion est tombée à 15,5% en 1990 pour finalement aboutir à 6,7% du total en 1999 ; il demeure néanmoins le secteur industriel avec la plus grande quantité de personnel de R-D (AIA, 2001). Bien qu'en termes absolus les dépenses de R-D se comparent difficilement avec celles des États-Unis, l'industrie aérospatiale canadienne a mieux résisté : elle accomplit encore 14% de la recherche nationale en 1997<sup>10</sup>.

Les différents indicateurs ne trompent pas : la recherche aérospatiale constitue une formidable dynamo pour l'économie américaine comme pour celle du Canada. La baisse significative de son poids aux États-Unis traduit un régime de croissance inférieur aux périodes antérieures, mais elle demeure encore le fer de lance de toutes les « industries chercheuses » ; et elle continue de stimuler la recherche dans des champs techniques voisins, qui lui destinent une grande partie de leurs applications et de leurs innovations. Dans les années 1980, la recherche aérospatiale a bénéficié d'un soutien sans borne des milieux politiques et économiques américains. Ce soutien a eu pour principale conséquence de faire naître une « bulle » extraordinaire de recherche, qui a surtout servi les domaines spatial et militaire. Les impératifs budgétaires, mêlés aux conditions nouvelles d'un marché en forte évolution, ont rappelé à l'ordre gouvernement et maîtres

---

<sup>9</sup> Estimation issue de l'AIA effectuée en dollars constants de 1992.

<sup>10</sup> <http://www.aiaa.ca/industry/review97/industry-4.html>

d'œuvre. Désormais, il faudrait être plus attentif aux besoins de ce marché et ne plus verser dans l'excès de certains programmes trop coûteux et peu rentables<sup>11</sup>. Les montants investis en recherche aérospatiale n'en demeurent pas moins exceptionnels, devançant par exemple le PIB d'États comme la Lettonie ou l'Estonie, en 2000.

Autre aspect par lequel l'industrie aérospatiale se démarque : ses performances à l'exportation et son poids dans la balance commerciale.

### *1.2.2 Une industrie exportatrice.*

Industrie de petites séries, avec une base relativement réduite de clients potentiels – compagnies aériennes et défense nationale pour l'essentiel –, l'industrie aérospatiale réalise depuis longtemps une bonne partie de son chiffre d'affaires à l'exportation. Ce besoin d'exporter est vital puisque les marchés domestiques, assez tôt, se sont avérés trop ténus pour assurer la rentabilité des programmes : les exportations permettent de rallonger les séries et en conséquence de faire baisser le coût unitaire des appareils. Contrairement à la plupart des autres industries, cette course au marché extérieur est ancienne et, aux États-Unis, les constructeurs ont mis en place des stratégies d'exportation dès les années 1930. En 1928, 5,7% des avions produits par l'industrie américaine sont exportés, en 1933, cette part atteint 27,5 % et enfin à la veille du second conflit, 45,5% de la production est destinée à l'exportation. Ainsi, pour les années 1937 et 1938, les ventes d'avions américains sur les marchés étrangers surpassent déjà celles de la France, Grande-Bretagne et Allemagne réunies (Freudenthal, 1968). Ces exportations répondent aussi à une demande, celle de nombreux États qui ne maîtrisent pas encore les technologies de la construction aéronautique et certains de ses aspects les plus pointus ou bien qui ne disposent pas de ressources humaines et financières suffisantes pour investir dans une industrie de ce calibre. La plupart des exportations à cette époque sont des produits à usage militaire et parmi les premiers clients, on retrouve

---

<sup>11</sup> L'exemple extrême est celui du bombardier furtif B-2 : ce fleuron de l'armée de l'air américaine est issu de recherches soigneusement gardées secrètes dans les bureaux d'études du constructeur Northrop Grumman. Construits pour la somme de 44,6 milliards de dollars, seulement 21 exemplaires sont sortis des usines, ce qui en fait l'appareil le plus cher au monde (Sciences & Vie, *Furtives apparitions*, p. 108, numéro spécial « *Un siècle d'aviation* », Août/septembre 1998).

soit des pays en guerre soit des pays qui cherchent à affirmer une certaine indépendance militaire<sup>12</sup>.

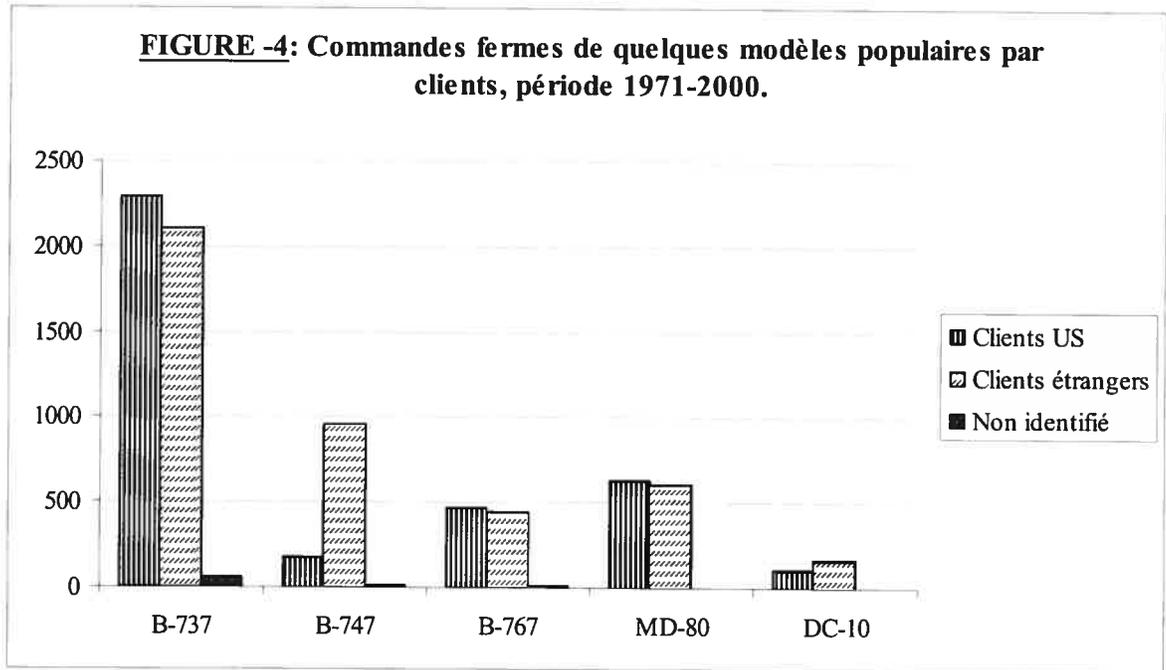
L'industrie américaine, forte de plusieurs manufacturiers, conforte sa position de tête sur le marché aérospatial mondial au lendemain de la seconde Guerre Mondiale : elle a fait ses preuves pendant le conflit, et en a profité pour réaliser des percées technologiques révolutionnaires dans plusieurs domaines – radionavigation, intégration de l'électronique, utilisation des premiers radars, dont la réalisation est le fruit d'une étroite collaboration entre chercheurs américains et britanniques –. Bref, son avance technologique est indéniable. Au moment de l'explosion de l'aviation civile dans le courant des années 1960, les constructeurs américains ont la main mise sur une bonne partie du marché mondial<sup>13</sup>. C'est de ce constat que naît le projet d'un avion européen au sein des principales puissances européennes – France et Allemagne en tête – ; incapables de réussir individuellement, les industriels décident de s'unir pour contrer le quasi-monopole américain dans le domaine de l'aviation civile en se taillant une place sur le marché des moyens-courriers (Muller, 1989). Si l'entreprise a certes réussi aujourd'hui, il aura tout de même fallu tout près de vingt ans avant que l'industrie aérospatiale européenne soit en mesure de concurrencer les constructeurs américains sur la gamme des moyens-courriers et longs-courriers.

Si l'attente a été si longue, c'est en raison de l'avantage compétitif des constructeurs américains dans le développement de certaines gammes d'appareils. Dès 1970, certains modèles sont presque exclusivement destinés au marché d'exportation : le cas du Boeing 747 est certainement le plus évident. Prévu pour faire des distances de près de 8 000 Km, il vise à satisfaire la demande pour des vols transcontinentaux et cible donc une clientèle mondiale avant tout. En 1981, dix ans après sa mise en service, Boeing a reçu 374 commandes fermes pour son B-747, mais seulement 47 proviennent de clients

---

<sup>12</sup> Freudenthal (1968) montre qu'entre 1935 et 1938, le quart des exportations américaines est dirigé vers la Chine (13,8%) et le Japon (10,7%), en raison du conflit sino-japonais. L'auteur note aussi que pendant la même période, les achats qui proviennent d'Europe, en très forte augmentation, traduisent l'incertitude de la situation politique de l'époque : les achats de l'URSS (6,7%), des Pays-Bas (6,3%), du Royaume Uni (4,5%) et de la Turquie (4%) comptent pour plus du cinquième des exportations américaines.

américains, soit à peine 12 % (AIA, 2001). En réalité, les modèles les plus populaires sont ceux qui ont d'abord connu du succès à l'étranger (Figure -4).



*Source : AIA, 2001, série 22-01, basée sur les rapports de compagnies et les estimations de l'AIA.*

Tout près de 50% des modèles des B-737, B-767 et MD-80 ont trouvé preneur chez des clients étrangers dans un pays, les États-Unis, qui demeurent le premier consommateur de produits aérospatiaux au monde, ne l'oublions pas. Avec 84 % des commandes en provenance de l'extérieur des États-Unis, le Boeing 747 demeure encore aujourd'hui le symbole d'une industrie à la recherche d'une clientèle internationale, sans laquelle elle ne pourrait survivre. Au Canada, dans un marché domestique plus restreint où l'industrie se concentre dans une gamme d'avions réservée à une clientèle plus ciblée – avions d'affaires et de transport régional essentiellement –, le succès du constructeur national, Bombardier aéronautique, repose plus que jamais sur la conquête des marchés internationaux. Ce volet est d'ailleurs devenu la source d'un conflit avec son principal concurrent brésilien, Embraer ; le différend a opposé les gouvernements des deux pays respectifs sur les programmes de subventions à l'appui aux exportations, procédés qui

<sup>13</sup> Entre 1952 et 1984, Boeing a vendu 55% de tous les avions à réaction en circulation dans le monde et McDonnell Douglas, 25% (Markusen et Yudken, 1992).

contreviennent aux règles régissant le commerce international. Les accusations portées de part et d'autre ont finalement abouti devant le tribunal de l'OMC<sup>14</sup>.

Outre les appareils, il ne faut pas oublier que certaines pièces et les sous-ensembles – les moteurs, par exemple – sont l'objet d'enjeux majeurs également. Au Canada, la majorité des équipementiers et systémiers sont dans l'obligation d'écouler leur production sur le marché international devant la petitesse du marché domestique. Ce n'est cependant pas le seul argument : le fabricant de simulateurs de vol, CAE, exporte 88% de sa production parce qu'il a acquis une expertise unique dans une niche très particulière qui en fait un des rares fournisseurs de ce type de produits à l'échelle mondiale. La stratégie est différente pour une firme comme Messier-Dowty dont la filiale montréalaise a une mission très précise : la fabrication et l'assemblage des trains d'atterrissage des Airbus A-330 et A-340. La totalité de la production est exportée, mais pour des motivations qui relèvent de facteurs fondamentalement différents de CAE. Tous les chiffres d'exportation ne recouvrent pas la même signification : s'ils indiquent bien la compétitivité d'une industrie, ils dissimulent parfois des stratégies commerciales et de localisation complexes qui dépassent le seul argument technologique.

Au Canada, compte tenu du contexte national, les chiffres d'exportation sont spectaculaires : entre 1990 et 1998, l'industrie aérospatiale canadienne a exporté en moyenne 76,7% de la valeur totale de sa production (Industrie Canada, 2000)<sup>15</sup>. Au cours de la même période, le total des exportations a augmenté en moyenne de 7,3% par année.

La situation est beaucoup plus équilibrée aux Etats-Unis où la part des exportations atteignait 43,3% de la production aérospatiale américaine totale en 1998, ce qui néanmoins représentait plus de 64 milliards de dollars US. Le poids des produits aérospatiaux est donc considérable dans la valeur totale des exportations américaines : leur part s'élevait à 9,4% de l'ensemble des marchandises exportées en 1998 ; seule l'industrie automobile a mieux fait cette année-là. De ce fait, la balance commerciale des produits aérospatiaux aux Etats-Unis est largement positive puisque le pays exporte en majorité des produits finis, à très forte valeur ajoutée, qui sont de loin supérieurs à la

---

<sup>14</sup> Le Devoir, *L'OMC tranche en faveur du Canada*, 13 et 14 mars 1999.

valeur des importations. Les données pour l'année 1998, par exemple, indiquaient un excédent de 40 milliards de US dollars poursuivant ainsi la longue tradition excédentaire de la balance commerciale des Etats-Unis dans ce secteur. Mais preuve qu'il n'est plus seul, l'écart entre les niveaux d'importation et d'exportation se réduit : en 1965, 90% du chiffre d'affaires du commerce extérieur de cette industrie provenait des revenus d'exportations, en 1980, ces mêmes revenus ne représentent plus que 77% de ce commerce et enfin en 1998, leur part s'abaisse à 64% (AIA, 2001 ; données extraites du *US Department of Commerce, International Trade Administration*). Ce rééquilibrage provient de la montée en puissance d'une industrie européenne compétitive dans le domaine, avec laquelle les échanges se sont intensifiés. En 1998, plus de la moitié des importations américaines (56,4%) avaient pour origine trois pays – par ordre d'importance, France, Grande-Bretagne et Allemagne –.

Les performances commerciales de l'aérospatiale américaine sont tout à fait remarquables quand on les compare à celles d'autres secteurs nationaux de biens durables. En revanche, elle n'est plus aussi dominante sur les marchés internationaux ; certes, son solde commercial avec ses concurrents européens est encore largement en sa faveur mais l'écart se réduit. Les gains considérables de part de marché d'Airbus témoignent de la fin d'un monopole : à trois reprises au cours de la dernière décennie, le constructeur européen a reçu plus de commandes nettes d'appareils civils que Boeing<sup>16</sup>. Signe des temps, la part de marché de l'industrie aérospatiale américaine, au niveau mondial, est descendue sous le seuil symbolique des 50% en 1995, atteignant à cette occasion le plus bas niveau de son histoire.

Industrie qui cherche et industrie qui exporte sont deux des qualités qu'on reconnaît habituellement aux industries de haute technologie. Que l'industrie aérospatiale fasse partie de ce groupe ne se conteste pas à condition que ces deux indicateurs soient pertinents. Elle serait même en tête de liste. Autre élément qui a fait la réputation des

---

<sup>15</sup> Ces données s'appliquent au secteur 3211 selon la définition de Statistique Canada pour le secteur.

<sup>16</sup> *Le Monde, Troisième record pour l'Européen en 2001*, 17 janvier 2002.

industries de pointe, les chiffres de croissance : croissance d'emploi, croissance de la production, etc. Or sur cet aspect, l'industrie aérospatiale ne suit pas forcément une courbe régulière de progression : sa production subit de très fortes fluctuations et ses effectifs sont capables de varier considérablement d'une année à l'autre. Depuis la fin des années 1980, elle a dû traverser plusieurs types de perturbations qui ont amené les constructeurs à s'ajuster. La prochaine partie décompose les mécanismes des cycles et les difficultés qu'ils déclenchent.

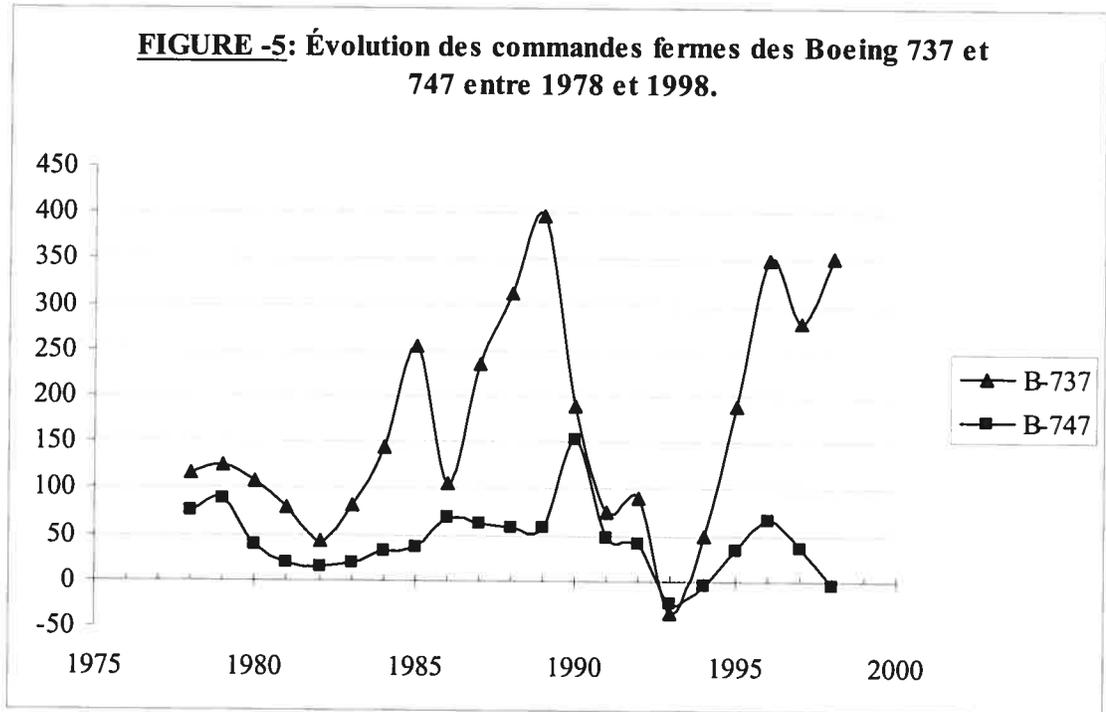
### 1.3 Une industrie à la santé fragile.

On pourrait à nouveau puiser dans l'actualité récente l'illustration du phénomène ; les événements de septembre 2001 ont plongé l'industrie dans une crise autant subite qu'inattendue à un moment où le secteur semblait remonter la pente après quelques années de « vaches maigres ». L'industrie aérospatiale a la réputation d'être très sensible aux aléas économiques et à la conjoncture géopolitique. En période d'instabilité, elle est une des premières industries touchées et la situation débouche sur des reports de commandes, des annulations, ou bien carrément des suspensions de livraisons – et donc accumulation de stocks – ; suivant leur ampleur, ces coups d'arrêt peuvent faire tourner au ralenti les chaînes de montage pendant plusieurs mois et ainsi être responsables de suppressions d'emplois massives. Le marché des produits aérospatiaux est cyclique et l'observation des variations de livraisons d'avions nous aidera à mieux comprendre l'ampleur des écarts susceptibles d'intervenir d'une année à l'autre. Mais ces fluctuations ne sont pas seulement dues au marché, elles révèlent aussi un autre aspect : la taille réduite des séries combinée à la lenteur avec laquelle les nouveaux programmes voient le jour fait en sorte que les cycles de production sont plus facilement perturbés. Lorsqu'un constructeur prend la décision de mettre un terme à la production d'un appareil jugé trop désuet, il peut provoquer un ralentissement de son activité, si dans le même temps, le programme pour lancer un modèle plus moderne a pris du retard ou si les premières ventes ont de la difficulté à décoller. Ces phases de transition sont parfois douloureuses. De surcroît, les familles de produits ne sont pas nombreuses, ce qui ne laisse guère d'alternatives pour pallier la baisse de l'activité.

### *1.3.1 Une illustration du processus des cycles.*

À des périodes de forte croissance succèdent donc des creux plus ou moins instantanés : ces phases reviennent à intervalle régulier et c'est pourquoi on parle d'une industrie cyclique. Toutes les baisses de production n'annoncent pas pour autant la fin d'un cycle de croissance : aux Etats-Unis, par exemple, la concurrence d'Airbus sur le marché international n'est pas étrangère au ralentissement des commandes qu'a enregistré Boeing ces dernières années. De la même manière, la mauvaise réputation d'un appareil – suite à une série d'accidents relevant de problèmes techniques, par exemple – peut nuire à ses ventes sans pour autant être annonciateur d'une crise. Les interprétations doivent tenir compte de tous ces aspects.

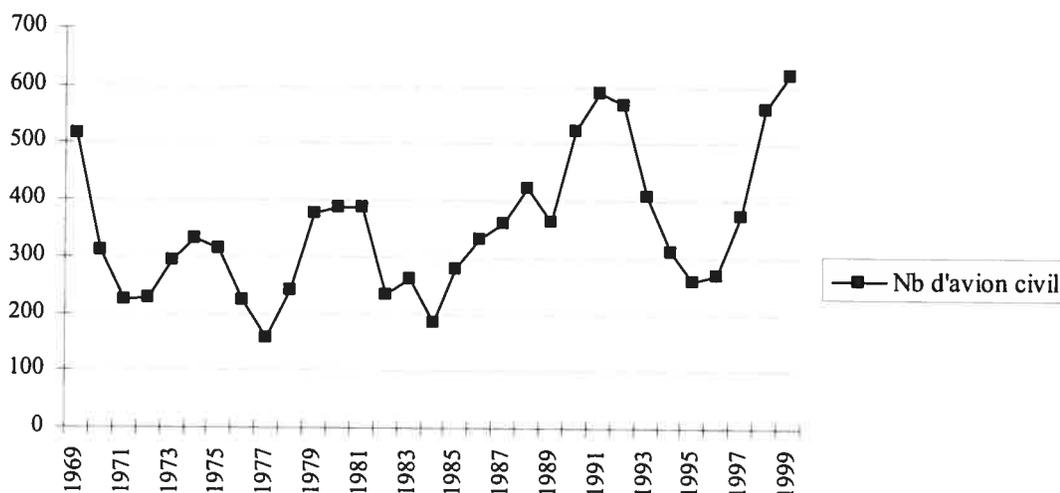
La figure -5 met en perspective l'ampleur des variations des commandes. Les deux modèles considérés ont obtenu des succès commerciaux incontestables : le Boeing 737 et le B-747, qui n'appartiennent pas à la même gamme d'avions, ont enregistré des ventes suffisamment significatives pour pouvoir donner une bonne idée des écarts qui peuvent intervenir d'une année sur l'autre. En outre, la période observée permet d'éliminer toutes les fluctuations qui auraient pu être liées à la phase de lancement de ces deux appareils.



*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

Les courbes d'évolution des commandes, tout en présentant des écarts considérables dans le volume d'avions, offrent un profil relativement semblable, surtout dans les extrêmes. Les pics comme les creux ont tendance à avoir lieu simultanément. Ainsi, le début des années 1980 montre une baisse significative des commandes qui atteignent leur point le plus bas en 1982. Après cette date, la reprise de la croissance des commandes répond à des rythmes différents selon le modèle mais leurs courbes respectives parviennent à un pic presque au même moment : en 1989 pour le B-737 et en 1990 pour le B-747. Dès lors, la chute est si spectaculaire qu'elle conduit même à des annulations de commandes, au plus bas de la crise en 1993, expliquant la présence de valeurs négatives. Les commandes pour le 747 peinent d'ailleurs à se relever, puisque l'année 1998 est à nouveau marquée par des annulations. On sait que l'incertitude est encore plus forte quand il s'agit d'investir sur des appareils gros porteurs, beaucoup plus coûteux, eux qui donnent le pouls de l'aviation civile internationale. L'évolution de la production d'appareils confirme l'apparence donnée par la figure -5. L'impression d'une production par vagues se précisent et des cycles se dessinent très clairement (Figure -6).

**FIGURE -6: Production d'avions civils\* aux E-U, 1969-1999.**



\* inclut tous les appareils (sauf les hélicoptères) de transport passagers propulsés par des moteurs à réaction et dont le poids à vide dépassent 33 000 livres.

*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

La production d'avions ne signifie pas forcément la livraison – les livraisons seraient certainement moins élevées dans les creux – mais elle donne malgré tout un très bon aperçu de l'évolution du marché. Elle répond aussi à un carnet de commandes, ce qui permet de faire le lien avec les observations précédentes. Les inflexions de la courbe ont lieu aux mêmes périodes que dans la figure -5, avec une ou deux années de décalage, ce qui, compte tenu des cadences, correspond au temps nécessaire pour mettre en route la production. Ainsi, la réduction des commandes en 1982 s'est surtout fait sentir en 1984 dans la production et la compression du début des années 1990 a eu ses pires répercussions en 1995 et en 1996. Les épisodes croissance/décroissance ont lieu à intervalles réguliers : ainsi la production est capable de chuter au point qu'il peut ne sortir des ateliers que la moitié du nombre d'avions qu'il en sortait deux ou trois ans auparavant. Dans une récente étude du Ministère de l'Industrie canadien, on faisait remarquer que depuis l'apparition des avions à réaction dans les années 1950, les livraisons dans le monde de ce type d'appareils se sont effondrées à cinq reprises, les

livraisons annuelles chutant dans chaque cas de plus de 35% en l'espace de 3 ou 4 ans (Industrie Canada, 2000).

Depuis 1970, il est remarquable de constater que ce mouvement suit chronologiquement celui de crises économiques majeures. Le premier creux fait suite à la crise pétrolière du milieu des années 1970 : en 1977, seulement 158 appareils sont sortis des lignes d'assemblage américaines ce qui constitue le plus bas total sur la période. La raison principale : l'augmentation des prix du carburant qui déclenche une crise du transport aérien. Le second intervient un peu avant le milieu des années 1980 : plusieurs événements simultanés perturbent l'industrie : le second choc pétrolier et surtout la déréglementation du transport aérien aux Etats-Unis qui prend effet dès 1978 et qui met en péril plusieurs compagnies aériennes. Enfin, la dernière grande secousse précédant celle qui a suivi les attentats du 11 septembre avait eu lieu au début des années 1990<sup>17</sup> : la chute fut d'autant plus lourde que la fin des années 1980 avait été marquée par une période faste, certaines entreprises enregistrant des profits record : pourtant la crise était prévisible et la conjugaison de plusieurs éléments déstabilisateurs l'a rendue dramatique. Pourquoi donc une telle crise et quelles ont été les conséquences pour l'industrie ?

### *1.3.2 Autopsie d'une crise majeure : les perturbations des années 1992 et 1993.*

L'effondrement de la production aérospatiale à cette époque survient au lendemain d'une crise du transport aérien sans précédent. Deux événements majeurs contribuent à la dégradation de la situation économique de l'aviation civile :

- La déréglementation du transport aérien aux Etats-Unis autorise les compagnies intérieures à développer des lignes internationales, transporte la guerre tarifaire jusqu'en Europe et affaiblit la position de plusieurs compagnies qui n'ont pas les moyens de faire la compétition avec les plus gros joueurs (Schmitt, 1995).

- Le climat politique international est défavorable au transport aérien : ces incertitudes soulevées par la Guerre du Golfe et la situation de crise économique font tourner au ralenti l'industrie du voyage.

Les répercussions sont immédiates : en 1991, deux des plus anciennes compagnies aériennes américaines mettent fin à leur activité : la Pan Am, déjà en proie à de sérieuses difficultés depuis l'accident de Lockerbie en 1988, et Eastern Airlines qui volaient depuis 1927 se déclarent en faillite. Ces disparitions font suite à celle de Western Airlines, quatre ans plus tôt. Au même moment, quelques-unes des compagnies européennes les plus importantes, Air France et Lufthansa entre autres, sont aux prises avec de telles difficultés financières qu'elles doivent mettre en place d'importants plans de restructuration et solliciter l'aide publique. Entre 1991 et 1995, les compagnies aériennes mondiales ont cumulé plus de 15 milliards de dollars (US) de pertes alors qu'elles sortaient d'une période (1988-90) d'investissements massifs dans l'achat de nouveaux appareils : certaines se retrouvent avec une flotte sur-capacitaire, entraînant la dégradation des résultats financiers. La situation oblige les compagnies à clouer au sol une partie de leur flotte<sup>18</sup> puis à réduire voire carrément annuler les commandes passées avec les constructeurs (Schmitt, 1995).

À ce premier coup dur pour les constructeurs, est venu s'en rajouter un second qui a amplifié l'étendue de la crise : la contraction des dépenses militaires mondiales. Amorcé à la fin des années 1980, le mouvement de compression est confirmé avec l'effondrement du bloc soviétique. Les principaux clients de matériel militaire, les gouvernements des pays occidentaux, confrontés à des déficits chroniques au niveau national en ont profité pour couper les crédits dans l'enveloppe destinée au budget militaire. Cet aspect fera l'objet d'un traitement à part, dans le troisième chapitre. Hors, lors des crises précédentes, les commandes militaires parvenaient à compenser une partie des pertes des marchés civils : mais cette fois-ci, les constructeurs se sont retrouvés face à un marché civil en panne et à un marché militaire en chute libre. Les portes de sorties étaient très limitées pour les maîtres d'œuvre, les équipementiers et forcément, pour toute la sous-traitance.

---

<sup>17</sup> En raison du peu de recul que nous disposons face à la crise actuelle, il était peu souhaitable de se lancer dans une analyse prospective de la situation de l'industrie et de ses réactions probables.

<sup>18</sup> Schmitt estime qu'au cours de la période près de 10% de la flotte mondiale a été retirée du service.

### 1.3.2.1 Une restructuration inévitable.

L'état du marché a poussé plusieurs constructeurs à réagir rapidement, et une restructuration devenait inévitable ; elle affecte toute l'industrie, du simple sous-traitant aux principaux donneurs d'ordres. Elle s'est opérée selon trois grands axes qui ont changé radicalement les conditions générales de production et qui ont laissé des traces encore aujourd'hui :

- Chez les constructeurs, on assiste d'abord à une réduction du nombre de sous-traitants : ces politiques les conduisent, dans les cas extrêmes, à couper le contact direct avec 50% des fournisseurs. La priorité est à la hiérarchisation des rapports et à l'établissement d'une liste de partenaires privilégiés. C'est à cette période que Boeing met à exécution ses projets de faire passer la part de travail sous-traité sous la barre symbolique des 50%<sup>19</sup>.

- La crise accélère la recherche de nouveaux partenaires et d'alliances, ce qui permet d'amenuiser les secousses lors des crises et de partager les risques en vue d'éventuels projets communs. Les constructeurs mettent à contribution les équipes de recherches des équipementiers à qui ils demandent de soutenir la phase de conception.

- Enfin, troisième répercussion majeure, la plus visible : de sévères mises à pied sont annoncées chez tous les constructeurs et équipementiers. Boeing déjà en proie à des problèmes d'organisation de sa production, procède à un amincissement majeur de ses effectifs : de 165 000 employés en 1989, le constructeur de Seattle passe à moins de 120 000 en 1993 (Patillo, 1997). Au niveau inférieur, chez les fabricants de pièces et d'équipements, le tarissement des commandes a occasionné des compressions majeures des effectifs : entre 1990 et 1994, le total d'emploi dans ce sous-secteur aux Etats-Unis (SIC 3728) dégringole de 179 500 à 115 100 (AIA, 2001).

Malgré des mesures exceptionnelles, certains constructeurs n'ont pas survécu. En Europe, le Hollandais Fokker, déjà à l'agonie, ne s'est jamais relevé de cette crise et met fin à ses activités en 1996, alors qu'aucun repreneur ne se manifeste. Aux Etats-Unis, la crise met en évidence un autre aspect : il existe beaucoup trop de manufacturiers dans les mêmes créneaux pour le niveau d'activité. La surcapacité productive de l'industrie force

Fairchild, LTV et Rockwell à se retirer de la production aérospatiale (Patillo, 1997). Plusieurs firmes choisissent de se départir de leur division aérospatiale au profit des principaux maîtres d'œuvre de l'industrie : General Electric Aerospace est rachetée par Martin Marietta pour 3 milliards de \$ US en novembre 1992 ; Lockheed fait l'acquisition de la division aérospatiale de General Dynamics, basée à Forth Worth, en mars 1993 (Patillo, 1997). En somme, la crise a exacerbé le jeu des transactions commerciales entre compagnies et a mis en place une nouvelle classe de donneurs d'ordres. On y reviendra.

### 1.3.2.2 Le système de « l'accordéon » : l'exemple de Boeing.

La gestion de la production comme celle des effectifs pose de sérieux problèmes dans cette industrie en raison des cycles. Comme la reprise peut survenir tout aussi rapidement que la dépression, les constructeurs se retrouvent pris de court lorsque brutalement les commandes affluent : après avoir mis à pied une bonne partie des effectifs et modifié les cadences de production, voilà qu'il faut composer avec des carnets de commandes à la hausse et un cahier des charges rempli, et cela avec des effectifs limités qui ne permettent plus de satisfaire la nouvelle phase de croissance. Boeing a dû faire face à cette situation dès 1995 : après avoir réduit de plusieurs dizaines de milliers le nombre de ses employés, l'avionneur a recruté 32 000 personnes entre 1995 et 1997<sup>20</sup> ce qui signifiait intégrer 1 000 nouveaux employés par mois. Le principal problème de cette gestion en « accordéon », image qui fait référence au mouvement rapide de compression puis expansion, provient de la pénurie de personnel qualifié qu'il est susceptible d'engendrer : ainsi, le constructeur de Seattle qui n'avait pas eu le temps de former ses nouveaux employés s'est engagé dans une campagne internationale de recrutement qui l'a conduit dans plusieurs pôles de la production aéronautique, ce dernier n'hésitant pas à venir chasser, sans succès, sur les terres d'Airbus à Toulouse et Hambourg. À la même époque, Montréal comme Toronto furent le théâtre d'opérations de débauchage, Boeing déposant des offres auprès de plusieurs ingénieurs de Bombardier Aéronautique et de Pratt & Whitney, entre autres, alors qu'eux-mêmes

---

<sup>19</sup> Business week, *Booming Boeing*, 30 septembre 1996.

étaient à la recherche de plusieurs centaines d'ingénieurs pour répondre à la mise en place de nouveaux programmes<sup>21</sup>. Le recrutement devient alors une source de compétitivité dans de telles circonstances puisque les déficits de personnel qualifié sont capables de ralentir considérablement l'activité des constructeurs<sup>22</sup>.

Afin de répondre à l'augmentation brutale des commandes, Boeing a plus que doublé sa cadence de production en l'espace d'un an : de 18 appareils par mois en 1996, celui-ci prévoyait en sortir 39 par mois à la fin de 1997<sup>23</sup>. Malgré ça, Boeing n'a pas été en mesure de respecter son calendrier de livraison pour les 747, par exemple. La réorganisation de la production n'a pas nécessité un réajustement seulement dans ses chaînes de montage mais pour tous ses sous-traitants, qui, de leur côté, n'avaient plus forcément la capacité de répondre aux commandes dans les délais prévus<sup>24</sup>. La refonte générale du système de production de Boeing visait, outre une réduction des coûts, à écourter les délais entre les commandes et les livraisons afin d'éviter justement les désagréments causés par l'instabilité du marché et de s'exposer à des annulations de la part des clients.

Les effets de ces cycles représentent un élément de déstabilisation majeur pour l'industrie : ils expliquent, dans une certaine mesure, les fortes fluctuations d'emplois, retardent les lancements de nouveaux projets, bloquent les investissements et ils remettent en cause la vitalité économique des lieux de production. Les licenciements frappent tous les stades de la production, du montage aux premiers sous-traitants. D'un point de vue géographique, la question est de savoir si toutes les localisations sont touchées de la même manière : autrement dit, est-ce que certains espaces résistent mieux ? Et ces cycles peuvent-ils annoncer des changements majeurs dans la géographie de l'activité ou bien, une fois le choc absorbé et la reprise amorcée, la situation de chaque site revient-elle à la normale ? Enfin, quelles sont les répercussions pour l'économie locale en termes d'emploi, en particulier pour les secteurs connexes ? Bref, il

---

<sup>20</sup> Le Monde, *Victime de son succès Boeing plonge dans le rouge*, 27 octobre 1997.

<sup>21</sup> Le Devoir, *Boeing vient recruter à Montréal*, 22 novembre 1996.

<sup>22</sup> Business week, voir note 18.

<sup>23</sup> Le Monde, *Boeing enregistre sa première perte en cinquante ans*, 29 janvier 1998.

<sup>24</sup> La Presse, *Les fournisseurs de Boeing sont dans la tourmente*, 14 mars 1998.

y a là matière à réflexion « géographique » et les interprétations doivent tenir compte de cet aspect.

#### 1.4 Conclusion.

Ce premier chapitre introductif nous conduit devant une première évidence. Ces dernières années, l'industrie aérospatiale américaine est entrée dans une phase d'ajustement : chute très significative des effectifs, budget de recherche revu à la baisse, domination commerciale plus contestée, et sensibilité extrême aux aléas économiques... livrent une première impression mitigée sur ce qu'on disait être le pilier de la suprématie industrielle des États-Unis. Elle n'en demeure pas moins une force nationale mais ses difficultés récentes nous interpellent.

Sans qu'il ait été question de problèmes géographiques à proprement parler, ce rapide survol y fait référence, en filigrane. On a d'abord vu que, de par son rôle intégrateur, le secteur se prête mal à un exercice de définition et de délimitation. Ce caractère « flou » introduit un certain nombre de restrictions quand on s'intéresse aux localisations mais il a le mérite de poser un problème réel qui affecte, progressivement, l'ensemble des secteurs industriels. Autre aspect crucial quand on s'intéresse à cette industrie, la recherche : aux États-Unis plus qu'ailleurs, elle a disposé de moyens colossaux. Toutes les fonctions amonts rattachées à la conception prennent ici une dimension toute particulière et les établissements qui les abritent sont une composante essentielle de la géographie du secteur. De la même manière, le fait d'être tourné vers l'extérieur introduit un certain nombre de biais géographiques : la proximité du marché doit se lire différemment, dans son cas, et les prétentions internationales des constructeurs invitent à reconsidérer la notion « d'espace national » de production. Enfin, les perturbations régulières du cycle de production nous rappellent que le dynamisme des espaces de production demeure subordonné à des mécanismes complexes exogènes à l'activité.

Les États ont toujours exercé une influence considérable sur cette industrie et au regard de ses performances en matière de recherche ou de commerce extérieur, ça semble bien compréhensible. Le « cordon » avec les autorités publiques rappelle aussi l'histoire d'une longue et étroite collaboration entre un milieu industriel et un monde politique dont les intérêts se recoupaient : le développement industriel du premier pouvait se passer difficilement du financement du second et ce dernier convoitait pour des raisons militaires et de sécurité nationale les productions du premier. Le dynamisme de ce complexe d'industries, d'autres diront sa survie, a été en grande partie supporté par le soutien qui lui est venu des États. En Europe, les gouvernements ont longtemps été les principaux actionnaires des constructeurs. La situation était différente aux Etats-Unis où l'investissement n'a jamais pris la forme de propriété, mais plutôt celle de commandes publiques et d'une assistance financière aux différents programmes.

## CHAPITRE II

### Les rapports entre l'industrie et l'État : une rétrospective.

---

Il est couramment admis qu'en Europe, les États ont joué un rôle de premier plan dans le maintien des capacités de conception et de production de l'industrie aérospatiale ; mais on soupçonne parfois mal l'interventionnisme du gouvernement américain en sa faveur. Il remonte pourtant à la première Guerre Mondiale avant de s'amplifier dans la deuxième moitié du siècle, allant jusqu'à aiguiller la production industrielle et à formater la recherche, en plusieurs occasions. Outre l'enrichissement qu'apporte cette étude de cas au rôle des autorités fédérales dans leur volonté d'élever les Etats-Unis au rang de première puissance industrielle de la planète, il s'agit de comprendre en quoi la nature de cette relation a pu stimuler certains choix de localisation chez les industriels, et faire naître de nouvelles dynamiques spatiales.

Comparant les développements de la construction aéronautique en France et aux Etats-Unis avant la première Guerre Mondiale, Patillo (1998) fait remarquer que la domination de la France à cette époque est imputable à la détermination de son gouvernement pour encourager les pionniers dans leur expérimentation. Dans son histoire de l'industrie aéronautique française, Chadeau (1987) illustre justement comment les inventeurs-constructeurs français, en mal de clients, ont tiré profit de cet intérêt de l'État, alors que les diverses tentatives pour créer un marché civil demeuraient vaines ; les premiers fabricants lancent de vastes campagnes pour vanter les divers usages de l'avion<sup>25</sup> et ils ne tardent pas à convaincre les militaires de son rôle stratégique. Dès 1910, l'administration du Ministère de la Guerre débloque des crédits substantiels en vue de

---

<sup>25</sup> Henry Farman, parlant de l'aéroplane dans un article paru dans *Le Monde Moderne* en décembre 1907 : « Celui-ci pourra d'ici peu rendre de très grands services au point de vue pratique. Militairement parlant, ce sera dans un avenir rapproché une arme d'une importance considérable... Avec des appareils semblables à ceux que j'emploie, on pourra couvrir 200 Km en 2 heures... ce résultat obtenu le transformera en engin de reconnaissance et d'observation sans pareil, ce sera la transmission du renseignement obtenu avec une rapidité extraordinaire, et quel artilleur sera assez adroit pourra atteindre, à pareille hauteur, une chose aussi petite, marchant à une telle vitesse? ». p29, dans Chadeau, 1987, *L'industrie aéronautique en France 1900-1950 : de Blériot à Dassault*, Fayard, 534 pages.

l'acquisition de 200 avions. En 1911, l'Inspection permanente de l'aéronautique militaire, rattachée directement au Ministre, patronne un « concours d'avions militaires » selon des normes précises destinées à faire progresser l'aérodynamisme des appareils (Chadeau, 1987). Aux Etats-Unis, les premières commandes significatives d'avions sont passées en 1915 et proviennent de l'armée américaine et de la plupart des armées alliées – France, Angleterre et Italie –, dont les propres constructeurs sont limités dans leur capacité de production. Pendant les 21 mois de l'effort de guerre, l'industrie aéronautique américaine, qui ne disposait que d'une demi-douzaine d'ateliers avant 1914, délivre près de 14 000 appareils à son armée (Mingos, 1968).

La première Guerre Mondiale fait ainsi passer la construction aéronautique de l'atelier aux grandes usines et la perspective de commandes militaires permet aux constructeurs de compter sur un client solvable et régulier : l'État.

## 2.1 L'État client et bailleur de fonds.

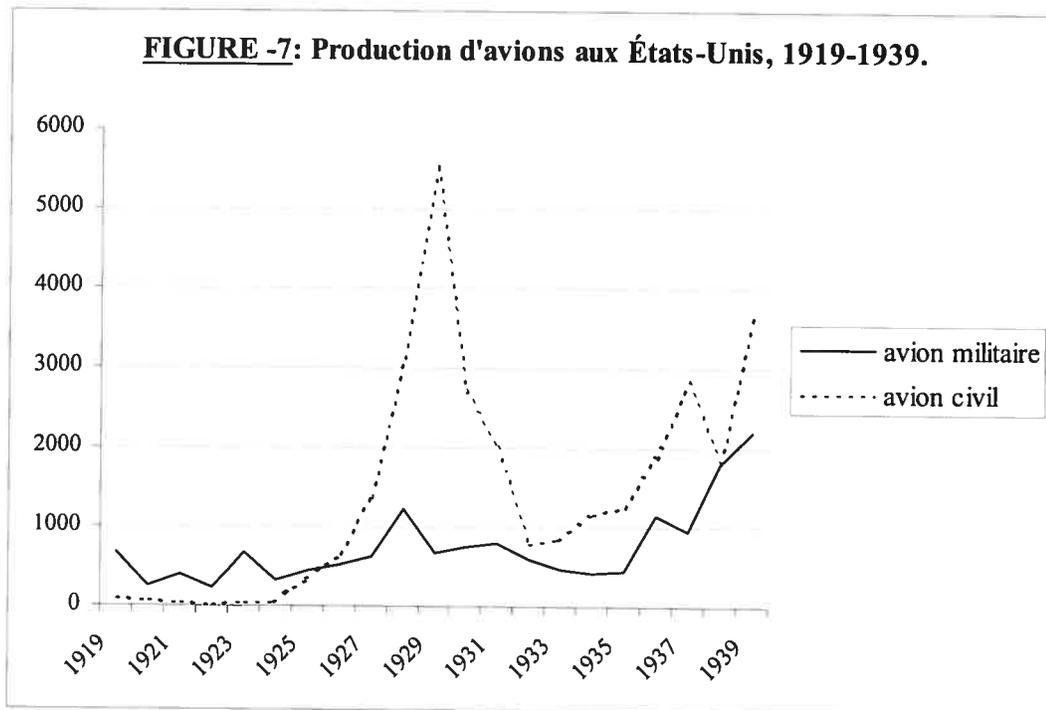
Quand on retrace la liste des commandes publiques américaines depuis les premiers pas de la construction aéronautique, on réalise que le gouvernement fédéral, par l'entremise du Secrétariat à la Guerre d'abord, puis du Département de la Défense plus tard, a été le client le plus régulier des principaux constructeurs. À certaines périodes même, son rôle va plus loin alors qu'il se transforme en tuteur d'une industrie à la dérive dont la production menace de s'éteindre.

### 2.1.1 *1919-1939 : Une période trouble, les commandes salvatrices de l'armée mais un impact limité sur les localisations industrielles.*

À la signature de l'armistice en 1918, l'industrie aéronautique américaine fait travailler 175 000 personnes et l'expansion a été telle, que sa cadence de production peut lui permettre de livrer 21 000 appareils en une année (Rae, 1968). Trois ans plus tard, les effectifs atteignent à peine 4 000 et seulement 263 avions sortent des usines dont 226 sont promis à un usage militaire (Patillo, 1998). Le marché civil peine à décoller malgré les tentatives pour ouvrir des lignes aériennes postales : c'est d'ailleurs le Département de la Guerre qui a la charge d'ouvrir la première ligne entre New York et Washington

(mai 1918) et qui en assume les coûts. Le gouvernement fédéral, en plus de constituer le principal débouché, est chargé de coordonner la politique nationale de l'aviation (Bilstein, 1996).

Les années qui suivent le premier conflit mondial amorcent une période noire : de nombreuses sociétés qui s'étaient lancées dans la construction d'aéronefs ou dans la fourniture de pièces pour satisfaire la demande se retirent de la production. Les principaux constructeurs quant à eux se retrouvent avec des quantités de stocks invendus : dans les trois jours suivant l'armistice, des contrats d'une valeur de 100 millions de \$ sont annulés (Mingos, 1968). Une mission, à laquelle prennent part plusieurs hauts placés du gouvernement ainsi que des présidents de compagnies et le directeur de la toute jeune *Aircraft Manufacturers Association*, est chargée de trouver une issue pour relancer l'industrie : parmi les recommandations qui sont faites pour préserver l'activité dans les usines de montage, on suggère l'adoption d'un programme continu de production d'appareils militaires aussi longtemps que l'aviation commerciale n'assurera pas des débouchés suffisants (Mingos, 1968, p.48). Au sein des agences fédérales chargées de la défense nationale, on est désormais convaincu que le maintien de la production est une nécessité d'un point de vue stratégique : l'avion a fait ses preuves pendant la guerre et il s'avère une arme de guerre redoutable. Ainsi, jusqu'en 1925, c'est la production militaire qui assure la survie de l'industrie : entre 1919 et 1924, les militaires se portent acquéreur de 2557 appareils alors que seulement 371 sont destinés à une clientèle civile (Figure -7).



*Source : adapté de Stekler, H.O, 1965, The Structure and Performance of the Aerospace Industry, (à partir de Aerospace Facts and Figures, 1962) Los Angeles: University of California Press, 223 pages.*

Deux évènements majeurs parviennent néanmoins à lancer, pendant une courte période, l'aviation commerciale :

- Le *Air Mail Act*, en 1925, permet de confier à des opérateurs privés le transport du courrier par les airs, rôle qui était assumé jusqu'alors par le gouvernement ; plusieurs compagnies privées se mettent en place pour exploiter les lignes, elles sont en général des filiales des manufacturiers eux-mêmes (Mingos, 1968 ; Bilstein ; 1996).

- Enfin, la traversée transatlantique solitaire de Lindbergh en 1927 fouette littéralement le transport passager : elle renforce la confiance des individus dans l'avion qui aux yeux des usagers apparaît désormais plus sécuritaire, en plus de faire gagner un temps considérable dans les déplacements. Ainsi, la production d'avions à usage commercial passe de 342 par an en 1925 à 5 516 en 1929 ; par ailleurs, l'industrie s'organise : l'ACCA (*Aeronautical Chamber of Commerce of America*) qui regroupe presque deux cents membres – dont 67 manufacturiers d'avions et 18 motoristes en 1928 – fait une campagne active de promotion de l'aviation commerciale partout dans le

pays : elle ouvre plusieurs bureaux dans les principales régions. Malheureusement, l'envolée est de courte durée : la crise de 1929 rompt brutalement le cycle de croissance. Pendant toute cette période, on rapporte que les principaux constructeurs, malgré le potentiel qu'offre le marché civil, tirent encore la majorité de leurs revenus des ventes militaires<sup>26</sup>. La raison est compréhensible : en 1928, la valeur totale des quelques 3 000 avions civils produits est de deux millions inférieure à la valeur des 1219 avions militaires assemblés la même année (Tableau -3). Les grands manufacturiers font davantage confiance au marché militaire, plus stable, à la faveur des contrats successifs passés pour équiper la flotte aérienne et la Navy (Freudenthal, 1968). En fait, si la volonté pour créer des débouchés commerciaux est réelle, elle relève plutôt d'une vision d'expansion à long terme, car dans l'immédiat les constructeurs cherchent en priorité la manne gouvernementale, bien plus rentable (Bilstein, 1996).

**TABLEAU -3 : Répartition des revenus (en millions de \$) des principaux manufacturiers, 1927-1933.**

<i>Compagnies</i>	<i>Ventes militaires</i>	<i>Ventes commerciales</i>	<i>% des ventes militaires</i>
Douglas Aircraft	14,42	1,41	91
Boeing Airplane	10,32	7,03	59
Glenn Martin	9,88	0	100
Curtiss Aeroplane and Motor	7,27	2,60	74
Chance Vought	6,46	2,18	75
Keystone Aircraft	5,95	1,77	77
Consolidated Aircraft	4,29	1,11	79
Great Lakes Aircraft	2,44	0,90	73
Grumman Aircraft Engineering	0,44	0,15	75
<i>MOTORISTES</i>			
Pratt & Whitney Aircraft	33,57	18,83	64
Wright Aeronautical	30,57	22,43	58

*Source: Adapté de Bilstein, R.E, 1996, The American Aerospace Industry : from workshop to global enterprise, New York: Twayne Publishers.*

<sup>26</sup> « During the late 1920s and early 1930s, the leading aviation manufacturers continued to derive their income from military sales, and this factor dominated their thinking about which market to follow » p. 31.

Avec la crise de 1929, l'industrie aéronautique est mise à l'épreuve une fois de plus ; la production civile tombe de 5516 appareils en 1929 à 803 en 1932. Le gouvernement est à nouveau sollicité pour la remettre à flot : en 1934, un Comité gouvernemental, le *Baker Board*, est chargé d'évaluer la situation ; il reconnaît l'insuffisance de la demande commerciale pour maintenir la rentabilité de l'industrie, et propose aux militaires de prendre le relais : la même année, l'armée de l'air passe un contrat pour l'achat de 2320 avions échelonné sur 5 ans, et la Marine s'engage à s'équiper de 1200 nouveaux appareils (Freudenthal, 1968).

Dans les milieux politiques de l'époque, on est conscient que l'industrie a atteint un degré de dépendance quasi-irréversible des commandes publiques : pour faire taire une certaine contestation, le Congrès fait passer une série de décrets – *Vinson Act*, entre autres – en vue de réduire cette dépendance et de contrôler le profit des firmes sur ces commandes. Mais l'ambivalence de la position du gouvernement est saisissante sur cette question : alors qu'on n'hésite pas à fouetter la production militaire, on essaie parallèlement de menotter les profits que réalisent certains constructeurs. Cet interventionnisme a deux conséquences (Freudenthal, 1968) :

- d'une part, le gouvernement est tenu responsable de la concentration industrielle manifeste à la veille de la seconde Guerre. En choisissant d'appliquer une politique très sélective de ses fournisseurs et en ne s'équipant qu'auprès de quelques-uns seulement, le gouvernement réduit la base de constructeurs et procède indirectement à l'élimination de ceux qui ne peuvent compter que sur l'aviation commerciale.

- d'autre part, il assure à l'industrie de demeurer aux mains du secteur privé. Alors qu'en France, les deux tiers de l'avionnerie se trouvent au sein de sociétés nationales en 1938 (Chadeau, 1987), l'industrie américaine est composée de quelques grosses firmes indépendantes, dont le capital appartient encore à des familles d'industriels. Seule exception notable, la *Naval Aircraft Factory* basée à Philadelphie, en activité depuis la Grande Guerre, et qui est demeurée la seule possession du gouvernement pendant tout ce temps-là.

À la veille du second conflit mondial, l'aéronautique américaine connaît une phase d'expansion qui porte à plus de 60 000 le nombre de ses travailleurs, et elle est dominante sur les marchés étrangers (Stekler, 1965). Mais elle ne doit son statut qu'à la bienveillance des autorités militaires<sup>27</sup> et du Département du Commerce. Dans ce registre, le gouvernement adopte une série de mesures qui trahissent à peine les apparences d'une politique industrielle. Le *Bureau of Foreign and Domestic Commerce*, dès la fin des années 20, incite les constructeurs à exporter, avec succès (Bilstein, 1996). En 1933, le *Buy American Act* donne les premiers signes de mesures protectionnistes en soustrayant les constructeurs américains à la concurrence étrangère pour la fourniture nationale de matériel militaire. Dans un autre ordre d'idée, le gouvernement vote une loi – *Neutrality Act* (1935) – pour exiger des constructeurs qu'ils ne soient pas tenus responsables, par leurs exportations en direction de pays en guerre, de la victoire d'un camp ou de l'autre (Freudenthal, 1968).

Au point de vue des localisations, la distribution des usines est indépendante du marché militaire à ce moment-là ; de toute façon, le marché est impossible à localiser puisqu'en s'adressant à l'État, il est présent partout. Dans les faits, les militaires comme les acheteurs privés préfèrent se déplacer dans les usines pour passer leur commande. Pendant toute cette période, un seul déménagement est attribuable à la volonté d'établir un meilleur contact avec le marché militaire : à la fin des années 1920, Glenn Martin Company justifie ainsi le déplacement d'un de ses ateliers de Cleveland vers Baltimore, en espérant tirer profit du rapprochement du commandement militaire à Washington (Cunningham, 1951).

### 2.1.2 *L'expansion du rôle de l'État à partir de la 2<sup>nd</sup>e Guerre Mondiale.*

Avec l'entrée en guerre des Etats-Unis en 1941, l'intervention du gouvernement américain prend un nouveau virage : ce dernier ne se contente plus de son rôle de client, il commande carrément l'expansion des usines de montage, et devient un maillon privilégié en matière de recherche-développement.

---

<sup>27</sup> Le *New Times* écrit à ce propos « *Almost since the inception of flying, military orders have been the*

La guerre requiert chez les constructeurs et fournisseurs de nouvelles installations mais ces derniers sont incapables de les financer. En plus de l'agrandissement des usines existantes, de la création de nouveaux ateliers, il faut mobiliser les producteurs d'autres secteurs, en particulier de l'automobile, et réorganiser le processus de production. Le gouvernement américain débloque des crédits substantiels à cet effet : entre 1940-45, il assume 89% des investissements nécessaires à l'expansion de l'industrie (Tableau -4) (Bilstein, 1996). Un fonds spécial, issu du *Defense Plant Corporation* (DPC), soutient l'intégralité de la construction des nouvelles lignes d'assemblage, qui sont ensuite louées aux constructeurs. Ces installations prennent le nom de GOCO – « *Government-Owned Company-Operated* » plant – et entrent en fonction à partir de 1941 (Rae, 1968).

**TABLEAU -4 : Origine des fonds (en millions de \$) pour l'expansion des installations des fabricants, 1940-1944.**

<i>Compagnies</i>	<i>Fonds fédéraux</i>	<i>Fonds privés</i>
General Motors Corporation	501,3	33,7
Curtiss-Wright Corporation	425,2	46,3
Ford Motor Company	223,6	11,3
United Aircraft Corporation	206,8	36,9
Chrysler Corporation	197,6	0,8
Douglas Aircraft Company	196,9	15,1
Consolidated Vultee Aircraft corporation	142,4	27,5
Bendix Aviation Corporation	110,5	10,8
Packard Motor Car Company	93,1	0,3
Studebaker Corporation	92,9	0,5
Bell Aircraft Company	92,9	5,8
Continental Motor Corporation	87,8	2,1
North American Aviation	78,7	5,0
Glenn L. Martin Company	77,4	3,9
Nash-Kelvinator Corporation	71,5	0,1

*Source: Surplus Property Administration, Report to Congress, Aircraft Plants and facilities (4 janvier, 1946) in Stekler, 1965.*

*backbone of the industry* », 5 juin 1938 (extrait p.99 dans Freudenthal).

L'aide cible en priorité les constructeurs automobiles : le « *big three* » - General Motors, Ford et Chrysler – absorbe plus du quart des subventions fédérales. Outre le fait qu'ils doivent reconvertir leurs usines et procéder à de nombreux aménagements pour la circonstance, les constructeurs automobiles sont récompensés de leur savoir-faire dans la production de masse : l'ambition est d'appliquer la chaîne de montage à la fabrication aéronautique et de faire passer la production d'un « *job shop* » à l'assemblage en ligne. L'opération est complexe<sup>28</sup> mais répond à la volonté des autorités de se doter rapidement d'une flotte puissante avec les craintes que fait naître l'étendue possible du conflit à l'ensemble de la planète<sup>29</sup>.

#### 2.1.2.1 Les localisations en temps de guerre : des choix stratégiques.

L'expansion industrielle apporte plusieurs modifications à la géographie de l'industrie ; l'entrée de nouvelles compagnies dans la production aéronautique et les mesures prises pour augmenter la capacité productive des avionneurs et motoristes rajoutent plusieurs sites à ceux déjà en place. Le gouvernement fédéral tient un nouveau rôle dans ce redéploiement ; à titre de bailleur de fonds, il a son mot à dire dans la sélection des nouvelles localisations, d'autant plus qu'elles relèvent désormais d'une question de sécurité nationale.

À la veille de l'entrée en guerre des Etats-Unis, la fabrication aéronautique est regroupée dans les agglomérations des côtes Pacifique et Atlantique : les régions de Los Angeles, New York, Baltimore, San Diego, Seattle, et Hartford fournissent 85% de la main-d'œuvre sectorielle en 1940. Ce dispositif est jugé vulnérable par les autorités fédérales : on estime qu'il est trop concentré sur quelques sites seulement, d'une part, et qu'il est géographiquement « à portée » d'éventuelles attaques ennemies, d'autre part. Un comité gouvernemental, *Plant Site Board*, en coopération avec le Département de la Défense, reçoit pour mission d'évaluer les sites les plus adéquats pour accueillir les nouvelles

---

<sup>28</sup> Quand Ford obtient la licence pour produire le Consolidated B-24, il est nécessaire de décomposer le processus d'assemblage en environ 20 000 opérations simples avant qu'il soit possible de le monter sur une ligne d'assemblage et que des ouvriers peu qualifiés puissent réaliser chacune des opérations (Lilley et al., 1968)

<sup>29</sup> Le Président Roosevelt déclare le 16 mai 1940 : « *I should like to see this nation geared up to the ability to turn out at least 50 000 planes a year...* » p. 119 dans Lilley et al. (1968)

installations ; plusieurs recommandations sont faites. Outre les facteurs classiques pour l'époque – à savoir, la disponibilité d'espaces vacants, de terrains relativement plats et favorables pour le décollage et l'atterrissage, la possibilité de maintenir la production et d'assurer des vols de manière continue quelles que soient les conditions climatiques, la présence d'un bassin de main-d'œuvre suffisant et relativement qualifié –, le principal élément pris en considération est de nature stratégique et militaire : il faut décentraliser la production vers l'intérieur des terres pour l'éloigner des côtes et des zones frontalières (Mexique et Canada) et ensuite la disperser de manière à ne pas générer de trop grosses concentrations. Un périmètre de défense est d'ailleurs défini à cette occasion par le *War College* qui délimite à 200 miles des côtes et des frontières canadiennes et mexicaines, la zone à l'intérieur de laquelle devraient se localiser les nouvelles installations (Cunningham, 1951).

Malgré leur réticence à diriger des usines loin de leur base, les manufacturiers n'ont pas le choix de se plier à ces exigences : s'ils parviennent à négocier pour des raisons techniques l'addition de quelques postes de production dans des petites villes proches de leurs principaux sites<sup>30</sup>, la décentralisation est la règle qui prévaut au moment de la construction des nouveaux ateliers de montage, de fabrications de moteurs, et des centres de modifications – *modification centers*<sup>31</sup> – des appareils. C'est ainsi que plusieurs métropoles de l'intérieur du pays, sans véritable passé industriel, entrent dans la fabrication aéronautique. La plus prisée est sans conteste l'actuelle région de Dallas : Consolidated Vultee Aircraft (Convair) administre une usine de montage à Fort Worth, et North American a la responsabilité de deux nouveaux établissements en banlieue de Dallas ; enfin, Lockheed, qui a pourtant concentré toute son activité à Los Angeles, y installe son centre de modification. De par leur position géographique, les grandes plaines du centre des Etats-Unis sont également recherchées par le gouvernement : trois sites sont retenus pour le montage des bombardiers : le premier, à Omaha au Nebraska, est confié à Martin, celui de Tulsa en Oklahoma revient à Douglas – qui gère aussi deux

---

<sup>30</sup> C'est notamment le cas de Boeing dont l'expansion des capacités de production profite essentiellement à des localités avoisinant Seattle, comme Aberdeen, Bellingham, Hoquiam, Everett, Tacoma... toutes situées dans l'État de Washington.

<sup>31</sup> Les centres de modifications sont des ateliers indépendants des usines d'assemblage ; ils servent à la réalisation d'opérations trop complexes pour être effectuées en ligne, comme l'intégration de nouveautés technologiques et d'équipements spécifiques. En juin 1944, ils emploient presque 45 000 employés.

nouvelles usines à Oklahoma City et Chicago – et celui de Kansas City à North American. Enfin, les centres de production déjà existants dans cette région, Wichita (Stearman Division of Boeing) et St-Louis (Curtiss Airplane Division), reçoivent les fonds nécessaires pour procéder à l'agrandissement des structures en place. Pour le reste, les nouvelles constructions sont toutes à l'est du Mississippi : Bell Aircraft gère celle de Marietta, en Géorgie, Mc Donnell celle de Memphis, Republic celle d'Evansville... Les localisations à l'extérieur du périmètre de défense sont très rares : le choix de la Nouvelle-Orléans représente sa seule entorse majeure.

Pour les moteurs et la fabrication d'hélices, le repli vers l'intérieur des terres est tout aussi manifeste mais reste confiné à la région des Grands Lacs, pour l'essentiel. Il témoigne de la volonté de se rapprocher des constructeurs automobiles, qui entrent en scène à leur tour. Les nouvelles usines sont localisées près de Cincinnati en Ohio et à Indianapolis pour les hélices. Enfin, plus marginaux sont les choix effectués pour installer certains centres de modifications : si plusieurs d'entre eux jouxtent les nouvelles usines de montage ou bien les sites originaux des compagnies, d'autres, suivant la règle de la dispersion, se retrouvent dans des lieux nouveaux pour l'activité ; les plus importants se retrouvent à Birmingham, en Alabama, à St Paul, au Wisconsin, à Tucson en Arizona et d'autres font naître l'activité à Denver et Phoenix (Goodyear Aircraft) (Cunningham, 1951).

L'opération de décentralisation est une réussite dans la mesure où elle parvient à réduire considérablement le poids des localisations d'avant-guerre<sup>32</sup>. Les conséquences, à plus long terme, pour la géographie de l'activité ne sont pas négligeables non plus ; si la plupart des nouvelles usines ferment leurs portes au lendemain du conflit, les structures demeurent malgré tout en place en attendant, pour certaines, d'être réinvesties plus tard<sup>33</sup>. Le pôle texan est le seul à se maintenir dans l'immédiat, en raison notamment du déménagement spectaculaire des activités de Chance Vought – une division de United

---

<sup>32</sup> La part des usines d'assemblage (en termes d'espace de production) localisées à l'extérieur du périmètre de défense recule de 77% en 1940 à 50,4% ; pour les moteurs, de 82,2% à 26,5% et pour la fabrication d'hélices, elle chute de 69 à 44,8% (Cunningham, 1951).

<sup>33</sup> Avec la guerre de Corée, Lockheed réoccupe le site de Marietta pour y modifier son bombardier B-29, à la même période, Douglas ouvre à nouveau l'usine de Tulsa en Oklahoma pour y construire les B-47 de Boeing, Goodyear active l'établissement de Phoenix pour le développement de composants...

Aircraft Corporation<sup>34</sup>-, de Bridgeport, au Connecticut, vers l'ancienne usine administrée par North American ; de plus petites compagnies font le même chemin si bien que la région de Dallas parvient à s'imposer rapidement comme un poste important de l'aéronautique nationale. Tout aussi majeur est l'abandon par Curtiss Airplane, la division de Curtiss-Wright Corporation, de ses installations originales de Buffalo. La firme réinvestit un établissement plus moderne, en Ohio, dont elle avait la responsabilité pendant la guerre. Enfin, parmi les nouvelles compagnies mobilisées, certaines tiennent à demeurer dans la fabrication aéronautique : c'est le cas de General Electric. Après la reconversion de son usine de West Lynn au Massachusetts, elle continue de louer une partie de l'espace de l'ex-usine de Wright Aero, à Cincinnati, afin d'y produire ses propres moteurs (Cunningham, 1951).

La période qui suit marque une nouvelle étape dans le degré d'intervention de l'État fédéral.

#### 2.1.2.2 Avec la Guerre froide, le gouvernement investit le champ de la recherche...

Jusqu'à la deuxième Guerre Mondiale, la participation du gouvernement aux activités de R-D est limitée à quelques octrois des agences fédérales pour financer des projets privés et à l'action du *National Advisory Committee for Aeronautics* (NACA). Ce dernier, créé en 1915, met du temps à trouver sa vocation au sein de la recherche aéronautique nationale ; il concentre d'abord son intervention dans l'aéronautique civile avant de développer, dans le courant des années 1930, une collaboration plus étroite avec les militaires. En 1935, il travaille, avec succès, sur le design d'un prototype développé chez Boeing qui deviendra le B-17 (Bilstein, 1996). Alors que la tension internationale monte, le NACA resserre ses liens avec le Département de la Défense et dès lors, la recherche militaire va absorber l'essentiel de son budget. L'agrandissement de sa division de San Francisco, en 1939, fait suite à la décision de mettre l'établissement au service de la R-D militaire exclusivement. Entre 1940 et 1945, les dépenses du NACA sont multipliées par douze. Au lendemain de la guerre, il n'est plus seul et plusieurs organismes ont vu le

---

<sup>34</sup> L'opération demeure, encore à ce jour, une des plus spectaculaires relocalisations industrielles aux Etats-Unis : 15 000 employés sont invités à déménager avec leur famille, 2000 machines sont déplacées...

jour essentiellement en Californie : l'*Office of Scientific Research and Development*, nouvellement créé, dispose de budgets de recherche considérables, dont un bon cinquième est destiné au domaine aéronautique en 1945 (Stekler, 1965) ; en 1946, le RAND (*Research ANd Development*) Corporation s'établit à Santa Monica à la faveur de liens étroits unissant un général de l'armée et le constructeur Douglas, qui y concentre sa production (Pattillo, 1998). En 1954, un des responsables de la R-D au Département de la Défense, Trevor Gardner, crée à Inglewood, toujours en Californie, la *Western Development Division of Air Research and Development Command*. Le rapprochement entre plusieurs membres influents de l'US Air Force et les industriels de la région positionne la Californie comme le principal relais national en matière de recherche aéronautique militaire (Hall, 1988).

Les années 1950 constituent un tournant en matière de recherche. De nombreuses avancées technologiques sont réalisées et imposent aux constructeurs un changement de mentalité : il faut désormais déployer de nouvelles structures au sein des firmes – création de laboratoires, montée en puissance d'une nouvelle famille d'employés, les ingénieurs et scientifiques –, et trouver des fonds pour financer les activités de recherche qui font partie intégrante du processus de production. L'ajustement est visible dans les chiffres communiqués par les firmes : alors qu'au moment de la Guerre de Corée, General Electric réalise 90% de son activité dans le domaine de la production manufacturière, elle ne consacre plus que 50% de son travail à la fabrication en 1959, l'autre moitié correspondant à des activités de R-D. La tendance se généralise : au début des années 1960, 71% des revenus de North American Aviation proviennent de contrats de recherche et développement (Stekler, 1965). L'évolution est telle qu'en 1963, les dépenses en R-D de l'industrie aérospatiale, pour la première de son histoire, dépassent celles dédiées à la production manufacturière (Pattillo, 1998). Ce revirement ne doit pas cacher toutes les difficultés que rencontrent les constructeurs pour dénicher les ressources nécessaires : les nouveaux programmes exigent des investissements colossaux pour des firmes dont les revenus sont encore très irréguliers ; l'assistance financière gouvernementale est une condition *sine qua non* au développement d'un nouveau produit car aucune firme n'ose s'aventurer dans une expérience solitaire. Cette période est marquée par la naissance d'une nouvelle institution gouvernementale : en

1958, la création de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), en remplacement de la NACA, signale les intentions fédérales en matière de recherche aéronautique. Elle survient au moment même où l'administration Eisenhower met en chantier plusieurs programmes pour lancer l'industrie spatiale – les Russes ont déjà mis en orbite deux Spoutniks en 1957 –, et où elle consacre des sommes astronomiques à l'élaboration d'une force de dissuasion.

### 2.1.2.3 Le renforcement du mandat militaire de l'industrie, la diversification de la production - « *Missile Age* » - et les conséquences pour les localisations.

Entre 1956 et 1961, les dépenses du Département de la Défense en faveur de la production de missiles triplent (Simonson, 1968). Cette orientation réquisitionne une nouvelle catégorie de fournisseurs alors que l'introduction d'équipements électroniques s'accélère : s'ils ne comptent que pour 13 à 20% du coût final d'un avion, les équipements électroniques représentent, en moyenne, plus de la moitié du prix d'un missile (Stekler, 1965). La phase de transition technologique est aussi visible dans la construction aéronautique : c'est l'avènement de l'avion à réaction, l'ère des *jet airliners* qui s'amorce ; Boeing prend une sérieuse avance dans ce registre avec le lancement de son modèle commercial, le 707, qui trouve un accueil très favorable dans plusieurs compagnies aériennes, Pan Am, United Airlines, et Eastern qui deviennent rapidement clientes. Il entre en service en 1958 sur la ligne New York-Londres (Bilstein, 1996). Mais il ne faut pas s'y tromper... La plus grande majorité des produits ont un usage militaire et ceux qui ont un avenir commercial, comme le Boeing 707 ou plus tard le Boeing 747, découlent généralement de programmes militaires<sup>35</sup>. En 1962, 94% des ventes de l'industrie aérospatiale sont destinées à un seul client, le gouvernement américain (Stekler, 1965)

---

<sup>35</sup> 90% des « plans » du 707 provenaient de développements militaires; les apports les plus importants étaient issus du programme du KC-135 dont le 707 devait devenir une réplique commerciale. Le dessin du 707 suivait si fidèlement celui du KC-135, que les premiers prototypes de l'avion de ligne ne comportaient pas de fenêtres comme leur homologue militaire. Même la motorisation de l'appareil était dérivée des recherches de Pratt & Whitney pour équiper les B-52 et les KC-135. L'allègement des coûts de développement du B-707 tiré de la participation de Boeing aux différents programmes militaires a été estimé à 2 milliards de dollars (Collin, 1997).

En l'espace de quinze ans, le secteur a accompli des progrès spectaculaires tant au niveau de la diversité et de la qualité des produits, beaucoup plus performants et fiables, que dans sa façon de les produire : alors qu'au sortir de la guerre, il présente le visage d'une industrie de production de masse, dans la lignée du secteur automobile, l'aube des années 1960 montre au contraire une activité de laboratoires, de prototypes, beaucoup plus expérimentale où la chaîne de montage a laissé place à un vaste complexe industrialo-scientifique, à la recherche de nouvelles opportunités spatiales. En somme, la Guerre Froide a accéléré le passage d'un armement dit « conventionnel » (artillerie, véhicules de combat, munitions, navires, etc...) à un armement dit « stratégique » et de haute-technologie, composé de produits dérivés de l'industrie aérospatiale et de l'électronique.

En matière de localisations, la façade Pacifique devient la pièce maîtresse de ce dispositif dès le milieu des années 1950, en raison du fait que le marché des missiles est dominé par les firmes de la région : Boeing (Seattle), Lockheed, North American, et Douglas dans la région de Los Angeles, et Convair à San Diego réalisent plus de 58% des ventes dans le domaine au début des années 1960 (Hall, 1988). Si le gouvernement intervient de façon moins directe dans les décisions de localisation, il n'en demeure pas moins un acteur, parfois involontaire, de la répartition des nouveaux établissements. Plusieurs éléments motivent la décentralisation de certaines productions : le caractère hautement confidentiel de la recherche, la disponibilité de terrains bon marché, le besoin d'espace ainsi que l'attrait que procure la proximité de bases militaires<sup>36</sup> font s'éloigner plusieurs installations des grandes concentrations urbaines et des lieux habituels de la production (Markusen et Bloch, 1988). Les dépenses militaires par habitant permettent, au niveau des États, de retracer les différentes phases de déconcentration des activités de défense (Crump, 1989) : ainsi le « *Missile Age* » fait ressortir en priorité les États des Rocheuses – Colorado, Utah, Arizona, Wyoming – ainsi que la Floride alors que la période de la guerre du Viêt-Nam (1964-1970) profite, selon ce même indicateur, aux États du Sud – Géorgie, en tête, Texas, Alabama, Louisiane, Arkansas, Tennessee – ;

---

<sup>36</sup> Plusieurs raisons sont avancées pour justifier l'installation d'usines dans le giron des bases militaires : en plus de bénéficier de certaines infrastructures (piste d'aviation, par exemple) et de terrains d'essai, la nature expérimentale de certaines productions a nécessité une collaboration étroite entre personnels des bases (pilote, etc) et personnels de production.

dans leur cas, un autre facteur explique leur soudaine attraction et souligne, une fois de plus, le biais persuasif de la relation client-fournisseurs dans les choix de certaines localisations : plusieurs membres influents du Pentagone, originaires des États du Sud, cherchent à dynamiser l'économie de cette région et encouragent les industriels à y localiser une partie de leurs activités. Et le président Johnson, lui-même originaire du Texas, intervient pour que la distribution des programmes spatiaux mis en œuvre à cette époque stimule le développement industriel des États bordant le golfe du Mexique (Markusen, 1985 ; Markusen et Bloch, 1988). La logique de type « quasi-arsenal » qui a prévalu dans l'industrie aérospatiale américaine pendant toute la période de la Guerre Froide a fait naître des dynamiques spatiales originales ; sans qu'elles soient forcément imposées par l'administration américaine – hormis en temps de guerre –, plusieurs localisations ont traduit l'emprise des autorités militaires sur la production et la recherche. Un des intérêts de ces espaces de production tient à leur longévité. Et il faudra se rappeler que le démarrage industriel de plusieurs régions « périphériques » aux Etats-Unis a coïncidé avec l'arrivée de productions aéronautiques militaires. Par la suite seulement, les volontés politiques pour aplanir certaines inégalités territoriales ont pu se greffer à la logique militaire et encourager des décentralisations.

L'interpénétration des sphères publiques militaires et privées a été telle qu'il est difficile de concevoir autrement que par cette intense relation la réussite de l'aérospatiale américaine. Outre le fait qu'elle a donné moins de moyens à l'industrie, la baisse des budgets militaires à la fin de la guerre froide n'a pas remis en cause ce rapport entre acteurs publics et industriels. Les organes fédéraux – Département de la Défense, NASA, FAA (*Federal Aviation Administration*) – servent autant qu'avant d'abreuvoir aux grands donneurs d'ordres.

Par ailleurs, le soutien public a été tout aussi déterminant pour le démarrage de l'aéronautique commerciale puisque la quasi-totalité des programmes civils découlait de recherche pour la défense. Contrairement à ce qui a pu se passer dans le domaine des semi-conducteurs ou celui de l'informatique, le gouvernement est demeuré un puissant levier en matière d'aéronautique civile alors que l'activité avait atteint sa maturité depuis

longtemps. Cet aspect pousse à investir un autre champ de l'intervention publique, développé plus récemment, en matière commerciale.

## 2.2 Les interventions fédérales en faveur de l'aéronautique civile sous fond de controverse commerciale.

Il est difficile de ne pas verser dans la polémique dès qu'on cherche des informations sur cet aspect. Les aides accordées par un gouvernement à sa propre industrie sont rarement l'objet d'un traitement neutre et on ne trouve pas de publications officielles concernant des actes qui, en général, contreviennent aux règles du commerce international. C'est donc le plus souvent sur le ton de l'accusation que les informations sont transmises, soit par voie de presse, soit sous forme de rapports gouvernementaux.

### *2.2.1 Le conflit commercial entre européens et américains.*

Les controverses liées aux aides à l'aéronautique civile sont anciennes et remontent à l'entrée, sur la scène internationale, des industriels européens dans le courant des années 1970 ; alors que le programme du Concorde représente pour l'aéronautique européenne l'espoir de se tailler une place dans le domaine de l'aviation civile, l'interdiction par le gouvernement américain du survol des zones habitées par le supersonique rend vaine ses chances de séduire un marché pourtant vital à sa survie. Plusieurs considèrent cette décision comme l'acte de naissance du conflit commercial entre Européens et Américains<sup>37</sup>. Avec les performances d'Airbus et ses gains substantiels sur les marchés internationaux, la guerre commerciale s'est amplifiée et a exacerbé l'opposition entre européens et américains sur les formats du soutien que chacun apportait à sa propre industrie. La principale accusation portée par les Européens concerne l'acharnement de la diplomatie américaine à maintenir les avantages concurrentiels de son industrie aérospatiale, parfois de manière déloyale, en contournant les règles d'un commerce concurrentiel. De son côté, l'administration fédérale s'est plainte régulièrement du système d'avances remboursables mis en place par les États partenaires du programme

---

<sup>37</sup> Science & Vie, « Concorde : un rêve d'ingénieur », page 84, numéro spécial « *Un siècle d'aviation* », Août/septembre 1998.

Airbus. Selon une étude américaine sur la question, en 1993, Airbus n'aurait remis que 3,5 milliards des 13 milliards reçus des différents gouvernements depuis 1970 (cité dans Letovsky, 1999).

On sait aujourd'hui que les contrats dans l'industrie aérospatiale ne se décident pas « uniquement » sur des bases technologiques et commerciales ; il faut garder à l'esprit que la vente de plusieurs dizaines d'appareils représente de tels enjeux en matière de commerce extérieur que les États sont amenés à s'immiscer dans les discussions. C'est d'autant plus vrai quand il s'agit de contrats sur des avions militaires dont la signature peut refléter, à l'occasion, des alliances stratégiques avec des pays.

### 2.2.2 *À propos du soutien de l'administration américaine...*

Outre le financement des programmes qui a longtemps fait l'objet de tensions et qui est aujourd'hui réglementé, les actions les plus décriées sont celles que l'administration américaine a développées en vue d'appuyer les ventes de ses constructeurs. Dans les années 1980, une série d'affaires a éclaté sur le système « *d'advocacy* » - de promotion des produits américains - , qui se confondait souvent avec « *l'inducement* » - incitations doublées de pressions exercées par les autorités américaines sur certains clients étrangers - (Collin, 1997). Un rapport d'informations réalisé pour le compte de la commission des finances du Sénat en France donne quelques exemples impliquant Airbus :

- en 1985, alors qu'Airbus est en compétition avec Boeing pour équiper la flotte du transporteur thaïlandais, les autorités américaines menacent de majorer de 6% les droits de douane des textiles thaïlandais à l'entrée des Etats-Unis en cas du choix d'Airbus ;
- En 1987, dans un autre cas de compétition entre Airbus et McDonnell Douglas, la compagnie SAS qui opte en faveur du MD 11 (plutôt que l'A340) bénéficie dans le même temps d'un accroissement des autorisations de trafic aux Etats-Unis.

C'est pour rompre en partie avec ces pratiques que la Communauté Européenne et les Etats-Unis ont conclu, le 17 juillet 1992, un accord relatif au commerce des avions de 100 places et plus, accord visant à compléter le système GATT déjà en place depuis 1979. Les négociations portèrent entre autres sur l'instauration de plafonds aux soutiens

directs, fixèrent les modalités de remboursement et limitèrent, voire interdirent dans certaines circonstances, les prêts accordés aux clients par les constructeurs (Collin, 1997). L'accord impose de sérieuses restrictions sur les pratiques d'incitations et sanctionnait

*« l'établissement de liens négatifs ou positifs entre la vente ou l'achat d'aéronefs civils et d'autres décisions ou mesures des pouvoirs publics susceptibles d'influencer cette vente ou cet achat, lorsque les fournisseurs de plusieurs signataires sont en concurrence ».*

S'il faut en croire les affaires qui ont refait surface ces dernières années, les entorses à l'accord sont monnaie courante en vertu de sentiments protectionnistes. Ainsi, en 1997, l'accusation de concurrence déloyale a resurgi lorsque Boeing a signé des contrats d'exclusivité avec plusieurs compagnies aériennes américaines dont American Airlines<sup>38</sup> au moment même où Airbus s'apprêtait à parapher le plus gros contrat de son histoire avec un transporteur américain, US Airways<sup>39</sup>.

D'autres moyens sont mis à la disposition de l'industrie : les firmes ont régulièrement recours aux programmes de crédits d'impôts sur la R-D, jouissent de financements pour encourager les exportations. L'*Export-Import Bank* (EXIM), aux Etats-Unis, est une des pièces essentielles de ce dispositif ; l'institution a d'ailleurs longtemps porté le sobriquet de « Banque de Boeing » tant son soutien au constructeur était apparent (Pattillo, 1998). Et que ce soit par l'intermédiaire d'ententes commerciales, de sous-traitance compensatoire, la gamme d'interventions est en réalité très étendue pour faire pencher un contrat d'un côté plutôt que de l'autre.

Le rapport Collin (1997) rappelait que le Département du Commerce est le principal coordinateur du « lobbying » exercé par l'administration américaine en faveur de son industrie aérospatiale ; il est relayé localement par les ambassades américaines à l'étranger. Cet interventionnisme, au nom de la défense des intérêts nationaux, est un signe des temps actuels : il met au grand jour le paradoxe des conflits modernes, celui de

---

<sup>38</sup> Le Devoir, *Les ministres chargés d'Airbus demandent aux USA de respecter la concurrence*, 17 juin 1997.

<sup>39</sup> Le Monde, *Le contrat du siècle d'Airbus menacé par les exigences des pilotes de US Airways*, 28-29 septembre 1997.

guerres commerciales entre des blocs continentaux qui cherchent parallèlement à faire tomber les barrières douanières ; et il affirme la volonté américaine de préserver, coûte que coûte, la suprématie internationale d'une industrie dont la domination, au plan des constructions civiles, est de plus en plus contestée.

### 2.3 Un autre format d'intervention : la politique de soutien du gouvernement canadien.

L'industrie aérospatiale canadienne est de taille modeste si on la compare à celle du voisin américain mais elle tient un rang très honorable au plan international – 4<sup>ème</sup> pour le nombre d'emplois, 5<sup>ème</sup> pour le chiffre d'affaires et les exportations<sup>40</sup>-. Après plus d'un demi-siècle d'activités ininterrompues, il n'est pas difficile de montrer qu'elle doit son statut actuel à la bienveillance du gouvernement, qui en plusieurs occasions, l'a sorti de situations compromettant son avenir. L'action des autorités canadiennes, à ce titre, s'apparente davantage au « modèle européen » d'assistance à l'industrie.

Le véritable décollage de l'aéronautique intervient pendant le 2<sup>nd</sup> conflit mondial : entre 1938 et 1945, le Canada produit plus de 10 000 appareils militaires et à la fin de la guerre, deux constructeurs demeurent en activité : Canadair basé à Montréal et De Havilland à Toronto. Leur production se résume au montage d'appareils sous licence américaine, à l'exception d'un modèle, le Avro CF-100, un chasseur à réaction ultra-moderne entièrement développé au Canada, mais qui n'obtient pas un grand succès commercial (Letovsky, 1999). Afin ne pas perdre l'héritage industriel laissé par sa participation à l'effort de guerre, le Ministère de la Défense achète la production nationale, mais les responsables politiques réalisent rapidement que le marché intérieur est insuffisant pour assurer la survie de l'industrie. Il lui faut dénicher d'autres débouchés : la solution semble toute trouvée avec la proximité du marché américain dont les ressources semblent inépuisables. Dès les années 1950, la politique industrielle canadienne en matière d'aéronautique est en grande partie conçue sur l'espoir d'un rapprochement avec l'industrie américaine. En ce qui nous concerne, cette action présente l'intérêt d'expliquer la composition actuelle de l'industrie canadienne.

---

<sup>40</sup> La Presse, *L'industrie aéronautique au Québec*, Cahier spécial, 23 mai 2001.

### 2.3.1 *Les répercussions du rapprochement avec le marché américain.*

C'est à la fin des années 1950 que le gouvernement canadien tente de tirer partie du lancement des différents programmes militaires aux Etats-Unis. (Letovski, 1999) :

- En 1959, il négocie un accord avec les Etats-Unis – *Defense Production Sharing Program* – qui autorise les firmes canadiennes à accéder aux fonds de recherche et aux contrats d'équipements du Département de la Défense américain, au même titre que les fournisseurs américains.

- En 1963, cet accord est complété par le *Defense Development Sharing Agreement*. Il stipule que le Département de la Défense américain défraie au moins 25% des coûts de R-D que les firmes canadiennes engagent dans le cadre de projets relatifs au programme de défense du territoire nord-américain.

Ces accords coïncident avec l'achat par le gouvernement canadien de missiles américains (Bomarc), contrat qui signe parallèlement l'interruption du programme d'avion militaire canadien, le CF-105 Arrow. En fait, ces décisions n'eurent pas de répercussions heureuses à court terme : Canadair, entre les mains de General Dynamics, continue de produire des avions militaires sous licence jusqu'au milieu des années 1960, puis se lance dans le projet des avions bombardiers à eau –les *Canadairs* -. Malgré les accords passés avec le Département de la Défense américain, les fabricants canadiens tendent à réduire leur dépendance des marchés militaires et à orienter leur production vers le civil.

En réalité, c'est plutôt en termes de compensations industrielles que le rapprochement avec le marché américain a profité à l'industrie nationale. À partir des années 1970, le gouvernement canadien a régulièrement négocié que ses achats soient accompagnés de retombées industrielles : en s'équipant auprès de Lockheed pour ses avions de patrouille maritime, puis auprès de Mc Donnell Douglas pour sa flotte de chasseurs, le Ministère de la Défense a assuré, en contrepartie, l'arrivée d'un certain nombre d'investissements américains. General Electric choisit de construire une usine de pales et d'aubes à Bromont (Québec). Selon ce même principe, lorsque le transporteur aérien, Air Canada, alors au main du gouvernement, décide de faire confiance aux appareils de Boeing, le

constructeur planifie d'aménager une usine de production de pièces et un atelier de maintenance à Winnipeg (Letovski, 1999).

En se repliant sur les constructions civiles, les assembleurs nationaux – De Havilland et Canadair – se sont mis dans une position délicate car ils tardent à se trouver une niche rentable : entre 1968 et 1974, les effectifs chez Canadair s'effondrent, passant de 10 000 à 1 000. Incapables de financer leurs nouveaux projets par manque de provisions, ils sont au bord de la faillite.

### 2.3.2 *Le sauvetage des constructeurs nationaux et le financement de la recherche.*

Le gouvernement pose un premier geste en 1974 en se portant acquéreur de De Havilland, et deux ans plus tard, faute de repreneur, il rachète Canadair qu'il sauve d'une fermeture quasi-certaine. Dans les années qui suivent, le gouvernement s'efforce de consolider les bases des deux firmes en restructurant leur capital et en injectant des sommes nécessaires à la conduite des programmes en cours et futurs. De Havilland peut ainsi mener à terme la réalisation de son *commuter* le Dash 7 et mettre en chantier son successeur, le Dash 8 ; Canadair s'introduit dans le marché des avions d'affaires en lançant le programme du Challenger. Entre 1980 et 1985, De Havilland reçoit 700 millions du gouvernement fédéral et Canadair 2,4 milliards. Finalement, en 1986, après s'être assuré de la viabilité des deux constructeurs, le gouvernement canadien retire sa participation : De Havilland est vendu à Boeing et Canadair à Bombardier. On voit ici toute l'ambiguïté de la démarche du gouvernement dans cet exercice de jonglerie, en se posant tantôt en repreneur, tantôt en revendeur.

En matière de R-D, l'aide du gouvernement est également patente ; dès 1959, un programme d'aide au financement de la R-D, le Programme de Productivité de l'Industrie du Matériel de Défense (PPIMD) – *Defense Industry Productivity Program* – est mis en place. La majorité des fonds s'adresse aux firmes oeuvrant dans le secteur aérospatial. Le programme consiste en l'octroi d'avances remboursables pour des projets

de R-D et comprend des volets complémentaires comme « l'aide à l'établissement de fournisseurs » et « l'aide aux immobilisations ». Très vite, il s'étend à l'aéronautique civile. Dans quelques cas, il implique les gouvernements provinciaux : ainsi l'installation de Bell Textron dans la région de Montréal au début des années 1980 est le résultat de l'engagement du gouvernement provincial au côté du PPIMD pour financer le déménagement de l'usine du Texas (Industrie Canada, 1995). Le PPIMD a joué un rôle crucial dans le développement de l'aérospatiale canadienne dans la mesure où il a fourni une assistance complète aux différents programmes, depuis la conception jusqu'à la mise en marché incluant la production (attribution des fonds supplémentaires pour l'achat d'équipements ou la modernisation d'usines). Les chiffres sont d'ailleurs éloquentes ; on estime que pour chaque dollar investi par le gouvernement dans le PPIMD, les ventes générées par l'industrie aérospatiale atteignaient 25 \$ dont 18 \$ étaient exportées (cité dans Letovski, 1999).

Au début des années 1990 les fonds alloués à ce programme furent remis en question, et le gouvernement fédéral, dans une période de vastes restrictions budgétaires visant à réduire le déficit national, prit la décision de mettre fin à son support à l'industrie aérospatiale en le supprimant, en 1995. Mais devant le mécontentement de quelques-uns des poids lourds de l'industrie aérospatiale nationale et la menace clairement brandie de certains pour délocaliser une partie de leurs activités, le gouvernement n'a pas tardé à revenir en partie sur sa décision en créant, dès mars 1996, un programme de fonds d'investissement et de prêts, appelé Partenariat Technologique Canada (PTC). Dès le mois d'octobre de la même année, le gouvernement accordait un prêt de 87 millions – soit plus du tiers de l'enveloppe de PTC – à Canadair pour couvrir une partie des frais de développements d'une version allongée de son jet régional<sup>41</sup>. Un mois plus tard, De Havilland, désormais propriété de Bombardier, bénéficiait à son tour d'un investissement de 57 millions pour le développement d'une nouvelle version du Dash 8. Les deux prêts représentaient en fait 58 % de l'enveloppe de PTC pour l'année 1996. En 1997, toujours dans le cadre de ce programme, le gouvernement accordait un prêt de 147 millions à Pratt & Whitney pour que la firme puisse achever les travaux sur un turbopropulseur (le PW 150) destiné à équiper les avions de transports régionaux, dont

le Dash 8<sup>42</sup>. En fait, l'essentiel des fonds du PTC vise à supporter les leaders nationaux de l'industrie dans leur démarche. Letovski (1999) montre ainsi l'extrême concentration de la répartition des subventions : après un an d'existence 87% du financement de PTC était allé à deux firmes Pratt & Whitney et Bombardier.

L'action du gouvernement canadien témoigne une fois encore des responsabilités publiques à l'égard de cette industrie. Sans son intervention, l'activité aurait périclité et on remarque ici que son assistance ne relève ni d'une stratégie d'indépendance militaire, ni d'une volonté de suprématie technologique. On peut la mettre sur le compte de la fierté nationale et de l'acharnement à vouloir préserver un savoir-faire canadien en la matière. En termes de localisation, les impacts de son action sont plus difficiles à évaluer : il n'a pas été question de décentralisation à des fins de sécurité nationale comme aux Etats-Unis ou ailleurs ; de plus, les espaces qualifiés pour accueillir ce type d'activité se limitaient à une petite poignée.

Par contre, les financements accordés à l'industrie sont de plus en plus contestés : ils le sont non seulement par les lois qui régissent le commerce international, mais aussi de plus en plus par les contribuables. Une récente étude de la Fédération des Contribuables Canadiens dénonçait le manque de clarté de l'attribution des aides, qu'on accusait d'être teinté de favoritisme politique ; elle s'insurgeait également contre tous les prêts consentis par le gouvernement dont la plupart ne sont pas remboursés<sup>43</sup>. Dans le défunt PPIDM, par exemple, seulement 8% des prêts auraient été remboursés. L'étude dressait une liste des 25 firmes les plus aidées entre 1982 et 1997 par le gouvernement fédéral. Sur le podium, trois firmes du secteur de l'aérospatiale : Pratt & Whitney est au premier rang (949 Millions de \$), suivi de De Havilland (425 Millions de \$) et Canadair (245 Millions de \$). À elle trois, elles auraient capté 40% des fonds fédéraux pour l'industrie. Bell Textron et Spar Aérospatiale (actuel EMS technologies) se classaient respectivement au 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> rang des firmes les plus subventionnées. Ce débat soulève une autre question plus embarrassante : alors que les donneurs d'ordres tendent à

---

<sup>41</sup> La Presse, *Canadair obtient 87 millions pour la version allongée du RJ*, 22 octobre 1996.

<sup>42</sup> La Presse, *Ottawa accorde un prêt de 147 millions à Pratt & Whitney*, 11 janvier 1997.

<sup>43</sup> La Presse, *Un « gaspillage » de 11 milliards*, 17 avril 1998.

accroître leurs approvisionnements à l'étranger, l'économie nationale ne reçoit plus forcément les faveurs des retombées industrielles. Il y a là un réel problème de politique industrielle ; d'un côté, ce soutien est nécessaire pour maintenir les avantages compétitifs d'une activité qui vise un marché mondial, d'un autre, on a de moins en moins de garanties que les sous-traitants et équipementiers locaux en tirent des bénéfices.

#### 2.4 Conclusion.

L'objectif de cette partie était de clarifier la nature de la relation qui a uni l'industrie aérospatiale aux autorités publiques, au sein d'un ensemble géographique – l'Amérique du Nord – où les idéologies dominantes, malgré des différences substantielles entre le Canada et les Etats-Unis, ne sont pas très favorables à l'intervention gouvernementale dans les affaires économiques. Dans son cas, on atteint vraisemblablement les limites du laisser-aller et du libéralisme économique tel qu'il a longtemps été prôné : au nom des intérêts supérieurs de la nation, plusieurs séries de mesures, sans qu'elles soient pour autant associées à une politique industrielle bien définie (du moins aux Etats-Unis), ont constamment appuyé le secteur. Tantôt dans le rôle du client, tantôt dans celui du bailleur de fonds ou du propriétaire, désormais dans un registre plus commercial, les gouvernements n'ont pas lésiné sur les moyens pour protéger cette vitrine technologique et garantir sa vitalité industrielle. Toutefois, à la différence de l'Europe où les contraintes politiques du partenariat européen pour le programme Airbus ont longtemps pris le dessus sur les décisions d'industriels (Muller, 1989), l'administration américaine s'est contentée de donner ses recommandations sans interférer, du moins ouvertement, dans la gestion du secteur.

La logique de l'arsenal, aux Etats-Unis, a pu faire dévier certaines localisations et il faut remonter jusqu'à la Seconde Guerre mondiale pour comprendre comment le dispositif territorial de l'industrie a peu à peu pris forme. À l'origine, l'action du gouvernement américain n'est pas si éloigné de celle menée par plusieurs États européens, afin de mettre les productions en des lieux moins « exposés ». Par contre, ses efforts pour

rééquilibrer la répartition territoriale des richesses sont davantage le reflet de préférences politiques que d'une réelle planification administrative ordonnée et objective. En fait, la nature militaire de la production aérospatiale américaine justifie bon nombre de localisations sans que ces dernières correspondent toutefois à un choix imposé par les autorités de la défense ; le rapprochement de bases militaires en est un bon exemple. Cet impact indirect sur la géographie est plus difficile à percevoir, et il convient de garder à l'esprit cet argument, au moment de l'explication des localisations actuelles.

Maintenant qu'on est plus familier avec le fonctionnement et le contenu de l'industrie, que la position des États à son égard est précisée, on peut mieux expliquer l'évolution de l'activité au cours des deux dernières décennies. La période a été fertile en bouleversements ; on les analyse dans le prochain chapitre.

## CHAPITRE III

### Du militaire au civil : les ajustements des firmes à un marché en pleine transition.

Les restructurations qui ont touché l'industrie aérospatiale américaine depuis dix ans sont une réponse au passage d'un marché majoritairement militaire à un marché civil. Et on peut difficilement comprendre l'évolution récente des effectifs, leur répartition spatiale, sans avoir pris connaissance auparavant d'un certain nombre de changements qui ont modifié en profondeur les structures internes de cette industrie.

La nature militaire des productions a justifié l'intérêt des autorités publiques : on vient de le voir. Malgré un infléchissement dans le courant des années 1970, avec l'arrêt de la guerre au Viêt-Nam et le début de la crise économique, la production de matériels de défense avaient assuré pendant toute la période d'après-guerre des revenus relativement stables aux grandes compagnies américaines. « Cette politique des armes » (Bellon et Niosi, 1987) a considérablement modelé le paysage économique des Etats-Unis de la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle. On rappellera à ce propos que la célèbre *Silicon Valley* a grandi en s'abreuvant de contrats militaires ; et son pendant sur la côte Est, la Route 128, en a retiré de larges bénéfices également (Saxenian, 1985).

Les investissements dans l'industrie de défense reprennent dès la fin des années 1970 et ils atteignent une nouvelle dimension quelques années plus tard. En 1984, les achats du gouvernement américain dépassent même le niveau atteint lors de la Guerre du Viêt-Nam, alors qu'ils représentaient 13,5% de la production industrielle nationale.

### 3.1 Militarisation d'une industrie : les dépendances et le « sevrage ».

Cet engagement volontaire intervient avec l'arrivée au pouvoir du républicain Ronald Reagan. Il mobilise l'ensemble de l'appareil industriel américain : le secteur aérospatial doit répondre à un carnet de commandes débordant. La production décolle : de 467 appareils militaires livrés au Département de la Défense en 1978, on passe à 766 cinq ans plus tard (AIA, 2001).

#### 3.1.1 *L'ère Reagan : « The Defense Buildup ».*

De tous les secteurs industriels, le spatial et l'aéronautique apportent la plus grosse contribution à l'effort d'armement. Les firmes doivent s'ajuster pour répondre à la demande : des alliances se constituent, les programmes multiplient les partenaires en vue de répondre aux productions toujours plus coûteuses, la structure de la main-d'œuvre se recompose, et on atteint de nouveaux paliers technologiques en incorporant les productions et les innovations de nouvelles industries : informatique et logiciel pénètrent beaucoup plus systématiquement dans la composition finale des appareils.

##### 3.1.1.1 Chronologie des faits.

Cette nouvelle ère débute au moment de la campagne pour la présidentielle en 1980. Parlant de la défense nationale, le futur Président, déclare que les Etats-Unis sont entrés dans « *a window of vulnerability* » ; il exprime ainsi la « relative désuétude » de l'arsenal militaire américain, les moyens de défense ne sont plus aussi performants car inappropriés aux nouvelles réalités technologiques. Quelques mois plus tard, le réinvestissement massif dans les programmes militaires bénéficie du support du Congrès. Il survient à un moment favorable pour obtenir l'appui de l'opinion publique : la révolution en Iran et l'invasion par l'Union Soviétique de l'Afghanistan rappellent la précarité de la situation internationale et donnent une argumentation supplémentaire à une politique de réarmement (Pattillo, 1998). Ainsi, le budget consacré à l'acquisition de biens d'équipements militaires va croître de 54% entre 1980 et 1989 et celui accordé à la R&D militaire de 94% (Markusen et Yudken, 1992).

Dès les premières années de son mandat, l'administration Reagan prend des mesures significatives. Le 3 octobre 1981, elle annonce qu'elle s'apprête à soutenir une série de nouveaux programmes d'avions militaires : le projet du bombardier, le B-1B, un moment interrompu, est relancé, et celui du B-2, un bombardier furtif, suit, malgré l'énormité des coûts de développement. Le gouvernement s'engage également à faire l'acquisition de nouveaux missiles (MX, Trident II). Symbole de cette nouvelle politique axée sur le développement d'un armement de pointe, le programme de l'avion furtif F-117A développé par Lockheed : son existence n'est révélée qu'en 1988 et son développement est supporté par le DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). Cet organisme, indépendant des différents départements gouvernementaux, reçoit le mandat de financer l'industrie militaire (Bilstein, 1996 ; Pattillo, 1998). Parallèlement, les fabricants d'avions de combat, General Dynamics et Mc Donnell Douglas entre autres, profitent de la manne fédérale pour moderniser leur flotte et lancer de nouvelles versions des modèles de F-15 et F-16, issus des années 1970, avant que ne soit lancée en 1985 la compétition pour un nouveau chasseur furtif (*Advanced Tactical Fighter*). Mais le point culminant de cette période demeure le lancement du programme de la « guerre des étoiles » dont l'enjeu tourne autour de la création d'un bouclier contre d'éventuelles attaques soviétiques. On veut repousser les frontières à celle de l'espace et le projet repose en grande partie sur un nouveau format de défense nationale : création de stations orbitales capables de détecter ou détruire des missiles intercontinentaux, mise en place de remparts de missiles conventionnels... Dès 1984, un groupe d'experts au sein du Département de la Défense – le *Strategic Defense Initiative Organization* – prend en charge le projet et gère l'enveloppe budgétaire réservée au programme. On fait appel aux habituels contractants du Département de la Défense et plusieurs manufacturiers de l'aérospatiale y trouvent leur compte : dès 1985, Boeing et Lockheed, reçoivent des contrats spécifiques de plusieurs centaines de millions, le premier pour développer des systèmes de détection infrarouge et le second pour des recherches sur l'utilisation des lasers et des armes à énergie cinétique (Bellon et Niosi, 1988).

### 3.1.1.2 De la recherche à la production : une industrie fortement dépendante de la logique militaire.

La plupart des travaux sur les répercussions de ces investissements reconnaissent que le secteur aérospatial a été le plus grand bénéficiaire, du moins à court terme (Henry et Oliver, 1987 ; Bellon et Niosi, 1988 ; Markusen et Yudken, 1992 ; OTA, 1992). L'effet des contrats est assez immédiat pour les firmes concernées. L'exemple de Boeing est révélateur : 17% de ses ventes constituent des productions militaires en 1979, cette part est de 43% en 1983 (Pattillo, 1998). Mais cette augmentation reflète mal leur poids dans les comptes du constructeur : pour 43% des ventes, la production militaire de Boeing lui fait réaliser 78% de ses profits (Markusen et Yudken, 1992). Rockwell, à qui le Département de la Défense confie la production du bombardier B-1B, réalise les deux tiers de ses profits avec ce seul avion en 1986 (Pattillo, 1998). On comprend donc tout l'intérêt que les fabricants ont à répondre aux contrats ; le prix de vente d'un appareil militaire est en moyenne 6 à 7 fois plus élevé qu'un avion civil et ses coûts de développement sont couverts en grande partie par des fonds publics (Henry et Oliver, 1987) : bon nombre de manufacturiers ont joué à fond la carte militaire et, par le fait même, ont atteint des seuils de dépendance préoccupants au milieu des années 1980 :

- en 1985, General Dynamics réalise 87% de son chiffre d'affaires avec des contrats pour le Département de la Défense (Bellon et Niosi, 1988).
- Le degré de dépendance est identique pour Lockheed dont 87% des ventes sont destinées au Pentagone en 1986 (Markusen et Yudken, 1992) ; de même, 85% des hélicoptères de Sikorsky sont destinés à l'armée américaine.

En fait, à l'exception de Boeing, les principaux manufacturiers réalisent plus des trois-quarts de leur revenu avec les commandes militaires. Cette dépendance se lit dans l'importance des contrats passés avec les différentes agences fédérales coordinatrices des différents projets (Département de la Défense (DD), NASA, etc) (Tableau -5).

**TABLEAU -5 : Principaux partenaires industriels du Département de la Défense (DD) en 1988.**

<i>Rang</i>	<b>Partenaires du DD</b>	<b>Contrats reçus (en millions \$)</b>	<b>% des dépenses totales du Département de la Défense</b>
1	<u>McDonnell-Douglas</u>	8 003	5,84
2	<u>General Dynamics</u>	6 522	4,76
3	<u>General Electric</u>	5 701	4,16
4	Tenneco	5 058	3,69
5	Raytheon	4 055	2,96
6	<u>Martin-Marietta</u>	3 715	2,71
7	General Motors	3 550	2,59
8	<u>Lockheed Aircraft</u>	3 538	2,58
9	<u>United Technologies</u>	3 508	2,56
10	<u>Boeing</u>	3 018	2,2

*Source: Adapté de Markusen et Yudken, 1992, Dismantling the Cold War Economy, p. 75.*

Les principaux maîtres d'œuvre de l'aérospatiale, soulignés dans le tableau ci-dessus, sont les premiers partenaires du Département de la Défense. Parmi ce groupe, on compte les sept principaux employeurs du secteur aérospatial : à eux seul, ils captent 25% des dépenses du Département de la Défense en 1988, c'est dire l'extrême concentration de la distribution des fonds. Pour réaliser le degré de dépendance, il faut en outre tenir compte de tous les équipementiers et sous-traitants qui profitent de ses contrats. La division aérospatiale d'Allied Signal réalisait 55% de ses ventes sur le marché militaire, par exemple, à la même époque (Markusen et Yudken, 1992).

Ces mêmes contractants répondent aux commandes de la NASA : Lockheed, Martin-Marietta, McDonnell Douglas, Boeing, General Electric ont absorbé plus de 26% des dépenses de la NASA la même année (Markusen et Yudken, 1992). La démonstration est sensiblement identique pour les fonds accordés par le Département de la Défense à la recherche-développement : en 1987, on retrouve respectivement McDonnell Douglas (7,7%), Lockheed Aircraft (7,5%), Martin-Marietta (7,4%) et Boeing (5,6%) en haut du palmarès des firmes qui reçoivent les plus gros montants. Elles absorbent 28,4% de l'enveloppe fédérale réservée à cet effet. En outre, le support ne se fait pas seulement en

direction de la recherche privée, il est aussi dirigé vers les institutions académiques, preuve qu'on destine « à la base » certaines technologies à un usage militaire ; c'est le cas des technologies basées sur la microélectronique et l'informatique. Ainsi, entre 1980 et 1986, le Pentagone accroît son soutien aux universités de plus de 60%, soutien qui vise en particulier les départements d'ingénierie et de sciences informatiques (Markusen et Yudken, 1992). Bref, on réalise que l'impératif militaire pénètre à la fois les sphères de recherche privée et publique : et avec le programme de la Guerre des Étoiles, Niosi et Bellon (1987) mentionnent qu'il s'agit bel et bien :

*« d'un rapatriement des connaissances vers le secteur militaire que ce soit dans le domaine des systèmes de communication, de traitement de données, de traitement des matériaux et de téléguidage d'engins » (p 163).*

Un premier bilan de la dépendance des branches industrielles est assez spectaculaire : ainsi, dans la période 1980-1985, la part de la production militaire dans le secteur de l'assemblage d'avions passe de 37% en 1980 à 66% en 1985 ; dans le secteur des moteurs d'avions, cette même part fait un bond de 44 à 78% ; et dans le domaine des sous-ensembles et pièces, l'augmentation moins flagrante, passe tout de même de 31 à 41% dans le même laps de temps (Henry et Oliver, 1987). En fait, seule la construction navale affiche une plus grande dépendance du militaire que le secteur aérospatial – 93% de sa production en 1985 –, si on exclut bien évidemment les secteurs consacrés naturellement à l'armement comme l'artillerie, les missiles ou les munitions.

### 3.1.1.3 Les transformations pour la main-d'œuvre.

Conséquence directe de cette politique, des milliers de nouveaux emplois dans les usines comme dans les laboratoires sont réquisitionnés. On estime par exemple que le seul programme du bombardier B-1B mobilisait environ 40 000 travailleurs ( en incluant tout le personnel de conception – production – services associés) à son pic de production en 1986 (Pattillo, 1986).

Outre le nombre, on observe un changement dans la qualité des emplois. Lorsque Lockheed lance le programme du missile Trident et celui du satellite de communication MILSTAR en 1984, le constructeur annonce l'embauche de 2 600 personnes, pour l'essentiel des ingénieurs électriciens (25%) et des informaticiens (16%) (Markusen et Yudken, 1992). En général, ce sont les catégories d'emplois très qualifiés qui enregistrèrent les plus fortes progressions. Le lancement du programme de la « guerre des étoiles » renforça cette tendance : ainsi pendant toute la période du « *defense buildup* », alors que les emplois de cols bleus et de travailleurs manuels dans les industries de défense ont augmenté de 57%, la catégorie des cadres, ingénieurs, et techniciens – que recouvrent grosso modo la classe définie par les « *professional, technical and services jobs* » - enregistra une hausse de 82% (Henry et Oliver, 1987). Les besoins ont divergé selon les secteurs : dans la construction navale ou la production de tanks, les cols bleus sont restés prédominants, mais dans les secteurs comme l'aéronautique, l'électronique de défense ou bien l'espace, l'évolution fut nettement en faveur du personnel à haut niveau de compétence. Henry et Oliver (1987) approfondissent la question : il montre que dans la catégorie « ingénieur », ceux avec une spécialisation aéronautique sont de loin les plus dépendants des contrats de défense. En 1985, plus de 46 % d'entre eux opéraient sur des projets militaires, ils sont suivis des ingénieurs en métallurgie (18,4%) et des ingénieurs électroniques et électriques (15,1%). Et la profession la plus dépendante du militaire est celle de monteur de structures et de cellules d'aéronefs – avec 70% des emplois, au total, attaché à la production militaire en 1985 –.

Résultat de cette demande, ingénieurs et scientifiques du domaine de la défense sont parmi les professions les plus mobiles à cette époque : plusieurs études montrent une migration massive de ces professions – dont le point de départ est le plus souvent la grande région du Nord-est, cœur industriel et intellectuel du pays avec la présence de nombreuses universités – en direction des espaces de la production militaire (Campbell, 1993 ; Ellis et *al.*, 1993).

D'un point de vue quantitatif, le secteur de l'aéronautique est celui qui profite de la plus forte progression absolue d'emplois reliés à la défense : entre 1980 et 1985, il fait un

gain de 168 000 travailleurs<sup>44</sup>. Le secteur des équipements de télécommunication est au 2<sup>nd</sup> rang avec 97 000 emplois supplémentaires, et il est suivi de très près par le secteur des services aux entreprises avec une progression de 96 300 emplois directement attribuables aux nouveaux contrats militaires, confirmant ainsi que le recours à des services très spécialisés devient beaucoup plus systématique au sein du processus de production. Au total, on estime que 62% des emplois du secteur aéronautique et 84,2% des emplois du secteur spatial (incluant les missiles) sont tributaires de la vaste gamme de projets pour la défense nationale en 1985.

#### 3.1.1.4 Alliances, rachats et remaniement des structures industrielles.

La forte connotation militaire de l'appareil de production a nécessité, on s'en doute, des ajustements de la part des constructeurs. Outre la main-d'œuvre, c'est la production industrielle dans son ensemble qui a dû apporter des réponses à l'orientation qui était alors donnée : premier ajustement, le besoin de trouver des partenaires !

Si la collaboration nationale et internationale en matière d'aéronautique civile aux Etats-Unis est bien répandue déjà à cette époque, les programmes militaires demeurent encore la chasse gardée des entreprises nationales. Les développements conjoints – exception faites de ceux, nécessaires, avec les motoristes – ne sont pas encore monnaie courante (malgré des tentatives plus ou moins fructueuses, notamment l'association General Dynamics-Grumman dans le cadre du programme de l'avion TFX). Avec l'ampleur des programmes lancés dans la première partie des années 1980, la collaboration est devenue beaucoup plus systématique et a modifié quelque peu l'approche qu'avaient les principaux maîtres d'œuvre de la production militaire : désormais, il est plus prudent de s'associer avec un partenaire « de son calibre », à la fois pour partager les risques encourus mais aussi pour s'assurer d'une plus grande crédibilité auprès du Pentagone, fait remarquer Pattillo (1997). Bref, la mise en place d'alliance stratégique reflète à la fois les nouvelles exigences contractuelles, financières et technologiques des programmes. Diverses expériences voient le jour et on se retrouve avec des cas de

---

<sup>44</sup> Fait intéressant cependant, 66 000 emplois ont été perdus dans l'industrie aéronautique entre 1980 et 1983, baisse attribuable à la chute des commandes civiles. Dans le même temps, on estime que les emplois reliés à la défense dans le secteur ont enregistré une hausse de 48 000 soulignent Henry et Oliver.

figures plutôt paradoxales où deux même firmes peuvent tantôt faire équipe sur un projet, tantôt rentrer en compétition pour un autre : par exemple, dans le cadre du programme du nouvel avion de combat, l'ATF (*Advanced Tactical Fighter*), General Dynamics a fait équipe avec Lockheed et faisait face à l'équipe Mc Donnell Douglas-Northrop. Mais dans le cadre du programme ATA (*Advanced Tactical Aircraft*), General Dynamics s'est associé à McDonnell Douglas (Pattillo, 1998).

La logique militaire a eu également pour effet d'entraîner une croissance spectaculaire de certaines entreprises. Le magazine *Fortune 500* qui effectue un classement annuel des plus grandes firmes américaines selon leurs chiffres de ventes place, en 1989, six des principaux manufacturiers aéronautiques dans le palmarès des cinquante premiers<sup>45</sup>. Dix ans plus tard, seul Boeing se maintient dans cette tranche. En plus des ventes, les effectifs grossissent et dans plusieurs cas dépassent le seuil des 100 000 : en 1989, Boeing emploie près de 160 000 travailleurs, Mc Donnell Douglas 128 000, Rockwell International 109 000, et United Technologies franchit même le cap des 200 000 emplois (données incluant l'ensemble des activités du groupe). Cette croissance d'emploi n'est pas seulement la conséquence de l'augmentation du volume de travail, elle est à l'occasion le fruit de rachat de divisions militaires ou commerciales d'autres groupes : une des transactions les plus importantes est celles qu'opère McDonnell Douglas en s'appropriant en 1984 Hughes Helicopter, filiale de Hughes basée à Mesa en Arizona et qui produit l'hélicoptère de combat « Apache ». La stratégie clairement avouée de la firme de Saint-Louis est de diversifier sa production militaire dans différents segments. C'est dans ce même esprit de diversification que Lockheed rachète Sanders dans le domaine de l'électronique de défense en 1986, et que General Dynamics et Boeing font respectivement l'acquisition de Cessna (en 1985) et De Havilland (en 1986), pour s'assurer d'une présence dans des gammes d'avions commerciaux où ils sont absents de la production. Ces différents développements s'accompagnent d'une réorganisation interne des différentes divisions : on cherche à regrouper la production par famille de produits ou bien par technologie ce qui a pour principal effet de renforcer les sites les

---

<sup>45</sup> Boeing est au 15<sup>ème</sup> rang, United Technologies 17<sup>ème</sup>, McDonnell Douglas 25<sup>ème</sup>, Rockwell International 29<sup>ème</sup>, General Dynamics 44<sup>ème</sup>, et Lockheed 45<sup>ème</sup>. Malgré tout, ils faut tenir compte du fait que United Technologies (Pratt & Whitney, Sikorsky entre autres) et General Dynamics (Cessna) sont très diversifiés et ne sont pas exclusivement engagés dans la production aérospatiale.

plus modernes au détriment des plus anciens, peu adaptés aux nouvelles conditions de production. En 1986, Lockheed ferme ses installations de Burbank en banlieue de Los Angeles, site qui abritait pourtant la production aéronautique de l'entreprise depuis les années 1920 et qui servait également de siège social.

Au terme de cette période, la situation de dépendance militaire de cette industrie a atteint un niveau inquiétant... puisqu'il est improbable que la production de matériel de défense se maintienne à un niveau aussi élevé pendant encore plusieurs années. Néanmoins, les producteurs auraient certainement espéré une chute beaucoup moins brutale que celle provoquée par la dissolution de l'ancien bloc de l'Est. Sa « la menace hypothétique » avait servi à faire mousser la production d'armement. Lorsque le gouvernement annonce son intention de réduire de manière drastique les budgets militaires<sup>46</sup>, on devine l'ampleur du cataclysme dans certaines industries qui, quelques années auparavant, s'étaient lancées dans une vague d'investissements sans précédent. Alors même que plusieurs projets sont encore à l'état du prototype, ils sont annulés par l'administration américaine dès 1987. Dans l'industrie aérospatiale en particulier, plusieurs programmes sont subitement interrompus pendant que d'autres prennent fin et ne sont pas renouvelés. La situation est devenue dramatique au début de la décennie 1990 et si l'industrie aérospatiale avait été la grande bénéficiaire des contrats de la défense, elle fut, à l'inverse, le secteur le plus déprimé suite aux coupures militaires.

### *3.1.2 La réduction des dépenses militaires et ses répercussions pour l'industrie aérospatiale.*

La décision de couper les budgets militaires a provoqué bien évidemment des réactions assez vives dans les milieux économiques et politiques de l'époque, puisqu'elle met directement en péril l'avenir économique de plusieurs localités.

Plusieurs questions furent soulevées : comment allait-on remédier aux probables pertes de dizaines de milliers d'emplois non seulement dans l'industrie mais au sein du Département de la Défense et dans l'armée avec la fermeture de plusieurs bases

---

<sup>46</sup> Entre 1990 et 1993, les autorités annoncent qu'elles projettent de réduire de 23% le budget consacré à l'aviation militaire et celui pour la construction navale de 26%. Dans le même temps, on prévoit réduire les fonds directs pour la R-D militaire de 23% (OTA, 1991).

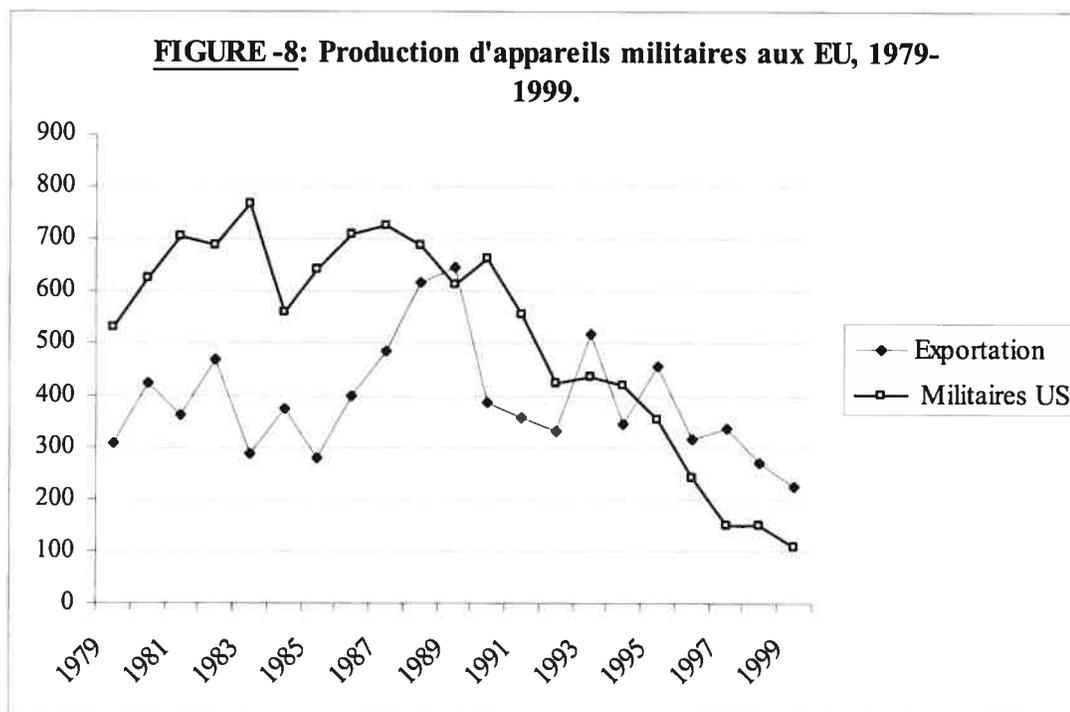
militaires ? Comment pourrait-on orienter des productions militaires vers le marché civil et parvenir à « recycler » une main-d'œuvre hyper-spécialisée ? Enfin sur quelles bases encourager la reconversion de certaines régions métropolitaines dont l'activité économique était exclusivement tournée vers la production militaire ? Et d'un point de vue technologique, allait-on être capable de maintenir la même capacité d'innovation qu'auparavant ?

Signe de ces préoccupations, plusieurs études et rapports furent commandés, dès le début des années 1990, pour analyser les premières répercussions de ce changement de cap en matière de politique de défense : en 1991 et 1992, deux rapports de l'*Office of Technology Assessment* – « *Redesigning Defense* » et « *After the Cold War, Living with lower defense spending* » - donnent le pouls des premières tendances et sont plutôt alarmistes dans leur prédiction, notamment en termes de pertes d'emploi.

On s'en tiendra ici à l'analyse du cas spécifique du secteur aérospatial : plusieurs études ont déjà évoqué combien avait été difficile la transition pour cette industrie et mentionnent toutes les difficultés engendrées, mais très peu d'entre elles indiquent explicitement l'ampleur des dégâts. Quelles ont été les manifestations concrètes des compressions sur la production, les revenus... et comment le secteur a-t-il fait face à ce nouveau défi ?

### 3.1.2.1 Les impacts sur la production et les revenus.

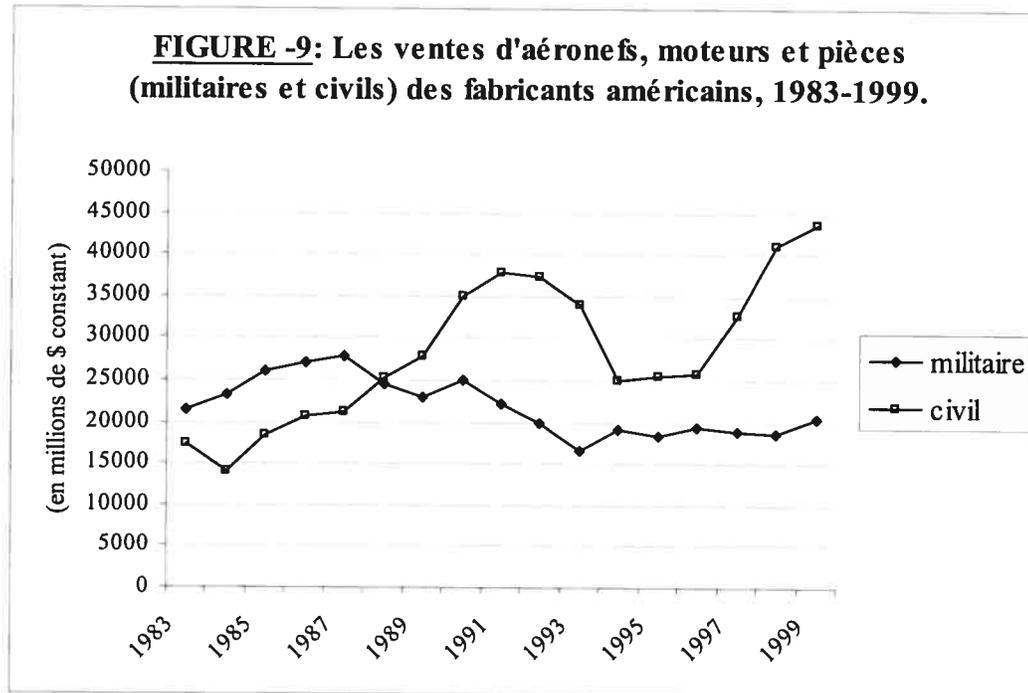
Parmi les premières décisions qui ont suivi l'annonce de la réduction des budgets militaires, un certain nombre ont concerné les programmes d'avions militaires. À la fin des années 1980, plusieurs des programmes d'avions tactiques issus des années 1970 et 1980 arrivent à leur fin. Ils ne sont pas renouvelés. Certains projets sont carrément annulés comme celui de l'avion d'entraînement T-46 ou bien l'avion de combat A-12, dont les coûts de développements sont jugés trop excessifs. Au début des années 1990, il ne reste plus que 5 programmes majeurs en activité. La production s'en ressent très rapidement (Figure -8).



*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

Malgré des fluctuations notables durant la décennie 1980, l'industrie produit en moyenne 1 000 avions annuellement. La rupture est très nette à partir du début des années 1990, en particulier pour la production destinée aux agences militaires américaines (Navy, Air Force, etc) dont la chute est vertigineuse : alors que ces dernières ont fait l'acquisition de 664 avions militaires en 1990, elles n'en ont reçu que 107 en 1999. Malgré des baisses très significatives, les exportations se sont mieux maintenues, dépassant même systématiquement les productions pour le marché américain depuis 1995. En fait, entre 1990 et 1999, la production d'appareils militaires pour l'armée américaine s'est effondrée de presque 50 % (- 47,9 %) comparativement à la décennie précédente (1980-89) alors que la production pour l'étranger n'a régressé que de 18,3 % dans le même temps. Ces résultats ne sont pas surprenants dans la mesure où les manufacturiers se sont tournés vers les marchés extérieurs afin de compenser les pertes à l'échelle nationale. Malgré ça, il n'est sorti des usines de montage « guère plus » de 1 200 avions de 1997 à 1999, soit autant que ce que produisait l'industrie en une année, dix ans plus tôt.

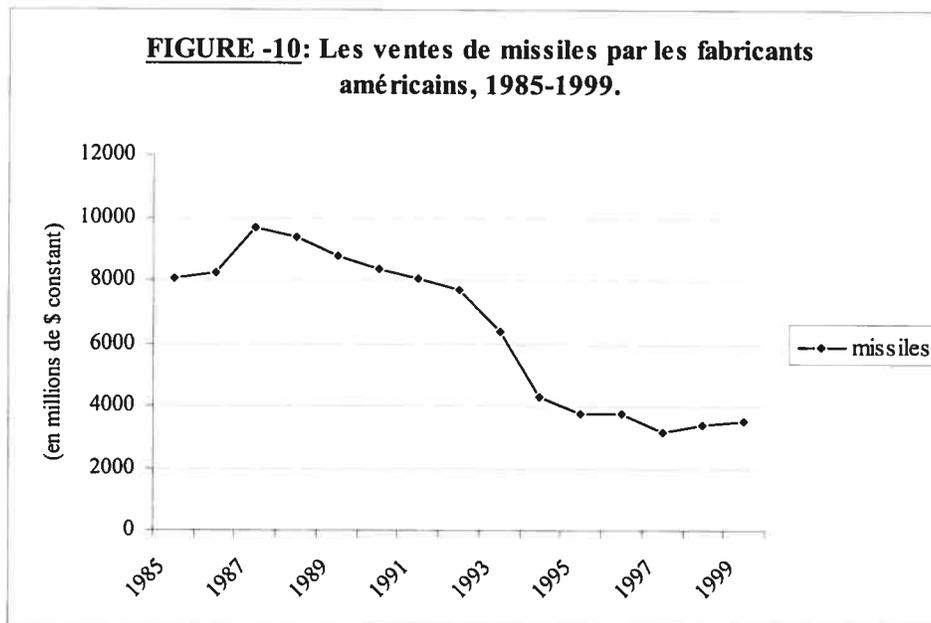
Manifestement, l'effondrement des budgets militaires a eu des répercussions dramatiques du point de vue de la production d'avions militaires. Il serait donc logique de penser à une courbe similaire pour ce qui est des revenus ; or, la tendance à la baisse est beaucoup moins prononcée (Figure -9).



*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

Les revenus des ventes ont certes baissé de 20 à 25 % pendant la décennie 1990-99 par rapport à la précédente, mais ils se maintiennent beaucoup mieux que la production en soi. La tendance est même à la hausse en 1999 alors qu'on a pourtant vu qu'elle était la pire année en termes de production. On peut émettre plusieurs hypothèses pour expliquer la meilleure tenue des revenus par rapport à la production en soi : en premier, le graphique ci-dessus inclut les ventes de moteurs et de pièces ; or malgré la baisse indéniable du nombre d'appareils militaires assemblés, le marché parallèle des pièces, de certains équipements, et des turbines a probablement bénéficié de la demande issue de la flotte existante. On sait que la durée de vie des avions s'allonge et qu'elle profite à un marché très lucratif, celui des pièces de rechange et des moteurs. L'autre explication pourrait provenir du prix de vente des appareils militaires : on produit moins d'appareils,

mais ils sont plus coûteux compte tenu de l'intégration plus poussée de nouvelles technologies (avionique, logiciel, armement, motorisation, etc) et de leur performance que ce soit du point de vue de la furtivité, de l'autonomie, ou de leur manoeuvrabilité.... Un avion de combat comme le F-22, successeur désigné du F-15, symbolise bien cette nouvelle génération d'appareil. En revanche, le marché des missiles a beaucoup moins bien résisté et les ventes se sont littéralement écroulées dans la première moitié des années 1990 (Figure -10).



*Source : AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

Les revenus issus des ventes de missiles ont chuté de plus de moitié. De plus de neuf milliards de dollars à la fin des années 1980, ils sont passés à moins de quatre à partir de 1995, suivant une baisse régulière.

Ainsi, ce ne sont pas toutes les productions qui ont été affectées de la même manière : le secteur des missiles, presque exclusivement militaire, a fait les frais de l'absence d'autres débouchés, laissant de ce fait une marge de manoeuvre relativement étroite pour les entreprises très dépendantes de ce seul marché. Dans le cas de l'industrie spatiale, les ventes civiles ont dépassé les ventes militaires quatre fois sur cinq entre 1995 et 1999 alors qu'elles avaient été en retrait durant les dix années précédentes.

### 3.1.2.2 Le marché de l'emploi au lendemain de la réduction des budgets militaires.

Ces variations de production ont inévitablement occasionné des ajustements dans le volume des effectifs qui se sont traduits par des suppressions d'emplois massives. En fait, dans le cas du secteur aérospatial, on ne dispose pas de chiffres précis concernant les pertes directes engendrées au niveau national. Car au moment même de l'annonce de l'interruption de certains projets, le marché de l'aviation civile était en pleine expansion avant de s'effondrer à son tour deux ans plus tard : il est donc difficile de commenter la variation des données nationales d'emplois fournies à ce moment-là. Néanmoins, dans certains sous-secteurs, l'hémorragie est comptable : 20 000 emplois sont perdus en l'espace d'un an, entre juillet 1990 et juillet 1991, dans le domaine de la fabrication des missiles et des équipements spatiaux (OTA, 1992). Les coupures dans la main-d'œuvre sont assez radicales et immédiates chez un certain nombre de contractants du Département de la Défense : elles répondent à l'annulation de certains programmes et expriment des méthodes de gestion de la main-d'œuvre très rigoureuse. Ainsi, lorsque McDonnell Douglas supprime 4 000 emplois dans sa division militaire de Saint-Louis en 1990, il s'agit de « coupures préventives » sans qu'elles soient directement reliées à la perte de contrats : elle concerne essentiellement des postes d'ingénieurs, de programmeurs informatiques et d'employés de bureau. Par contre, l'année suivante, les 5 000 emplois supplémentaires supprimés font suite à la décision du Secrétaire de la Défense d'annuler le programme de l'A-12, programme dont la responsabilité revenait à la firme de Saint-Louis. Ainsi, en l'espace de deux ans, le quart des effectifs dans le secteur aérospatial est éliminé dans la région de Saint-Louis. La situation est tout aussi critique dans la région de New York, à Long Island, où plusieurs constructeurs sont directement touchés par la suppression du projet du T-46 pour la Navy : Fairchild Republic ferme carrément son usine ce qui provoque le licenciement de 3 300 employés ; Grumman, le plus gros employeur sur l'île, réduit ses effectifs de 34 000 à 23 000 entre 1987 et 1991 et la plupart des autres contractants – Eaton AIL, Hazeltine – procèdent à des compressions tout aussi sévères (OTA, 1992). La région de Los Angeles est durement touchée également même si certains emplois sont sauvés temporairement : ainsi, lorsque la production de l'avion B-1B prend fin en 1988, elle signifie la mise à pied de 6 600 travailleurs chez Rockwell, mais 2 000 d'entre eux parviennent à trouver

un emploi chez la firme voisine, Northrop, dont les installations pour la production du bombardier B-2 jouxtent celle de Rockwell (OTA, 1992). Ainsi, dans les grandes régions métropolitaines américaines, il existe un marché de l'emploi suffisamment vaste et diversifié pour « récupérer » une partie des emplois perdus et atténuer l'ampleur de la crise, du moins à très court terme. Par contre, la situation est autrement plus dramatique dans un certain nombre de métropoles de plus petites tailles dont l'économie repose exclusivement sur la présence d'un ou deux gros employeurs : l'exemple de Pittsfield, dans le Massachusetts, est souvent cité. En 1986, GE Aerospace emploie le 5<sup>ème</sup> de la population active de la ville avec près de 8 000 travailleurs ; cinq ans plus tard, GE n'emploie même plus 3 000 personnes dans cette même usine et le taux de chômage de la région atteint les 13%.

Il est évident que cette saignée a affecté l'ensemble des catégories professionnelles et les emplois les plus qualifiés n'ont pas été épargnés : de nombreux ingénieurs et techniciens ont perdu leur emploi, néanmoins une forte proportion d'entre eux est parvenue à trouver un nouvel employeur assez rapidement – contrairement aux ouvriers, beaucoup moins flexibles et mobiles –, soit en faisant le saut vers le civil, soit en changeant de secteurs d'activité, soit en se déplaçant vers des régions qui avaient mieux résisté, ou bien même, dans quelques cas, en essayant de lancer leur propre entreprise. On a assisté à une recrudescence des spin-off à ce moment-là (OTA, 1992). Mais la situation de l'emploi est telle que de nombreuses mesures, provenant à la fois des secteurs public et privé, voient le jour en vue de pallier le traumatisme : le principal programme s'intitule EDWAA – *Economic Dislocation and Worker Adjustment Assistance* –, il est supporté par le gouvernement fédéral et est relayé par les États ainsi que par les autorités locales. Il offre une panoplie de services allant de l'assistance à la recherche de nouvel emploi à l'évaluation de compétence en passant par la remise à niveau pour les plus âgés. Et malgré des taux de placement plutôt satisfaisants, la proportion de travailleurs éligibles à ce programme est demeurée relativement réduite. En fait, contrairement aux périodes précédentes, la situation a perduré jusqu'à très récemment<sup>47</sup> et les pertes d'emplois ont

---

<sup>47</sup> Au moment où nous écrivons ces lignes, le Congrès américain vient de voter le plus gros budget militaire depuis la période Reagan. Les attentats du 11 septembre ont relancé les dépenses pour la défense nationale et le gouvernement Bush a clairement annoncé qu'une de ses priorités était de moderniser les équipements militaires.

souvent semblé définitives. Avec le recul, Hetrick (1996) constate que l'industrie aérospatiale est le secteur de la défense qui a perdu le plus d'emploi : entre 1986 et 1995, 300 000 emplois ont disparu<sup>48</sup> ; le secteur spatial, à lui seul, est amputé de la moitié de ses emplois dans le même intervalle de temps. Dans une étude encore plus récente, Hatch et Clinton (2000) montrent pour la période 1989-1999 que le secteur aéronautique arrive au 3<sup>ème</sup> rang des activités ayant perdu le plus d'emplois en termes absolus (- 216 000) – derrière le gouvernement fédéral (-359 000) et les institutions bancaires (- 230 000) –, ce qui correspond à une diminution de plus de 30% par rapport aux effectifs de 1989<sup>49</sup>. Le secteur spatial, de son côté, se classe au 8<sup>ème</sup> rang des secteurs les plus en dépression (-106 000). Et les auteurs conviennent que la raison principale à cet effondrement provient du ralentissement des dépenses militaires.

### 3.1.2.3 Militarisation – « démilitarisation » de l'industrie aérospatiale : quelques réflexions au sujet des espaces de production.

Il y a quelques années, plusieurs études avaient indiqué, aux Etats-Unis, que la courbe de croissance des industries de pointe, en particulier l'électronique, les télécommunications et bien évidemment l'aérospatiale, avaient suivi celle des dépenses militaires. La relation était évidente : dans le cas de l'aérospatiale, parler de relation est un euphémisme. On a vu qu'il convenait mieux de parler de dépendance tellement l'identité de ce secteur, son développement et son expansion ont résulté de l'influence militaire. De la même manière, cette influence n'est pas étrangère aux changements dans la composition de la main-d'œuvre. Et le passage à une industrie d'ingénieurs et de chercheurs, certes naturel dans le cas d'un secteur à forte intensité technologique, a indéniablement été accéléré par le formidable soutien des militaires à la R-D. Enfin, on comprend mieux maintenant l'ampleur exceptionnelle des fluctuations d'effectifs dans l'industrie que les seules variations cycliques de la production civile expliquaient mal. Ces périodes de croissance/décroissance posent, on s'en doute, un certain nombre de questions d'ordre géographique.

---

<sup>48</sup> Cette estimation tient compte aussi des pertes dans l'industrie civile à compter de l'année 1991.

<sup>49</sup> Dans la même période, le secteur manufacturier a perdu « seulement » 4,4% de ses emplois.

On sait que des perturbations de ce type sont susceptibles de modifier la carte d'une industrie : les lieux qui ont supporté la croissance sont-ils les mêmes que ceux qui ont absorbé la crise ? Le passage d'une industrie pour l'essentiel militaire à une industrie majoritairement civile implique également un ajustement en matière d'équipements, de méthodes de travail, de technologie ; on recourt à une main-d'œuvre avec d'autres types de spécialisation. Cette transformation dans le contenu de l'industrie représente donc un intérêt géographique de taille et il était nécessaire de montrer tout son poids en vue d'une interprétation des dynamiques spatiales.

Si la baisse des productions militaires a fait perdre un nombre substantiel d'emplois au secteur, elle a aussi mis en péril la survie d'une bonne partie des contractants du Département de la Défense. La situation est critique et l'industrie aérospatiale n'a d'autres choix que de lancer un vaste plan de restructuration pour répliquer à un marché défaillant qui, de toutes évidences, ne permet plus d'alimenter tous ses acteurs. Deux solutions s'offrent aux principaux manufacturiers : se retirer de la production aérospatiale, solution qui s'adresse surtout à ceux pour qui ce n'est pas le métier principal, ou bien fusionner avec un « concurrent » pour consolider leur position au plan national et international. En outre, l'industrie européenne a gagné des parts de marché dans le domaine civil : Airbus ne cesse de gagner du terrain sur ses concurrents américains. Au milieu des années 1990, plusieurs transactions majeures vont s'enchaîner si bien que le processus de concentration va aboutir, en très peu de temps, à la création de quelques géants dans des familles de produits où ne subsistent désormais que deux ou trois maîtres d'œuvres principaux, tout au plus. Il est donc essentiel de comprendre les enjeux tournant autour de ces grandes manœuvres car il est fort probable qu'elles ont eu des répercussions pour les espaces de production. Et la concentration actuelle n'est pas étrangère à la réduction du niveau de l'emploi dans l'industrie ces dernières années.

### 3.2 Rachats et fusions : retour sur les grandes manœuvres de la fin du siècle.

La restructuration qui s'engage vise à ramener à la viabilité commerciale des entreprises qui manquent cruellement de commandes de première source : pour renforcer ce tissu

industriel fragilisé par sa surcapacité productive, la rationalisation passe inévitablement par une réduction des coûts d'opération d'une industrie encore éparpillée, où co-existent trop de maîtres d'œuvre par métier. Le Département de la Défense n'est pas étranger à cette restructuration : plusieurs rapports indiquent clairement que les autorités fédérales ont eu une influence décisive dans les regroupements qui ont suivi ; le gouvernement y voyait une source d'économies publiques importantes (GAO, 1997 ; GAO, 1998). Chacun y a trouvé son compte : les industriels et le gouvernement américain.

### *3.2.1 L'ampleur de la restructuration.*

Pour mesurer l'ampleur de la restructuration, il suffit de rappeler qu'en 1992, l'industrie aérospatiale américaine comptait encore sept constructeurs d'envergure en mesure de développer des appareils complets à technologie avancée : Boeing, General Dynamics, Grumman, Lockheed, McDonnell Douglas, Northrop, et Rockwell North American Division (Pattillo, 1998). Parmi eux, seulement deux sont impliqués significativement dans la construction d'avions civils, Boeing et Mc Donnell Douglas, et encore pour ce dernier, elle est loin d'être sa production dominante. Cinq ans plus tard, on ne compte plus que trois assembleurs et parmi eux un seul demeure dans la production civile. Pour le reste, certains sont carrément sortis de la production aéronautique. En fait, la concentration a diverses origines et les regroupements ont suivi des logiques fort complexes :

- De nombreuses entreprises, qui avaient été attirées par les occasions d'affaires reliées au « boum aérospatial », souhaitent se retirer du secteur. Il s'agit souvent d'entreprises en difficulté, à la recherche de liquidités, qui cherchent avant tout à renflouer leur capital en vendant leur division aérospatiale à un « spécialiste » : en 1992, la firme LTV est dans ce cas : pour sa survie, elle cède sa division « avion » - en fait, Vought Aircraft – à Northrop (49%) et Carlyle (51%), puis sa division « espace et missile » à Loral.
- On retrouve aussi des conglomérats civils (Ford Aerospace, Westinghouse, etc) et militaires, qui, victimes de la réduction du nombre de nouveaux systèmes d'armes n'ont d'autres choix que de se retirer de la production aérospatiale. General Dynamic et General Electrics, respectivement deuxième et troisième partenaires industriels du

Département de la Défense en 1988 (Tableau -5), sont dans cette situation : absents des nouvelles plate-formes, comme le F-22 ou le Joint Strike Fighter, leur plan de restructuration ressemble à une véritable liquidation de leurs activités aérospatiales de défense. General Electric vend sa division « aérospatiale » - à l'exception des opérations « moteur d'avions » - à Martin Marietta. Quant à General Dynamics, après 70 ans dans la construction aéronautique, la firme cède dans un premier temps Cessna à Textron en 1992 avant de se départir, l'année suivante, de sa division « avions militaires » au profit de Lockheed ; enfin sa division missiles est vendue à Hughes.

- Mais le véritable remodelage du secteur aérospatial américain intervient entre 1994 et 1997 alors que l'industrie se consolide autour de trois groupes majeurs, issus de fusions horizontales destinées à étendre les activités militaires et civiles de l'acquéreur.

1. En mars 1994, Northrop fait l'acquisition de Grumman : au moment de la transaction, les deux firmes sont exclusivement tournées vers la production militaire et se retrouvent dans des situations inconfortables. Northrop a perdu le contrat de l'ATF et peine à faire accepter le prolongement du programme très coûteux du B-2 ; quant à Grumman, elle est sur le point de perdre sa qualité d'ensemblier alors que le programme du F-14 prend fin.
2. La même année, Lockheed et Martin Marietta unissent leurs actifs pour former le groupe Lockheed Martin Corporation. La transaction est évaluée à 10 milliards de dollars et les ventes combinées des deux groupes se chiffrent à 23 milliards. La nouvelle entité poursuit son expansion en rachetant, en 1996, les activités de Loral, un des principaux fabricants dans le secteur spatial et des missiles. Ainsi, le nouveau groupe devient le plus important acteur de l'industrie de défense, et il relègue Mc Donnell Douglas au second plan.
3. Enfin, le point d'orgue de cette période de restructuration intervient le 15 décembre 1996, alors que Boeing, premier constructeur américain et mondial, se porte acquéreur de son éternel concurrent, Mc Donnell Douglas (MDD). L'hebdomadaire *Business Week* qualifie la transaction de « *Biggest deal* » de l'histoire de l'industrie aéronautique<sup>50</sup>. Les conditions de ce rachat sont en partie

---

<sup>50</sup> Business Week, *Three huge hours in Seattle*, 30 décembre 1996, p 38 et 39.

dictées par la vulnérabilité de MDD : la firme de Saint-Louis est depuis quelques années dépassée par Airbus dans l'aviation civile et elle vient d'être éliminée de la course à l'étude du nouvel avion militaire, *Joint Strike Fighter*. L'offensive de Boeing avait commencé quelques semaines auparavant lorsque l'entreprise de Seattle s'était emparée de Rockwell Aerospace et Defence, filiale de Rockwell International. Ces transactions successives forment un nouveau géant qui peut compter sur plus de 230 000 employés. En matière de production, la fusion Boeing MDD condamne, dans un avenir rapproché, la production d'avions civils chez Mc Donnell Douglas. Et effectivement, dix mois plus tard, Boeing annonce l'interruption de tous les programmes civils – MD-80, MD-90 et MD-11 – de la firme de Saint-Louis (à l'exception du MD-95)<sup>51</sup> si bien qu'il ne subsiste dorénavant que deux maîtres d'œuvres internationaux dans le domaine des gros porteurs civils : Boeing et Airbus.

Ces consolidations ont modifié les conditions de concurrence interne aux EU, en allégeant la féroce compétition que se livraient toutes ces entreprises pour l'obtention de contrats militaires. Après le veto fédéral à la fusion entre Northrop-Grumman et Lockheed Martin en 1998<sup>52</sup>, on aurait pu penser à une accalmie. Or il n'en fut rien, le rythme des fusions-acquisitions n'a pas tellement ralenti : Lucas Aerospace est rachetée par TRW en 1999, Hughes Satellite par Boeing en 2000, et Litton par Northrop Grumman en 2001 pour ne citer que quelques-unes des plus importantes... Enfin, les discussions engagées entre TRW et Northrop-Grumman viennent tout juste d'aboutir ; le nouveau géant devient le troisième groupe en importance de l'industrie aérospatiale américaine. Et l'énumération des fusions-acquisitions serait beaucoup plus longue si elle incluait tous les rachats à des niveaux inférieurs, comme celui des équipementiers : les regroupements ont touché toutes les strates de producteurs, des simples sous-traitants aux ensembliers.

---

<sup>51</sup> Le Monde, *Mc Donnell Douglas, racheté par Boeing, ne produira plus d'avions civils*, 4 novembre 1997.

<sup>52</sup> Le Monde, *Le gouvernement américain bloque la fusion de Lockheed et Northrop*, 25 mars 1998.

**TABLEAU -6 : Évolution du nombre d'assembleurs par métier et variation des budgets fédéraux associés à chacun de ces métiers.**

<i>Métier</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>	<i>Évolution du budget (en \$ constants)</i>
Avions	8	3	- 59 %
Satellites	8	6	+ 65 %
Missiles stratégiques	3	2	- 68%
Missiles tactiques	13	4	-54%

*Source* : *US Secretary of Defense for Industrial Affairs, Annual Industrial Capabilities Report, février 2000.*

La concentration a été telle qu'il ne subsiste par métier que le nombre minimal de maîtres d'œuvre pour assurer une compétition (Tableau -6). La nouvelle structure industrielle, dans l'aérospatiale, s'appuie sur 6 groupes majeurs : en plus de Boeing, Lockheed Martin, et Northrop Grumman, qu'on retrouve en haut de la pyramide de la construction aéronautique et l'espace, l'industrie repose sur deux motoristes majeurs – General Electric et Pratt & Whitney – et deux fabricants d'hélicoptères – Sikorsky et Bell –. Mais Sikorsky et Pratt & Whitney ne sont en fait que des filiales d'une seule et même firme, United Technologies, et Bell Helicopter est une filiale de Textron : si la concentration par métier est tout à fait exceptionnelle, la polarisation financière de l'industrie est encore plus saisissante. Enfin, dans le secteur spatial et de l'électronique de défense, Raytheon est l'autre gros joueur.

Le tableau -7 présente un résumé des grandes étapes de la concentration financière de l'industrie aérospatiale.

**TABLEAU -7 : Les regroupements majeurs de l'industrie aérospatiale américaine entre 1992 et 2002**

	1992 1993	1994 1995	1996 1997	1998 1999	2000-02
<b>BOEING</b>					
MC Donnell Douglas					
Rockwell Aerospace & Defence div.					
Hughes Satellite					
<b>BOEING</b>					
<b>LOCKHEED</b>					
General Dynamics Military Aircraft div.					
<b>MARTIN MARIETTA</b>					
General Electric Aerospace div.					
<b>Loral</b>					
LTV Missiles & Space div.					
<b>LOCKHEED MARTIN</b>					
<b>NORTHROP</b>					
LTV Aircraft div.					
Grumman					
Westinghouse Electronic Systems					
Litton Industries					
<b>TRW</b>					
Lucas Aerospace					
<b>NORTHROP GRUMMAN</b>					
<b>RAYTHEON</b>					
Hughes Defence					
General Dynamics Missiles div.					
CAE - Link -					
Texas Instrument Defence div.					
<b>RAYTHEON SYSTEMS</b>					
<b>TEXTRON</b>					
General Dynamics - Cessna -					
<b>TEXTRON</b>					

### 3.2.2 *Les « dessous » de cette concentration et les conséquences pour l'emploi.*

On pourrait s'étonner de la facilité et de la rapidité avec lesquelles ces fusions ont procédé aux Etats-Unis, où les autorités ont la réputation d'être très pointilleuses sur l'application de la législation antitrust. En réalité, les règles ont été assouplies pour la circonstance, et le gouvernement a été très actif dans la supervision du processus de concentration : le Secrétaire d'État à la Défense en personne, William Perry, aurait invité les différents maîtres d'œuvres à se regrouper dès 1993. La même année, le Département de la Défense donnait son accord pour financer une partie des coûts des restructurations en estimant que pour chaque dollar investi, il réaliserait une économie, à plus long terme, de \$1,93 (GAO, 1997). La logique économique des fusions consistait à accroître la compétitivité des firmes sur le marché national et surtout international, tout en diminuant les coûts à travers l'optimisation des actifs regroupés : elle rejoignait les ambitions du gouvernement de maintenir une industrie de défense performante mais à un moindre coût.

Ces regroupements n'ont pas été conduits de manière anodine : ils ont généralement associé des entreprises ou des filiales par métier similaire ou complémentaire et ils ont ainsi permis aux nouvelles entités de rationaliser les lignes de produits, en éliminant les productions qui se recoupaient. Chez Lockheed Martin, par exemple, on a réduit leur nombre de 80 à 60 en l'espace de 2 ans, et le meilleur exemple est fourni par MDD, dont toute la gamme des avions commerciaux qui faisaient compétition à Boeing a été supprimée à l'exception du MD-95, rebaptisé depuis, Boeing 717 (GAO, 1998). Boeing a conservé le projet car il s'agissait d'un modèle de 100 places, famille dans laquelle le constructeur était absent. Car un des objectifs des fusions consistait également à diversifier les activités de l'acquéreur, en se servant de l'expertise de la firme absorbée pour couvrir toute la gamme d'appareils et ainsi réaliser des économies d'envergure. Dans le cas de Boeing, on n'a pas caché néanmoins que le rachat de MDD et Rockwell correspondaient bien plus à une volonté de rééquilibrer l'activité de la firme en faveur du militaire et de l'espace plutôt que de renforcer l'aviation commerciale.

En pratique, la restructuration de l'industrie s'est avérée particulièrement coûteuse et complexe à réaliser : le *US General Accounting Office* estime, par exemple, à près de 420 millions de dollars les coûts engendrés par la fusion entre Lockheed et Martin Marietta (GAO, 1998). Ce montant inclut à la fois les dépenses matérielles – occasionnées par la modification des conditions de production à l'intérieur de certains sites, la restructuration des usines, le déplacement d'équipements, l'harmonisation des systèmes de fonctionnement –, les coûts liés au personnel, comme le déplacement d'employés et les coûts de licenciement. Du point de vue des effectifs, le total d'emploi des nouvelles firmes formées n'a pas été le résultat d'une addition entre les effectifs des différents protagonistes : les restructurations ont entraîné inévitablement des coupures, parfois sévères. Le tableau -8 fait un premier état des lieux des réductions d'emplois directement liées à certains regroupements.

**TABLEAU -8 : Les mises à pied associées à quelques fusions dans l'industrie aérospatiale.**

<i>Fusions</i>	<i>Projetées</i>	<i>Déjà réalisées en 1997</i>
Lockheed et Martin Marietta	10 678	7 049
Hughes et General Dynamics	6 600	6 441
Martin Marietta et General Electric	1 453	1 504
Lockheed et General Dynamics	1 150	1 250
Hughes et CAE Link	548	665
Northrop – Grumman – Vought	450	450

*Source: United States General Accounting Office, 1998, Defense Industry Restructuring, GAO/NSIAD-98-156.*

Quelques 17 000 emplois ont été perdus dans les semaines qui ont suivi ces quelques regroupements... Et il est fort probable que plusieurs centaines d'autres suppressions se sont succédé les mois suivants. Les chiffres communiqués par le *General Accounting Office*, sous-estiment, vraisemblablement, l'ampleur des compressions. Ainsi, dans le cas de Lockheed-Martin, le plan de restructuration de la nouvelle firme prévoyait, en fait, l'abolition de 30 000 postes dans les 18 mois suivant le regroupement sur un total

de 170 000<sup>53</sup>. Dans le cas de Northrop Grumman, 5 000 des 40 000 emplois de la nouvelle entité ont disparu. Enfin, dans le cas de Boeing et McDonnell Douglas, après que la fusion fut effective, en novembre 1997, la nouvelle société comptait 235 000 employés : l'état major de Boeing tablait d'abord sur une réduction de 28 000 emplois avant la fin de l'année 1999<sup>54</sup>. Finalement, les suppressions ont pris une plus grande ampleur ; quelques mois plus tard, le constructeur annonçait en réalité le départ de 48 000 salariés avant la fin de l'année 2000<sup>55</sup>.

Pour les firmes en question, le principal souci de ces restructurations a concerné le maintien des activités au sein d'usines dont la production pouvait se répéter avec celle d'un autre établissement lui appartenant. Dans quelques dossiers, le dénouement ne s'est pas passé sans tergiversation. Un des meilleurs exemples appartient à Boeing.

En faisant l'acquisition de McDonnell Douglas, Boeing hérite du site de Long Beach en Californie qui sert à l'assemblage des modèles commerciaux de l'ex-constructeur. Outre le prestigieux passé du lieu – 75 ans d'activité ininterrompue –, 10 000 personnes y sont encore employées. Mais lorsque Boeing prend la décision d'interrompre trois des quatre programmes civils, l'avenir de ces installations devient incertain : on fit rapidement l'annonce que quelques 5 000 emplois seraient perdus au terme de la production des MD-80, MD-90 et MD-11, en 2001. En guise de compensation, Boeing envisagea d'abord d'y transférer le montage des versions « affaires » et « cargo » de ces 737, initialement prévu à Renton, en banlieue de Seattle. L'opération devait permettre de soulager les ateliers d'assemblage de Renton, qui abritaient déjà la ligne de production de tous les 737 ; enfin, ce choix se voulait également un geste de confiance envers sa main-d'œuvre californienne dont la réputation et le savoir-faire avaient bonne presse<sup>56</sup>. La stratégie pouvait avoir un sens politique, également : au lendemain de la fusion, Boeing devenait le premier employeur privé de la Californie avec 42 000 employés –, et les autorités de l'État comme le marché de l'emploi voyaient d'un bon œil cette consolidation du constructeur pour relancer l'industrie aérospatiale californienne<sup>57</sup>.

---

<sup>53</sup> Washington Post, *Lockheed Martin Corp. is born, and it's big*, 16 mars 1995.

<sup>54</sup> Seattle Times, *Boeing's Long beach plant gets set for 737 work*, 13 août 1998.

<sup>55</sup> Le Monde, *Boeing licenciera un salarié sur cinq d'ici l'an 2000*, 3 décembre 1998.

<sup>56</sup> Seattle Times, voir note 46.

<sup>57</sup> Seattle Times, *Californians bullish on Boeing*, 22 décembre 1996.

Finalement, le réaménagement de l'usine de MDD s'éleva à près 65 millions et on prévoyait y assembler cinq appareils par mois. Mais quelques mois plus tard, Boeing renversa sa décision et opta pour le maintien de sa production à Renton alors que la nouvelle ligne d'assemblage de Long Beach était fonctionnelle. Le site californien se contenterait finalement de l'assemblage de l'avion de 100 sièges, le 717, et se verrait confier des opérations de réparation et de révision sur la flotte des 737. Comme explication à ce revirement, la direction de Boeing avança les incertitudes du marché à ce moment-là ainsi que la très bonne tenue des ateliers de Renton, dont la reconfiguration permettait la livraison de 26 appareils par mois<sup>58</sup>. L'exemple est symptomatique des hésitations auxquelles Boeing a dû répondre : recentrer ses activités commerciales autour de Seattle, son pôle initial de montage des appareils, ou bien rééquilibrer la distribution de son travail en faveur de ses nouvelles installations, tout en ménageant les différents partis et en tirant profit des possibilités offertes par la fusion.

Ces difficultés n'ont pas été propres à Boeing. Ce genre de situation s'est répété tout au long du processus de concentration. Ces restructurations ont lancé deux grands défis :

- gérer l'intégration des firmes absorbées au sein des nouvelles structures,
- et maintenir les objectifs de rationalisation. Les nouveaux géants se sont parfois heurtés à la pression des autorités locales et des États ainsi qu'à celle de syndicats comme l'*International Association of Machinists and Aerospace Workers*.

### 3.2.3 *La tendance actuelle : vers une transatlantisation des regroupements ?*

Le processus d'intégration en Europe a été plus complexe ; les démarches ont d'abord nécessité une privatisation des principales firmes (Aérospatiale en France, par exemple), ensuite les rapprochements se sont engagés au plan national (Matra et Aérospatiale en France) avant de devenir « transeuropéen » avec la fusion en 1999 de l'allemand DASA, l'espagnol CASA et du français Aérospatiale-Matra. Ainsi la naissance d'EADS –

---

<sup>58</sup> *Seattles Times, Boeing reverses decision to build 737s in Long beach*, 11 décembre 1998.

*European Aeronautic Defence and Space Company* – venait consolider la position d’Airbus et remplacer la lourde structure du consortium.

Preuve que la dynamique actuelle est peut-être loin d’être finie, certains s’interrogent désormais sur la possibilité de fusions transatlantiques. Ce qui paraissait inimaginable il y a encore quelques années, semble bel et bien à l’ordre du jour : le rapprochement entre l’européen Thalès et Raytheon de même que le rachat par BAE systems de deux filiales de Lockheed Martin ont ouvert la voie. Et comme le soulignent Bélanger et Hébert<sup>59</sup>, en autorisant la constitution de puissants groupes industriels de part et d’autre de l’Atlantique, les gouvernements ont restreint leur marge de manœuvre si bien que les logiques industrielles semblent en mesure de supplanter les volontés politiques.

En l’espace de 10 ans, le processus de concentration a complètement modifié le portrait de l’industrie aérospatiale américaine. Cette vague de fusions est à l’image de celle qu’ont connu d’autres secteurs – télécommunication, pharmaceutique, etc –, bien qu’elle soit restée exclusivement nationale dans le cas de l’aérospatiale américaine ; aux Etats-Unis, il semble qu’on ait atteint le seuil maximal dans le niveau actuel de concentration, du moins dans le format précédent, celui de fusions horizontales. Les extensions pourraient provenir d’Europe et les récentes liaisons transatlantiques font entrer le secteur dans une ère nouvelle, beaucoup plus globale. Le duopole Europe/Amérique du Nord est toujours une réalité incontournable, mais pour combien de temps encore ? La dimension économique et politique de cette restructuration monumentale ne doit pas nous faire oublier qu’elle revêt un enjeu géographique de taille : ces transactions sont susceptibles de modifier le rapport de force entre les espaces de production à l’échelle nationale ; les réductions d’effectifs sont sans pitié, et elles n’affectent pas uniformément l’ensemble des sites. Certains écopent plus que d’autres et la concentration industrielle pose inévitablement la question de la concentration géographique de l’activité.

---

<sup>59</sup> Bélanger, Y. et J-P. Hébert, 2001, *Vers la transatlantisation de l’industrie de défense? Entre logiques d’État et logiques industrielles*, 22 pages, [www.unites.uqam.ca/grri/](http://www.unites.uqam.ca/grri/).

Ces regroupements, de part et d'autre de l'Atlantique, ainsi que le passage à une industrie majoritairement civile ont exacerbé la compétition déjà acharnée que se livraient constructeurs européens et américains. D'ailleurs, ce dernier aspect constitue peut-être le plus grand changement et l'adaptation la plus douloureuse pour l'industrie américaine, habituée jusqu'alors à contrôler le marché mondial : leader incontestable de la production mondiale – rappelons que les constructeurs américains avaient livré 87% de tous les avions à réaction en circulation entre 1958 et 1985 (Bilstein, 1996) – les industriels du secteur ont « découvert » la concurrence internationale : celle provenant d'Europe – avènement d'Airbus – pour les constructeurs – on l'a déjà vu –, et celle reliée à l'entrée en jeu de quelques pays asiatiques concernant la réalisation de certaines tâches, pour les fournisseurs et sous-traitants. Exemple le plus significatif, la Chine : ce pays livrait moins de 3% de la production aéronautique mondiale en 1980, mais sa part a augmenté à 16% en 1997<sup>60</sup>.

Dorénavant, le rapport de force pour les parts de marché tend à s'équilibrer. La prépondérance des marchés militaires avait jusqu'alors préservé les manufacturiers, et surtout les sous-traitants, de la compétition étrangère. Les militaires, traditionnellement, étaient plus réservés sur l'intégration de partenaires étrangers dans les grands programmes de défense. Mais la part croissante des marchés civils a transporté la bataille du ciel à un autre niveau : n'est plus compétitif seulement celui qui propose le produit le plus sophistiqué, mais celui qui parvient à le vendre à bon prix ! Actuellement, la course à la réduction des coûts de production est plus que jamais à l'ordre du jour, et elle a fait entrer le secteur dans une phase d'internationalisation accrue de la production.

---

<sup>60</sup> National Science Foundation, <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind00/access/c7/c7s1.htm#service>.

### 3.3 Les nouvelles réalités de l'industrie aérospatiale : extension de l'internationalisation, réorganisation de la production.

Il n'est pas facile de traiter des processus actuels d'internationalisation de la production aérospatiale et de la nature de certaines coopérations transnationales : en fait, ces phénomènes comportent des échelles différentes selon les pays, les continents même, les segments de l'activité, et les stratégies individuelles des organisations. De plus, l'établissement de réseaux internationaux est fréquemment subordonné à des affinités politiques entre États (mais de moins en moins, depuis la fin de la Guerre Froide) et à des stratégies commerciales, comme la compensation<sup>61</sup> : bref, retracer les logiques et les significations de chacun relève de l'aventure. Néanmoins, l'intensification de la coproduction internationale répond à un objectif commun, celui de la réduction des coûts de production. Et en ce sens, l'industrie aérospatiale semble s'être mise au diapason des autres secteurs.

Des incertitudes demeurent encore sur « le degré d'ouverture » de l'industrie et sur le type de qualificatif qui lui revient. L'industrie aérospatiale s'est-elle « seulement » internationalisée, s'est-elle régionalisée ou bien globalisée ? La question ne se pose probablement pas en des termes aussi généraux mais elle cible justement toutes les difficultés à situer le secteur face aux conceptualisations actuelles. Si on fait le parallèle avec l'industrie automobile, il est bien évident que l'industrie aérospatiale paraît encore en retrait : le montage final, par exemple, demeure encore et toujours une opération qu'on réserve aux pays d'origine des constructeurs dans le cas de l'aéronautique ; ce n'est plus le cas dans l'automobile en raison de la course à la variété que se livrent les constructeurs automobiles sur chaque continent – on cherche ainsi à répondre à la diversité des marchés et de la demande –. Les enjeux sont ailleurs dans le cas du produit « avion ». Mais il est un fait indéniable : l'évolution rapide des marchés ces dernières années a modifié la nature des rapports internationaux et l'approche que les principaux manufacturiers en font. Deux orientations méritent selon nous une mention particulière car elles sont en train de recomposer les « patrons » de la production aérospatiale aux

Etats-Unis, mais aussi en Europe : le niveau de coopération internationale et la constitution de firmes transnationales appuyées par des réseaux désormais « globaux » d'approvisionnement.

### 3.3.1 *À propos de la coopération internationale : essor et enjeux.*

Les politiques de coopération internationale sont anciennes dans l'industrie aérospatiale puisqu'elles remontent déjà au début des années 1960, dans le cas de l'Europe : elles ont représenté la première phase d'internationalisation de l'activité. Par coopération, on entend la création d'un partenariat entre industriels qui leur permet de partager les charges financières et les risques (Gormand, 1993). La coopération connaît plusieurs déclinaisons possibles : depuis la coopération commerciale jusqu'à la coopération pour la maîtrise d'œuvre en passant par la coopération industrielle, il existe divers degrés dans l'intensité de la coopération. En gros, la coopération de maîtrise d'œuvre est le stade le plus avancé : elle associe un ou plusieurs industriels qui partagent la responsabilité de la maîtrise d'œuvre du programme – sans qu'elle ne soit forcément égale – et qui s'engagent à partager les risques financiers. À un niveau inférieur, on retrouve la coopération industrielle qui se rapproche des accords de sous-traitance (dans le sens où le maître d'œuvre définit seul l'appareil et délègue par la suite) à la différence près qu'elle implique davantage le partenaire dans le programme (surtout en termes financiers). La coopération commerciale se limite à une entente passée entre un constructeur et un industriel local pour que ce dernier assure le suivi commercial et le service après-vente. Elle est souvent la première étape de pénétration d'un marché.

#### 3.3.1.1 Les motivations initiales.

En 1960, les arguments en faveur d'une coopération européenne sont très compréhensibles : aucun des pays européens n'a ni le potentiel industriel, ni un marché comparable à celui des Etats-Unis. S'ils veulent maintenir une activité dynamique et

---

<sup>61</sup> La compensation consiste, pour un constructeur, à confier une partie de la fabrication d'un appareil à une entreprise d'un pays pour que ce dernier, en contrepartie, prenne l'engagement d'équiper sa flotte aérienne avec ce modèle ou tout autre modèle de ce constructeur.

augmenter leur compétitivité internationale, les leaders nationaux doivent s'associer. Les coopérations ont rapidement porté fruit mais elles ont connu des fortunes diverses : Transall, Concorde, Jaguar... autant de noms qui évoquent des expériences réussies de partenariats, d'un point de vue technologique, mais qui ne seront pas toujours couronnées d'un succès commercial. Par contre, à leur avantage, elles rodent les différentes équipes à la future collaboration dans le cadre d'Airbus. Très vite donc, l'industrie européenne est passée à l'étape de la coopération de maîtrise d'œuvre.

Côté américain, rien de semblable ! À la même époque, les constructeurs américains expérimentent les premiers accords de sous-traitance à l'étranger : un des premiers exemples appartient à Boeing qui confie, dès 1960, la fabrication des boîtes de vitesse des modèles 707 à une firme japonaise. L'expérience est renouvelée et même étendue pour le 727 dont plusieurs éléments sont réalisés de l'autre côté du Pacifique (Bilstein, 1996). En fait, c'est le rival de Boeing de l'époque, Douglas, qui jette les bases d'une coopération internationale. Lorsqu'elle décide de lancer le projet du DC-9 en 1963, la firme de Los Angeles n'a encore reçu aucune commande : en proie à des difficultés financières, le constructeur persuade alors une vingtaine d'équipementiers de prendre à leur charge les coûts de développement des parties dont ils auront la responsabilité. La première firme étrangère à répondre favorablement est canadienne, De Havilland, en 1965 : on lui confie la fabrication de la voilure. L'année suivante, la coopération industrielle s'étend jusqu'en Europe : la firme italienne Aerfer est responsable de la fabrication d'une section complète du fuselage du DC-9. En fait, l'entreprise est tellement concluante qu'on décide de la renouveler quelques années plus tard au moment du lancement du DC-10. L'équipe de partenaires étrangers s'élargit : les composants du train d'atterrissage proviennent de Gloucester, en Grande-Bretagne ; la pointe arrière de l'appareil est assemblée au Japon, chez Mitsubishi... Dans le courant des années 1970 et 1980, le système du partage des risques, « *risk-sharing arrangement* », va connaître beaucoup de succès aux Etats-Unis et se généraliser à plusieurs segments de l'activité, comme la motorisation. Les coopérations internationales demeurent, pour l'essentiel, dans l'aviation civile. Toutefois, elles atteignent rarement le stade de la maîtrise d'œuvre complète de l'appareil. Le

constructeur américain reste celui qui définit l'appareil et il conduit seul les études générales<sup>62</sup>.

### 3.3.1.2 Les coopérations entre l'industrie américaine et l'industrie japonaise : évolution, stratégies, et perspectives.

Depuis quelques années cependant, la coopération a pris une autre dimension : la situation semble avoir évolué en faveur d'une plus grande collaboration, notamment en matière de recherche et développement, et la répartition des « tâches nobles » est plus égale entre partenaires privilégiés et le constructeur. Transferts de technologie, coopération entre équipes de recherche, formation commune pour l'utilisation de matériels informatiques complexes, sont autant de pratiques qui poussent plus loin la « complicité » entre les différents partis. Les constructeurs japonais ont depuis quelques temps emprunté cette voie pour développer leur industrie, poursuivant ainsi une coopération très ancienne avec l'industrie américaine, en particulier avec Boeing : d'abord sous-traitants ou bien partenaires à divers degrés pour les modèles des 747, 737 et 757, les trois principaux acteurs de l'industrie japonaise – Mitsubishi Heavy Industries (MHI), Kawasaki Heavy Industries (KHI) et Fuji Heavy Industries (FHI) – se sont rapprochés de Boeing au moment des programmes du 767 et surtout du 777 : alors qu'ils n'étaient que des partenaires industriels-associés qui fabriquaient selon les spécifications de Boeing auparavant, ils deviennent des développeurs-associés, travaillant en interaction avec les équipes de Boeing depuis les premiers stades de développement du produit (conception, engineering, etc). Au moment de la phase la plus intense de conception du 777, plusieurs équipes d'ingénieurs japonais sont envoyées à Seattle pendant des mois. En réponse à cette implication, les « *Heavies* » obtiennent une part substantielle du travail rattaché à la construction de la cellule de l'appareil :

*« Boeing calculates that on the 777, the heavies are building 20% of the airframe, which is about 8 to 9 percent of the value of the airplane »* NRC, p. 112.<sup>63</sup>

---

<sup>62</sup> Le constat est moins vrai dans le domaine de la motorisation : le motoriste français SNECMA et l'américain General Electric, par exemple, ont développé, dès 1971, une collaboration très étroite pour le développement de turbines.

<sup>63</sup> National Research Council, Committee on Japan Office of Japans Affairs, 1994, « *High stakes aviation : US-Japan technology linkages in transport aircraft* » Washington D.C, National Academic Press, 144 pages.

Les constructeurs japonais sont responsables entre autres du montage de tous les tronçons du fuselage – à l’exception de la partie avant –, des portes ainsi que des caissons de voilure. Et l’entente passée, contrairement aux précédentes, est valable pour toute la durée du programme (NRC, 1994). Les trois constructeurs sont appuyés dans leur démarche par le gouvernement japonais ainsi que par la *Japan Development Bank* qui, par l’intermédiaire de ses prêts, finance une partie de l’opération. Autre exemple de ce rapprochement entre industriels japonais et américains, celui concernant la réalisation de l’avion militaire F-2 de Mitsubishi, issu d’un partenariat avec Lockheed Martin. Les premières études sont lancées au Japon au début des années 1980 mais, très vite, une conception indigène apparaît peu réaliste. Le programme ne prend véritablement forme qu’en 1988 avec la signature d’un protocole d’accord entre les gouvernements américain et japonais. L’appareil est en fait une version dérivée du chasseur F-16 et bénéficie du transfert d’un certain nombre de technologies américaines (qui soulèvera d’ailleurs une certaine opposition de la part du Congrès américain) : même si le partage industriel est en faveur des japonais, l’entente prévoit une implication des équipementiers américains et de Lockheed à hauteur de 40%. La part de Lockheed est estimée à plus de 2 milliards de dollars pour la partie production<sup>64</sup> et à plus de 900 millions pour la phase de développement. Cette entente est historique : pour la première fois, la coopération porte sur un projet militaire d’envergure coordonné par les Japonais. En contrepartie, les constructeurs nippons se sont engagés à fournir aux américains certaines technologies spécifiques dont ils ont la maîtrise. Le premier prototype a effectué son premier vol en octobre 1995.

Il est désormais acquis que la coopération de maîtrise d’œuvre fait de plus en plus partie intégrante d’une logique de co-développement et de coproduction internationale visant à partager les coûts de développement exceptionnels des nouveaux appareils. La démarche de Boeing, concernant son plus récent projet, le *Sonic Cruiser*, un biréacteur capable de transporter 300 passagers à une vitesse proche de Mach 1, reflète cet état d’esprit : depuis le lancement du programme, en mars 2001, le constructeur tente de s’entourer

---

<sup>64</sup> Lockheed produit la partie arrière du fuselage, les becs de bord d’attaque et s’occupe de l’intégration de l’avionique.

d'une équipe de partenaires internationaux. Boeing passe un premier accord avec *Japan Aircraft Industries* et *Japan Aircraft Development* portant sur le développement de matériaux composites ultra-léger en janvier 2002<sup>65</sup>. Quelques semaines plus tard, Alenia Aeronautica, d'Italie, se joint à l'équipe pour le développement de matériau de structure<sup>66</sup>. Boeing est toujours à la recherche de partenaires, actuellement. Et les discussions ne portent pour l'instant que sur des entreprises de recherche et développement, laissant les éventuelles participations à la production à l'écart des ententes<sup>67</sup>.

Nul doute que les partenariats actuels sont fondés d'abord et avant tout sur le potentiel technologique des firmes et la confiance entre chacun des partenaires. Mais ils sont aussi motivés par des opportunités de marchés et des stratégies commerciales : les connections japonaises ne sont pas anodines. La participation japonaise aux différents programmes de Boeing a favorisé le gonflement du carnet de commandes japonais du constructeur : en 1994, Japan Airlines était le premier client de Boeing pour les 747 (il en avait déjà acheté 114) et All Nippon Airways, le premier client étranger pour les 767 (il en possédait 82) (NRC, 1994). Dans le cas du 777, All Nippon Airways est devenue la première compagnie asiatique à prendre livraison de ce modèle, en 1995. La version allongée du 777, le 777-300, a même été pensée en fonction des liaisons moyen-courriers asiatiques, sur les conseils des deux principales compagnies aériennes japonaises et de quatre autres compagnies asiatiques, qui avaient assuré le constructeur de commandes certaines<sup>68</sup>. Au milieu des années 1990, tout indiquait que le marché civil enregistrerait sa plus forte progression dans la région Asie-Pacifique ; Boeing faisait le calcul qu'entre 1993 et 2010, le Japon deviendrait le second marché mondial des jets commerciaux, après les Etats-Unis (NRC, 1994). La volonté d'impliquer l'industrie aérospatiale japonaise dans ses programmes n'était pas dénué d'intérêts commerciaux et elle témoignait d'une stratégie de positionnement évidente de Boeing dans cette région.

---

<sup>65</sup> Seattle Times, *Japanese firms sign on to Sonic Cruiser project*, 30 janvier 2002.

<sup>66</sup> Seattle Times, *Boeing enlists Italian firm*, 13 février 2002.

<sup>67</sup> Le projet a semble-t-il était mis en sommeil au plus récente nouvelle.

<sup>68</sup> La Presse, *Boeing dévoile le 777-300, l'avion commercial le plus long au monde*, 23 septembre 1997.

La question actuelle est de savoir jusqu'où les constructeurs américains seront prêts à aller dans l'expansion des coopérations ; le gouvernement fédéral a toujours son mot à dire... Encore aujourd'hui, le partage reste très inégal : dans le cas de Boeing, ce dernier demeure le maître d'œuvre principal. Il reste un certain nombre d'informations encore « non-transférables » et la crainte de voir s'échapper certaines technologies et un « savoir-faire national » est toujours réelle<sup>69</sup>. Le constructeur se réserve encore les « *sensitive parts* », autrement dit les aspects les plus pointus de la fabrication, comme l'intégration de l'avionique ou bien l'assemblage final, et l'incorporation des principales innovations. Mais les partenaires sont de plus en plus exigeants et réclament de passer à un stade supérieur de collaboration : en décembre 2001, Mitsubishi Heavy Industries et Kawasaki Heavies Industries affirmaient qu'elles étaient à la recherche d'une entente avec Boeing pour l'assemblage complet des Boeing 767<sup>70</sup>. Un des porte-paroles de Mitsubishi déclarait :

*« For Boeing, assembly in Japan would be cheaper and for us it would mean more work »* Seattle Times, 26 décembre 2001.

Le montage des 767 a lieu à l'usine d'Everett, au nord de Seattle : la nouvelle a eu des retentissements notables dans la région. Et même si elle n'a pas reçu de confirmation officielle, elle a laissé place à de nombreuses spéculations sur les enjeux d'un tel transfert. En fait, la même source indiquait qu'un tel rapprochement pourrait être une stratégie de Boeing pour barrer la route à Airbus. Le constructeur européen tente actuellement de consolider les ponts avec les industriels japonais dans la perspective de la production de l'A380, en partie pour des raisons commerciales.

Le rapport du NRC, déjà en 1994, reconnaissait que la multiplication des alliances internationales avaient des effets préjudiciables sur les fournisseurs américains :

---

<sup>69</sup> Lors du séjour des ingénieurs japonais à Seattle dans le cadre du programme du 777, leur déplacement sur le site a été soumis à de nombreuses restrictions : ils ne pouvaient accéder qu'à quelques bâtiments seulement ; et ils ne pouvaient pénétrer à l'intérieur de certaines installations qu'à la condition d'être accompagné du personnel de Boeing. Par ailleurs, Boeing s'est assuré de ne pas mettre en contact les Japonais avec certaines équipes d'ingénieurs, en particulier avec celles qui avaient réalisé l'essentiel des analyses de conception et les essais. Enfin, concernant les équipes travaillant depuis le Japon, Boeing, par un système de verrouillage informatique, limitait l'utilisation de logiciels destinés à la phase de conception des parties qui leur étaient confiées (NRC, 1994).

<sup>70</sup> Seattle Times, *Two firms seek to assemble 767s in Japan*, 26 décembre 2001.

certaines parties qu'on confiait avant à des entreprises nationales sont désormais manufacturées à l'extérieur. On donnait l'exemple des principaux tronçons de fuselage que fabriquent les Japonais pour le Boeing 777 ; dans le cas du 747, ils étaient la responsabilité de Northrop. Et les partenaires japonais ont tendance à encourager leur industrie et font travailler leurs propres sous-traitants, au Japon, suivant le principe de la sous-traitance en cascade qui désolidarise le maître d'œuvre principal, donc Boeing, de ses sous-traitants de 2<sup>nd</sup> et 3<sup>ème</sup> niveau. Certains équipementiers américains eux-mêmes, sous la pression des constructeurs, font fabriquer certaines productions outre-mer, en particulier en Chine pour des raisons de compensation. Ainsi, on estime aujourd'hui que la dernière version du 777 contient environ 30% d'équipements et de pièces manufacturés à l'étranger<sup>71</sup>. On dispose pour l'instant de peu d'informations sur les répercussions pour l'emploi national du secteur, mais il est indéniable que l'intensification de la coopération met en péril plusieurs milliers de postes aux Etats-Unis : le transfert des opérations d'assemblage du 767 causerait, par exemple, la disparition directe de 6 000 à 7 000 emplois chez Boeing.

### 3.3.2 *Une vision globale de l'organisation de la production.*

Les transformations actuelles posent un nouveau défi aux industries nationales. Depuis les années 1990, la coopération internationale a pris une telle ampleur qu'il devient difficile de parler de « production nationale » dans la plupart des programmes civils ; on assiste à un véritable éclatement de la production à l'échelle mondiale et la part de fabrications étrangères dans les nouveaux appareils est en constante augmentation. Quant aux partenaires extérieurs, ils sont amenés à prendre de plus en plus de responsabilités. La tendance actuelle s'explique de deux manières :

- La course à la réduction des coûts de production : il devient avantageux d'externaliser complètement certaines opérations, en voie de « banalisation » ; et le fait nouveau est qu'on ne se contente plus d'externaliser la partie manufacturière mais également certaines fonctions rattachées à la conception. Avec l'accélération de l'intégration de contenu étranger, la réduction des cycles d'assemblage et le passage à des lignes de

---

<sup>71</sup> Seattle Times, *Boeing-McDonnell Douglas could have bad effects*, 3 janvier 1997.

production mobile, on semble entrer progressivement dans l'ère du « *world aircraft* » : la fabrication du Boeing 717, nouveau-venu dans la gamme des avions de 100 places, illustre le mieux les changements actuels. Il est assemblé en 45 jours, à l'usine de Long Beach, selon les méthodes de « *lean manufacturing* » utilisées dans l'automobile ; et il est issu d'un partenariat international pour le moins hétéroclite : les tronçons de fuselage proviennent d'Italie (Alenia), les ailes et la partie avant de Corée (Hyundai, KAI), l'empennage de Taiwan (AIDC), les stabilisateurs horizontaux du Japon (ShinMaywa Industries) et le train d'atterrissage d'Israël (IAI)<sup>72</sup>.

- Enfin, cette réduction des coûts est elle-même motivée par l'affrontement que se livrent les principaux constructeurs pour la conquête du marché mondial : et les accords de coopération, comme ceux de sous-traitance, sont à la merci du principe de la compensation faisant ainsi entrer de nouveaux pays dans la production : la Chine bien évidemment, mais aussi la Corée du Sud, Singapour, Taiwan, ou bien même l'Indonésie... Dans une des premières études complètes sur la question des liens internationaux avec ces nouveaux acteurs, Eriksson (1995) semblait catégorique :

« *The most important force in creating these new global links is the tool of offset* » Eriksson, p. 210.

Aux Etats-Unis, l'essor des réseaux internationaux de coopération et leur diversification par le biais des accords de compensation ont fait entrer, indéniablement, la production aérospatiale dans un processus d'internationalisation avancée. La façon d'y parvenir est toutefois originale et se démarque des thèses avancées habituellement dans le sens où la disponibilité d'une main-d'œuvre bon marché n'est pas le premier critère recherché. Comme Eriksson (1995) le faisait remarquer, les théories relatives à la nouvelle division internationale du travail accordent peu de places aux contraintes plus institutionnelles et à la place des politiques nationales. Or dans le cas de l'industrie aérospatiale, il est difficile de les ignorer. De la même manière, les explications provenant du cycle de vie du produit ont du mal à trouver une certaine crédibilité dans le cadre décrit précédemment. Dans l'exemple du secteur aérospatial, cette redistribution internationale de la production est guidée, en grande partie, par des contraintes politiques et commerciales. Malgré tout, elle découle aussi d'un processus de désintégration verticale

---

<sup>72</sup> L'Usine nouvelle, *Comment Boeing prépare sa riposte*, 24 août 2000.

évident dont on sait qu'il représente une des formes les plus courantes de l'internationalisation de certaine production (Dicken, 1998). Au début des pièces seulement, actuellement des ensembles de pièces et des portions complètes (voilure, fuselage, etc), il y a manifestement une diffusion de certaines techniques et une démocratisation d'un savoir-faire qui permet à de nouveaux acteurs de s'impliquer. Le secteur aérospatial, à sa manière, est en train de faire le saut qu'a effectué avant lui un certain nombre de secteur de haute technologie : d'un marché global, il passe à une production organisée globalement, dont le partage est géographiquement hiérarchisé selon les compétences nationales et les politiques de compensation.

Signe encore plus flagrant de cette ouverture internationale, l'intégration massive, ces dix dernières années, d'entreprises étrangères au sein de groupes désormais transnationaux. Les discussions actuelles portent bel et bien sur la perte de « l'exclusivité nationale des propriétés » et sur les échanges transcontinentaux qui sortent définitivement l'activité des schémas plus régionaux dans lesquels elle avait l'habitude d'opérer.

### *3.3.3 La fin des préférences nationales et l'entrée dans une phase de globalisation de l'industrie aérospatiale américaine.*

La démarche est nouvelle : il n'y a pas si longtemps on pouvait encore lire que le secteur aérospatial était un des derniers qui résistaient aux tendances à la globalisation. Contrairement à plusieurs autres industries aux États-Unis, on y comptait quasiment pas de firmes transnationales et les investissements directs à l'étranger y demeuraient très limités à l'exception de l'ouverture de bureaux commerciaux dans les différents continents ou d'une représentation « technique » pour les principaux constructeurs. En somme, les manufacturiers du secteur tardaient à étendre leurs activités en dehors de leur propre frontière nationale ou continentale – États-Unis/Canada – bien que leur marché soit le plus souvent mondial et qu'ils recherchaient, malgré tout, l'accès à des ressources, humaines et financières, internationales. Aux États-Unis, pendant longtemps, on a expliqué ce repli national par le caractère stratégique des productions militaires et les hésitations à partager certaines technologies pour des considérations de sécurité

nationale ; et inversement, les autorités américaines imposaient de sévères restrictions à l'appropriation par des acteurs étrangers de firmes aérospatiales nationales.

Mais avec la phase de regroupements-fusions et l'extension des coopérations, les états nationaux sont de moins en moins contraignants. Actuellement, la structure de quelques-uns des leaders internationaux se compare aisément à celle d'une firme transnationale, à commencer par celle du nouveau groupe européen, EADS ; un siège social international aux Pays-Bas, relayé par des directions nationales en France, Allemagne et Espagne, et des filiales dans huit pays dont le Maroc, le Canada, les Etats-Unis, la Roumanie, la Grande-Bretagne... Au Canada, le constructeur national, Bombardier aéronautique, fonctionne depuis plusieurs années maintenant sur une base multinationale en disposant d'usines en Irlande (depuis le rachat de Shorts, en 1989) et aux Etats-Unis – Wichita, Tucson – depuis l'acquisition de Learjet en 1990. Quant aux grands manufacturiers américains – Boeing, McDonnell Douglas, Pratt & Whitney, Textron – s'ils disposaient d'établissements au Canada, très peu en avait à l'extérieur de l'Amérique du Nord. Plus récemment, plusieurs d'entre eux ont toutefois lancé des offensives pour s'implanter à l'étranger en procédant au rachat d'équipementiers et de fournisseurs. L'Europe devient le terrain visé. Ainsi, United Technologies, par l'intermédiaire de sa filiale Hamilton Sundstrand, a été une des plus actives : en l'espace de quelques années, le groupe a pris le contrôle de six équipementiers<sup>73</sup> dans cinq pays européens différents, dont Ratier-Figeac en France : et preuve, si besoin est, de la complexité des négociations et des intérêts en jeu dans ce secteur, la transaction est intervenue aux termes de dix mois d'intenses discussions et a dû auparavant recevoir le feu vert des Ministères français de l'Industrie et de la Défense<sup>74</sup>. Du côté français, on rappelait ainsi que ce type de transaction donnait l'opportunité à des équipementiers de pénétrer les marchés de l'aéronautique militaire et civile américaine, alors qu'ils lui étaient presque fermés auparavant. Ainsi, la mise en place de filiales étrangères provoque un rapprochement entre marchés européens et américains qui se traduit par une croissance des échanges commerciaux entre les deux « blocs ». D'ailleurs, ces flux commerciaux de produits

---

<sup>73</sup> Le groupe a également racheté Microtecnica de Turin, Nord-Micro de Francfort, HS Nauka de Moscou et enfin deux équipementiers en Grande-Bretagne : HS Marston en 1999 basé à Wolverhampton, et Claverham Group en 2000, basé lui à Bristol.

<sup>74</sup> La Dépêche, *Ratier-Figeac est devenu officiellement américain*, 3 mars 1998.

aérospatiaux entre l'Europe et l'Amérique du Nord ont presque doublé entre 1996 et 1999, passant de 19 milliards à 37 milliards<sup>75</sup>. Quant à la multinationalisation de l'activité, encore à l'état de balbutiements il y a 10 ans, elle semble très bien amorcée aujourd'hui, avec tout ce qu'elle implique de concentration du capital et de rupture avec les pratiques passées.

Enfin, la multiplication de joint-ventures est un autre signe manifeste de la phase plus globale dans laquelle est entré le secteur aérospatial : les constructeurs américains utilisent fréquemment ce principe pour se positionner sur certains marchés étrangers. C'est particulièrement vrai avec quelques pays asiatiques. Boeing, par exemple, est un adepte de ce système et il s'en sert pour renforcer les liens avec le marché chinois depuis les années 1990. Le constructeur possède actuellement trois joint-ventures en Chine qui, outre l'enjeu technologique, lui permettent de lorgner sur un marché civil très attrayant, en croissance de 7% par an entre 1996 et 2000<sup>76</sup>. Afin d'appuyer son implication locale, il y dispose un de ces plus gros bureaux à l'étranger – plus de 100 personnes y travaillent – dont la mission consiste principalement à supporter les activités de formation dans les instituts de recherche, les usines et les collèges chinois.

Ainsi donc, l'industrie aérospatiale justifie de moins en moins son caractère distinct face à l'ouverture internationale. Aux Etats-Unis, « L'ethnocentrisme » qui la caractérisait s'est effrité, en partie avec la fin de la Guerre Froide, mais surtout dans l'idée d'acquérir des positions de marchés devant la montée de la compétition internationale. Les changements qui interviennent actuellement sont en faveur d'une réorganisation du système de production à l'échelle mondiale : le niveau d'intégration des réseaux internationaux de partenaires et fournisseurs est de plus en plus poussé et les processus de concentration de l'activité se lisent sur une base internationale. Les dynamiques actuelles font tomber les barrières passées et elles correspondent aux définitions que les auteurs (Veltz, 1996 ; Dicken, 1998) donnent habituellement des mécanismes de globalisation<sup>77</sup>.

---

<sup>75</sup> Time, *New fly zone*, 2 juillet 2001,

<sup>76</sup> Boeing Compagny, <http://www.boeing.com/companyoffices/aboutus/boechina.html>.

<sup>77</sup> Dicken (1998) précise que « *Globalization processes... involve not merely the geographical extension of economic activity across national boundaries but also – and more importantly – the functional integration of such internationally dispersed activities.* » p.5.

### 3.4 Conclusion.

L'évolution récente de l'industrie aérospatiale américaine montre un secteur en pleine recomposition. Qui dit recomposition, dit également impact sur le volume d'emplois et, fort probablement, sur sa répartition. En l'espace d'une décennie, les diverses secousses ont amputé l'activité de plusieurs dizaines de milliers d'emplois. Le premier élément de déstabilisation est propre à la situation américaine, relié au contenu militaire de la production ; il est intervenu au moment de la montée en flèche des commandes militaires et de leur brusque effondrement quelques années plus tard ; il a sérieusement ébranlé le marché de l'emploi, affectant aussi bien les professions les moins qualifiées que les plus techniques. Le deuxième élément de déstabilisation est une conséquence immédiate du premier : il s'est traduit par une vaste restructuration sectorielle, opération qui a vu le regroupement des leaders de l'industrie pour faire face justement à l'amenuisement des commandes de la défense ; ces fusions ont toutefois permis de consolider l'industrie nationale devant la montée de la compétition européenne. Cet épisode a aboli, à nouveau, plusieurs milliers d'emplois chez les principaux maîtres d'œuvres. Enfin, le dernier élément est celui de l'internationalisation grandissante de la production : il est dans le « cours des choses », bénéficie de l'ouverture mondiale des marchés et profite de l'entrée en jeu de nouveaux producteurs. Plus subtil, il n'en demeure pas moins la tendance la plus forte actuellement et celle dont les répercussions, à plus long terme, représentent probablement le plus grand risque pour l'emploi national dans le secteur. Mais c'est un passage obligé pour une industrie qui veut maintenir sa compétitivité internationale.

Enfin, cette compétition internationale entraîne actuellement les constructeurs sur un nouveau terrain, celui de l'économie de services<sup>78</sup>. Nous amorçons notre discussion dans le premier chapitre en évoquant cet aspect : on peut désormais l'illustrer. Aux côtés de leurs divisions habituelles poussent désormais des filiales chargées de fournir des services très spécialisés dans des domaines complémentaires à l'activité principale.

---

<sup>78</sup> The Economist, *A new Kind of Boeing*, 22 janvier 2000.

L'expérience initiale revient à General Electric Aircraft Engines, qui suite à la crise du début des années 1990, affiche sa volonté de capitaliser sur les services : l'idée consiste à tirer profit des services associés (maintenance, réparation, etc) et à se diversifier en fournissant des services financiers – création de la filiale GE Capital Services –<sup>79</sup>. Aujourd'hui le leader mondial des moteurs d'avions tire seulement 34% de ses revenus de la vente de moteurs neufs, le reste provenant des divers services offerts. Ce lucratif marché intéresse désormais les constructeurs, en particulier Boeing qui y a fait une entrée remarquable en 1999, par une série de rachats et d'initiatives destinées à développer les services aux compagnies aériennes : consolidation de Boeing Airplane Services, accord avec BFGoodrich dans la filière maintenance-réparation, création de sites internet pour le support-client en ligne ; enfin, le constructeur rachète en août 2000 le leader mondial des services d'information pour la navigation aérienne, Jeppesen Sanderson, avant de mettre la main dans les mois qui suivent sur deux sociétés, spécialistes de solutions informatiques pour la maintenance des avions<sup>80</sup>. Parallèlement, l'accent est mis sur le développement des services financiers en élargissant, au moyen d'acquisitions, le champ d'activité de sa branche Boeing Capital Corporation : un de ces rôles désormais consiste à accorder des prêts aux compagnies aériennes – donc les clients – pour équiper leur flotte en Boeing. On cerne ici toute l'ambiguïté de ce marché et de la relation presque « incestueuse » entre constructeurs et clients.

Aujourd'hui, les spécialistes s'entendent pour dire que les futures marges de l'industrie aéronautique se cachent dans le marché des services : celui lié à la vente d'avions devrait doubler d'ici vingt ans et avoisiner les 180 milliards de \$, selon les premières estimations. C'est plus du double que la seule vente d'avions !

Il est encore tôt pour prévoir les effets à plus long terme de la possible « tertiarisation » de l'industrie : son ampleur pourrait dépendre de la réaction des compagnies aériennes qui exploitent déjà certains des créneaux en vue par les fabricants. Or comment des

---

<sup>79</sup> Aerospace Insights, 9 avril 2002, No 22.

<sup>80</sup> Le Nouvel Économiste, *Boeing n'a pas dit son dernier mot*, 26 janvier 2001.

constructeurs pourraient se poser en concurrent de leurs propres clients ? À moins qu'à plus long terme, on assiste à des partenariats, ou bien même des fusions, entre compagnies aériennes et fabricants, comme ce fut le cas au début du siècle dernier quand les fabricants exploitaient eux-mêmes les lignes aériennes.

## Conclusion

De ce premier bilan, que faut-il retenir ? Que retracer la géographie de l'activité et la comprendre n'est envisageable que si on la précède d'une lecture à la fois économique et fonctionnelle du secteur dans son ensemble, ainsi que d'un retour sur les politiques le concernant. Le « décloisonnement disciplinaire » permet de faire une réflexion beaucoup plus méthodique de l'évolution sectorielle et des questions géographiques qui s'y rapportent. On a bien vu que chacune des thématiques abordées renvoyait implicitement à des problèmes relatifs à la préservation des espaces de production, à leur dynamique ou bien, de manière plus générale, à des choix et des comportements qui affectent d'une manière ou d'une autre, l'espace productif. L'évolution des localisations est conditionnée aussi bien par les recompositions sectorielles que par la nature des productions, et leur insertion dans une économie mondiale, globalisée. Ouvrir la boîte noire d'une industrie complexe dans le cadre politique nord-américain, défricher les grands axes de la problématique sectorielle, tel était l'objectif de cette première partie : l'exercice était destiné aussi à mettre en relation nos observations avec l'évolution du volume et de la qualité des emplois, élément à partir duquel nous comptons analyser la distribution spatiale de l'activité.

Et justement, la monographie a également mis en perspective un aspect fondamental pour comprendre la configuration de son espace économique : les variations du niveau d'emploi, avant d'être du ressort de dynamiques locales, sont le résultat de mécanismes complexes de restructurations industrielles et de facteurs qui peuvent être complètement exogènes à l'activité en soi. La remarque peut avoir l'air une évidence mais elle mérite qu'on la rappelle tant il apparaît que le jeu des fluctuations d'emplois va bien au-delà des spécificités locales et des avantages que peuvent présenter les régions d'accueil. L'industrie aérospatiale américaine est moins dominante qu'auparavant et sa compétitivité est mise à rude épreuve.

Désormais, il faut revenir sur un terrain plus géographique :

- en faisant d'abord l'examen du dispositif territorial actuel selon ses propres caractéristiques ;
- et en proposant une démarche qui nous situe au sein de dynamiques spatiales bien identifiées.

À la suite de ça, on pourra s'attarder aux répercussions spatiales de tous ces changements et à la façon dont ils interpellent la géographie de l'activité.

## **PARTIE II**

***DES HÉRITAGES AUX RECOMPOSITIONS TERRITORIALES : L'ÉVOLUTION  
DES ESPACES DE LA PRODUCTION AÉROSPATIALE.***

## Introduction de la partie II

On ne peut lancer une discussion sur la géographie de l'industrie aérospatiale sans l'avoir auparavant replacée dans le contexte plus général des transformations du système productif, sujet ô combien central aux recherches en géographie économique. D'un point de vue méthodologique, la démarche vise à installer les observations sur le secteur aérospatial au sein d'un corpus théorique éprouvé afin de débattre, ultérieurement, de l'apport spécifique de cette étude de cas aux conceptualisations en cours sur l'organisation spatiale des activités économiques. Ce cadrage combine deux dimensions.

La première est de nature fonctionnelle et consiste à sonder l'évolution de la structure sectorielle et ses incidences spatiales. On sait que le développement technologique et l'accélération du progrès scientifique ont remodelé en profondeur les conditions de l'activité productive, en particulier dans les secteurs manufacturiers. La restructuration a touché à la fois les processus de production, sous l'effet combiné de l'automatisation et de l'informatisation, la nature du travail, en partie tertiarisé, et elle a surtout institutionnalisé les activités de recherche-développement dans la démarche productive (Benko et Dunford, 1992 ; Cohen et Zysman, 1987 ; Malecki, 1991 ; Noyelle et Stanback, 1983). Ces changements sont particulièrement visibles dans la composition professionnelle de la main-d'œuvre : alors que les parts d'employés dans les domaines de la conception, l'ingénierie, la programmation, la commercialisation n'ont cessé de progresser, les catégories moins qualifiées, qui se consacrent à la fabrication, ont vu leur proportion s'amenuiser. Ces éléments sont bien visibles dans l'industrie aérospatiale où les effectifs de R-D ont de tout temps occupé une place centrale, mais une mise à jour n'est pas inutile pour saisir les plus récentes tendances. Si ces questions-là intéressent tant les géographes, c'est en raison de leurs influences directes sur les dynamiques territoriales. En effet, la nouvelle organisation du travail a redéfini de manière radicale l'espace économique des entreprises : la segmentation accrue des fonctions – administratives, de recherche, de commandement, de production, etc – et la division sociale du travail a relancé, à différents niveaux, le débat sur la division spatiale du

travail (Lazzeri, 1998 ; Scott, 1988). Cet éclatement fonctionnel introduit de nouvelles différenciations territoriales, entre les aspects plus nobles de la production – recherche, gestion, fonction décisionnelle –, et les filières plus techniques, comme la fabrication ou les tâches administratives banales. Le processus est bien illustré par Alvergne (1996), en France. Et la compétition entre espaces de production ne se fait donc plus seulement sur le volume d'emplois en jeu mais plus assurément sur leur qualité.

Pour ce qui est de l'aérospatiale, on a déjà fait mention de la complexité de la structure organisationnelle de la branche : l'hétérogénéité de la production et le double clivage – activité aéronautique/activité spatiale, production civile/production militaire – exacerbe d'emblée les questions relatives au partage géographique du travail. À cela, s'ajoute donc la prise en compte d'autres facteurs structurants, comme les ressources humaines mobilisées pour la recherche, toute la partie conception et études, dont la localisation correspond à des besoins très spécifiques et est susceptible de modifier les dynamiques au sein du dispositif territorial. Ce dernier aspect est fondamental dès qu'on s'intéresse à l'organisation spatiale de cette industrie.

La seconde dimension est de nature sectorielle et s'inscrit dans les réflexions relatives au développement des industries de haute technologie. Depuis les crises successives des industries fordistes, les moteurs de la croissance économique ont changé. Les secteurs clés des économies occidentales sont désormais ceux qui sont capables de repousser les frontières des connaissances scientifiques, de maintenir une forte capacité d'innovation technologique et de trouver rapidement des applications commerciales à leur découverte (Castells, 1985 ; Eriksson, 1994). Pendant longtemps, on a attribué ce rôle à un petit nombre d'industries, l'électronique et l'informatique en tête, avant que ne viennent se greffer à cette liste certaines activités de services de haut niveau (Coffey et Polèse, 1987 ; Pollard et Storper, 1996 ; Luker et Lyons, 1997). L'un des impacts les plus marquants a concerné les dispositions géographiques de ces secteurs high tech : ils ont manifesté une émancipation surprenante à l'égard des espaces industriels traditionnels au point que leur distribution a modifié substantiellement les dynamiques régionales, a affecté la hiérarchie métropolitaine, et a participé à la création de nouvelles

polarisations. C'est probablement aux Etats-Unis que ces observations sont les plus nettes : les nouveaux postes de production de haute technologie et leur développement spectaculaire fascinent les chercheurs, et poussent à revoir les théories classiques de la localisation industrielle (Glasmeier, 1985 ; Markusen et al., 1986). Le rôle tenu par le secteur aérospatial dans ces nouveaux comportements est ambigu : il est rarement désigné comme un facteur structurant des nouveaux espaces de croissance, mais en fait partie, néanmoins. C'est un premier point qui se doit d'être fouillé. Et aujourd'hui, à l'heure où plusieurs milliers d'emplois ont été perdus, les difficultés rencontrées dans certaines régions, il n'y a pas si longtemps prospères, peuvent-elles s'expliquer par le déclin des productions de l'industrie aérospatiale.

Le premier chapitre de cette deuxième partie revient sur l'évolution des structures de la main-d'œuvre et sur les conséquences prévisibles de cette évolution au plan géographique. S'en suit une discussion de l'organisation spatiale de cette activité au niveau national et régional, en s'aidant des réflexions déjà menées sur la question en Europe et aux Etats-Unis : avant de répondre à la question « où ? », il semblait opportun de cibler quelques pistes, de faire la synthèse des logiques qui ont présidé, jusqu'alors, aux comportements des acteurs de cette industrie

Le second chapitre s'attarde d'abord sur les données utilisées et la méthodologie suivie pour les rendre exploitables. Puis les particularités de l'espace productif au tournant du siècle sont retracées : dispositif des principales firmes, variations selon les branches et la qualité des emplois...

Une fois les localisations reconnues et bien identifiées, on peut alors tenter de les interpréter, et de comprendre comment les évolutions récentes les ont affectées individuellement. C'est le propos du dernier chapitre.

## CHAPITRE I

### **L'organisation spatiale du travail dans le secteur aérospatial : quelques pistes en vue de l'analyse du dispositif territorial.**

---

Au mois de mai 2001, Boeing officialisait, non sans remous, le déménagement de son siège social de Seattle à Chicago : davantage que l'aspect quantitatif des pertes d'emplois, estimés à un peu moins de 500, les autorités de l'État de Washington s'inquiétaient de la ponction que ce transfert signifiait pour des emplois de cadres hautement qualifiés, composant une partie de sa force décisionnelle. La région de Seattle perdait ainsi une de ses fonctions stratégiques, elle qui abritait la direction du constructeur depuis 85 ans. Ce mouvement, officiellement, signifiait la volonté du groupe de se détacher de l'image d'une société dominée par une culture d'ingénieurs, pour se diriger vers une culture plus financière, donnant un meilleur accès au marché global. En fait, la rupture menaçait depuis l'arrivée dans les instances dirigeantes de nouveaux cadres issus de McDonnell Douglas, peu soucieux des attaches locales de la compagnie. Le long mouvement de grève orchestré par les ingénieurs de Boeing, un an plus tôt, combiné aux nouvelles politiques de taxation de l'État de Washington, peu favorables au secteur privé, ont scellé l'issue<sup>1</sup>. Et si la promotion de Chicago, devant Denver et Dallas, s'est voulu une décision stratégique, elle découlait aussi de l'obtention par Boeing de dispositions fiscales et financières très alléchantes de la part des autorités municipales et de l'État d'Illinois<sup>2</sup>.

Ce déménagement aurait presque une valeur anecdotique s'il n'illustrait pas, outre le symbole, les enjeux territoriaux entourant la division géographique du travail pour les fonctions les plus stratégiques des entreprises. Sont qualifiées de stratégique, toutes les fonctions « *les plus à même d'infléchir les choix stratégiques d'un groupe, de stimuler les comportements nouveaux, et de permettre l'adaptation aux changements technologiques, économique et sociaux* » (Lazzeri, 1998). En plus de la fonction de

---

<sup>1</sup> The Economist, *The big bird flies*, 24 mars 2001.

<sup>2</sup> Seattle Times, *Chicago City Council Oks incentives for Boeing move*, 16 juillet 2001.

commandement, la localisation des parties amont de la production, autrement dit les études, la conception, en somme la recherche et développement, doit faire l'objet d'une attention toute particulière dans le secteur aérospatial compte tenu, on l'a vu, de leur part à la fois dans la recherche nationale et dans les coûts de production d'un appareil : source d'innovation, synonyme d'emplois hautement qualifiés, la R-D aérospatiale, par son comportement propre, est susceptible de renforcer les oppositions régionales : les observations faites en Europe vont dans ce sens (Lovering, 1991 ; Beckouche, 1996 ; Carroué, 1993). À l'heure où les territoires de l'innovation sont plus que jamais valorisés dans le discours politique, où le capital humain – « *The human-based capital* » - figure comme l'élément d'arbitrage du développement économique des régions (Mather, 1999), la disposition géographique des fonctions de recherche d'une industrie est en général un bon indicateur de l'état des polarisations en cours. Le diagnostic est d'autant plus utile lorsque la segmentation fonctionnelle du travail a tendance à s'accroître au gré des filialisations et des regroupements qui s'opèrent. En outre, dans le cas de l'aérospatiale, l'ampleur du partage régional des tâches, des processus de désintégration verticale ainsi que la dualité civile/militaire justifie de compléter l'analyse fonctionnelle d'un examen approfondi des processus de division géographique du travail à divers échelles. L'organisation du système productif est complexe et opère selon des schémas qui sont propres aux compagnies, à leur métier spécifique, ainsi qu'aux relations possibles qu'elles entretiennent avec certains de leurs clients ou fournisseurs.

Dans ce chapitre, la discussion porte dans un premier temps sur l'évolution de la structure du travail dans le secteur aérospatial : quelle place tiennent les emplois « tertiaires », et en particulier ceux dédiés aux fonctions stratégiques, dans les effectifs totaux de la branche ? Prise inversement, la question interroge le devenir des emplois liés à l'exécution, à la fabrication, dans une industrie où, toutefois, le travail manufacturier a rarement correspondu à celui, routinier et peu qualifié, d'autres secteurs de fabrication plus traditionnels. On rapproche ensuite l'évolution des structures d'emploi à la division géographique du travail dans cette industrie au plan national. Sur la base d'exemples pris en Europe et aux États-Unis, on fait ressortir quelques-unes des

caractéristiques de la géographie de l'industrie en interrogeant leur pertinence dans le cadre de l'évolution actuelle des systèmes productifs.

### 1.1 L'évolution de la composition professionnelle de la main-d'œuvre dans le secteur aérospatial : État des lieux à partir des cas américain et canadien.

Avant de débattre de l'organisation géographique de la production du secteur aérospatial, il n'est pas inutile de questionner l'évolution de la nature du travail dans une branche où, de surcroît, les plus grands manufacturiers ont lancé une offensive en vue d'acquérir des parts de marché dans le secteur des services. Selon les termes mêmes des dirigeants de Boeing, le développement de la prestation de services est en train de « redéfinir ce qu'est une entreprise aérospatiale » : nul doute alors que cette nouvelle tendance devrait se répercuter, à plus long terme, sur les structures du travail.

Dans l'immédiat, il s'agit de poser un diagnostic sur l'évolution récente de la main-d'œuvre aérospatiale, sa composition et son profil. On n'est pas sans savoir que les emplois manufacturiers, c'est-à-dire ceux dédiés exclusivement à la fabrication et couramment appelés « cols bleus », sont en nette perte de vitesse dans la plupart des secteurs industriels des économies occidentales. Le mouvement d'érosion, amorcé dans le courant des années 1970, est toujours en cours : il est visible dans la contraction des effectifs industriels, – 850 000 emplois supprimés entre 1989 et 1999, aux Etats-Unis (Hatch et Clinton, 2000) –, mais il est encore plus criant quand on détaille, au sein de ces effectifs, « les catégories professionnelles » affectées ; en fait, durant cette décennie, ces mêmes branches industrielles ont été amputées de 965 000 emplois de fabrication<sup>3</sup>, c'est donc dire que la baisse des effectifs industriels ne suffit plus à mesurer l'ampleur de l'hémorragie du personnel de « cols bleus ». Ce constat signifie également que les structures du travail des secteurs industriels ont été profondément remaniées au cours des dernières décennies, puisque ce ne sont plus les emplois de fabrication qui assument le renouvellement des effectifs, mais bien des emplois dits « tertiaires ». Le paradoxe est donc saisissant. Pour le secteur aéronautique, et encore plus le secteur spatial, le verdict

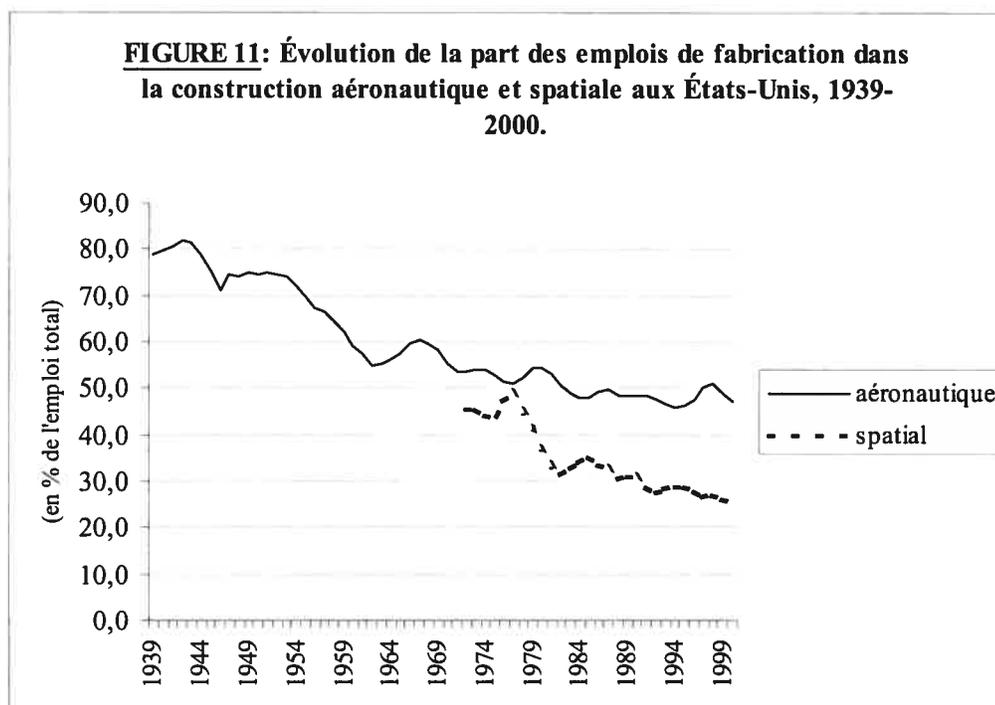
---

<sup>3</sup> Calculé à partir des matrices OES (*Occupation Employment Statistics*) du *Bureau of Labor Statistics* pour les années 1989 et 1999 à partir de la division « *manufacturing* » de la classification standard des activités économiques.

est d'autant plus intéressant qu'on a affaire à des industries moins portées sur l'exploitation d'une main-d'œuvre ouvrière intensive, en vertu de modes de production, où l'assemblage en ligne, lorsqu'il a lieu, se distingue de la chaîne de montage classique, de type fordiste.

### 1.1.1 Moins d'emplois de fabrication...

On ne sera pas surpris d'apprendre que les emplois de fabrication<sup>4</sup> sont désormais minoritaires dans les secteurs de l'aéronautique et spatial. À l'instar des autres secteurs industriels, la part de personnels rattachés à la production manufacturière dans l'emploi total n'a cessé de diminuer au cours des dernières décennies, avec quelques variations notables, cependant (Figure -11).



*Source : Employment, hours, and earnings, United States, 1909-90, Volume I, US Department of Labour, Bureau of Labor Statistics, Mars 1991 et AIA, Aerospace Facts & Figures, 2000/2001.*

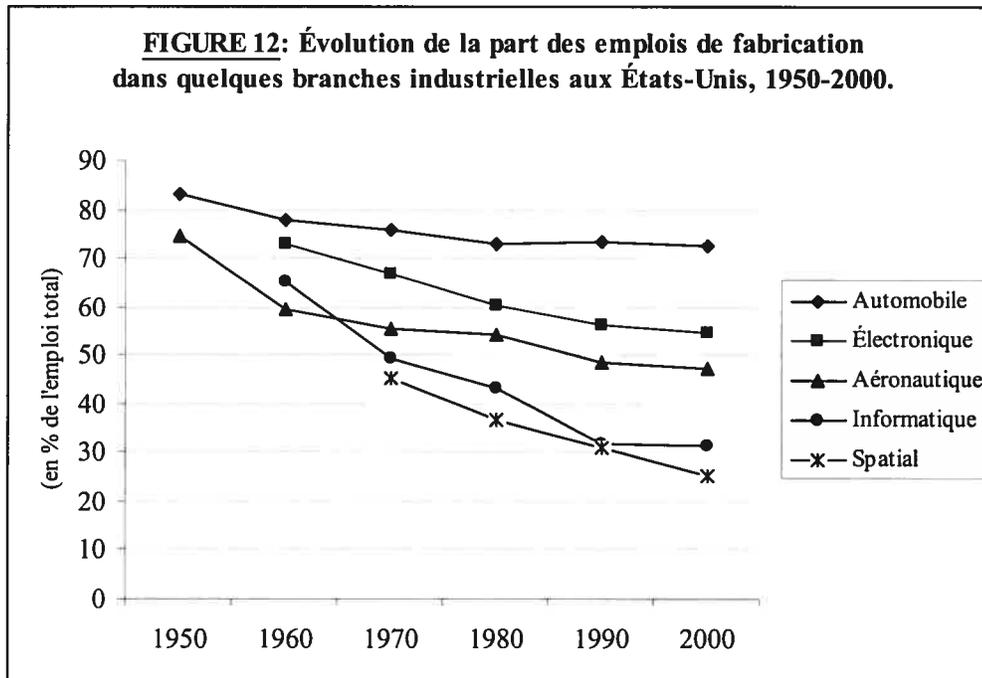
<sup>4</sup> Par « emploi de fabrication », on recense quatre catégories de la nouvelle classification SOC (Standard Occupation Classification) établie pour les États-Unis : « *construction and extraction occupations* », « *installation, maintenance, and repair occupations* », « *production occupations* » et « *Transportation and material moving occupations* ». On rappelle qu'emploi de fabrication ne signifie pas forcément emploi « non qualifié » ; dans le cas de l'aérospatiale, un certain nombre de professions qui entrent dans cette catégorie exigent une qualification appropriée et d'avoir suivi une formation spécifique.

On note d'emblée l'écart entre le secteur spatial et le secteur aéronautique pour ce qui est du rapport entre emplois de fabrication et emploi total : la fonction de production occupe un emploi sur deux dans l'aéronautique pour seulement un sur quatre dans l'industrie spatiale. Le clivage s'explique relativement bien et traduit la différence entre un mode de production industriel, d'un côté, et un mode de production plus « artisanal », de l'autre : les lanceurs, par exemple, sont encore produits à l'unité ou en très petites séries.

Dans le cas de l'aéronautique, la baisse des emplois de fabrication dans l'effectif total est intervenue très tôt : en fait, c'est dans le courant des années 1950 que la courbe s'infléchit le plus ; alors qu'ils constituent près des trois-quarts de la main-d'œuvre du secteur au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale, ils sont un peu moins de 60% dix ans plus tard. La période coïncide avec les débuts de la guerre froide et la redéfinition des tâches, à ce moment-là, chez la plupart des constructeurs condamnés à réviser la répartition de leurs investissements en faveur de la recherche : cet aspect rejoint ce que nous rapportions dans le second chapitre de la partie I (Stekler, 1965). Depuis une vingtaine d'années, la proportion d'emplois de fabrication demeure relativement stable, oscillant entre 47 et 50% des effectifs de la branche. Les crises récentes qui ont affligé le secteur n'ont pas porté, semble-t-il, un plus lourd préjudice à cette catégorie d'emploi, en général plus fragile en temps de récession : il est probable qu'actuellement, compte tenu du fait que la production opère encore largement sur une base nationale, cette part représente le seuil minimal pour répondre à un fonctionnement efficace de l'industrie. Au Canada, les données des recensements indiquent une évolution sensiblement équivalente : les emplois de fabrication représentaient 57,1% des effectifs de la branche en 1971 (53,4% aux E-U) et n'atteignaient pas les 50% en 1996 (47,6% aux E-U).

Cette évolution des « cols bleus » de l'aéronautique et du spatial se compare aisément à celle de secteurs à forte intensité technologique – électronique, informatique – en ce sens que ce type d'emploi s'affaisse sous le poids des catégories d'emplois très qualifiés et tertiaires ; par contre, elle diverge assez nettement d'autres secteurs d'assemblage, comme l'automobile, où la main-d'œuvre demeure largement engagée dans la production manufacturière (Figure –12).

**FIGURE 12: Évolution de la part des emplois de fabrication dans quelques branches industrielles aux États-Unis, 1950-2000.**



*Source : Employment, hours, and earnings, United States, 1909-90, Volume I, Mars 1991 et Industry-specific occupational employment and wage estimates, 2000, US Department of Labour, Bureau of Labor Statistics.*

### 1.1.2 ...et une « tertiarisation » des structures de l'emploi.

À l'image de tous les secteurs de pointe, les changements survenus dans les structures de l'emploi ont surtout révélé la montée en puissance des effectifs engagés dans la conception et de R-D : pour une grande majorité d'études (Bataïni et Coffey, 1998 ; Hadlock et *al.*, 1991 ; Luker et Lyons, 1997 ; Markusen et *al.*, 2001 ; Pollard et Storper, 1996), cet aspect est d'ailleurs le critère le plus fiable pour reconnaître les activités porteuses et dynamiques, celles qui font désormais l'économie du savoir.

L'industrie aéronautique et l'industrie spatiale font foi de cette transformation. En 1990, aux États-Unis, un emploi sur sept dans l'aéronautique était occupé par un ingénieur, un sur trois pour le spatial (Bureau of Labor Statistics, 1991). Mais le fait le plus remarquable ces deux dernières décennies tient à la mobilisation de nouvelles ressources, en particulier dans le domaine de l'informatique et de la gestion. La nouvelle codification des professions (SOC), en vigueur depuis 1999 aux États-Unis, permet justement de capter avec plus de finesse l'évolution de chaque fonction ainsi que la nature réelle des mutations du travail : ainsi, la nouvelle catégorie – *Computer and*

*mathematical occupations* – rend bien compte du poids qu’occupent désormais les professions de l’informatique – ingénieurs informaticiens, spécialiste en logiciel, administrateurs de réseaux, etc – dans les industries qui ont intégré les méthodes de production informatisées : un emploi sur dix se retrouve dans cette catégorie dans l’industrie spatiale, un sur quinze dans l’aéronautique (Tableau –9). Par ailleurs, l’examen des structures d’emploi confirme deux points essentiels :

- d’une part, la tertiarisation manifeste de l’emploi dans des branches dont le but ultime demeure « encore » la production d’un bien matériel ;
- d’autre part, la forte représentation des emplois dans les fonctions motrices, à savoir conception et recherche d’un côté, et direction, commerce et finance de l’autre (Tableau -9).

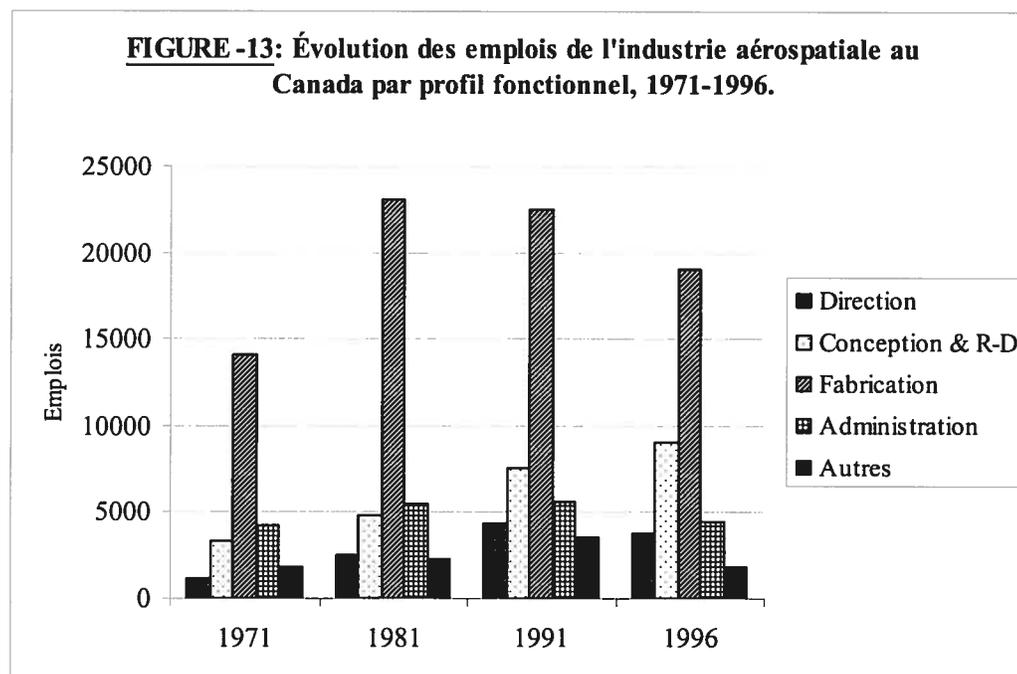
**TABLEAU -9 : Les structures de l’emploi dans les secteurs de l’aéronautique et du spatial aux Etats-Unis en 2000.**

Fonction	Aéronautique		Spatial	
	Emplois	(en %)	Emplois	(en %)
Personnel de direction (cadres)	32 040	6,9	6 810	9,9
Personnel commercial et financier	43 240	9,3	5 900	8,6
Personnel informatique	29 740	6,4	6 360	9,3
Personnel en conception et recherche	87 380	18,7	23 340	34
Personnel administratif	43 650	9,4	7 450	10,9
Personnel de production	220 720	47,2	17 290	25,2
Autres (services complémentaires, juridique, santé, etc)	9 870	2,1	1 490	2,1

*Source : adapté des données du « Industry-specific occupational employment and wage estimates », 2000, US Department of Labour, Bureau of Labor Statistics*

Si on combine les deux branches, le personnel en conception et de R-D compte pour un peu plus du cinquième des effectifs totaux (27,5% si on rajoute le personnel informatique) : on retrouve dans ces catégories les professions d’ingénieurs, techniciens,

ainsi que les spécialisations comme physiciens ou chimistes. Durement affectée dans le courant des années 1990 en raison notamment de la réduction des programmes militaires – lesquels font appel à une plus forte proportion de chercheurs –, leur part s’est stabilisée depuis le milieu des années 1980. La situation en est autrement au Canada où la fonction conception et R-D montre une croissance significative au sein de l’industrie (Figure 13).



*Source : Statistique Canada, Données des recensements de 1971, 1981, 1991 et 1996.*

Alors que les effectifs en conception et R-D ne représentaient que 12,6% de l’emploi de la branche en 1981 (un peu moins de 5 000 emplois), leur part est passée à 17,3% en 1991 pour atteindre 23,7% en 1996 (presque 10 000 emplois). Le fait est d’autant plus révélateur qu’entre ces deux dernières années, les effectifs dans le secteur baissaient de 12,2%, alors que ceux dans la conception et la R-D enregistraient une croissance de 20%. Il faut voir dans ce renversement de tendance le signe d’une industrie dont le mandat est en train de changer sous l’effet de plusieurs stimulants : encouragements de l’État fédéral, relayés au niveau provincial, pour les dépenses en R-D, promotion du constructeur national Bombardier aéronautique dans la hiérarchie internationale, et fort probablement, nécessité de ne plus se contenter exclusivement d’une mission de fabricants pour les filiales américaines ou européennes qui luttent désormais avec des manufacturiers étrangers pour la fourniture de pièces et de sous-ensembles.

Cette mise à jour de la structure des emplois au sein de la branche aérospatiale avait une double utilité : elle devait, dans un premier temps, rendre hommage à la dynamique fonctionnelle actuelle ; les observations faites appuient des idées déjà répandues, à savoir un niveau général de compétence technique élevé, et une croissance évidente des fonctions péri-productives – commercialisation, gestion, administration – concomitante au recul de la fonction de production. Cet éclatement fonctionnel pose, dans un second temps, la question du comportement spécifique, en matière de localisation, des établissements spécialisés dans l'une ou l'autre de ces fonctions : dans le cas de l'industrie aérospatiale comme celui des industries du même acabit, il s'avère que la localisation de l'aspect amont de la production représente un enjeu de première importance, par le volume d'emploi concerné, mais aussi parce qu'elle renseigne sur les points névralgiques du système productif : ces espaces reçoivent les financements, ont en charge la mise en œuvre des nouveaux programmes, et déterminent donc indirectement les conditions de croissance de l'activité, en plus de modeler le marché local du travail.

### 1.2 L'état des connaissances à propos de la division géographique de la production aérospatiale.

La segmentation fonctionnelle est un des aspects les plus marquants de la restructuration des branches industrielles ; dans son prolongement, il est un thème inévitable à aborder, celui de la division spatiale du travail : une division qui concerne bien entendu le partage du travail au sein même des firmes, par la prolifération d'établissements spécialisés, mais aussi la séparation des tâches entre firmes complémentaires. L'industrie aérospatiale se révèle, de ce point de vue, un formidable champ d'études pour les spécialistes de cette question : les réseaux de production y sont particulièrement complexes et le cheminement industriel du produit lui fait traverser une infinité d'étapes avant de parvenir à son stade final. Elle est, de ce fait, concernée au plus haut point par les processus de division géographique du travail, lesquels renvoient à une multitude d'hypothèses concernant l'organisation générale de la production tant à l'échelle nationale que locale.

On l'a vu, la thèse de la nouvelle division internationale du travail, dont les préceptes ont servi à expliquer le redéploiement des activités industrielles à l'échelle de la planète, est inopérante dans le cas de l'aérospatiale : malgré l'amorce d'une phase d'internationalisation de la production et une hiérarchisation manifeste entre espaces de production, les mécanismes de transfert du travail ne se font pas selon le schéma classique centre-périphérie, lequel confine généralement aux périphéries ou semi-périphéries des productions routinières, nécessitant peu de qualifications. C'est longtemps sur ce principe qu'on a expliqué la division spatiale du travail dans l'électronique, par exemple, bien que la globalisation des fonctions de R-D remette en question le fonctionnement de cette division (Henderson, 1989 ; Howells et Wood, 1993).

Il convient donc de chercher ailleurs les fondements de l'organisation territoriale de la branche aérospatiale : les espaces « périphériques » existent, certes, mais ils ont rarement la vocation que leur attribue la théorie de la nouvelle division internationale du travail telle qu'elle fut formulée au début des années 1980. L'objet de cette partie est de faire une synthèse des formats connus de la division spatiale du travail dans cette industrie afin d'élaborer, par la suite, un plan précis pour aborder les grandes lignes du dispositif territorial nord-américain.

### *1.2.1 Production vs conception : quelle inscription spatiale ?*

Au sein des grandes firmes, il est fréquent que la conception ne se concentre plus sur les lieux spécifiques de fabrication ; l'évolution générale des structures de l'entreprise et les réaménagements internes, l'environnement dans lequel la fonction elle-même a évolué, le type d'activité de recherche sont quelques-uns des facteurs qui peuvent, à la longue, provoquer la séparation physique entre fonction de recherche et fonction de production (Howells et Wood, 1993). Aux Etats-Unis, les travaux entrepris par Malecki (1980, 1981a, 1992) ont bien illustré le phénomène : malgré le desserrement des activités industrielles vers le Sud et l'Ouest, la R-D industrielle, c'est-à-dire celle effectuée par les entreprises privées, ne suit pas forcément. Elle demeure encore l'apanage des grands centres urbains d'un grand quart Nord-est du pays, et de la Californie. La démonstration,

à quelques variations près, est encore valable quelques années plus tard quelle que soit la méthode utilisée, par les effectifs de R-D (Manzagol et Jourdenais, 1999), ou bien par les brevets et les innovations (Audretsch et Feldman, 1996, Varga, 1999).

En ce qui concerne l'industrie aérospatiale, la dimension spatiale du rapport entre recherche et fabrication est ambiguë, difficile à conceptualiser : Beckouche (1996) fait remarquer pour la France

*« qu'il n'y a pas, dans cette branche, le classique partage géographique du travail qui oppose les fonctions « abstraites » dans quelques métropoles à de gros bataillons ouvriers ailleurs »* p. 159, Beckouche (1996).

Les expériences montrent différents cas de figures. Selon les firmes, selon aussi le type de production, les stratégies diffèrent : au moment de son étude, Beckouche notait malgré tout que la recherche, pour la France, était encore très concentrée en région parisienne – malgré un recul entre 1982 et 1990 – alors que les productions sont plus facilement décentralisées en province : encore aujourd'hui, une firme comme Dassault opère selon ce schéma, concentrant la direction et les études de la division aéronautique à Saint-Cloud, et réservant à ses sites en régions l'assemblage et la production de pièces et sous-ensembles. La division géographique des fonctions est également patente en Grande-Bretagne où les restructurations au sein des différents groupes à la fin des années 1980 ont renforcé la polarisation de la R-D dans le Sud-est du pays en raison essentiellement de la présence d'un bassin de main-d'œuvre riche en chercheurs et ingénieurs (Lovering, 1991). En outre, dans le cas des produits militaires, Lovering (1991) montre que les sites ne couvrent plus forcément tous les stades de production, de la conception à l'exécution, alors que ce fut longtemps la règle à la faveur d'une imbrication beaucoup plus fine des étapes de conception, fabrication, et essai.

À la lumière de ces quelques études, il demeure, malgré tout, difficile de se faire une idée précise des logiques relatives à la localisation de la R-D aérospatiale. Et si le partage géographique des fonctions de conception et de fabrication est plus probant qu'auparavant, c'est davantage une conséquence de la relocalisation de certaines productions plutôt qu'un déplacement des effectifs de recherche. Néanmoins, plusieurs études plus générales ont mis de l'avant la propension qu'avaient les activités de

recherche à s'agglomérer, puisque la concentration spatiale de « savoir-faire », de services complémentaires aux compétences, stimule le développement d'innovations (Feldman et Florida, 1994 ; Mackun et MacPherson, 1997) : dans ce cas, les grandes métropoles sont les lieux les plus à même de fournir de telles ressources, en plus de disposer d'une main-d'œuvre adéquate pour remplir ces fonctions. Est-ce que la localisation de la R-D aérospatiale procède d'une telle logique ? Les observations faites en Europe ne permettent pas de trancher mais le maintien d'une bonne partie des activités de recherche des firmes françaises en région parisienne n'est probablement pas le fruit du hasard.

C'est donc là un premier aspect de l'organisation géographique de l'activité qui mérite d'être fouillé. Et ceci d'autant plus que la restructuration industrielle qui opère en Amérique du Nord pose indirectement la question : la concentration financière a donné naissance à des firmes géantes, elles-mêmes réorganisées en divisions, selon le métier, les technologies, mais aussi des héritages ; il importe de savoir comment l'aspect amont de la production se ressent de ces réaménagements. Dans ce portrait, il convient aussi de ne pas négliger la recherche publique, dont on sait que la localisation dévie plus facilement des schémas traditionnels (Malecki, 1981b).

### *1.2.2 Métropolisation, concentration spatiale et permanence géographique à l'échelle nationale.*

Que sait-on des mécanismes de territorialisation de l'activité ? D'une part, ils sont sensibles aux avantages des grandes métropoles : la démonstration est patente à partir de l'Europe. La région parisienne en France, la région londonienne en Grande-Bretagne, Madrid en Espagne, Munich et Hambourg en Allemagne sont grosso modo les plus grands centres de production dans leur pays respectif (Beckouche, 1996). Si quelques greffes ont pris en province, elles sont généralement circonscrites à la capitale régionale, Toulouse étant probablement le meilleur exemple. Il nous appartient donc de vérifier ce trait pour l'Amérique du Nord, en tenant compte, d'une part des particularités du système urbain nord-américain, et d'autre part, du fait que les effectifs aux Etats-Unis dépassent à eux seuls ceux de tous les grands pays européens réunis. Quelques travaux (Scott et Mattingly, 1989 ; Scott, 1993b) apportent des réponses, en faisant remarquer

que la Californie, et en particulier la région de Los Angeles qui employait le cinquième des effectifs nationaux à la fin des années 1980, est la pièce maîtresse du dispositif territorial, ce qui pourrait présager de processus de concentration du même ordre que ceux observés en Europe – à moins que les restructurations des années 1990 n'aient modifié substantiellement ce trait-là –.

D'autre part, la concentration géographique des activités aérospatiales fait implicitement référence aux problématiques, plus générales, qui traitent de la polarisation des secteurs de haute technologie (Castells, 1985). La question dominante est la suivante : comment se fait-il que le nouveau créneau d'opportunités géographiques, ouvert avec le développement des industries de pointe, se soit renfermé sur un petit nombre déterminé de régions, devenues au fil du temps les nouveaux centres privilégiés de la production ? La même question se pose pour l'industrie aérospatiale, avec un décalage dans le temps, dans la mesure où l'émergence de l'activité en tant qu'industrie est beaucoup plus ancienne : les espaces de production issus de la deuxième guerre mondiale sont ceux qui avaient capté, jusqu'à récemment, l'essentiel de la croissance sectorielle. Certes, il y a eu des déplacements et des décentralisations, mais le fait le plus marquant de la géographie de l'activité réside dans la permanence des concentrations initiales. C'est vrai dans tous les pays européens. Aux Etats-Unis, on sait que les régions de Los Angeles, de Seattle ou de Dallas étaient déjà parmi les pôles majeurs de l'industrie aérospatiale américaine en 1950 (Cunningham, 1951) ; à première vue, on ne prend pas un grand risque à affirmer qu'elles le sont encore aujourd'hui. Néanmoins, il convient d'aller plus loin dans l'analyse de ce trait, de voir si ce qu'on observe pour les principales localisations est aussi vrai pour le reste de l'industrie, de comprendre les mécanismes de fixation. De manière surprenante, les phénomènes « d'inertie » sont plutôt négligés en géographie à en juger leur faible documentation. On se passionne plus facilement pour les mouvements d'industries, les re-localisations ou délocalisations dans l'optique de prédire les nouvelles tendances, les dynamiques à venir.

### 1.2.3 *Les différents formats de l'organisation spatiale de la production aérospatiale au plan local/régional.*

L'organisation industrielle de la production aérospatiale est souvent présentée sous la forme d'un organigramme pyramidal, en haut duquel on retrouve les grands donneurs d'ordres – les constructeurs – suivis des fabricants de sous-ensembles – motoristes, électroniciens, fabricants des trains d'atterrissage, etc –, équipementiers et enfin, sous-traitants spécialisés et de capacité constituent la dernière strate d'intervenants. Au courant de la phase de production, on fait appel parallèlement à divers prestataires de services – informatiques, conseil, gestion, ... – qui assurent un suivi à chacun des niveaux. Ce vaste ensemble interagit régulièrement, et génère des ramifications, lesquelles construisent ce qu'il convient d'appeler « un système productif ». L'organisation spatiale qui en résulte va traduire des préférences géographiques et renvoie au débat de fond qui anime une majorité d'études en géographie économique, celui des modalités de concentration spatiale des activités économiques : en gros, on cherche à savoir s'il existe une relation entre le développement économique d'un espace déterminé – une partie de ville, une métropole, une région – et la manière dont se côtoient les entreprises et s'organisent les interactions à l'intérieur de ce même espace. La densité des relations interentreprises dans l'industrie aérospatiale invite naturellement à se pencher sur la genèse de systèmes productifs régionaux<sup>5</sup>.

Sur la base des résultats de recherches qu'ils mènent à propos de la croissance spectaculaire de la région de Los Angeles, les chercheurs californiens (Scott, 1986a, 1986b, 1992) ont formulé une hypothèse qui a rencontré un certain succès pour expliquer les processus d'agglomération des activités économiques en milieu métropolitain. Leur discussion cherche à faire la lumière sur les avantages et les dynamiques engendrées par les effets de la proximité spatiale. En quoi l'expansion du secteur aérospatial dans la région de Los Angeles enrichit-elle leur théorie, et nous renseigne-t-elle sur le comportement plus général de la branche et son rapport au territoire ?

---

<sup>5</sup> Étant donné que nous employons le terme de « régions métropolitaines » (*Metropolitan Area*) pour parler des agglomérations urbaines nord-américaines, le système productif régional fait référence ici à la région métropolitaine et non à l'État ou la province.

### 1.2.3.1 Désintégration verticale et économie d'agglomération : une des figures de la territorialisation de l'industrie aérospatiale.

La démarche élaborée part du principe que l'implantation initiale d'un complexe d'activité est capable d'engendrer une croissance localisée, lorsque l'organisation de la production s'y prête : le développement se fait d'abord grâce aux économies externes générées en partie par la division sociale du travail ; la division sociale du travail est le produit du fractionnement des activités économiques en des unités spécialisées indépendantes. Elle correspond, en d'autres termes, à la désintégration verticale des fonctions de production. Elle est une source d'économies importantes puisqu'elle permet de confier à diverses entreprises spécialisées des fabrications intermédiaires. Ces économies externes sont d'autant plus importantes que les différents partenaires sont localisés à proximité les uns des autres, puisque les coûts de transaction, le plus souvent dépendants de la position géographique des acteurs économiques, s'en trouvent alors réduits. À ce stade, les économies externes se transforment en économies d'agglomération. Le marché du travail local qui se développe devient également une opportunité d'économie d'agglomération, puisqu'il offre, sur place, une base diversifiée de travailleurs qualifiés et moins qualifiés. Enfin, la structure organisationnelle du complexe industriel fait en sorte qu'elle donne de nombreuses possibilités de développement technologique et commercial. Ainsi, la combinaison entre les processus de désintégration verticale, en théorie spatiaux, et les relations de travail entre acteurs économiques qui en découlent ensuite, génèrent des formes de développement localisées, basées sur la recherche d'économies d'agglomération.

Cette démarche explique relativement bien la croissance industrielle de l'aérospatiale dans la région de Los Angeles : plusieurs fabricants choisissent de s'y localiser dans le courant des années 1930, et la Seconde Guerre mondiale permet l'émergence d'un bassin de sous-traitants spécialisés si bien que la région présente très tôt des avantages compétitifs substantiels (Scott et Mattingly, 1989). La densité des relations sociales tissées localement entre établissements à compétences variées a produit un développement endogène, posant notamment les bases du futur complexe spatial dans la région (Hall, 1988). On retombe alors sur des thèmes connus pour expliquer la croissance : atmosphère industrielle, culture locale spécifique, autant de référence à

l'idée du « district marshallien ». On ne peut ignorer cependant que le processus d'accumulation a fonctionné dans des circonstances tout à fait exceptionnelles mêlant contrats de la Défense nationale, disponibilité de compétences transversales, et en tirant profit d'une industrie « multi-céphale » – McDonnell Douglas, Northrop, Lockheed, Hughes –, laquelle entretenait une émulation scientifique permanente et une auto-régulation du marché de l'emploi. Basé sur la concentration « *in situ* » d'une gamme diversifiée de producteurs complémentaires entretenant d'intenses relations d'affaires et scientifiques, ce format de développement, a pu expliquer l'extraordinaire permanence des localisations sud-californiennes. Il rend hommage aux rapports de proximité qui ont œuvré pour faire de la Californie du Sud la plus grande région de production aérospatiale au monde, mais il ne prétend pas non plus limiter la réussite des espaces de production à ce seul type d'organisation. Pour preuve, le complexe aérospatial de Seattle, tout aussi performant et pérenne, présente un visage fondamentalement différent de celui de Los Angeles, puisque sa vitalité ne tient qu'à la présence d'une grande firme, dont l'action a rarement encouragé l'expansion du secteur, en dehors de ses propres structures.

#### 1.2.3.2 Une organisation de type « *hub-and-spoke* » : l'exemple de Boeing à Seattle.

L'activité aérospatiale dans la région de Seattle s'organise autour d'un seul et unique donneur d'ordres : Boeing, présent dans la région depuis les années 1910. Le constructeur fait figure de poumon économique de l'État de Washington. Son mode de fonctionnement illustre ce que Markusen (1996) appelle le « *hub-and-spoke* » district – district moyeu et rayon –.

En dehors des activités d'assemblage du constructeur, l'industrie aérospatiale locale présente peu de diversité ; en 1998, les effectifs de Boeing constituaient 90% des emplois de la branche dans l'État de Washington<sup>6</sup>. Selon plusieurs travaux (Eriksson, 1973 ; Haug, 1991), Boeing n'a pas joué son rôle de dynamo pour son industrie. Sa culture corporative et sa domination sur l'économie régionale ont plutôt découragé l'essaimage. Alors que le constructeur enregistre une forte croissance sur le marché des

---

<sup>6</sup> Source : <http://www.wa.gov/esd/lmea/sprepts/indprof/aerospace.htm>

produits aérospatiaux, Haug (1991) constate pourtant, au moment de son étude, que les impacts pour le pôle aérospatial demeurent très limités en termes de travail confié ; au contraire Boeing en profite pour réorganiser ses pratiques productives, à l'interne :

*« Market increases contributed to Boeing exploiting production economies through vertical integration at its Fabrication Division located in Auburn and its final assembly plants in Renton and Everett ».* p. 535, (Haug, 1991)

Des recherches plus récentes (Gray et al., 1996 ; Gray et al., 1999) précisent la situation en confirmant le positionnement de Boeing sur la scène nationale et maintenant internationale, plutôt que locale : plus de 85% des sous-traitants et fournisseurs – en particulier les équipementiers les plus importants – de Boeing sont localisés ailleurs aux Etats-Unis ou bien à l'étranger. En fait, les principales firmes avec qui Boeing fait affaire dans la région de Seattle ont démarré leur activité dans le courant des années 1950, au moment de l'ascension du constructeur ; elles sont, pour la plupart, entre les mains d'ex-employés de Boeing. Depuis lors néanmoins, les pratiques de l'ensemblier ont plutôt restreint l'essaimage, comme l'illustre son refus de s'approvisionner pendant une période de cinq ans auprès de compagnies lancées par ses anciens employés. Par ailleurs, les relations avec les sous-traitants locaux demeurent purement contractuelles et commerciales ; et plus récemment, les alliances internationales ont surtout porté préjudice aux fournisseurs qui gravitaient dans l'environnement immédiat de Boeing. En fait, sa stratégie « internationaliste », de même que la dispersion de ses contrats de sous-traitance à travers tout le pays, ont toujours correspondu à une volonté de la compagnie de minimiser son impact économique à l'échelle locale.

Boeing poursuit par ailleurs une politique de recrutement national de ces ingénieurs (Campbell, 1993 ; Ellis et al., 1993). Enfin, en accordant des salaires très largement supérieurs à la moyenne de ceux offerts par les autres acteurs du secteur, Boeing parvient à exercer un certain contrôle sur le marché du travail local, en limitant, jusqu'à un certain point, le mouvement de personnels envers les firmes locales plus petites. Dans les périodes de contraction des effectifs chez Boeing, plusieurs employés préfèrent attendre un retour « à la normale » de la production, dans l'espoir d'être réembauchés, plutôt que de s'engager ailleurs.

En définitive, Gray et *al.* (1999) concluent que, du point de vue du développement régional, le principal apport positif de la présence de Boeing tient à la provision d'économies d'agglomérations. À la limite, sa division informatique – *Boeing Computer Services* – semble avoir eu un effet d'entraînement plus déterminant pour le développement de l'industrie du logiciel dans la région que le constructeur pour sa propre industrie.

### 1.2.3.3 Dépendance du passé et proximité physique en question.

Deux exemples sont bien évidemment insuffisants pour tirer de grandes conclusions à propos des processus de concentration régionale de l'activité et de la dimension territoriale des rapports industriels. Mais leur confrontation ne nous empêche pas de formuler quelques hypothèses.

Dans le cas de Los Angeles comme dans celui de Seattle, il semble que « l'histoire compte » pour reprendre la formule chère à Krugman. Par cela, on entend souligner que la concentration industrielle dans ces deux régions métropolitaines a une « connotation généalogique », dans le sens où le processus cumulatif est finalement très dépendant des conditions initiales de développement de l'industrie dans l'une et dans l'autre. Pour comprendre la réussite de ces deux complexes, il faut remonter plusieurs décennies en arrière et saisir les dynamiques qui, à certaine époque, ont favorisé l'agglomération spatiale. Et le fait le plus intéressant est de constater que les mécanismes de division sociale du travail ont abouti à l'élaboration de deux systèmes productifs régionaux aux antipodes l'un de l'autre, du moins dans leur rapport au territoire : l'un, à Los Angeles, a appuyé l'idée que la concentration spatiale se nourrissait de rapports de proximité et que les relations interentreprises étaient d'autant plus denses et riches qu'elles se coordonnaient au niveau intra-régional, ce qui n'excluait pas, parallèlement, un maillage national (Scott, 1993a). L'autre, à Seattle, défend la thèse qu'un système productif régional peut très bien fonctionner en l'absence d'un développement endogène, en privilégiant un réseau d'interactions national et international, à la fois sur les plans productif et technologique. Les deux représentent des cas exceptionnels de développement de l'activité et donc, par nature, sont difficilement reproductibles : n'eût

été de la présence d'une firme de la dimension de Boeing, l'activité aurait probablement périclité à Seattle ; enfin, dans le cas de Los Angeles, la formidable effervescence née du contact privilégié entre quelques scientifiques visionnaires et les autorités de l'armée de l'air américaine, juste avant la 2<sup>ème</sup> Guerre mondiale, a propulsé l'industrie locale, cette dernière faisant ses preuves durant la période 1940-45, en livrant près du quart des avions de guerre américain (Markusen et *al.*, 1991). Les circonstances historiques du « décollage » doivent donc être prises en compte pour comprendre les concentrations régionales actuelles.

La genèse des deux systèmes productifs ne s'explique pas non plus sans la prise en compte des stratégies individuelles des firmes. La situation de Boeing, en position de monopole à Seattle, n'est pas comparable à celle des quatre ou cinq autres constructeurs, présents à Los Angeles, concurrents commerciaux, technologiques, parfois partenaires, et convoitant sensiblement les mêmes marchés. Ces rapports se sont reflétés inévitablement dans la nature des concentrations régionales et justifient, en partie, les différences en matière d'interactions locales.

Quant à la dimension territoriale des rapports industriels, il est difficile de l'argumenter sur la base du fonctionnement de ces deux complexes, puisqu'elle traduit deux modes marginaux d'organisation de l'activité. Elle est d'autant plus complexe à évaluer qu'elle change selon les périodes. La réussite de l'industrie à Los Angeles et Seattle, au bout du compte, semble indépendante de « l'échelle » à laquelle les relations et les partenariats se sont établis : et il semble pour le moins réducteur de ramener, par exemple, les processus d'innovation, l'intégration de nouvelles technologies, les coopérations à une seule échelle spatiale (Bunnell et Coe, 2001), surtout dans ce secteur, où les grandes firmes disposent de plusieurs établissements dispersés, en liaison permanente. Actuellement, les relations interentreprises se déclinent à plusieurs niveaux – international, national, régional voire local –, en fonction des contraintes commerciales, technologiques, partenariales et des modalités de liaisons industrielles. L'étude de Ravix (2000) à propos de l'évolution du système productif en Midi-Pyrénées abonde en ce sens : selon le type de relations industrielles - prestation de service, travail à façon, etc – les connexions ont une touche plus internationale, nationale ou bien régionale. Au total, il semble bien que la cohérence du « conglomérat coopératif » se situe davantage au

niveau national que régional, sans que cela réduise pour autant les avantages de la proximité géographique dans le cas, notamment, d'une relation de sous-traitance partenariale poussée. Pour d'autres (D'amours et *al.*, 1998), la localisation géographique n'est plus, semble-t-il, un facteur déterminant des rapports entre donneurs d'ordres et sous-traitants puisque l'adoption impérative des meilleures pratiques, pour demeurer compétitif, distend les réseaux. De toute évidence, le débat sur la confrontation des différentes échelles de relation, qui cherche à opposer la force des réseaux locaux à celle des liaisons nationales ou bien internationales, a perdu de sa vigueur, du moins dans le cas de l'aérospatiale. On reconnaît désormais que c'est au plan des complémentarités entre ces diverses échelles que l'enjeu se situe pour un meilleur développement.

Enfin, partant toujours des processus de concentrations régionales des activités, Markusen (1996) identifie une forme originale d'agglomération dont on peut soupçonner qu'elle correspond à une majorité d'espaces de la production aérospatiale, compte tenu de ses caractéristiques : il s'agit du district « d'État » - *state-anchored districts* – (Markusen, 1996). Sa particularité tient au fait que les dynamiques locales ont été directement tributaires d'établissements publics – bases militaires, laboratoires, universités, etc – ou d'industries dépendantes des commandes publiques, ce qui notons-le d'emblée, est le cas pour Los Angeles. Ce type de « district » est plus difficile à théoriser car bien plus varié dans son mode de fonctionnement selon que l'activité principale est davantage administrative ou industrielle. Les conditions de croissance sont néanmoins relativement semblables ; elles témoignent des engagements pris par la puissance publique pour développer un domaine précis, et des contrats qui peuvent en découler, localement. Le degré de coopération à l'intérieur du district est très variable et dépend du rapprochement que les installations d'État ont pu faire avec les fournisseurs locaux ou bien avec ceux qui ont été attirés. Évidemment, par nature, ce district est très fragile, puisque soumis aux changements de politiques ou bien à la durée de certains contrats publics. Le développement rapide de régions métropolitaines comme San Diego, Huntsville, Colorado Springs dans l'après-guerre évoque bien ce type de fonctionnement (Gray et Markusen, 1999).

La concentration régionale de l'activité montre plusieurs formats qu'il est possible de classer à partir des travaux réalisés par l'équipe de Markusen (Markusen, 1996 ; Markusen et *alii*, 1999). Il s'agit maintenant de voir quelle a été la capacité de « résistance » des uns et des autres face aux divers éléments de perturbation : restructurations, coupes des budgets militaires, globalisation...

#### *1.2.4 Le partage géographique des grandes opérations techniques.*

Un des traits les plus marquants de la géographie de l'industrie aérospatiale tient au partage géographique des tâches. On a déjà évoqué la possibilité que cette séparation s'opère au plan des fonctions. Pour ce qui est de la fabrication, à moins d'enquêter chaque entreprise, les différents types de partage sont particulièrement difficiles à saisir, et ceci d'autant plus que le « volume » de l'industrie américaine, et l'étendue du territoire couvert n'autorise pas une étude site par site. Ce qui limite d'emblée le repérage du partage par technologie, une des formes les plus courantes de la séparation des tâches dans cette industrie. En général, les études s'en tiennent donc à un type de partage classique, consacrant les grandes opérations techniques : construction aéronautique, moteur et turbine, équipements, et enfin espace. À partir de là, on cherche à savoir si la distribution des sites dans chacun des domaines observe une certaine cohérence géographique.

Aux Etats-Unis, dès les lendemains de la 2<sup>ème</sup> Guerre mondiale, s'est profilée une séparation spatiale des tâches très nette entre motoristes et fabricants d'hélices d'un côté, et assembleurs, de l'autre : les premiers assurent l'essentiel de leurs opérations à partir la Nouvelle-Angleterre (Hartford et Boston), l'Indiana et la région de New York ; les opérations d'assemblage sont quant à elles disséminées dans une moitié ouest, partant du Missouri, Kansas, Texas jusqu'à la façade pacifique ; enfin, la fabrication des hélices rejoint celle des motoristes en se concentrant principalement à Hartford et dans la région de New York (Cunningham, 1951). Avec l'émergence de l'industrie spatiale dans le courant des années 1950 et 1960, un nouveau découpage se dessine à la faveur du rapprochement avec certaines installations militaires, mais au bout du compte c'est autour des lieux d'assemblage que se cristallise l'essentiel de la croissance de cette

nouvelle industrie (Hall, 1988). Quant aux équipementiers, on les dit traditionnellement solidaires des grands sites d'assemblage, mais encore là, c'est loin d'être une règle absolue. En ce qui concerne les fournisseurs, il est malheureusement difficile de les retracer, d'un point de vue statistique, en raison du fait que nombre d'entre eux sont classés dans des secteurs d'activité voisins.

Enfin, autre type de partage qu'il est possible de réaliser, celui qui oppose les lieux de la production militaire à ceux de la production civile : compte tenu du mandat de l'industrie américaine, les principaux espaces de production ont longtemps cumulé les deux fonctions ; il suffit de penser à Los Angeles ou bien même à la région de Seattle, qui malgré sa vocation civile, a toujours assuré une expertise dans le domaine militaire, tant au niveau de la conception que de la fabrication ; encore aujourd'hui, malgré la spécialisation grandissante des sites, Boeing maintient dans la région de Seattle ses activités relatives à sa participation au programme du F-22. En général, aux Etats-Unis, les technologies militaires et civiles, dans le secteur aérospatial, n'ont pas été développées de manière indépendante, ce qui d'un point de vue géographique pourrait rendre moins pertinente l'opposition entre, d'un côté, les espaces de production civile et de l'autre, ceux de la production militaire. Néanmoins, pour des questions techniques, logistiques, et parfois stratégiques, on sait que les lignes d'assemblage des modèles civils et militaires ont opéré à partir de sites différents, suivant une forte spécialisation : pour Mc Donnell Douglas, par exemple, le montage civil revenait à la région de Los Angeles alors que celui des appareils militaires appartenait à Saint-Louis. Les récents remaniements dans l'industrie, le changement de vocation de quelques acteurs, forcent à interroger les nouvelles dispositions des firmes de ce point de vue.

On retiendra donc qu'il y a plusieurs manières d'aborder le partage géographique des tâches, sans qu'il soit forcément possible de faire la lumière sur tous les cas. On s'en tiendra ici au partage par opération technique, qui d'un point de vue historique, est celui qui signale les oppositions régionales les plus évidentes ainsi qu'aux vocations, civile/militaire, des territoires.

### 1.3 Conclusion.

Avant de se lancer dans l'analyse du dispositif territorial actuel, on se devait de faire appel au matériel déjà disponible sur la géographie de l'activité : la démarche permet de faire ressortir plusieurs idées-forces, à partir desquelles il est possible de poser clairement quelques hypothèses.

L'étude de la structure de l'emploi confirme ce que les données économiques avaient déjà montré au niveau des dépenses sectorielles, à savoir un poids prépondérant des effectifs de R-D dans la branche ; il est donc primordial d'observer spécifiquement leur comportement dans l'espace, puisque la division actuelle du travail milite en faveur d'une séparation géographique des différentes fonctions. Derrière cette question, on cherche à savoir quelles sont les positions de l'industrie qui sont confortées, étant entendu que les lieux qui innovent sont les mieux équipés pour absorber « les chocs » et pour se faire valoir dans l'économie actuelle.

Il convenait par la suite de rappeler les grandes lignes de la localisation de cette industrie : les observations faites en Europe ont servi à argumenter nos propos. Elles montrent une industrie concentrée dans peu de régions et dans quelques grandes métropoles seulement, lesquelles ont concentré une bonne part de la croissance de l'activité depuis ses débuts. S'agit-il de traits propres à l'industrie européenne ou bien sont-ils ceux de l'activité en général ? Les analyses pour les Etats-Unis et le Canada devraient enrichir les connaissances à ce propos. La valeur de la comparaison tient aussi au fait qu'elle se rapporte, finalement, à des questions de politique industrielle et de développement régional de part et d'autre de l'Atlantique. Enfin, il fallait descendre à un niveau inférieur, voir comment à l'échelle locale s'organisait le système productif ; le cas spécifique de l'aérospatiale permet de questionner quelques-unes des théories concernant la genèse des espaces de croissance. Les récents bouleversements dans l'industrie ont mis à l'épreuve les systèmes productifs régionaux, il faudra voir lesquels s'en sont le mieux sortis, ce qui devrait donner un autre point de vue des espaces qui « gagnent » en temps de récession, et questionner l'impact du format de développement sur le maintien de la vitalité sectorielle.

## CHAPITRE II

### Une revue détaillée des localisations et de leur fonction.

On est en mesure maintenant de présenter et d'argumenter l'évolution de l'espace productif de l'industrie aérospatiale américaine puisqu'on dispose de tous les éléments de problématique : on a mis en évidence l'ampleur des restructurations sectorielles récentes, la filiation naturelle de l'industrie avec les gouvernements pour des questions de défense nationale, la globalisation des réseaux de production qui sont autant de bonnes raisons d'interroger l'évolution actuelle des localisations ; le chapitre précédent, de son côté, a établi un premier rapport entre industrie et territoire, à partir duquel on a présupposé un certain nombre de faits concernant l'organisation spatiale du système productif. Il convient désormais de croiser les deux types d'information afin de :

- 1 : retracer le dispositif territorial en Amérique du Nord et comprendre sa logique au sein des dynamiques actuelles de cet espace économique ; c'est l'objet spécifique de ce chapitre.
- 2 : observer comment ce dispositif a répondu aux transformations structurelles et conjoncturelles de l'industrie.

Pour cela, on a choisi de faire appel aux données d'emploi ; elles représentent le meilleur compromis pour suivre l'évolution des localisations d'une activité dans l'espace et dans le temps, lorsque les définitions sectorielles sont stables. Dans le cas de l'aéronautique, la définition que lui donne le Département du Commerce américain n'a pas changé depuis l'après-guerre. À partir de 1972, le secteur aérospatial apparaît dans les statistiques, mais comme un secteur indépendant de l'aéronautique. En utilisant l'emploi pour retracer les localisations, on évite ainsi les biais que les représentations par le nombre d'établissements, les chiffres d'affaires – difficiles à rattacher à une localisation spécifique –, ou bien la superficie des espaces de travail introduisent. L'emploi est la grandeur la plus « explicitement » reliée à une position géographique et autorise, sans risque de confusion, les comparaisons intersectorielles.

## 2.1 Présentation des données d'emploi.

En recourant à l'emploi, on cible une information de type quantitative. Dans la partie qui suit, on précise l'origine des bases de données exploitées pour les États-Unis et pour le Canada. Nous avons travaillé sur la base de deux entités géographiques : les États ou provinces d'un côté, et régions métropolitaines de l'autre.

### 2.1.1 *Les sources.*

#### 2.1.1.1 Avantages et inconvénients des *County Business Patterns*.

Les emplois pour les États-Unis ont pour origine une base de données, les *County Business Patterns*, commandée auprès du *US Census Bureau*, une division du Département américain du Commerce. Les informations répertoriées dans les *County Business Patterns* (CBP) sont issues d'enquêtes auprès d'établissements recensés dans divers fichiers (*Company Organization Survey*, *Annual Survey of Manufactures*, *Current Business Survey*) que met régulièrement à jour le *Bureau of the Census*. Un établissement est défini comme un lieu physique unique dans lequel est conduite une activité agricole, industrielle ou de service, rémunérée – ; en plus de fournir des informations sur le nombre d'employés par lieu de travail, la base renseigne également sur le nombre d'établissements et les revenus générés par chaque établissement. Elle est publiée annuellement depuis 1964.

Plusieurs arguments militaient en faveur de l'exploitation de cette base dans notre cas :

- d'une part, sur le plan des activités économiques, la totalité des emplois sont répertoriés et distribués selon un découpage sectoriel très fin suivant la nomenclature SIC (*Standard Industrial Classification*), à deux, trois et quatre chiffres. C'est d'ailleurs là le principal avantage de ce système : pouvoir retracer dans le détail la répartition sectorielle de l'emploi, en ayant un niveau de raffinement permettant de remonter jusqu'à des données d'emploi par grandes opérations techniques. La désagrégation de l'emploi se décompose comme suit dans le cas de l'aéronautique et du spatial :

## Industrie : 20 --

### Industries de transport : 37

Industrie aéronautique : 372

*Construction aéronautique* : 3721

*Moteurs, turbines et pièces reliées* : 3724

*Équipements spécifiques et pièces* : 3728

Industrie spatiale : 376

Depuis 1998 cependant, la classification des activités économiques obéit à la nouvelle nomenclature nord-américaine (*North American Industry Classification System*). Dans le cas des secteurs aéronautique et spatial, le seul changement réalisé provient du regroupement des effectifs de l'un et de l'autre sous une même étiquette, codé 3364 (équivalent donc au 372 et 376 réunis) : pour le reste, les définitions sectorielles comme le découpage intra-sectoriel n'ont pas été modifiées ce qui nous permettait de comparer, sans risque d'erreur, les données les plus récentes à celles antérieures à 1998.

- d'autre part, sur le plan des divisions géographiques, les informations contenues dans les *County Business Patterns* sont spatialisées à la fois sur la base des 51 États (Les données pour Porto Rico sont absentes) et sur celle des comtés. Le territoire américain est découpé en 3142 comtés ; d'un point de vue géographique, ce niveau de désagrégation des données présentait un double intérêt : il nous autorisait d'abord à raffiner, au besoin, certaines analyses à une échelle plus locale et surtout, il nous permettait ensuite de reconstituer les régions métropolitaines puisque celles-ci sont définies sur la base des limites de comtés. Les seules exceptions notables proviennent de la Nouvelle-Angleterre, où les régions métropolitaines (en particulier celle de Boston) ne suivent pas forcément les frontières de comtés. En outre, la matrice des comtés nous assurait de travailler sur des unités spatiales semblables à travers le temps. On parvenait ainsi à contrôler le problème relié au changement de définition des régions métropolitaines au cours des deux dernières décennies. Pour chacune d'entre elles, nous

avons utilisé les définitions spatiales de 1990, quelle que soit l'année sur laquelle portaient les analyses.

Nous avons exploité les bases pour quatre années différentes : 1977, 1988, 1997 et 2000. Le choix des années était délibéré : 1977 signale la relance des dépenses militaires à la sortie d'une période creuse pour l'industrie ; 1988 est un sommet en termes de niveau de production alors que les carnets de commandes militaires et civils sont pleins ; quant à l'année 1997, elle donnait un recul suffisant pour apprécier les répercussions des compressions militaires ainsi que l'impact des premières restructurations. Dans ce dernier cas néanmoins, les données de 2000 s'avéraient plus adéquates puisqu'elles pouvaient rendre compte des impacts de la fusion Boeing Mc Donnell Douglas, par exemple : cependant, en raison de leur disponibilité tardive, nous avons seulement exploité les données par État, contrairement aux années précédentes, où les régions métropolitaines ont fait l'objet d'un traitement spécifique.

Les *County Business Patterns* (CBP) étaient donc, à tous les points de vue, le support le plus approprié pour recueillir les données d'emploi ; d'ailleurs, cette base est une des sources les plus fréquemment exploitées dès qu'il s'agit de conduire des analyses sur la localisation des activités économiques à l'échelle inter-régionale et inter-métropolitaine (Markusen et al., 1986 ; Nunn et al., 1998 ; Park et Lewis, 1991 ; Pollard et Storper, 1996 ; Scott, 1993b). Toutefois, celle-ci présente un inconvénient majeur : pour certains secteurs économiques précis, ceux codés à 4 chiffres et parfois ceux à 3 chiffres où le nombre d'établissements est faible, la donnée d'emploi exacte demeure confidentielle et est remplacée par une lettre indiquant un intervalle, plus ou moins grand, dans lequel les effectifs sont inclus.

On comprend donc que les estimations d'emploi deviennent très approximatives à partir d'un certain stade, lorsque l'intervalle est susceptible d'engendrer des erreurs de plusieurs centaines d'emplois. La plupart des études utilisent la valeur médiane pour contourner le problème, ce qui est acceptable pour les intervalles de A à F, mais cette méthode devient beaucoup plus risquée pour les intervalles de G à K. Il a donc fallu s'employer à corriger un certain nombre de données afin de les rapprocher de la réalité des chiffres. On exposera la méthode utilisée dans la partie suivante.

Enfin, les données d'emploi des CBP ne permettent pas non plus de différencier les emplois par catégories professionnelles. Il n'est donc pas possible de présumer du partage fonctionnel du travail par lieu à partir de cette base de données. Pour la localisation des activités de R-D, on a donc fait appel à d'autres types de matériels, qu'il a fallu rendre compatible avec la matrice CBP. On présentera dans la partie concernée les sources utilisées pour le traitement de cet aspect.

#### 2.1.1.2 Les données d'emploi au Canada.

Les données d'emploi sont issues des recensements quinquennaux qu'effectue Statistique Canada, ce qui explique les restrictions pour les années (1971, 1981, 1991 et 1996). Malheureusement, les données du plus récent recensement, en 2001, n'étaient pas encore diffusées au moment de notre étude, ce qui évidemment ne permet pas de saisir les plus récentes tendances. Les secteurs d'activité, bien que rangés selon le propre système de classification SIC canadien, sont à quelques exceptions près, compatibles avec les secteurs d'activité retenus pour les États-Unis. Les données d'emploi, contrairement au CBP, sont répertoriées par lieu de résidence mais comme elles étaient déjà compilées par Région Métropolitaine de Recensement (RMR), on peut considérer que ce nombre est relativement proche des emplois par lieu de travail. Par ailleurs, à l'intérieur de chaque catégorie, les emplois étaient classés en six grandes catégories identifiables à des fonctions clés :

1 : Fonction de contrôle (Directeurs, cadres et professions liées) ; 2 : Fonction « scientifique » (Ingénieurs, etc) ; 3 : Fonction de production (ouvriers, domaine de la construction, foresterie, etc) ; 4 : Fonction administrative (employés de bureau) ; 5 : Fonction commerciale et services liés ; 6 : Fonction de service public et spécialisé (éducation, santé, artistique).

### 2.1.2 *Quelques considérations méthodologiques concernant la mise en forme des données américaines et leur correction.*

Les bases de données issues des CBP ont demandé un travail considérable de mise en forme avant de les rendre exploitables. Si pour les États, il fut possible au moyen d'une simple requête de faire sortir les données d'emploi pour les secteurs d'activité qui nous intéressaient, la démarche fut autrement plus complexe dans le cas des régions métropolitaines.

#### 2.1.2.1 À propos des régions métropolitaines aux Etats-Unis (Annexe I).

Les régions métropolitaines aux Etats-Unis sont définies sur la base des comtés par le *Federal Office of Management and Budget*. Depuis 1990, elles sont regroupées en deux catégories :

- Les *Metropolitan Statistical Area* (MSA) : Sont considérées MSA toutes les villes (*city*) d'au moins 50 000 habitants, comprenant une banlieue, ou bien des aires urbaines qui ont une population égale ou supérieure à 100 000 habitants. Les MSA sont donc des agglomérations urbaines, composées d'une ville principale (*core area*) à laquelle s'intègre, en termes économique et social, une banlieue. On en compte 251.

- Les *Consolidated Metropolitan Statistical Area* (CMSA) : les CMSA sont en fait des regroupements de MSA adjacentes dont le bassin combiné de population doit dépasser le million. On en compte 18.

Certaines régions métropolitaines (RM) sont constituées de plusieurs dizaines de comtés, parfois à cheval sur plusieurs États, en particulier dans le Nord-est du pays, d'où la pertinence de descendre jusqu'au niveau d'analyse métropolitain : ainsi, dans le cas de la région métropolitaine de New York, qui déborde sur quatre États, il convenait, pour reconstituer le poids de la région dans l'activité, d'additionner les effectifs dans chaque comté de l'État de New York, du New Jersey, du Connecticut et de la Pennsylvanie qui compose la région métropolitaine de New York.. Ces opérations ont nécessité plusieurs requêtes et ont été réalisées à partir du logiciel SAS (Version 6.12). Dans un premier temps, nous n'avons retenu que les régions métropolitaines dont la population dépassait les 500 000 habitants, soit 79 des 269 (CMSA + MSA). Dans les cas où les effectifs de

ces RM correspondaient à l'essentiel de ceux de l'État correspondant, nous nous en sommes tenus à leur seule analyse. À quelques exceptions près<sup>7</sup>, cette première étape s'avérait suffisante pour recenser presque tous les emplois.

Dans un souci d'exactitude, on se devait également de résoudre le problème concernant les valeurs manquantes, marquées d'une lettre. Cette codification intervient lorsque dans un comté ou bien dans un État – mais c'est plus rare – le nombre d'établissements dans un secteur d'activité donné est trop faible pour que soient dévoilés les effectifs exacts. Dans le cas de l'aéronautique (372) et de l'espace (376), on a été confronté à cette situation en quelques occasions, en raison du fait que le nombre d'établissements est largement inférieur à la moyenne des autres industries. En outre, compte tenu de la taille colossale de certains établissements, il devenait primordial de mettre une valeur exacte sur des lettres qui indiquait la présence de plusieurs milliers d'emplois.

#### 2.1.2.2 Le système de correction de données.

Pour les valeurs comprises dans les intervalles de A à F, nous avons utilisé la valeur médiane, ce qui après vérification, faisaient peu varier le total d'emplois. Deux moyens ont été développés pour donner les meilleures estimations possibles pour les lettres de G à K (Annexe II) :

Le premier consistait à reprendre pour les comtés concernés le total d'emplois du secteur 37 – équipement de transport – et de lui soustraire les emplois des autres industries de transport (automobile, construction navale, matériel ferroviaire, et autres) ; le résidu correspondant en principe aux emplois de l'aéronautique et de l'espace.

Le second, utilisé uniquement quand la précédente méthode ne pouvait fonctionner, suivait une démarche autrement plus fastidieuse : l'objectif visait à utiliser la donnée d'emploi du secteur aéronautique (ou spatial) pour l'État et de lui soustraire, une à une,

---

<sup>7</sup> La Floride (avec la RM de Melbourne-Titusville-Palm Bay), la Géorgie (avec la RM de Savannah) , l'Alabama (avec la RM d'Huntsville), et l'Illinois (avec la RM de Rockford) sont les seuls États, où nous avons eu besoin d'abaisser notre seuil urbain pour parvenir à retracer quelques-uns des pôles de l'activité. Notre échantillon était donc composé de 83 régions métropolitaines (79+4).

la donnée d'emploi du secteur pour chacun des comtés composant cet État afin d'obtenir, finalement, la grandeur exacte des effectifs du comté concerné. L'opération a donné de bons résultats dans l'ensemble puisque de manière générale peu de comtés disposaient d'effectifs dans le secteur, ce qui donnait déjà une idée du niveau de concentration de cette industrie.

À quelques exceptions près, on a ainsi pu retracer avec exactitude les effectifs qui étaient marqués d'une lettre. Des recherches documentaires et électroniques ont complété la démarche.

## 2.2 Les localisations actuelles de l'industrie aérospatiale au sein des dynamiques de l'espace économique américain.

Comme la construction automobile, longtemps associée à la région des Grands Lacs, la production aérospatiale américaine fait immédiatement penser à la côte Ouest des États-Unis : Boeing consacre Seattle en tant que capitale de la production civile, et le militaire revient à la région de Los Angeles où sont rassemblées les activités des principaux acteurs de la défense. Si ce tableau n'est pas dénué de fondement – les deux métropoles concentraient le tiers des effectifs nationaux à la fin des années 1990 –, il a besoin d'être nuancé à plusieurs égards : en matière de production de turbines et de moteurs, par exemple, il est bon de signaler que l'État de Washington comme celui de Californie n'ont jamais figuré parmi les États de tête. Dans leur ouvrage, « *The Rise of the Gunbelt* », Markusen et Hall (1991), sans qu'il soit spécifiquement question de l'industrie aérospatiale, apportent à leur tour un certain nombre de rectifications : la militarisation de la production, dans plusieurs domaines, a encouragé une décentralisation générale des activités industrielles de défense, et a produit ce que les auteurs appellent un « *military remapping* » : au cours des dernières décennies, ce mouvement a ainsi donné la chance à des espaces inhabituels de s'illustrer, en connaissant une croissance économique au-dessus de la moyenne.

Plus de dix ans ont passé depuis ce dernier ouvrage, et une mise à jour est de rigueur : avec tous les changements que le secteur a connus, on peut s'interroger sur la poursuite de ce desserrement, par exemple. Par ailleurs, peut-on comprendre les localisations

actuelles en ignorant les grandes recompositions de l'espace économique américain ? Le verdict, probablement, perdrait de son sens si un tel rapprochement n'était effectué. Enfin, avant même d'essayer de savoir comment et pourquoi on en est arrivé au dispositif actuel, il faut avoir saisi avec précision le profil des lieux de production.

### 2.2.1 Concentration spatiale et « Sunbeltisation » de l'industrie.

Les activités aérospatiales ont la réputation d'être très concentrée géographiquement : en général, un petit nombre de régions captent l'essentiel des effectifs. Les Etats-Unis et le Canada ne font pas exception à la règle alors que la distribution des emplois, dans un cas comme dans l'autre, fait apparaître un nombre restreint d'États et de provinces présents, de manière significative, dans l'activité.

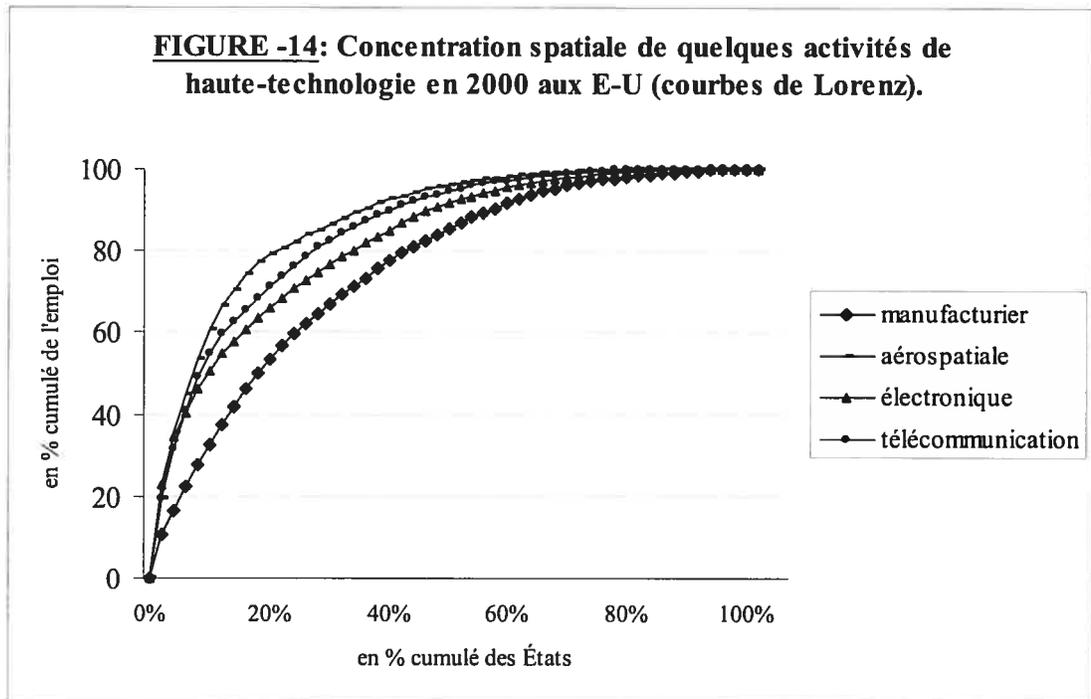
#### 2.2.1.1 Quelques indicateurs de la concentration spatiale...

La courbe de Lorenz<sup>8</sup> est un moyen simple de visualiser le degré de concentration d'une activité sur un territoire donné, et par le fait même d'envisager l'ampleur des inégalités (Figure -14) : dans le cas des Etats-Unis, elle rend bien compte de l'ampleur du phénomène : près de 80% des effectifs se retrouvent dans seulement 10 États (soit, 20% des États) ; l'aéronautique est nettement plus concentrée que l'ensemble des activités manufacturières – 50% de l'emploi dans 10 États – ; comme l'indique la figure -14, elle partage ce trait avec d'autres secteurs du même genre – électronique, télécommunication, etc –, tout en étant, d'assez loin, celle qui présente le plus haut niveau de concentration. Au Canada le niveau de concentration est tout aussi patent : en 1996, 85% des emplois aérospatiaux se retrouvent dans seulement deux provinces, Québec et Ontario, sur les 10 que comptent le pays ; et fait notable, la situation n'a guère évolué depuis trente ans alors que l'activité gravitait déjà vers ces deux provinces dans des proportions identiques.

---

<sup>8</sup> Voir Aydalot, 1985, « les techniques d'analyse spatiale », chapitre 7, dans *Economie régionale et urbaine*.

**FIGURE -14: Concentration spatiale de quelques activités de haute-technologie en 2000 aux E-U (courbes de Lorenz).**



Pour les Etats-Unis, compte tenu des observations déjà faites sur cet aspect, il semblait logique d'observer l'évolution de ce trait au cours du temps : est-ce que le desserrement annoncé est visible ? Pour cela, on a complété notre examen à l'aide d'un autre indicateur, les mesures d'entropie relative<sup>9</sup>, à partir duquel on a pu vérifier, d'une part les constats faits à partir des courbes de Lorenz, et d'autre part la tendance plus générale qu'avait suivie la distribution des emplois au cours des dernières décennies (Tableau – 10). Outre les confirmations apportées à la figure –14, à savoir que l'industrie aérospatiale est celle qui demeure la plus concentrée de notre échantillon d'activités, les résultats appellent quelques commentaires.

<sup>9</sup> Les mesures d'entropie (Markusen et al, 1986) sont utilisées pour évaluer le degré de dispersion spatiale d'un phénomène à partir de la formule suivante :  $Hr = \sum_{i=1}^n (p_i * \log(1/p_i)) / \log n$ .  $i=1, n$  est le nombre d'États (soit 51) et  $p_i$  correspond à la proportion d'emplois du secteur d'activité localisée dans chaque État. La mesure varie de 0, pour un niveau maximal de concentration (tous les emplois dans un seul État), à 1 pour une distribution égale de l'emploi sur l'ensemble des 51 États.

**TABLEAU -10 : Évolution de la concentration géographique des emplois dans quelques secteurs d'activités (mesures d'entropie).**

<i>Secteurs</i>	<i>1950</i>	<i>1977</i>	<i>1988</i>	<i>1997</i>	<i>2000</i>
Aérospatiale	0,581	0,657	0,689	0,704	0,717
Électronique	-	0,731	0,745	0,780	0,782
Informatique <sup>10</sup>	-	0,723	0,719	0,743	0,745
Télécommunication		0,766	0,759	0,752	0,758
Activités manufacturières	-	0,863	0,871	0,882	0,882

Depuis 1950, les effectifs dans le secteur aérospatial ont opéré un mouvement manifeste de « décentralisation », et ceci même dans la période plus récente marquée pourtant par une concentration financière sans précédent. La réduction du nombre de constructeurs et les fusions opérées dans plusieurs métiers, qui pouvaient faire craindre la disparition de l'activité dans certaines régions, ne s'est visiblement pas traduite par une « re-concentration » géographique des emplois : entre 1988 (Hr de 0,689) et 2000 (Hr de 0,717), le desserrement s'est poursuivi dans des proportions presque identiques à la décennie précédente. De la même manière, on aurait pu présumer qu'à la compression des commandes militaires pendant les années 1990, qui avaient éliminé plusieurs dizaines de milliers d'emploi, aurait succédé une période de recentrage de l'activité autour des États déjà forts. Or, l'évolution du degré de dispersion spatiale des effectifs nous autorise à penser que ce fut plutôt le cas contraire. C'est un premier diagnostic, très général, qui évidemment nécessite un examen plus approfondi des dynamiques, à savoir si ce desserrement est le résultat d'une réduction des polarisations en place, ou bien effectivement, la conséquence d'un plus grand éparpillement des effectifs ; on voit ici toute l'ambiguïté de l'interprétation de ces indices et du processus – concentration/déconcentration –. Pour nous éclairer à ce propos, on a d'abord besoin de connaître la nature du dispositif territorial actuel de cette industrie, sa distribution

<sup>10</sup> En fait, le terme « informatique » désigne le secteur manufacturier des machines de bureau et ordinateurs ; sauf spécification au cours du texte, les références à l'informatique se rapporteront à ce sens-là et non à celui de services informatiques.

générale au sein de l'espace américain, les logiques de son organisation afin de mesurer, par la suite, l'évolution spécifique de cet espace productif.

### 2.2.1.2 Une activité de la *Sunbelt* ?

La géographie de l'industrie aérospatiale, aux Etats-Unis, se comprend mieux lorsqu'on établit la relation avec l'évolution générale de l'espace économique américain. La démarche a pour but d'observer comment le secteur s'est comporté face aux changements qui ont affecté l'ensemble des localisations industrielles. Depuis la fin des années 1970, les débats concernant la distribution géographique des populations, des emplois – en particulier ceux de l'industrie – se sont nourris de l'opposition régionale, *Sunbelt/Manufacturing Belt* (Kasarda, 1995 ; Manzagol, 1998 ; Markusen et al., 1986 ; Naisbitt, 1984 ; Sawers et Tabb, 1984 ). La thèse était la suivante : pendant que le cœur industriel du pays – à savoir le quart Nord-est du pays et une partie du Midwest, communément appelés *Manufacturing Belt* –, en crise, peinaient à renouveler son tissu productif et se vidaient de ses emplois manufacturiers, certaines régions à sa marge rencontraient une croissance spectaculaire de leurs effectifs industriels : les exemples de la Californie, du Texas, de la Floride ou l'Arizona, pour ne citer que les principaux, donnaient ainsi l'impression que le système productif américain avait amorcé un glissement en direction de quelques États du Sud et de l'Ouest, popularisés sous la bannière de *Sunbelt*. Ce mouvement, toute proportion gardée, n'était pas sans rappeler celui observé dans certains pays européens, notamment en France, qui voyait des régions moins bien dotées profiter d'une certaine redistribution des richesses (Uhrich, 1988).

Un rapide coup d'œil à la distribution géographique des emplois dans l'industrie en 2000 justifie ces prédictions (Tableau –11)<sup>11</sup>. Si on réunit les effectifs de l'industrie pour le Sud et l'Ouest, ceux-ci dépassent désormais ceux du *Manufacturing Belt*, qui, à ce titre, aurait besoin d'être débaptisé. Si la région des Grands Lacs reste encore le principal centre industriel du pays, ce sont désormais une région du sud – l'Atlantique Sud – et une de l'Ouest – la Façade Pacifique – qui suivent juste après, ces deux dernières

---

<sup>11</sup> Se rapporter à l'annexe III pour le détail du découpage par grandes régions administratives et sa cartographie.

comptant pour 30% des salariés de l'industrie nationale. Ce rééquilibrage apparent de la carte industrielle du pays, tant en termes relatif qu'absolu, est tout à fait remarquable dès qu'on l'illustre sur la base des grands ensembles géographiques, mais, à ce niveau, on ne peut toutefois pas l'interpréter comme une répartition plus homogène des activités industrielles : il faudrait pour cela descendre à une échelle d'analyse plus fine.

**TABLEAU -11 : Part des activités aérospatiales et industrielles par grande région aux Etats-Unis, en 2000.**

<i>Régions administratives</i>		<i>Aérospatiale</i>			<i>Total industrie</i>	
		Effectifs	(%)	Nb d'étab.	Effectifs	(%)
NORD-EST	Nouvelle-Angleterre	41900	9,4	138	916800	5,6
	Atlantique central	15700	3,5	132	1890400	11,5
MIDWEST	Grands Lacs	36600	8,2	207	3871700	23,5
	Centre Nord-ouest	50100	11,2	158	1341200	8,1
<b>Total</b>		<b>144300</b>	<b>32,3</b>	<b>635</b>	<b>8020100</b>	<b>48,7</b>
SUD	Atlantique Sud	38520	8,6	231	2637200	16,0
	Centre Sud-est	10900	2,4	53	1323100	8,0
	Centre Sud-ouest	53200	11,9	237	1532000	9,3
OUEST	Rocheuses	39300	8,8	147	663900	4,0
	Façade Pacifique	160910	36,0	520	2298200	14,0
<b>Total</b>		<b>302830</b>	<b>67,7</b>	<b>1188</b>	<b>8454400</b>	<b>51,3</b>

*Source : County Business Pattern, 2000*

À priori, la distribution des emplois de l'industrie aérospatiale alimente bien l'opposition régionale *Sunbelt/Manufacturing Belt*, tout en signalant une géographie fondamentalement différente de l'ensemble de l'industrie. Le secteur aérospatial appartient à l'Ouest des Etats-Unis – Façade Pacifique et Rocheuses concentrent 45% des effectifs – et dans des proportions nettement inférieures au Sud du pays – près de 23% des effectifs –. Il conserve encore de bonnes bases dans le *Manufacturing Belt* mais sa répartition à l'intérieur de cet ensemble y scelle une autre opposition : les deux régions de tête pour les effectifs industriels – Grands Lacs et Atlantique Central avec 34% des emplois à elles deux – sont les moins bien lotis pour l'aérospatiale (11,7% des effectifs). Dans le Sud et l'Ouest, ce schéma se reproduit dans une moindre mesure : la

première région industrielle de cette partie du pays, l'Atlantique Sud, ne se classe que 4<sup>ème</sup> pour les emplois dans l'aérospatiale et la moins industrialisée, les Rocheuses, brigue le 3<sup>ème</sup> rang ; enfin la Façade Pacifique, pour 14% des emplois de l'industrie, fournit 36% des salariés de l'aérospatiale : un emploi industriel sur quatorze se retrouve dans l'aérospatiale dans cette région. Les données pour le nombre d'établissements, réquisitionnées pour étayer la démonstration, confortent la dichotomie entre les États du Sud et de l'Ouest – 65,2% des établissements – et le *Manufacturing Belt* : néanmoins, au sein de chaque zone géographique, elles redonnent du poids à certaines régions administratives comme l'Atlantique Sud – 12,7% des établissements – ou bien les Grands Lacs – 11,4% des établissements – ; inversement, le Centre Nord-ouest et la Façade Pacifique abaissent significativement leur part, mais dans leur cas, la moyenne d'effectifs par établissement, très élevée, – 317 et 309 respectivement – laisse présager que ce sont probablement là les espaces privilégiés de l'assemblage, opération qui peut employer plusieurs centaines de travailleurs dans un même établissement.

La *Sunbelt*, qu'on a décrite comme l'espace d'épanouissement des activités industrielles de haute technologie (Markusen et *al.*, 1986), est effectivement celui de l'industrie aérospatiale, comme elle l'est aussi pour l'électronique et la plupart des industries de ce type. En comparant la distribution de l'industrie aérospatiale à celle des principaux secteurs de pointe, seule l'industrie informatique est encore plus nettement localisée dans les régions du Sud et de l'Ouest - 70,3% des effectifs – (Tableau –12). Au sein de ce grand ensemble, la Façade Pacifique, tirée par la Californie, se démarque indéniablement du reste : pour chaque secteur identifié, au moins un emploi sur cinq y trouve refuge en 2000 ; cependant, alors que l'électronique, l'informatique et les instruments scientifiques ont gagné du poids dans la région entre 1977 et 2000, l'aérospatiale et les télécommunications en ont perdu (Tableau –13). Au rayon des différences, on peut également noter que l'aérospatiale est proportionnellement sous-représentée dans la région de l'Atlantique Sud par rapport au reste des autres secteurs qui, à l'exception de l'électronique, y ont presque doublé leur part. Pour le reste, elle convoite dans des proportions du même ordre que les autres industries les régions du centre Sud – instruments scientifiques mis à part –, et sa représentation dans les Rocheuses est parmi les plus élevés du lot.

**TABLEAU -12 : Évolution de la part des régions (en%) dans les effectifs de quelques secteurs de haute technologie aux États-Unis, 1977-2000.**

Régions adm.	Informatique		Électronique		Télécomm.		Instruments sc.	
	1977	2000	1977	2000	1977	2000	1977	1997
NORD-EST Nouvelle-Angleterre	14,1	4,6	9,4	10,4	11,9	11,3	15,0	11,7
Atlantique central	16,3	7,2	17,5	11,9	24,0	10,7	30,0	17,1
MIDWEST Grands Lacs	9,6	5,2	15,9	9,1	13,3	17,8	17,8	12,9
Centre Nord-ouest	10,4	12,8	5,7	5,5	5,6	4,4	4,8	7,9
<b>total</b>	<b>50,4</b>	<b>29,7</b>	<b>48,6</b>	<b>37,0</b>	<b>54,8</b>	<b>44,2</b>	<b>67,6</b>	<b>49,5</b>
SUD Atlantique Sud	8,0	14,7	14,9	9,9	7,2	15,2	6,3	12,7
Centre Sud-est	3,4	6,2	2,2	1,9	1,9	2,3	2,1	2,2
Centre Sud-ouest	7,2	10,0	10,7	12,2	8,3	11,7	4,1	6,8
OUEST Rocheuses	5,9	8,4	3,6	12,1	5,3	5,0	4,8	6,5
Façade Pacifique	25,1	31,1	20,0	27,0	22,5	21,6	15,0	22,2
<b>total</b>	<b>49,6</b>	<b>70,3</b>	<b>51,4</b>	<b>63,0</b>	<b>45,2</b>	<b>55,8</b>	<b>32,4</b>	<b>50,5</b>

*Source : Cbp 1977,2000 et 1997 pour le secteur des instruments scientifiques.*

Contrairement à la plupart des activités industrielles devenues majoritaires dans l'Ouest et le Sud au cours des vingt-cinq dernières années, - soit par transfert ou création d'établissements dans cette zone, soit par la fermeture d'installations plus anciennes dans les espaces traditionnels -, l'aérospatiale y était déjà localisée au milieu des années 1970 dans une proportion de près de 60% (Tableau -13). La remarque est importante et réfute la thèse de ce qu'on fut tenté d'appeler un « retournement spatial », c'est-à-dire un bouleversement des hiérarchies passées (Aydalot, 1985). La région dominante, la Façade Pacifique, l'était déjà en 1977. Les secteurs de l'informatique et de l'électronique sont aussi dans cette situation ; à l'inverse, la production d'équipements de télécommunication et des instruments scientifiques a effectivement changé de berceau, l'Atlantique Central perdant, dans les deux cas, sa suprématie au bénéfice de la région Pacifique.

Pourtant, le renversement annoncé a bien eu lieu pour l'ensemble de l'activité industrielle (Tableau -11 et -13) et les données brutes suffisent à mesurer l'ampleur de la recomposition des territoires industriels : alors que les régions du Sud et de l'Ouest accusaient, en 1977, un retard de 3,1 millions d'emplois industriels sur le *Manufacturing Belt*, elles comptent désormais 434 000 emplois de plus que lui. Ce basculement est

intervenir dans une période de restructuration accélérée du système productif et il fait suite à l'effondrement du tissu industriel du Nord-est et à celui d'une partie du Midwest – 3,29 millions d'emplois perdus dans l'industrie entre les deux dates –. En réalité, les effectifs industriels des régions méridionales et occidentales ont peu varié, à l'exception de ceux des Rocheuses, la seule zone à avoir connu une très nette croissance absolue (+194 000 emplois) ainsi qu'une forte augmentation relative (+ 41,3% sur la période).

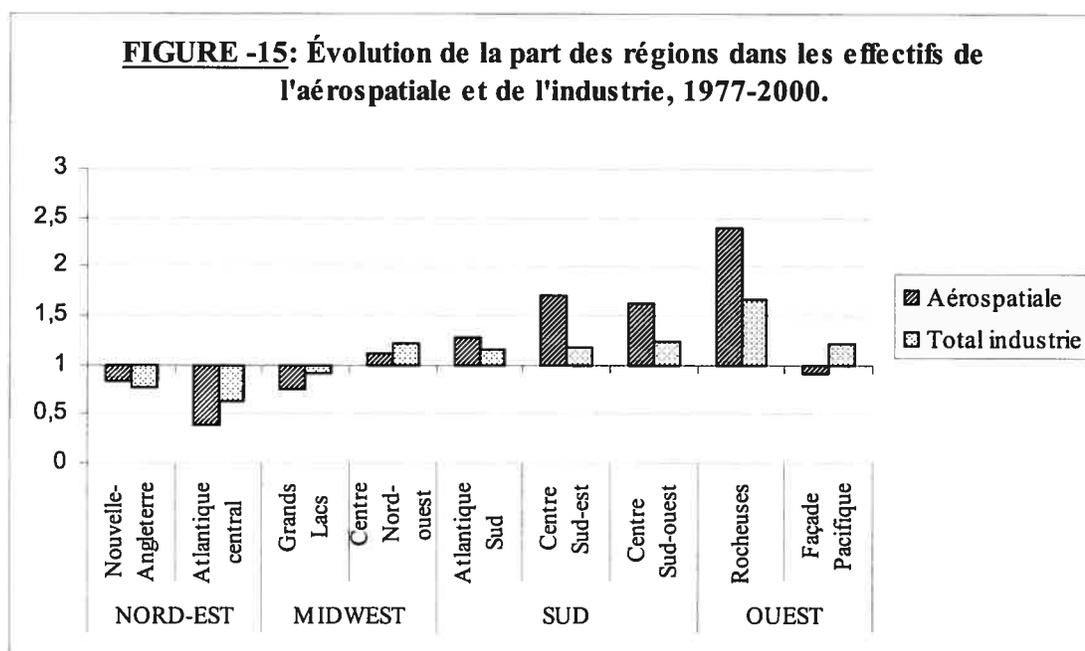
**TABLEAU -13 : Comparaison de la distribution régionale des activités aérospatiales et industrielles aux Etats-Unis, 1977-2000.**

	Régions administratives	Aérospatiale			Total industrie		
		Effectifs 1977	(%) 1977	(%) 2000	Effectifs 1977	(%) 1977	(%) 2000
NORD-EST	Nouvelle-Angleterre	61 700	11,1	9,4	1 400 000	7,2	5,6
	Atlantique central	50 900	9,2	3,5	3 631 000	18,6	11,5
MIDWEST	Grands Lacs	59 800	10,8	8,2	4 968 000	25,5	23,5
	Centre Nord-ouest	56 100	10,1	11,2	1 310 000	6,7	8,1
<b>Total</b>		<b>228 500</b>	<b>41,2</b>	<b>32,3</b>	<b>11 309 000</b>	<b>58</b>	<b>48,7</b>
SUD	Atlantique Sud	37 200	6,7	8,6	2 707 000	13,9	16
	Centre Sud-est	8 100	1,4	2,4	1 329 000	6,8	8,0
	Centre Sud-ouest	40 600	7,3	11,9	1 473 000	7,5	9,3
OUEST	Rocheuses	20 400	3,7	8,8	470 000	2,4	4,0
	Façade Pacifique	220 500	39,7	36,0	2 231 000	11,4	14,0
<b>Total</b>		<b>326 800</b>	<b>58,8</b>	<b>67,7</b>	<b>8 210 000</b>	<b>42</b>	<b>51,3</b>

*Source : County Business Patterns, 1977 et 2000.*

S'il n'y a pas eu retournement pour l'industrie aérospatiale en raison d'une implantation plus ancienne (du moins antérieure à 1977) dans l'Ouest et le Sud, ces deux régions, en particulier le Sud, ont malgré tout augmenté leur part d'effectifs : le Sud, 4<sup>ème</sup> en 1977, est au second rang désormais. Il n'est donc pas dit que le secteur aérospatial n'a pas participé au mouvement général d'érosion du *Manufacturing Belt* : en fait, à l'image de

beaucoup d'autres secteurs, les ajustements dans les localisations de l'aérospatiale ont amoindri la représentation de l'activité dans les régions de tradition manufacturière, comme le Nord-est, passé de 20,3% des salariés à 12,9% en 2000. En fait, la dynamique spatiale du secteur a suivi, en partie, celle des activités industrielles : la Nouvelle-Angleterre, l'Atlantique central, et les Grands Lacs ont perdu du poids dans des proportions semblables (Figure -15). Mais le mécanisme de recomposition régionale est plus complexe dans le cas de l'aérospatiale : la façade Pacifique, dont le poids des effectifs industriels au plan national a augmenté (>1), a réduit sa part d'emplois dans le secteur de l'aérospatiale<sup>12</sup>. Or, il s'agit de la première région nationale dans le domaine.



Ce premier tableau était destiné à projeter l'analyse sectorielle au plan de l'espace national et des changements qui ont affecté ses localisations industrielles ; il nous a permis de faire plusieurs constats :

<sup>12</sup> L'évolution de la part des régions a été calculée en effectuant le rapport suivant :

$R = \text{Part d'emplois dans l'ensemble national en 2000} / \text{Part d'emplois dans l'ensemble national en 1977}$ .

Lorsque ce rapport se rapproche de 1, il indique que les proportions ont peu ou pas variées (si  $R=1$ ) d'une année à l'autre. Au-dessus de 1, il signifie que la variation est favorable à l'année 2000, et en dessous, qu'elle lui est défavorable.

- D'une part, on a pu positionner l'activité au niveau régional, et il ressort que sa géographie se singularise nettement de la distribution générale des activités manufacturières : son berceau est situé dans une moitié ouest des Etats-Unis, à l'écart des régions de production ancienne, et ce n'est visiblement pas la conséquence d'un déplacement récent. Par contre, sa distribution se compare plus aisément à celle des autres secteurs de haute-technologie. Sa géographie mérite maintenant d'être raffinée au plan des États car la lecture des niveaux de concentration indiquent probablement que de fortes inégalités subsistent à l'intérieur de chaque région administrative.

- D'autre part, si l'évolution des localisations du secteur aérospatial appuie l'idée d'érosion des tissus industriels du Nord-est et de la région des Grands Lacs et renforce l'opposition régionale entre *Sunbelt/Manufacturing Belt*, elle indique aussi, dans son cas, que la restructuration de l'activité au plan régional, ces dernières décennies, emprunte d'autres logiques, qu'il est difficile de commenter à partir de ce seul point de vue. Pour mieux nous éclairer, il convient d'abord d'avoir saisi le profil spécifique de chaque région et des États.

### 2.2.2 *La concentration par État en 2000.*

Les résultats confirment le niveau de concentration de l'activité et les inégalités évidentes au sein de chaque région administrative (Figure –16 et Annexe IV) : en 2000, l'Ouest doit son rang à la Californie et à l'État de Washington qui à eux deux comptent pour 80% des emplois de la région. Dans le Sud, région composée de dix-sept États, trois d'entre eux, le Texas, la Géorgie et la Floride rassemblent les deux tiers des effectifs. Le Connecticut concentre plus de la moitié des emplois dans le Nord-est et le Kansas et l'Ohio 70% de ceux du Midwest.



### 2.2.3 *Une distribution fidèle aux grandes métropoles de l'Ouest.*

La concentration visible au plan des États peut être retracée à l'échelle des régions métropolitaines (RM), puisqu'à l'intérieur de chaque État, l'activité est confinée aux frontières d'une ou deux RM, souvent les plus grandes, renforçant ainsi la thèse de la métropolisation, évoquée dans le chapitre précédent : Los Angeles, Seattle, Dallas-Fort Worth, Wichita, Saint-Louis, Philadelphie, Denver, Boston, New York génèrent plus de 80% des emplois aérospatiaux dans leur État respectif (Tableau -14). Elles sont aussi les premières métropoles, en termes de population, dans leur État respectif, à l'exception de Wichita au Kansas, devancé par Kansas City. En Arizona, l'activité se partage entre les deux plus grandes régions métropolitaines, Phoenix et Tucson, comme au Connecticut entre Hartford et la partie nord de la CMSA de New York – PMSA de New Haven –, et en Ohio, entre Cincinnati et Cleveland. Les seules exceptions notables proviennent de Floride où les effectifs se concentrent dans des métropoles secondaires mais peu distantes des plus grands centres urbains que sont Miami et Orlando ; dans l'Utah, la majorité des emplois se retrouve dans un comté rural, alors qu'en Illinois la RM de Rockford capte les trois quarts de l'activité. Enfin, la région d'Huntsville, qui bénéficie d'une longue histoire dans l'industrie de défense, est le pôle le plus significatif en Alabama. De manière générale, cette distribution rend hommage aux plus grandes métropoles de l'Ouest américain : Los Angeles, Seattle, Dallas-Fort Worth, San Francisco, Phoenix, Denver, San Diego. L'observation sur le plan statistique ne doit pas cependant nous faire perdre de vue la réalité géographique de chacune de ces régions métropolitaines et le fait que plusieurs sites soient « devenus » métropolitains lors du changement des frontières des RM, mais ne l'étaient pas à l'origine (voir annexe IV) : dans la RM de Seattle, le principal site de production de Boeing, à Everett, est localisé à environ 45 kilomètres au nord du centre-ville de Seattle. L'exemple le plus significatif est celui de la région métropolitaine de Los Angeles, qui couvre actuellement plusieurs dizaines de milliers de km<sup>2</sup> soit l'équivalent, en superficie, de plusieurs départements français. Le complexe militaire de Lockheed Martin, à Palmdale, actif depuis 1943, est désormais partie prenante de la RM de Los Angeles, alors qu'il est situé à 150 kilomètres au nord du cœur de l'agglomération. Or au moment de sa création, ce choix reflétait justement la recherche d'une certaine « confidentialité », dans une zone peu

développée, *Antelope Valley*. Ce principe s'applique surtout pour de nombreux sites de la production militaire. Dans la région de Dallas, c'est d'abord la zone aéroportuaire de Fort Worth qui a accueilli les premières installations au moment de la 2<sup>e</sup> Guerre Mondiale. Elle est aujourd'hui intégrée à l'agglomération de Dallas mais fut considérée pendant longtemps comme une entité indépendante. Il est donc plus prudent d'affirmer que « l'auréole métropolitaine » est le théâtre de la production aérospatiale : de toutes façons, la disponibilité d'espace – pour la construction aéronautique par exemple –, le coût des terrains, la proximité de pistes aéroportuaires, le volet stratégique de certaines productions, sont autant de facteurs qui ont fait fluctuer la proximité immédiate des agglomérations. Néanmoins, les différentes implantations de l'activité ont préservé, en général, un accès rapide aux principales concentrations urbaines pour les besoins qu'on sait : main-d'œuvre qualifiée, nécessité de recourir à des compétences transversales, des éléments que seules les grandes métropoles pouvaient fournir adéquatement. La mise au point est donc utile pour rappeler que la recherche d'économies externes se joue à des échelles variables au sein des grandes régions métropolitaines selon les propres besoins de l'activité industrielle. Et lorsqu'on se penche sur l'historique des sites plus anciens, leur localisation initiale remet en perspective certaines lectures actuelles.

Au Canada, le profil de distribution de l'activité est comparable : en 1996, la production qui est présente de manière significative dans les trois principales provinces demeure l'apanage de la métropole provinciale, Montréal au Québec – 86% des effectifs provinciaux –, Toronto en Ontario – 65% des effectifs provinciaux – et Winnipeg au Manitoba – 90% des effectifs provinciaux–. Les trois réunies rassemblent 72,2% des emplois nationaux dans le secteur.

**TABLEAU -14 : Part des principales métropoles américaines dans l'emploi national et régional du secteur aérospatial<sup>13</sup>.**

États	Régions métropolitaines	% État	% National
CALIFORNIE	Los Angeles-Riverside-Orange County, CA	80,1	18,1
	San Francisco-Oakland-San Jose, CA	12,9	2,9
	San Diego, CA	5,2	1,2
WASHINGTON	Seattle-Tacoma-Bremerton, WA	100	15,0
TEXAS	Dallas-Fort Worth, TX	81,3	6,7
KANSAS	Wichita, KS	93,3	7,3
CONNECTICUT	Hartford, CT	65,1	4,4
	New York-Northern New Jersey-Long Island, NY-NJ-CT-PA	34,9	2,4
MISSOURI	St. Louis, MO-IL	98,3	5,8
ARIZONA	Phoenix-Mesa, AZ	63,0	2,8
	Tucson, AZ	36,1	1,6
GEORGIE	Atlanta, GA	55,8	2,1
OHIO	Cincinnati-Hamilton, OH-KY-IN	54,5	1,6
	Cleveland-Akron, OH	30,8	0,9
PENNSYLVANIE	Philadelphia-Wilmington-Atlantic City, PA-NJ-DE-MD	90,8	1,8
COLORADO	Denver-Boulder-Greeley, CO	94,4	1,7
INDIANA	Indianapolis, IN	62,3	1,0
MASSACHUSETTS	Boston-Worcester-Lawrence, MA-NH-ME-CT	96,5	1,1
NEW YORK	New York-Northern New Jersey-Long Island, NY-NJ-CT-PA	80,0	0,8
			79,2
FLORIDE	West Palm Beach-Boca Raton, FL	36,1	
	Melbourne-Titusville-Palm Bay, FL	16,3	
UTAH	Salt Lake City-Ogden, UT	40,6	
ILLINOIS	Rockford, IL	75	
ALABAMA	Mobile	30,8	
	Huntsville, AL	30,8	

Source : CBP, 1997

#### 2.2.4 Les différents formats du partage régional des tâches et les spécialisations des espaces de production.

Maintenant que la géographie générale de l'activité est reconstituée au plan national, on peut s'attarder au profil particulier des territoires de production et à l'illustration de la division spatiale du travail. La démarche a une double utilité.

1. On a vu, selon le type de produits ou de fonctions, que les besoins en localisation étaient susceptibles de changer ; l'avènement de la *Sunbelt* est vrai pour le secteur dans son ensemble ; dans le détail cependant, il y a matière à interroger sa domination pour la fabrication des moteurs, traditionnellement rattachée au Nord-est et à la région des

<sup>13</sup> On rappelle que les données les plus récentes dont nous disposons pour les métropoles datent de 1997.

Grands Lacs... Et qu'en est-il de la conception alors que plusieurs études ont insisté pour dire que la RD industrielle, contrairement aux filières techniques, maintenait ses positions en majorité dans le *Manufacturing Belt*? Pour une industrie comme l'aérospatiale, bien ancrée dans l'ouest du pays depuis fort longtemps, un tel constat serait néanmoins étonnant.

2. En détaillant l'organisation spatiale de la branche, on est aussi en mesure d'amorcer un début de classification de ces espaces selon le type de production, les firmes qu'on y retrouve, l'orientation civile ou militaire, etc... et par la suite donc, de mieux comprendre l'évolution spécifique de chacun au cours des dernières décennies.

Le premier volet concerne le partage régional des tâches par grands métiers : on le mentionnait plus tôt, la classification statistique de l'activité permettait d'identifier quatre sous-secteurs dont on rappelle ici les définitions respectives<sup>14</sup> :

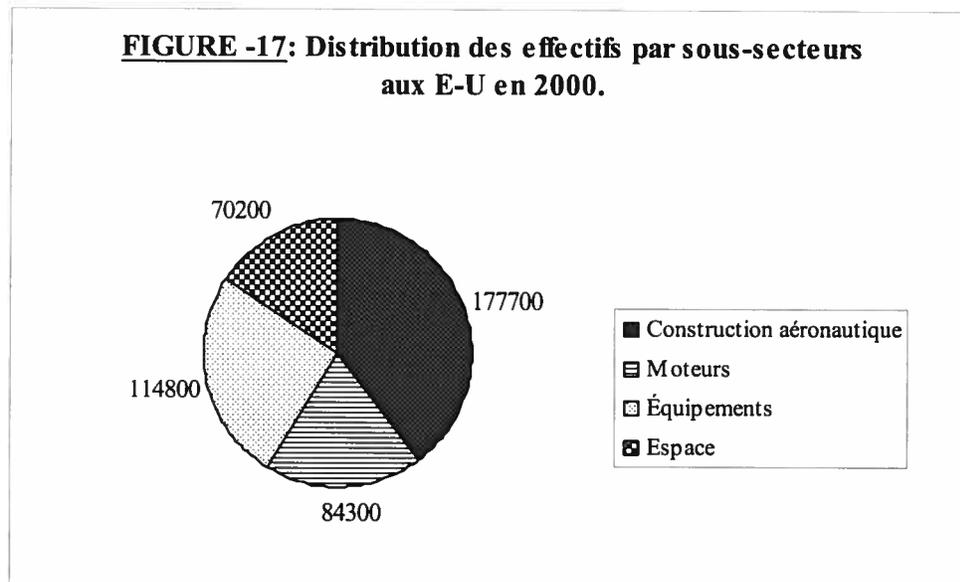
- La construction aéronautique comprend tout ce qui est élément complet ou sous-ensemble de la cellule ainsi que les opérations de montage, peu importe le type d'appareils : gros porteurs, avions de transports régionaux, d'affaires, de tourisme ou bien les hélicoptères ;
- La motorisation inclut la fabrication des moteurs, turbines de tout format, ainsi que les pièces qui entrent dans leur composition ;
- Les équipements et pièces : ce sont des spécialistes, qui ont la charge de parties spécifiques, trains d'atterrissage, nacelles, etc.
- L'industrie spatiale désigne tout ce qui est production de missiles et d'engins spatiaux – *space vehicle* – et systèmes de propulsion reliés : par engin spatial, on entend principalement les lanceurs ou fusées ou bien toute structure destinée au transport d'une charge utile (un satellite, par exemple). Les satellites n'entrent donc pas dans cette catégorie.

Le secteur de la construction aéronautique, l'activité maîtresse, est celui qui pèse le plus, avec presque 40% du total des effectifs de la branche, mais il ne représente que 13,4% des établissements (244 en tout) ; le deuxième en termes d'effectifs est celui des

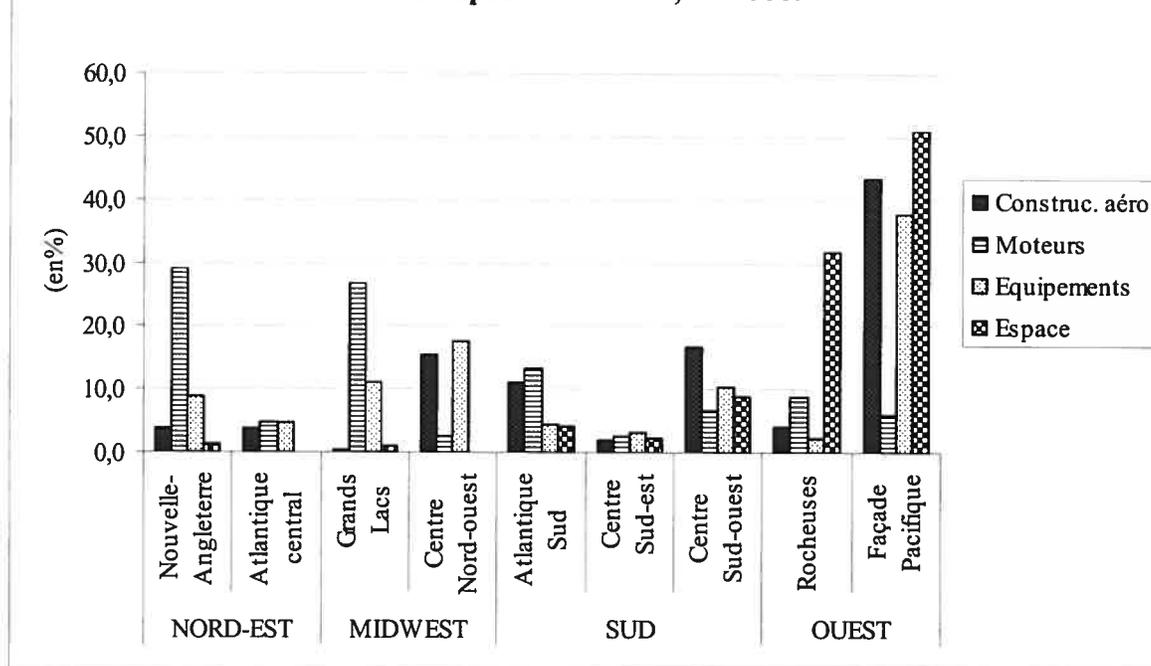
---

<sup>14</sup> À noter que pour le Canada, les données en main ne présentaient pas un tel niveau de désagrégation.

équipements, qui pour 25,7% des emplois, représente 60,7% de tous les établissements recensés. Compte tenu de la structure différente de ces deux types d'établissements, ces écarts n'ont rien d'étonnant. Les moteurs présentent le profil le mieux équilibré entre effectifs (18,9%) et établissements (21,3%). Enfin, l'industrie spatiale, la plus durement touchée par les coupures militaires des années 1990, maintient à peine plus de 70 000 employés pour seulement 85 établissements (Figure -17).



**FIGURE-18: Part des régions dans les sous-secteurs de l'aérospatiale aux E-U, en 2000.**



La répartition des effectifs des différents sous-secteurs suit des logiques très variées, tant au niveau des polarisations régionales que par leur niveau de dispersion spatiale. l'industrie spatiale apparaît la plus concentrée ( $H_r = 0,453$ ) : un petit noyau de firmes et peu d'établissements expliquent en partie ce premier constat ; la très forte concentration de la construction aérospatiale se comprend suivant ce même raisonnement ( $H_r = 0,557$ ) ; enfin, dans le cas des équipementiers ( $H_r = 0,683$ ) et de celui de la fabrication des moteurs ( $H_r = 0,731$ ), les mesures d'entropie relative traduisent indéniablement une plus grande dispersion spatiale de l'activité et posent en conséquence la question de leur comportement spécifique.

#### 2.2.4.1 Les motoristes.

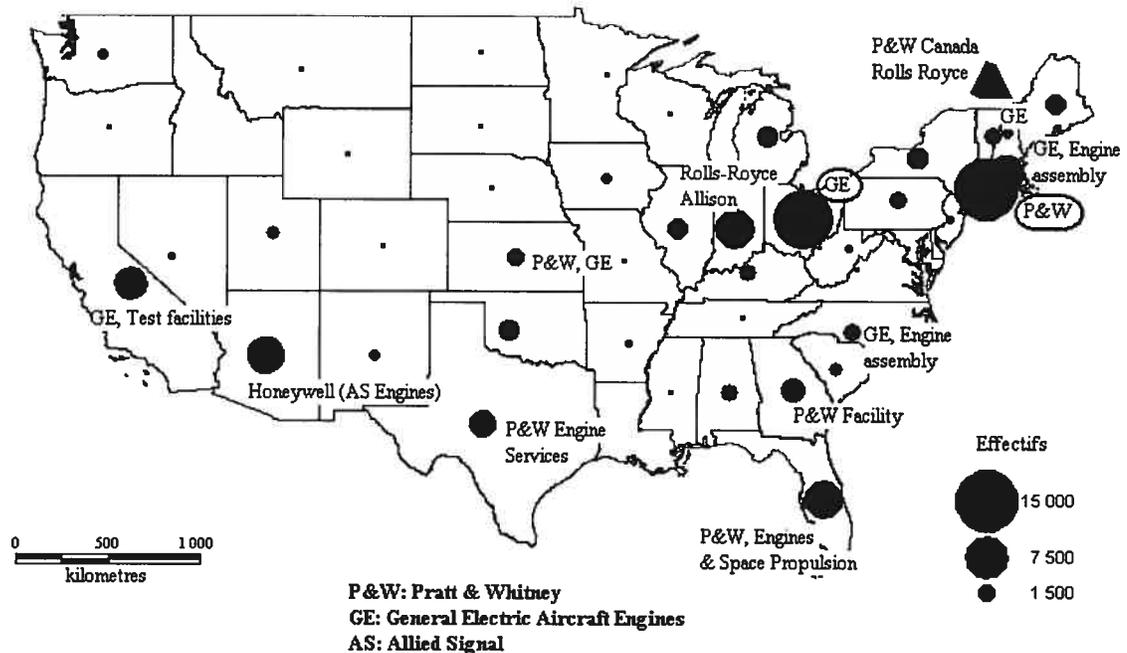
Au plan régional, la dichotomie entre la fabrication des moteurs et le reste de l'industrie persiste encore aujourd'hui : malgré des développements significatifs en « *Sunbelt* », la Nouvelle-Angleterre et les Grands Lacs, en regroupant plus de 55% des effectifs nationaux, sont encore les deux pôles majeurs, justifiant ainsi la nécessité d'apporter des

nuances aux généralisations : la Façade Pacifique, qui domine toutes les autres régions pour les effectifs des autres sous-secteurs, ne se classe qu'au sixième rang avec à peine plus de 5% des emplois dans ce domaine. L'observation du dispositif des deux principaux motoristes explique le schéma actuel (Figure –19) : Pratt & Whitney (P&W), filiale de United Technologies, possède usines et siège social dans la région métropolitaine d'Hartford, au Connecticut, et sa principale filiale étrangère, employant plus de 5000 travailleurs, se trouve à Longueuil sur la Rive Sud de Montréal. L'Ohio est le fief de General Electric Aircraft Engines (GE) : la direction et les principaux établissements de fabrication sont en banlieue de Cincinnati, à Evandale, et la compagnie dispose également d'une importante usine à Dayton, toujours en Ohio. L'autre centre majeur de production du leader mondial dans le domaine est à Lynn au Massachusetts. Enfin, un autre joueur majeur se tient dans la région des Grands Lacs : Rolls Royce Allison, filiale du motoriste européen, emploie plus de 4000 personnes à Indianapolis. Parmi les pôles qui se signalent en dehors de cette zone, le plus important est situé en Arizona, à Phoenix, où le marché des turbines est dominé par Allied Signal Engines – aujourd'hui possession d'Honeywell –, troisième employeur de l'État. Enfin, les États du Sud doivent leur salut aux installations de Pratt & Whitney : depuis le milieu des années 1950, la division « *Space Propulsion* » du groupe de même que la motorisation pour les appareils militaires se tient à West Palm Beach, en Floride, même si dernièrement, la compagnie envisageait rapatrier une partie du travail dans le Connecticut<sup>15</sup>. Le motoriste a également aménagé un important centre de production à Columbus en Georgie, et une grande partie des opérations de révisions et réparations des turbines de long-courriers et d'appareils militaires ont lieu au Texas (Arlington, Dallas, Grand Prairie et San Antonio) et en Arkansas (Springdale).

---

<sup>15</sup> Journal of Aerospace and Defense Industry News, *Sikorsky relocating Florida operations, Pratt & Whitney considers same*, 13 août 1999.

**FIGURE -19 : Localisation des activités des motoristes aux E-U, en 2000.**



*Source : CBP, 2000 ; Documentation internes des compagnies. Réalisation L. Terral.*

#### 2.2.4.2 La construction et les équipementiers.

La distribution de la construction aéronautique comme la production d'équipements assoient l'hégémonie de l'activité dans la Façade Pacifique – 43,4% des effectifs nationaux pour la première, 37,6% pour la seconde –. L'opposition entre *Manufacturing Belt* et *Sunbelt* est néanmoins beaucoup plus pertinente dans le cas des opérations de montage, localisées dans l'Ouest et le Sud du pays dans une proportion de 76,9%, que dans celui du secteur des équipements (57,9% des effectifs dans le Sud et l'Ouest ). Dans ce portrait, une performance mérite d'être relevée : la Région des Grands Lacs, quasi-inexistante dans la construction aéronautique est au troisième rang pour les équipements, en regroupant plus de 11% de la main-d'œuvre. Le poids des équipementiers est également notable en Nouvelle-Angleterre, alors que le montage y est peu significatif. La situation est inverse dans l'Atlantique Sud. Ces observations ont de quoi surprendre et forcent à interroger, de manière plus détaillée, la relation spatiale entre ces deux aspects de la production : la construction aéronautique est l'activité

d'origine, celle autour de laquelle l'industrie pivote car elle reçoit les commandes de première source ; on aurait pu s'attendre, comme c'est le cas en Europe, à ce que la géographie des fournisseurs d'équipements rejoigne ou du moins renforce la polarisation de la localisation des constructeurs. Or il semble bien que le schéma soit plus complexe.

La comparaison des quotients de spécialisation (QS)<sup>16</sup> par État, pour chaque secteur d'activité, permet de se faire une idée plus précise du rapprochement qu'on peut faire entre les deux (Tableau -15 et Figure -20).

**TABLEAU -15 : Comparaison des spécialisations régionales (par État) pour la construction aéronautique et les équipements en 2000.**

	Construction aéronautique		Équipements	
	Effectifs	QS	Effectifs	QS
WASHINGTON	55000	16,18	14300	6,49
TEXAS	26400	2,53	6500	0,97
KANSAS	23000	11,13	17600	13,18
CALIFORNIE	21900	1,16	26500	2,17
GEORGIE	13700	2,45	800	0,23
ARIZONA	6800	3,13	1250	0,89
CONNECTICUT	6500	2,59	9800	6,01
MISSOURI	4400	1,18	750	0,31
OHIO	60	0,01	5600	1,11
ILLINOIS	200	0,02	3800	0,69
OKLAHOMA	300	0,15	3200	2,68
TENNESSEE	10	0,00	3000	1,26
NEW YORK	1100	0,75	2800	3,06
OREGON	150	0,07	2400	1,67
INDIANA	10	0,00	2100	0,79
ARKANSAS	1750	0,69	2100	1,28

<sup>16</sup> On parle aussi d'indices de spécialisation ou bien de coefficient de localisation (ce dernier, en général, mesure des écarts par rapport à la distribution de la population) selon les ouvrages ; ce quotient répond à la formule suivante :  $QS = (E_{ij}/E_j)/(E_i/E_n)$

où  $E_{ij}$  = Effectif du secteur i dans la région j

$E_j$  = Emploi total dans la région j

$E_i$  = Effectif du secteur i au plan national

$E_n$  = Emploi total au plan national

Lorsque le résultat est supérieur à 1, il signifie que la structure économique de la région a une spécialisation dans le secteur par rapport à la norme nationale.

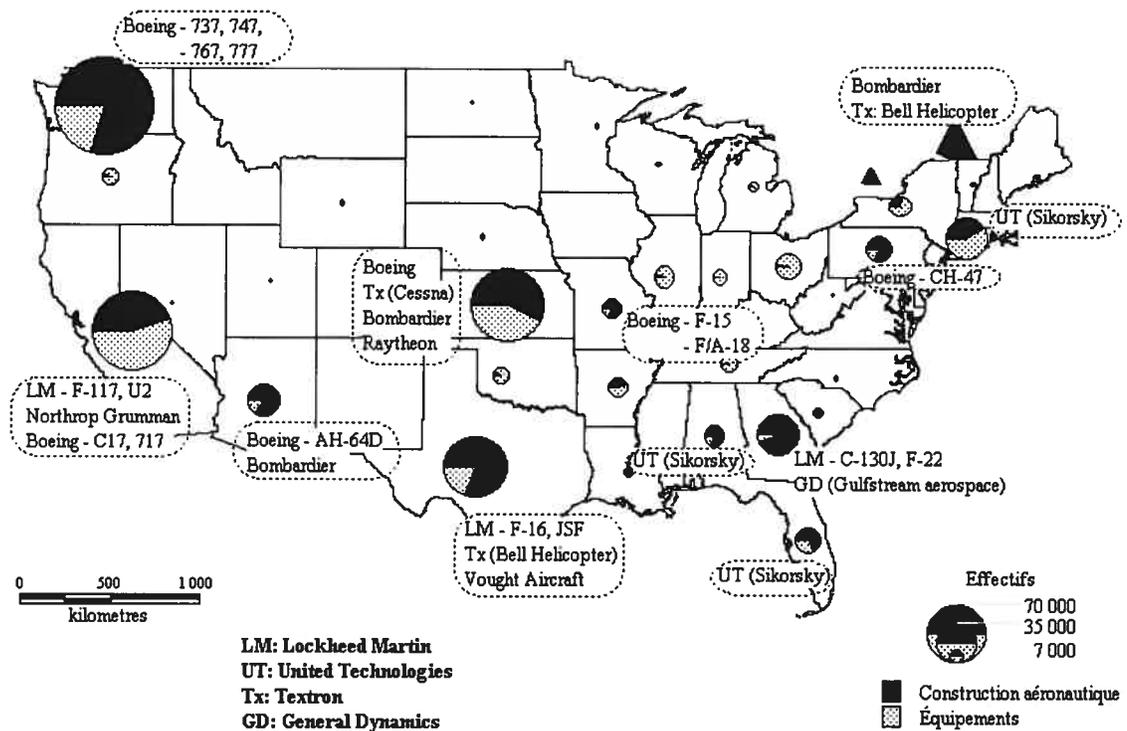
On retrouve dans le haut du tableau, classés par ordre décroissant des effectifs, tous les États qui ont une spécialisation dans la construction aéronautique : ils fournissent près de 90% des effectifs dans le domaine, mais seulement 67,5% des emplois pour les équipements. Néanmoins, pour trois des quatre premiers – Washington, Kansas et Californie –, il existe une relation spatiale évidente entre la localisation des deux secteurs : le Connecticut se tient aussi dans la catégorie des États dont l'économie présente une sur-spécialisation à la fois pour le montage et les équipements. Malgré le fait que nous n'ayons pas les données équivalentes pour le Canada, nul doute que le Québec se rangerait dans ce groupe : outre les activités de montage de Bombardier aéronautique, la région de Montréal est l'hôte de plusieurs gros équipementiers dans le domaine des trains d'atterrissage (Héroux-Devtek, Messier Dowty), de l'avionique (CMC électronique), etc.

Par contre, dans le cas des États du Sud, Texas, Géorgie et Arizona, ainsi que du Missouri, le rapprochement est beaucoup plus aléatoire : aucun de ces États ne dépasse le seuil critique de 1 et la pauvreté des effectifs – le Texas mis à part – confirme bien que la présence de construction aéronautique n'a pas entraîné un développement proportionnel de fournisseurs spécialisés, dans son rayon. À la limite, des États voisins comme l'Oklahoma et le Tennessee s'en tirent mieux. Pour ce qui est de la région des Grands Lacs, l'Ohio, le seul à afficher une spécialisation, l'Illinois et dans une moindre mesure l'Indiana, tiennent effectivement des rangs honorables dans la production d'équipements alors que ne s'y localise aucune activité majeure de construction aéronautique.

Ces discordances invitent à reconstituer l'histoire du développement de l'activité dans chaque région, à comprendre les modalités de localisation des firmes pour expliquer comment les structures spatiales de ces deux secteurs d'activité se sont réparties. Pour l'instant, nous n'en sommes qu'au stade des observations, mais il conviendra ultérieurement de revenir sur cet aspect pour le discuter. Dans cette démarche, on ne peut pas se contenter de données quantitatives qui, en fin de compte, en disent assez peu sur le contenu et la qualité des activités conduites dans chaque État ; on a besoin de

savoir où sont précisément les usines de montage des grands ensembles, le type d'appareils qui sort des lignes d'assemblage et l'orientation civile/militaire des principaux sites. La carte suivante fait un survol sommaire des principaux complexes de production des acteurs majeurs de la construction aéronautique.

**FIGURE -20 :** Localisation des secteurs de la construction aéronautique et des équipements aux E-U, en 2000.



*Source : CBP, 2000 ; Documentations internes des compagnies. Réalisation L. Terral.*

Le secteur, on le rappelle, ne dispose plus que de deux grands chefs de file aux États-Unis : Boeing et Lockheed Martin, et encore pour ce dernier, il n'est plus engagé que sur les marchés militaires. Dans leur cas, il a bien fallu se résoudre à un recensement partiel des sites, d'une part parce que les informations fournies par les constructeurs sur leur présence au niveau national sont loin d'être exhaustives, d'autre part parce que la tâche apparaissait démesurée : Lockheed Martin, par exemple, possède 939 établissements à travers tous les États-Unis, répartis dans 457 villes et 45 États. Enfin, au Canada,

Bombardier aéronautique, Canadair autrefois, s'était créé une niche dans la fabrication des avions bombardiers d'eau avant de devenir dans les récentes années, le leader mondial de la production des avions d'affaires et régionaux.

*1. Boeing* : Le premier employeur du secteur reste principalement localisé dans la région de Seattle, mais si la métropole du nord-ouest des Etats-Unis s'est effectivement fait un nom grâce à Boeing, elle est loin d'avoir l'exclusivité des installations de la compagnie. Suite à la diversification de ses activités, et à leur redéploiement spatial, à peine plus de 40% de ses salariés, toutes divisions confondues, y travaillent encore à la fin de 2001. Depuis le rachat de Mc Donnell Douglas, la compagnie a hérité de plusieurs sites qui ont rééquilibré la distribution de ses activités à l'intérieur du pays. L'agglomération de Seattle conserve l'assemblage final ainsi que tous les essais des modèles long- courriers : les 747, 767 et 777 à Everett, au nord de la ville de Seattle, et les 737 et 757 à Renton, plus au sud. C'est également depuis Seattle que Boeing donne corps à sa participation au programme du F-22 Raptor (fabrications des ailes, et intégration de l'avionique) : cette division militaire occupe autour de 3000 employés. Le deuxième site en importance est celui de Wichita au Kansas : avant les attentats du 11 septembre, entre 16 et 17 000 travailleurs, essentiellement des ouvriers qualifiés et techniciens, y étaient employés. Bien qu'aucun modèle n'y soit entièrement monté, la compagnie y réalise 75% du travail d'assemblage des 737 – qui sont ensuite expédiés à Renton par convoi ferroviaire – et y accomplit la confection de sections importantes des 747 (parties avant, nacelles et section centrale des ailes) ; en fait, les ateliers de Wichita constituent la base arrière de Seattle pour la production civile, et ils ont aussi une vocation militaire puisqu'ils assurent la maintenance des B-52 et KC-135 ainsi que du célèbre Air Force One<sup>17</sup>. En Californie, à Long Beach, sur l'ancien site de MDD, se partage la production d'un appareil civil, le 717, dans la catégorie des cent-sièges, et celle de l'avion-cargo de transports militaires, le C-17 Globemaster III. Saint-Louis, au Missouri, est l'héritage le plus important de son ancien concurrent : les usines sont entièrement consacrées à la production militaire, d'où sortent quelques-uns des modèles les plus populaires de

---

<sup>17</sup> <http://www.wingsoverkansas.com/extras/boeing.html>

l'armée de l'air américaine, les F/A- 18 Hornet et les F-15 E Eagle. Enfin les présences de Boeing en Arizona et en Pennsylvanie, la seule significative dans le *Manufacturing Belt*, sont le fait de la production d'hélicoptères pour la défense : à Mesa, proche de Phoenix, se poursuit le montage des hélicoptères Apaches (AH-64D) qu'avait lancé MDD dans le courant des années 1980. C'est à Philadelphie que revient la production des CH-47 Chinook et des RAH-66 Comanche, développés en partenariat avec Sikorsky. Quant aux directions de chacune des divisions, elles se répartissent entre Renton pour « l'aéronautique commerciale », Saint-Louis pour la « division appareils militaires et missiles » et Philadelphie pour les hélicoptères.

2.Lockheed Martin : Lockheed Martin Aeronautics Company n'est qu'une des multiples filiales du géant de la défense américaine ; elle en demeure néanmoins une des plus importantes avec plus de 20 000 employés en 2002, soit le cinquième de tous ses effectifs. Sa direction est installée à Fort Worth au Texas, qui abrite également la production des chasseurs F-16 et du Joint Strike Fighter. À ce jour, un peu plus de quatre mille F-16 sont sortis de ces ateliers depuis les débuts de leur activité pendant la deuxième Guerre Mondiale. On y produit également des composants majeurs pour le F-2 de Mitsubishi. Les lignes d'assemblages du F-22 et de la dernière version de l'avion de transport militaire Hercules, le C-130 J, reviennent au site de Marietta, à l'extrême nord de l'agglomération d'Atlanta. Enfin, les principales activités du constructeur à Palmdale, en Californie, concernent le développement de l'avion de reconnaissance en haute altitude U-2 et les améliorations aux bombardiers furtifs F-117.

3.Bombardier Aéronautique : Le troisième constructeur civil mondial, derrière Boeing et Airbus, dispose de quatre complexes de production majeurs disséminés au Canada et aux Etats-Unis : le plus important est au Québec dans la région de Montréal, où siège également la direction du groupe. Les installations jouxtent les deux aéroports, Dorval et Mirabel, et accueillent le montage final des avions d'affaires (Challenger 604) ainsi que la ligne d'assemblage des avions régionaux (Regional Jet). En outre, la compagnie y dispose d'un important centre de fabrication de composants structuraux pour d'autres avionneurs. L'autre gamme d'avions d'affaires, les *Global Express*, est assemblée à Downsview (Toronto), à proximité d'un ancien aéroport militaire, et les bombardiers d'eau, les Canadairs (version CL-415), à North Bay toujours en Ontario. Enfin, sa filiale

américaine lui assure une présence importante à Wichita – près de 8000 emplois – qui en plus de conserver toute la production de la gamme des Learjet, est le centre d'essais en vol de tous les appareils de Bombardier Aéronautique. Enfin, le complexe de Tucson, en Arizona, a pour mission la finition intérieure, l'entretien et la remise à neuf des appareils Challenger et Learjet.

À travers la description des installations des principales firmes commence à se profiler la vocation des principaux pôles de la construction aéronautique et le type de marché qu'ils convoitent. Seattle et Wichita aux Etats-Unis, et Montréal au Canada sont les pièces maîtresses du dispositif territorial pour la construction civile ; si Seattle, pour les effectifs, demeure en première place de ce petit groupe, Wichita présente le profil le plus diversifié non seulement dans la gamme d'appareils produits mais aussi dans ses maîtres d'œuvre. Outre les usines de Boeing et Learjet, Wichita accueille les ateliers de fabrication de Cessna, aujourd'hui propriété de Textron, et ceux de Beech Aircraft, aux mains de Raytheon, ce qui en fait le premier centre mondial de production pour les avions de tourisme. À Montréal, la présence du leader mondial des fabricants d'hélicoptères, Bell Helicopter, qui lui destine sa production civile, ajoute un élément de variété au tissu local. Pour le reste, on signale quelques localisations « ponctuelles » mais aucune concentration majeure : la région de Los Angeles doit désormais se contenter de l'assemblage d'un seul modèle civil, le 717, Toronto pour le Canada et Savannah, en Géorgie, demeurant des pôles notables pour la production d'avions d'affaires<sup>18</sup>. Enfin Stratford, au Connecticut, qui est le lieu d'origine de Sikorsky, reçoit la fabrication des hélicoptères civils.

La construction aéronautique militaire est le privilège de quelques grandes métropoles de la *Sunbelt* : Los Angeles, Dallas, Atlanta, et Phoenix auxquelles s'ajoutent le pôle du Missouri, et ceux dans le Nord-est, de Philadelphie et du Connecticut pour les hélicoptères. Los Angeles – tous les géants de l'industrie de Défense y ont des installations majeures – et Dallas – hôte des opérations de montage des hélicoptères militaires de Bell Helicopter – présentent les profils les plus diversifiés mais

l'impression générale est celle d'une plus grande dispersion géographique des activités de montage des grands maîtres d'œuvre, impression renforcée, il faut le dire, par les différentes acquisitions qu'ils ont réalisées ces dernières années.

#### 2.2.4.3 L'industrie spatiale.

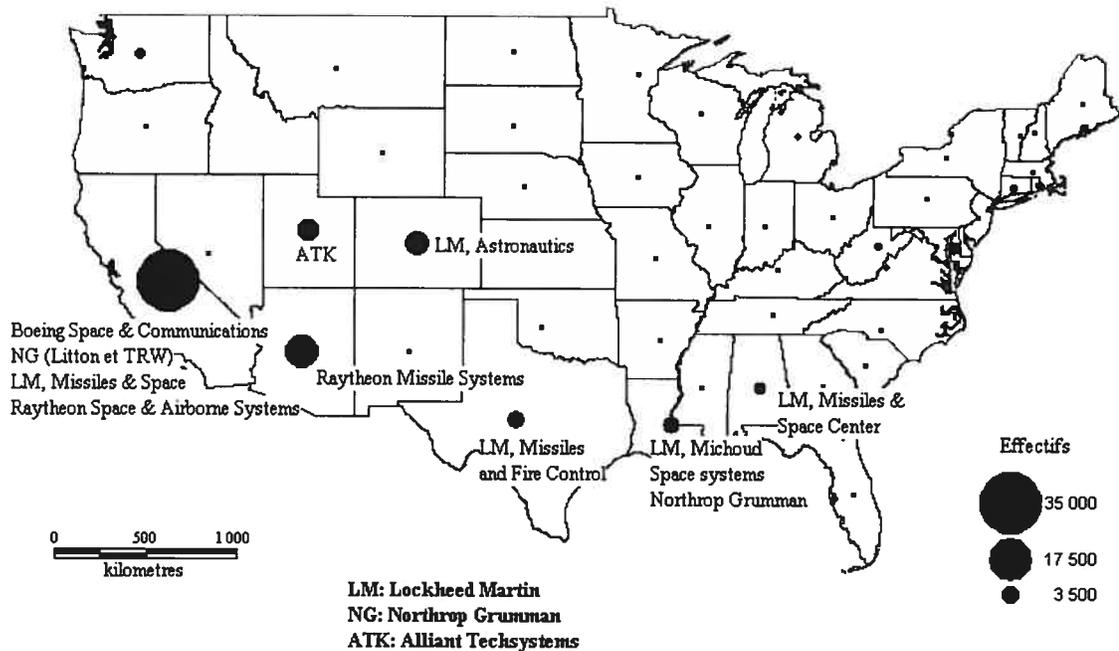
L'industrie spatiale est l'affaire de l'Ouest qui concentre 81,7% des salariés dans ce domaine. La Californie, à elle seule, abrite la moitié des effectifs nationaux qui se répartissent entre la région de San Francisco et Los Angeles (Figure –21). Tous les principaux artisans du secteur y ont élu domicile. Northrop Grumman, depuis son rachat de Litton Industries et maintenant TRW, est le principal employeur de la Californie du Sud dans le domaine – plus de 10 000 salariés (avant le rachat de TRW) – ; la division « Espace et Communication » de Boeing alimente aussi les effectifs du secteur dans la région de Los Angeles – Seal Beach (siège de la division), Huntington Beach (système de lancement) – alors que Lockheed Martin est basé principalement dans la baie de San Francisco, à Sunnyvale où près de 7000 personnes oeuvrent dans la production de missiles. Le reste de l'industrie se partage pour l'essentiel entre trois États des Rocheuses ; dans leur cas, les quotients de spécialisation extrêmement élevés donnent un autre indice de la spécificité régionale de l'activité<sup>19</sup> : à Tucson, en Arizona, réside le fabricant des missiles *Patriot* et *Tomahawk*, la firme Raytheon ; dans l'Utah, le principal représentant du secteur, la division aérospatiale d'Alliant Techsystems, est spécialisée dans la production de systèmes de propulsion pour missiles et lanceurs ; c'est depuis ses installations du Colorado, en banlieue de Denver, que Lockheed Martin assure la maîtrise d'œuvre des programmes de lanceurs – Titan II et IV entre autres -. En dehors de la moitié Ouest, quelques localisations ponctuelles émergent dans les États du Sud – Texas, Louisiane et Alabama – ; elles sont marquées par la présence de Lockheed Martin dont le dispositif quadrille une bonne partie du Sud et de l'Ouest du pays et confirme l'éclatement géographique de ses localisations.

---

<sup>18</sup> C'est à Savannah que sont localisées les usines de Gulfstream Aerospace, une division de General Dynamics, spécialisée dans la fabrication de jet d'affaires.

<sup>19</sup> QS de 12,66 dans le cas de l'Arizona, de 9,95 pour l'Utah et 8,8 pour le Colorado.

**FIGURE -21 : Localisation de l'industrie spatiale aux E-U en 2000.**



*Source : CBP, 2000 ; Documentations internes des compagnies. Réalisation L. Terral.*

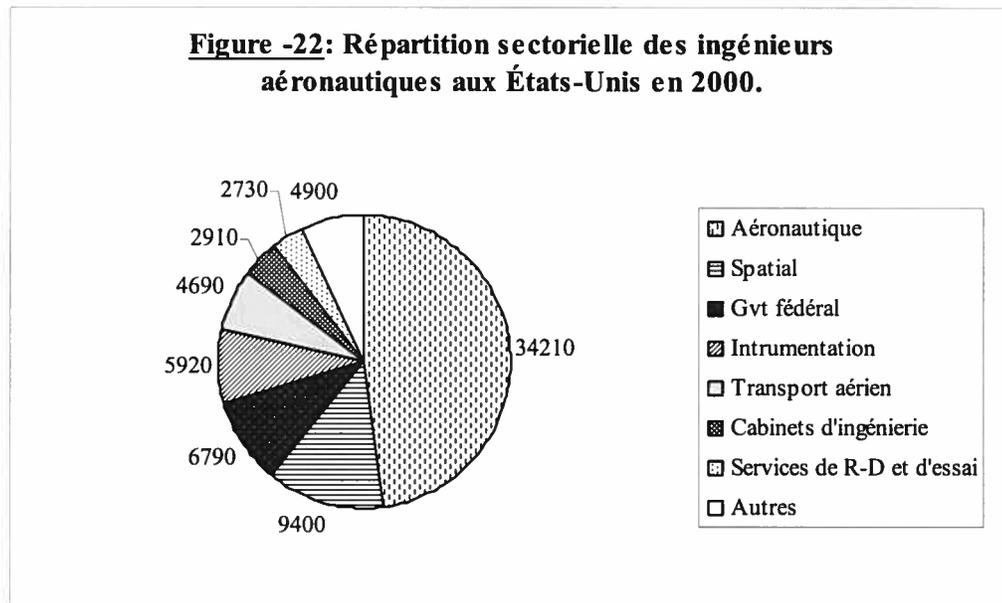
### 2.2.5 Les espaces de R-D et de la conception.

Ce tour d'horizon de l'espace productif ne sera complet qu'une fois recensés les territoires de l'innovation et que la localisation de tout l'aspect amont de la fabrication, c'est-à-dire les opérations de conception et de R-D, aura été retracée. D'un point de vue méthodologique, ce volet de l'étude a soulevé quelques difficultés qui se réduisent à deux questions principales : d'une part comment comptabiliser et évaluer cet aspect, et à partir de quelle source le faire, d'autre part ? On peut répondre à la première interrogation de diverses façons : la récente étude de Varga (1999) utilise la quantité de brevets déposés par région métropolitaine à partir des bases de données du *US Patent and Trademark Office* : un des inconvénients de la démarche provient du fait qu'elle cherche à évaluer seulement le résultat de la R-D, et non son poids à proprement parler. Une autre méthode pourrait tout simplement consister à relever les dépenses en recherche faites par les principaux établissements dans chaque région : encore là, outre le fait que l'opération implique d'avoir accès à un type d'informations difficiles à

obtenir et rarement exhaustives, il n'est pas interdit qu'une partie de la recherche soit réalisée ailleurs que dans cet établissement ; on connaît l'ampleur des mécanismes de redistribution (Scott, 1993a). Pour ces raisons, et afin de poursuivre les analyses à partir d'un même indicateur – l'emploi –, notre choix s'est porté sur les effectifs en R-D. Deux types complémentaires de sources ont été exploités :

- De la première – *2000 State Occupational employment and wage estimates* –, issue du Bureau of Labor Statistics, nous avons extrait les effectifs pour la catégorie d'emploi « ingénieurs aéronautiques », la profession d'ingénieur demeurant celle qu'on associe le plus fréquemment à la fonction de recherche. On en comptait 71550 en 2000. Bien entendu, les ingénieurs aéronautiques ne constituent qu'un échantillon de l'ensemble du personnel de recherche mais leur distribution permettait de se faire une première idée. Par ailleurs, le montage de cette base de données repose sur des matrices identiques à celle utilisées pour les *County Business Patterns*, et rend ainsi possible le rapprochement entre les deux types d'informations. Un premier constat tient à la diversité des secteurs d'activités qui les emploient (Figure –22) ; ainsi, on s'aperçoit que les industries aéronautique et spatiale n'occupent que 61% des ingénieurs aéronautiques – ce qui donne malgré tout un rapport élevé d'un ingénieur aéronautique pour dix emplois dans le secteur – ; le troisième employeur est le gouvernement fédéral (9,5%), ce qui n'est guère surprenant, quand on connaît son niveau d'implication dans la recherche et le poids de certains laboratoires, à commencer par la NASA. Il est suivi du secteur industriel des instruments de navigation, contrôle et guidage. Enfin, parmi les autres employeurs significatifs, on retrouve des activités appartenant au secteur des services (transport aérien, cabinet d'ingénierie, service de R-D). Puisque 39% des ingénieurs aéronautiques sont employés dans des secteurs d'activité autres que le « leur » (c'est à dire le 372 et le 376), ils ont échappé à notre première comptabilisation, d'où l'intérêt supplémentaire de se pencher sur leur distribution.

**Figure -22: Répartition sectorielle des ingénieurs aéronautiques aux États-Unis en 2000.**



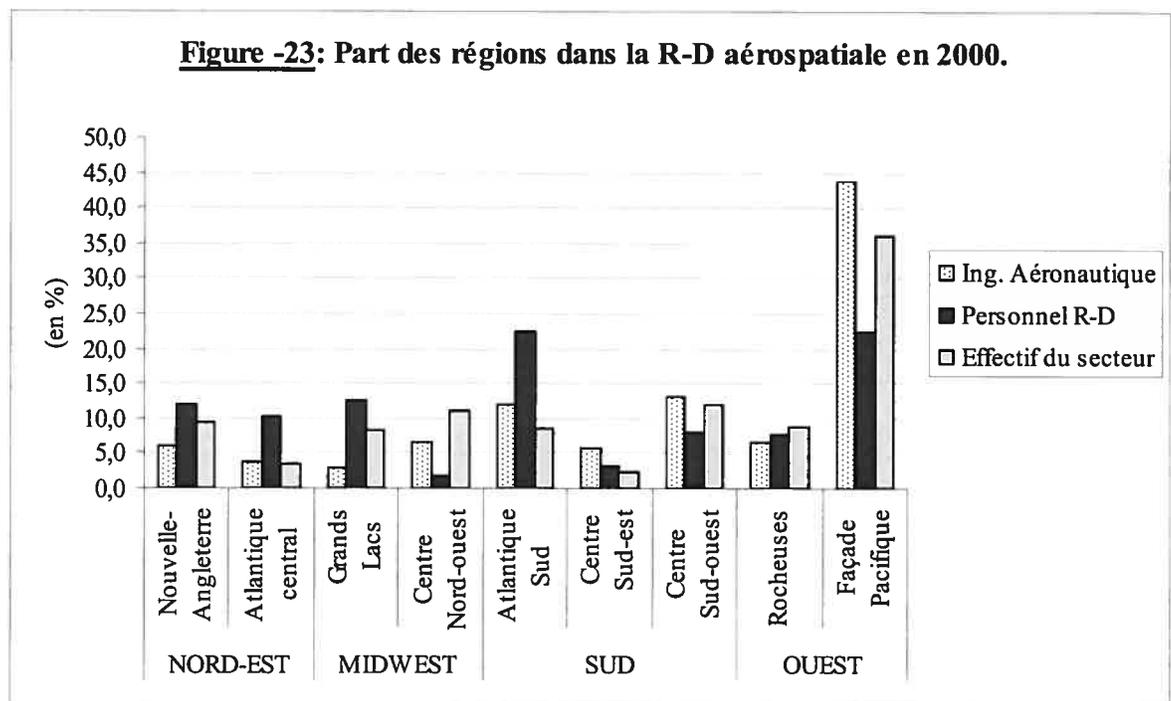
*Source : 2000 National Industry-specific occupational employment and wage estimates, US Department of Labour, Bureau of Labor Statistics.*

- La seconde source est un répertoire, le *Directory of American Research and Technology* (Édition 1998), qui compile, par localité, les différents laboratoires de recherche américains des secteurs privés et publics. Dans son cas, la définition retenue pour la recherche aérospatiale est moins restrictive que celle retenue par les organismes statistiques pour ce secteur économique. On a donc un panel beaucoup plus élargi d'établissements car leur classification répond davantage à un découpage par compétence, qui rend mieux compte de la diversité des ressources et des expertises mobilisées pour la recherche aérospatiale. Nous avons recensé 887 établissements et, pour chacun, les effectifs affectés à des tâches de recherche<sup>20</sup> ; avec leur adresse, il était donc possible de les classer par État d'abord, par région métropolitaine ensuite. Nous disposons également des informations sur le nombre de titulaires de doctorat dans l'établissement, et la destination de la recherche – privée ou publique –. Il est très probable qu'au moment de la comptabilisation des effectifs, une grande partie des

<sup>20</sup> En fait, nous avons seulement répertorié les établissements pour lesquels nous disposions des informations concernant les effectifs. On a donc dû laisser de côté un peu moins de 150 établissements sur le millier que comptait l'activité. La représentativité de l'échantillon, après vérification, ne faisait pas de doute hormis dans quelques cas qui seront signalés au fil du texte.

ingénieurs aéronautiques apparaissent dans le nombre ; c'est pourquoi, on a traité indépendamment nos deux sources d'informations.

La question centrale soulevée dans cette partie est de savoir si la localisation des effectifs de R-D reflète la géographie des lieux de la production manufacturière compte tenu des processus de divisions géographiques du travail qu'on a mis en évidence dans le chapitre précédent et du comportement général de ces activités aux Etats-Unis, encore favorable à l'ancien cœur industriel du pays. Au regard des grandes tendances régionales, les résultats livrent deux constats différents suivant la source (Figure -23).



La distribution des ingénieurs aéronautiques conforte l'Ouest et le Sud du pays dans des proportions encore plus évidentes que la production – 81,1% des emplois contre 67,7% pour la production –. La façade Pacifique domine outrageusement avec près de 45% des salariés de cette catégorie. Viennent ensuite les États du Centre Sud-ouest, qui comme pour la production occupe la deuxième position, et ceux de l'Atlantique Sud qui tiennent un meilleur rang pour les effectifs d'ingénieurs que pour les emplois de production. Le reclassement de cette région en faveur de la recherche est d'autant plus notable qu'il est

appuyé par son rang pour les effectifs de R-D ; il faudra s'y pencher ultérieurement. Par contre, la région Centre Nord-ouest, 3<sup>e</sup> pour la production avec plus de 11% des effectifs nationaux, perd de sa vigueur pour les emplois d'ingénieurs (6,4%). Enfin, la part du *Manufacturing Belt* – Nouvelle-Angleterre, Atlantique central et Grands Lacs – se réduit à une peau de chagrin : à peine plus de 12% des ingénieurs aéronautiques pour 21,1% des effectifs du secteur. À priori donc, la distribution des ingénieurs aéronautiques, une profession de spécialiste, renforce la position des deux grandes régions de production, Façade Pacifique et Centre Sud-ouest, et donne à toutes les régions du Sud un plus net avantage pour la conception que pour la production. Par contre, elle condamne irrémédiablement le Nord-est et le Midwest. En fait, c'est de la construction aéronautique que cette distribution semble la plus fidèle : ce scénario s'explique relativement bien ; les opérations de montage, d'intégration des différentes technologies, qui sont aussi les plus sophistiquées ont besoin d'un encadrement adéquat et on peut supposer qu'il revient à des spécialistes comme les ingénieurs aéronautiques. Il est normal de ce fait que la recherche plus appliquée se retrouve dans les mêmes zones que les sites d'assemblage et d'essais.

Ce premier verdict, basé sur la répartition d'une seule profession, est nettement contrebalancé par la localisation des emplois de R-D aérospatiale sur au moins deux aspects. D'une part, l'opposition entre Sud/Ouest d'un côté et Midwest/Nord-est de l'autre s'atténue, les premiers abaissant leur part à 63,6% des effectifs de R-D ; la région Sud (33,5%) devance désormais l'Ouest pour les effectifs mais pas pour le nombre de laboratoires : la même remarque s'applique à l'Atlantique Sud qui précède, de très peu, la Façade Pacifique. D'autre part, le cœur du *Manufacturing Belt* – c'est à dire la Nouvelle-Angleterre, l'Atlantique Central et les Grands Lacs – se replace et comptabilise 34,5% des emplois en R-D et 49% de tous les établissements recensés : de ce point de vue donc, l'effondrement constaté précédemment n'est pas visible ; au contraire même, la position de ces trois régions – respectivement, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> – pour leur potentiel de recherche est tout à fait éloquente si l'on tient compte du fait qu'elles sont loin d'être les places fortes de la fabrication. Enfin, la vitalité du Centre Nord-ouest, déjà questionnable pour les emplois d'ingénieurs, devient carrément douteuse sur la foi du nombre d'établissements de R-D (3,6% du total) et des effectifs (1,8%).

L'assiette régionale porte un premier jugement mitigé sur le schéma de localisation de la R-D aérospatiale qui, comme on l'a vu, tient au type d'informations exploitées : probablement qu'on voit l'utilité, ici, de séparer deux types de recherche dans notre raisonnement ; l'une plus appliquée, qui incombe à des spécialistes et qui, à première vue, est plus fidèle à des localisations connues, et une autre « plus fondamentale » dont la logique spatiale la détache plus facilement des espaces de la fabrication et dont la dispersion est plus avouée ( $H_r = 0,761$ ) ; ce ne sont pour l'instant que des hypothèses qu'on va pouvoir vérifier à une échelle plus fine maintenant. Quelques tendances fortes ressortent néanmoins, peu importe la source utilisée, à commencer par l'émergence des régions du Sud dont la performance, sur le critère des effectifs, est plus remarquable pour la recherche que pour la production (Tableau -16, Figure -24, et Annexe VI).

#### 2.2.5.1 La vitalité du Sud, en grande partie imputable à l'émergence de la région de Washington.

Si la Californie demeure, d'assez loin, le principal point de chute pour la R-D aérospatiale, avec tout près de 15% des effectifs nationaux et 30% des ingénieurs aéronautiques, ce sont bien les résultats de deux États voisins dans la région Sud, la Virginie et le Maryland, qui ont retenu notre attention dans un premier temps. Ils composent 37,6% des effectifs de recherche du Sud, 56% de ceux de L'Atlantique Sud. Leur promotion est tout à fait exceptionnelle si on tient compte du fait que leur part était presque insignifiante pour la production manufacturière (un peu moins de 3000 emplois et tout juste 0,7% des effectifs nationaux) : la Virginie se glisse au 2<sup>e</sup> rang pour les effectifs de R-D et présente la particularité de posséder plus d'ingénieurs aéronautiques que d'effectifs dans le secteur, d'où un rapport supérieur à 1000 : il est fort probable qu'on retrouve dans ce nombre une grande partie d'employés pour le gouvernement fédéral puisque, signalons-le, la région métropolitaine de Washington déborde pour une bonne partie dans l'État de la Virginie (Voir Annexe I et IV). Le Maryland lui doit également son reclassement ; or, à l'échelle métropolitaine, la RM de Washington-Baltimore, selon notre comptabilité, pointe au premier rang de la hiérarchie nationale pour les effectifs de R-D. L'avènement de la capitale en tant que pôle national de la

recherche aérospatiale était prévisible, mais son classement peut-être moins. On peut l'expliquer de plusieurs manières :

- Manzagol et Jourdenais (1999), à partir de la même source, y voyaient la 4<sup>ème</sup> plus grande concentration nationale pour la recherche industrielle, signe donc d'une activité intense en la matière et de la disponibilité de ressources importantes dans divers champs de compétence : outre l'informatique et les télécommunications, ses deux forces, se dégage aussi une certaine spécialisation pour la recherche aérospatiale selon eux.

- Qui dit capitale, dit aussi siège du gouvernement et en conséquence, la proximité d'une source-clé de distribution de contrats et de financement, en plus de fournir elle-même plusieurs laboratoires dans la région : la NASA possède son quartier général dans Washington et deux centres de recherche affiliés dans la région, le *Goddard Space flight Center* à Greenbelt au Maryland et le *Langley Research Center* à Hampton en Virginie. Parmi les 67 laboratoires que nous avons relevés dans la RM, 48 déclaraient avoir pour client le gouvernement américain. Et une exploration rapide du positionnement technologique des différents laboratoires indique qu'il s'agit, avant tout, de la recherche pour les besoins de la défense nationale.

- D'ailleurs, on retrouve dans la région le commandement de plusieurs leaders de la production militaire, à commencer par celui de Lockheed Martin, basé à Bethesda (Maryland), celui de General Dynamics à Falls Church (Virginie), alors que Northrop Grumman partage sa direction entre Los Angeles, siège officiel du groupe, et ses bureaux d'Arlington en banlieue de Washington ; le siège nord-américain de la filiale de l'Européen BAE Systems est à Rockville au Maryland et les directions de plusieurs divisions techniques de Lockheed Martin sont également concentrées dans cette région (Annexe VII) ; plusieurs groupes majeurs de l'aérospatiale américaine ont regroupé leur force décisionnelle dans la région de la capitale fédérale. Or, on se souvient qu'une des conclusions des études de Malecki avait été de faire l'association entre la localisation des laboratoires et celle des sièges sociaux. Vingt ans plus tard, l'exemple de Washington corrobore ce rapport.

- Enfin, et c'est certainement l'aspect le plus fondamental, la formidable concentration de laboratoires dans cette région métropolitaine traduit bien le fait que la

recherche aérospatiale n'est plus seulement du ressort de spécialistes ; une grande variété d'intervenants positionnés dans des champs technologiques transversaux est mobilisée. Ils intègrent leur savoir-faire aux applications de l'aérospatiale. Si parmi les principaux acteurs dans la région, on recense, comme on l'a vu, des noms connus du secteur (Lockheed Martin et Northrop Grumman, Allied Signal Technical Services – désormais Honeywell –, EG&G, etc), il faut surtout signaler la présence de plusieurs grandes firmes de consultants et de cabinets d'ingénierie – Mantech International, Booz Allen & Hamilton, SFA, Anteon Corporation – qui gonflent ainsi le potentiel de recherche de la capitale en offrant solutions diverses à plusieurs clients du Département de la Défense.

Le potentiel exceptionnel de Washington explique donc l'assise solide du Sud en matière de recherche. Parallèlement, plusieurs autres régions s'illustrent à des degrés différents. La Floride, qui jusque-là n'avait guère obtenu de mentions particulières, fait partie de ce groupe d'États dont le terrain semble nettement plus propice aux activités de recherche (7% des effectifs nationaux et un indice élevé d'ingénieurs) qu'à la fabrication (2,8% des effectifs). Orlando et West Palm Beach sont les deux principaux pôles, le premier grâce à la présence d'un important centre de Lockheed Martin – *Electronics & missiles systems* –, quant au second, il bénéficie des activités de recherche de Pratt & Whitney, on y a déjà fait référence. Enfin, la présence de la base de lancement de la NASA, le *J.F Kennedy Space Center*, lui donne une plus grande visibilité encore. Bien que leur profil respectif soit mieux réparti, l'Alabama, grâce à Huntsville, et le Tennessee présentent des dispositions semblables à la Floride en vertu d'un ratio ingénieur/personnel du secteur très élevé. Enfin, le diagnostic diverge pour les deux principales concentrations de l'activité, le Texas et la Géorgie : pour le premier, il ne fait aucun doute qu'il cumule à la fois travail de conception et de production ; dans le cas du second, à l'exception des bureaux d'études de Lockheed Martin, à la mesure de l'importance du site de Marietta – le personnel de R-D est estimé à près de 2000 –, les différents indicateurs laissent croire à une plus faible représentation des activités de recherche.

**TABLEAU -16 : Potentiel de recherche des États sur la base des effectifs de R-D aérospatiale et du ratio d'ingénieurs aéronautiques <sup>21</sup>.**

	Part des effectifs de R-D	Nb d'ing. aéro/ 1000 employés.	Part des effectifs du secteur
Californie	14,8	<b>245</b>	19,6
Virginie	8,0	<b>2921</b>	0,2
Massachusetts	7,6	<b>367</b>	1,3
Washington	7,6	122	15,9
Texas	7,3	<b>197</b>	8,8
Floride	7,0	<b>233</b>	2,8
Ohio	5,2	80	4,2
Pennsylvanie	4,7	<b>164</b>	1,8
Maryland	4,6	<b>727</b>	0,5
Colorado	4,1	<b>176</b>	1,6
Indiana	3,6	17	1,9
New Jersey	3,0	138	0,4
New York	2,5	152	1,4
Connecticut	2,4	46	7,1
Illinois	2,3	40	1,3
Géorgie	2,3	66	3,8
Arizona	2,1	94	5,5
Alabama	1,8	<b>406</b>	1,5
Michigan	1,4	39	0,8
Tennessee	1,2	<b>345</b>	0,7
Utah	1,1	57	1,4
Missouri	0,9	<b>215</b>	1,2
Kansas	0,6	67	9,4
Louisiane	0,4	71	1,0
West Virginia	0,4	18	0,4
North Carolina	0,1	72	0,5
South Carolina	0,1	28	0,5
Oklahoma	0,1	<b>181</b>	1,2

#### 2.2.5.2 Le cas de l'Ouest : peu de variations avec les espaces de la production.

Les espaces de la recherche dans l'Ouest sont, à quelques variations près, les mêmes que ceux pour la production : les trois-quarts des effectifs de recherche reviennent à la Californie et à l'État de Washington et leur domination régionale est encore plus écrasante pour les ingénieurs aéronautiques puisqu'ils concentrent 87% du nombre. À

<sup>21</sup> Au plan national, le rapport entre les ingénieurs aéronautiques et les effectifs du secteur s'établit à 160 pour 1000. On a fait figurer en caractère gras tous les indices supérieurs au seuil national. Enfin, en fond gris apparaissent les données pour les États dont le profil est nettement en faveur de la recherche plutôt que de la fabrication en considérant : part nationale des effectifs de recherche > part nationale des effectifs du secteur, et indice > 160.

l'échelle du pays, les deux États font travailler un peu plus de 4 ingénieurs aéronautiques sur 10 ; par contre, ils ne comptent guère plus de 2 actifs de la recherche sur 10. Comme on le soupçonnait, la comptabilisation de la R-D selon qu'elle se fait par des professions de spécialistes ou bien par un échantillon plus élargi de qualifications d'horizons divers introduit des différences substantielles dans la localisation de la fonction. Il convient donc de garder cet aspect à l'esprit pour éviter toute confusion : dans ce cas-ci, l'écart s'explique par la nature de la recherche effectuée en Californie et dans l'État de Washington ; elle est exécutée par des firmes de ce secteur industriel, et reflètent les besoins d'encadrement et de surveillance que les opérations de la construction aéronautique et spatiale requièrent. Au dixième rang national pour les effectifs de R-D, le profil du Colorado ressemble à celui de quelques États du Sud, à savoir qu'il se distingue davantage dans la conception que dans la production manufacturière. Au chapitre métropolitain et par ordre décroissant, Los Angeles, Seattle, Denver et San Francisco se rangent parmi les dix plus importants centres urbains du pays pour la recherche aérospatiale (Annexe VI).

#### 2.2.5.3 Le *Manufacturing Belt* résiste bien.

La distribution des effectifs de R-D confère au *Manufacturing Belt* une place plus habituelle dans la hiérarchie nationale ; elle est une autre illustration du décalage possible entre la localisation de la production aéronautique d'un côté et la disposition géographique des compétences pour les phases de conception, de l'autre. Le cas du Massachusetts est probablement le plus symptomatique. Si sa main-d'œuvre est relativement peu mobilisée pour les fonctions de fabrication – au 14<sup>e</sup> rang national avec quelques 6000 emplois –, il en est tout autrement pour la conception alors que ce sont près de 8% des effectifs nationaux qui s'y retrouvent : l'État est au 3<sup>e</sup> rang national et la région de Boston vient juste après celle de Washington, mais reprend la première place pour le nombre de titulaires de doctorats (11,5% du total national). Faut-il pour autant s'en étonner ? On sait que la région de Boston est une des plus dynamiques en matière de recherche, elle héberge des centres universitaires de réputation internationale – Harvard, Massachusetts Institute of Technology – qui mettent à la disposition des

laboratoires locaux une main-d'œuvre hautement qualifiée<sup>22</sup>. Comme pour Washington, elle accueille la direction et la recherche de gros contractants de la Défense, Raytheon, Textron<sup>23</sup> et la région regorge de grandes sociétés d'ingénierie, informatiques, logiciels - Mitre Corporation, Keane, Averstar, Draper Laboratory, etc – qui assiste plusieurs gros clients du Pentagone dans la mise en œuvre des programmes militaires. Un autre fait saillant de la concentration des activités de recherche tient à l'émergence du New Jersey et de l'État de New York, qui pour seulement 1,8% des effectifs nationaux de la branche, captent 5,5% des employés de R-D : ce sursaut est à porter au compte de l'agglomération de New York dont le poids est nettement plus significatif sur la base du nombre d'établissements – 103 au total et 1<sup>er</sup> rang – que des effectifs – un peu moins de 4500 et 8<sup>e</sup> rang national –. Le tissu de recherche est très diversifié mais on y dénombre peu de gros laboratoires à l'exception de quelques bureaux d'études d'Allied Signal et de Northrop Grumman. Enfin, dans le contexte que nous évoquions, la remarque a certainement son importance : la direction du nouveau groupe issu de la fusion Allied Signal et Honeywell a aménagé dans la partie ouest de la RM de New York, au New Jersey.

La recherche réalisée dans les États qui bordent les Grands Lacs et dans le Connecticut<sup>24</sup> est l'œuvre des motoristes et de quelques équipementiers proches du secteur de l'automobile : le schéma de localisation est plus traditionnel dans la mesure où il suit une séquence classique qui regroupe direction, études et usines de fabrication dans le même environnement géographique. C'est depuis leurs régions d'origine – Cincinnati, Hartford et Indianapolis – que les motoristes dirigent la portion « études »; et la spécialisation régionale s'étend jusque dans le bastion de la fabrication automobile à Detroit – *Ford Research Laboratory* –. Enfin, la recherche et les usines de quelques gros équipementiers – BF Goodrich Aerospace, la division *Aircraft Breking Systems* de KF Industries –, font de Cleveland un poste important dans la région et donnent du galon à quelques métropoles secondaires – Kokomo et South Bend –.

---

<sup>22</sup> Pour une plus ample documentation, on rappelle les différents travaux de Saxenian sur ces questions (Saxenian, 1985b ; Saxenian, 2000)

<sup>23</sup> Textron opère un important laboratoire à Wilmington au Massachusetts et son siège social est plus au Sud à Providence, dans le Rhode Island.

<sup>24</sup> Dans le cas du Connecticut, l'absence des effectifs de R-D pour Sikorsky abaisse inévitablement sa position au niveau national.

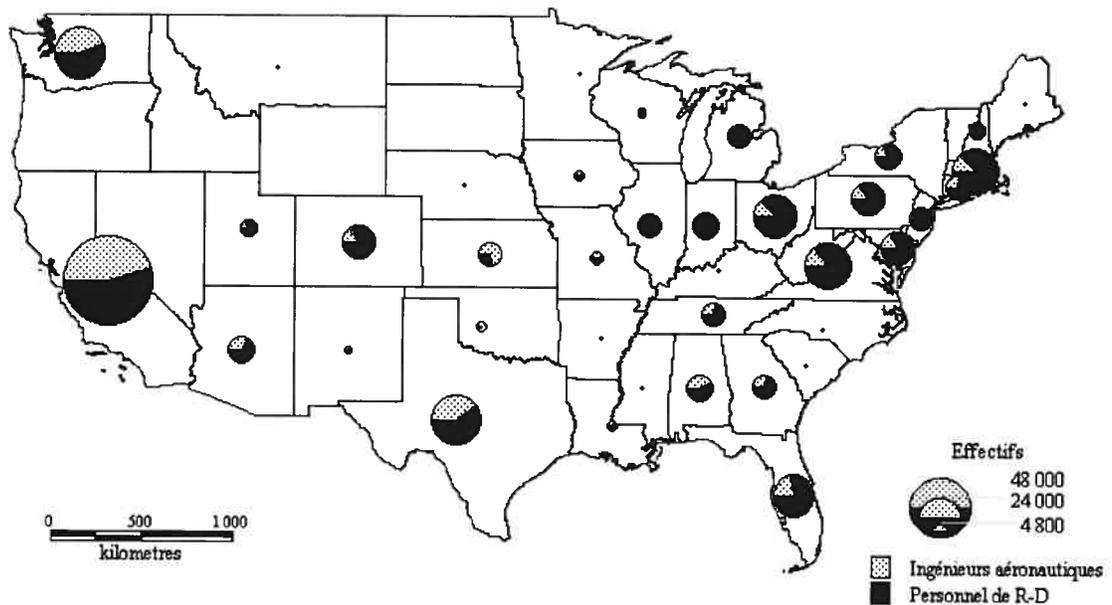
#### 2.2.5.4 L'effondrement du Kansas : réalité ou défaillance des sources ?

Alors qu'il figure comme le troisième pôle national de production, le Kansas disparaît presque du classement pour la recherche, ce qui explique la piètre performance du Centre Nord-ouest. Et bien qu'il se maintienne mieux pour le nombre d'ingénieurs aéronautiques (3,96% du total national, et 5<sup>e</sup> rang), son ratio ingénieurs/actifs du secteur est très nettement inférieur au seuil national : tout porte à croire que Wichita, malgré la diversité de son appareil de production, est avant tout une filière technique de l'aéronautique américaine, peu dotée en « fonctions abstraites ». On peut regretter cependant le peu d'informations fournies par Bombardier, à propos de sa filiale Learjet, ainsi que l'absence de données plus détaillées concernant l'encadrement de Boeing à Wichita bien qu'il soit surtout question de personnels techniques plutôt que scientifiques<sup>25</sup>. En fait, sur la base de nos sources, les activités de conception de Cessna et Raytheon Aircraft – autour de 600 emplois à toutes les deux – sauvent le Kansas d'un bilan presque nul. Néanmoins, il est fort probable que les activités de conception sont mieux représentées que ne le laissent entendre les données dont nous disposons – le nombre d'ingénieurs aéronautiques permet de le contrôler en partie – ; de même, la spécialisation évidente de la Wichita State University dans des formations destinées à l'industrie aéronautique, ainsi que l'affiliation de trois laboratoires importants dont le *National Institute for Aviation Research*, confirme bien que sans être une force de la région, les fonctions amonts à la fabrication ne sont pas complètement absentes.

---

<sup>25</sup> <http://www.wingsoverkansas.com/extras/boeing.html>

**FIGURE -24 : Répartition spatiale de la R-D aérospatiale aux E-U en 1998/2000.**



#### 2.2.5.5 Un bilan.

Les grandes lignes de la localisation de la R-D aérospatiale ménagent quelques idées-forces qu'on prête à la géographie des fonctions de recherche dans leur ensemble.

Sa localisation rend hommage aux grandes métropoles américaines : les promotions de Washington, Boston et à un moindre niveau de New York, sont l'expression de ce trait alors que la variété des ressources intellectuelles, la richesse en services complémentaires de haut niveau donnent aux grandes concentrations urbaines un poids substantiel dans la recherche nationale. Ainsi, pour 28,3% des effectifs du secteur, les huit plus grandes régions métropolitaines – celles dont la population dépassent les 5 millions<sup>26</sup> – accaparent 41,4% des actifs en R-D et plus de la moitié des titulaires de doctorat (Tableau -17). En fait, la distribution de la recherche aérospatiale, dès qu'on y inclut celle réalisée par des « non-spécialistes », en dehors du secteur, suit de près la hiérarchie urbaine ; en fait, 85% des effectifs pour la conception travaillent dans des agglomérations de plus d'un million d'habitants.

<sup>26</sup> Il s'agit de New York, Los Angeles, Chicago, Washington-Baltimore, San Francisco-Oakland-San Jose, Philadelphie, Boston et Detroit-Ann Arbor-Flint.

Elle rappelle ainsi le rôle fondamental joué par les économies d'urbanisation, qui jusqu'à un certain point, sont tributaires de la dimension de la région métropolitaine. L'accessibilité au capital de risque est un autre facteur déterminant dans ce choix de localisation ; de ces points de vue, il n'est pas surprenant de retrouver les régions de New York et Washington en haut de la hiérarchie.

**TABLEAU -17 : Distribution des effectifs de R-D aérospatiale (en %) selon les seuils urbains en 1998.**

<b>CMSA/MSA</b>	<b>R-D</b>	<b>Doctorat</b>	<b>Secteur aéro</b>	<b>Population</b>
<b>RM, 5 Millions et+</b>	41,4	51,3	28,3	27,9
<b>RM entre 2,5 et 5 M</b>	21,9	8,9	35,2	12,3
<b>RM entre 1 et 2,5M</b>	21,5	21,8	13,5	15,4
<b>RM entre 0,5 et 1M</b>	2,0	2,9	11,6	8,3
<b>RM - 0,5 M.</b>	11,0	12,5	-	16,2
<b>Zone non métropolitaine</b>	2,2	2,6	-	19,9

*Source : Directory of American Research and Technology, 1998 ; CBP 1997 ; Statistical Abstract of the United States, 2000 (pour la population).*

La proximité des sièges sociaux et des institutions gouvernementales se vérifie. Elle tend ainsi à confirmer que la conception n'est jamais trop éloignée du pouvoir et des forces décisionnelles. À ce propos, on peut désormais procéder à une meilleure argumentation de la relation spatiale qui découle des rapports intenses entre le Département de la Défense et ses contractants. La localisation, dans le giron du Pentagone, des fonctions motrices des piliers de la défense nationale, Lockheed Martin, Northrop Grumman, General Dynamics, en est l'image la plus forte ; leur présence dans la région n'est pas anodine ; elle révèle, indirectement, la nature profonde du mixage entre militaires et industriels.

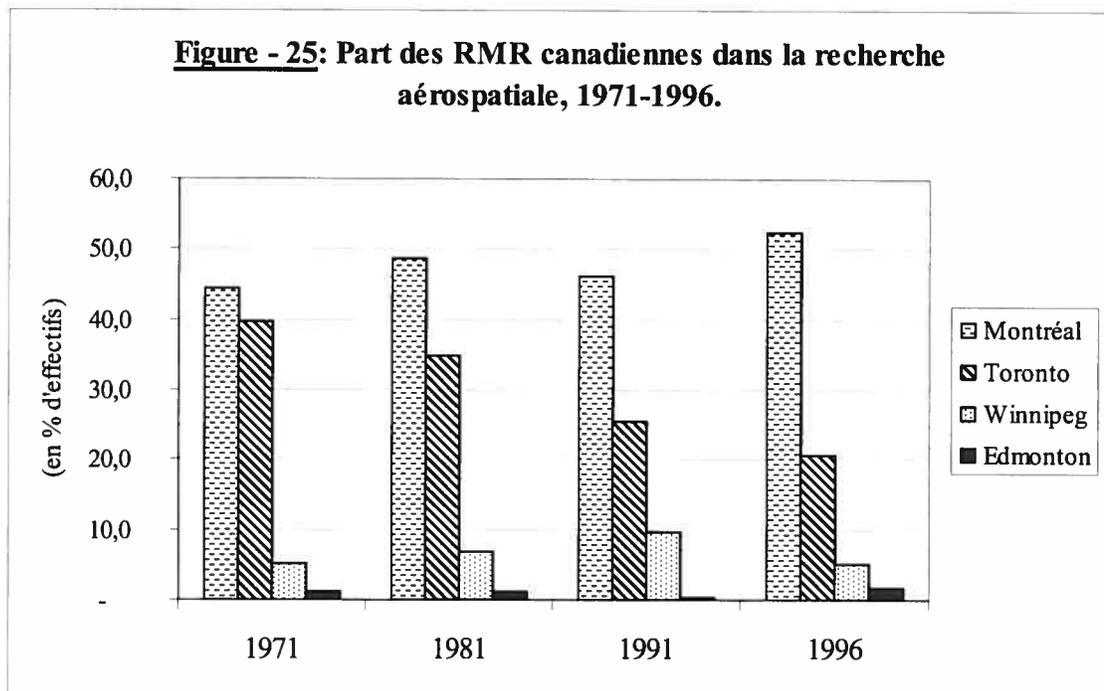
Enfin, concernant le partage géographique du travail, il est plus difficile d'apporter un diagnostic précis : on peut néanmoins réfuter l'idée qui opposerait d'emblée la localisation de la conception à celle de l'exécution. Certes, les exemples de Washington et Boston sont bien la preuve d'une « extension » des lieux de la recherche par rapport à la production, grâce notamment à l'arrivée de sociétés de service dans le secteur, mais

ils ne remettent pas en cause le système en place, encore calquée sur les grands sites de production. Dans le cas des motoristes et des équipementiers en particulier, recherche et fabrication ont tendance à s'imbriquer presque systématiquement. Le schéma est plus complexe dans le cas des grandes firmes de la construction aérospatiale, en raison notamment de leur dimension et des différents pans de production couverts. L'émergence du Sud est imputable à la recherche réalisée pour le compte des militaires : le profil des différentes concentrations régionales ne trompe pas. L'Ouest est mieux partagé entre recherche civile et militaire du fait de la présence des bureaux d'études de Boeing à Seattle ; de toute manière, les différents regroupements qui se sont opérés dans l'industrie ont forcé une réorganisation de la production par technologie ou bien par lignes de produits si bien que le partage fonctionnel peut avoir l'air moins pertinent désormais ; on réalise cependant que certains Etats, certaines métropoles sont plus performantes pour les tâches de conception que pour celles de fabrication. Le diagnostic renvoie alors à des questions de dynamiques régionales et à la constitution de milieux plus ou moins favorables à la production d'innovations : le sort de Washington est un bon exemple de ce point de vue, puisqu'on y vante depuis quelques années maintenant la qualité des relations entre certains réseaux d'acteurs et les bénéfices que le processus d'innovation en retire (Acs, 1990). La répartition de la recherche doit aussi se comprendre au niveau des dynamiques intrarégionales, voire intramétropolitaines, qui sont autant d'éléments que nous ne pouvons mesurer dans une analyse à cette échelle.

#### 2.2.5.6. Au Canada, la recherche aérospatiale appartient à Montréal.

Pour le Canada, l'analyse fonctionnelle des emplois du secteur a servi à répondre à la question puisque les bases de Statistique Canada donnaient la possibilité de suivre l'évolution spécifique des effectifs rattachés à la fonction de R-D. L'hégémonie de Montréal pour la production ne se dément pas pour la recherche ; la métropole du Québec a même renforcé sa situation au plan national entre 1971 et 1996, alors qu'elle emploie plus de la moitié des effectifs nationaux, en 1996, très loin devant Toronto. Sa domination ne se conteste pas (Figure -25). Outre les bureaux d'études de Bombardier aéronautique et de Pratt & Whitney, les deux plus importants, elle accueille les

installations de l'Agence Spatiale Canadienne. Enfin, on ne peut ignorer les efforts, à la fois du monde politique et de l'industrie, pour améliorer le potentiel de recherche de la métropole québécoise en mettant en place des formations de haut niveau : depuis le début des années 1990, la diversification des programmes universitaires destinée à des carrières dans l'aérospatiale – ouverture en 1994 de l'École des Métiers de l'Aérospatiale de Montréal – et l'intensification des partenariats entre universités de la région et entreprises ont consolidé la position de Montréal dans les fonctions amonts. La décision récente d'implanter le nouveau Centre des Technologies de Fabrication en Aérospatial sur le campus de l'Université de Montréal va dans ce sens et signale à nouveau la volonté de créer, localement, un milieu stimulant pour la recherche et la formation<sup>27</sup>.

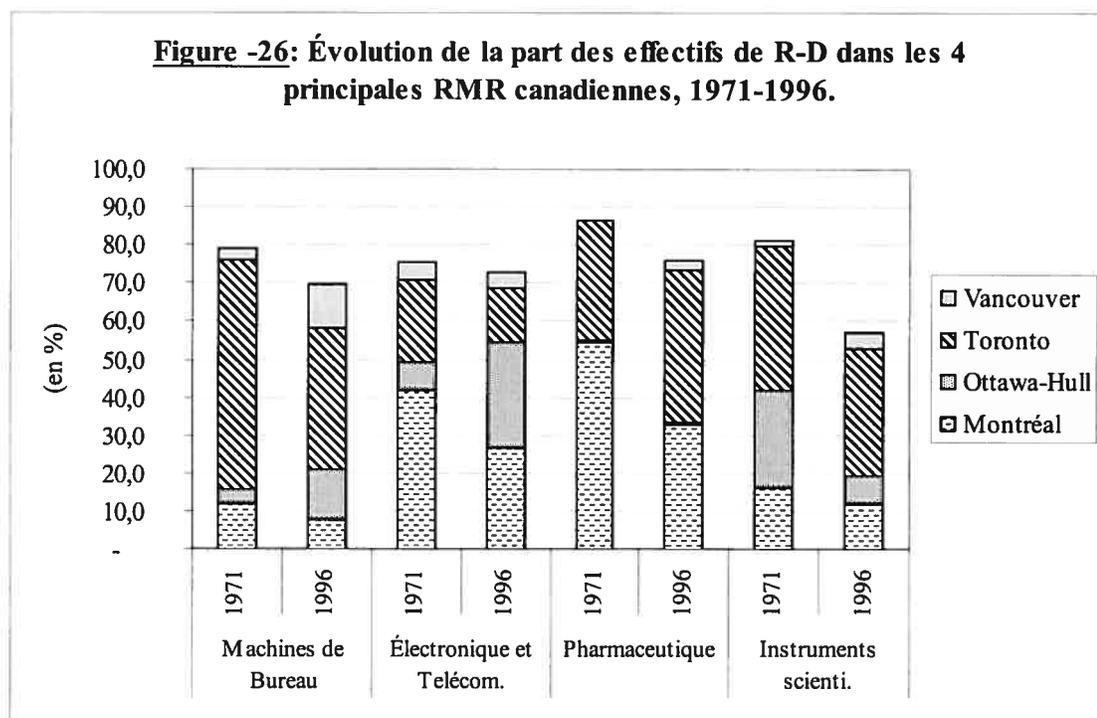


*Source : Statistique Canada, recensements de 1971, 1981, 1991, 1996.*

Le maintien de Montréal est d'autant plus remarquable qu'en l'espace de deux décennies, l'agglomération a réduit son poids, au plan national, dans tout ce qui

<sup>27</sup> La Presse, *L'industrie aéronautique au Québec*, Cahier spécial, 23 mai 2001.

concerne les activités de conception : en fait, si on s'en tient à la recherche réalisée dans les principales industries de haute technologie, le secteur aérospatial est désormais le seul pour lequel elle vient au premier rang. Depuis 1971, elle a perdu sa suprématie pour l'électronique et les télécommunications au profit d'Ottawa, et sa domination pour la pharmaceutique au profit de Toronto, en plus d'avoir abaissé sa part nationale dans les machines de bureau (en fait, informatique et accessoires) et les instruments scientifiques (Figure -26). En termes absolus, le poids des effectifs en R-D aérospatiale permet toutefois à Montréal de devancer toutes les autres métropoles du pays – sur la base de ces cinq secteurs seulement –.



*Source : Statistique Canada, recensements de 1971, 1996.*

Il est certain que de cette manière, on ne parvient pas à évaluer la recherche faite en dehors des structures du secteur, pour son compte ; or comme on l'a vu pour les Etats-Unis, la phase de conception est désormais soutenue par des intervenants externes et leur localisation diverge plus facilement de la R-D réalisée à « l'interne ».

### 2.3 Conclusion.

L'objectif de ce chapitre était double : il consistait à retracer les concentrations actuelles de l'industrie aérospatiale américaine pour saisir, avec le plus de précision possible, le profil et la vocation des principaux espaces de production d'une part, et il visait à faire ressortir le comportement général de ce dispositif d'autre part. Jusqu'alors, plusieurs idées générales sur la géographie des industries de haute-technologie sortent amplement confortées : les niveaux de concentration spatiale, la métropolisation, la « sunbeltisation » de la production comme la polarisation de la recherche qui donnent le ton des localisations actuelles, expriment des traits qu'on retrouve habituellement chez ce type d'industries. Une fois cette étape complétée, on peut désormais l'intégrer dans une lecture plus dynamique qui passe par un autre type d'interrogations. À la question « ou ? », s'enchaîne naturellement celles du « pourquoi là » et du « comment » ?

Pour cela, il convient de passer à une démarche plus explicative qui tiennent compte, dans un premier temps, de ce que nous avons avancé dans la première partie – à savoir, les fortes variations d'emplois liées à la restructuration de cette industrie, la militarisation...– et dans un deuxième, des « territoires hérités » et du comportement spécifique de ce secteur au cours du temps. Enfin, toujours dans l'idée de replacer l'analyse dans le contexte des grandes recompositions de la carte industrielle des Etats-Unis, il faudra voir dans quelle mesure l'évolution de ces localisations permet d'alimenter ou pas le discours sur les plus récentes dynamiques interrégionales.

## CHAPITRE III

### Les dynamiques territoriales de la production : entre continuité et diffusion.

Les scénarios de la réorganisation interrégionale de l'activité économique peuvent grosso modo se résumer en deux grands mouvements<sup>28</sup>.

Le premier, qui se nourrit des thèses néoclassiques, prétend que les disparités entre régions s'atténuent au fil du temps au bénéfice d'une déconcentration des activités. Cependant, l'ampleur du phénomène n'est pas suffisante pour remettre en cause les hiérarchies antérieures et il finit par se créer une relation de centre-périphérie. Les régions centrales correspondent aux foyers initiaux de développement des activités et elles parviennent à maintenir leur avance en raison de l'avantage que leur ont procuré les facteurs de production locaux. Ce mouvement s'inscrit dans une logique de continuité. Aux Etats-Unis, cette interprétation a rencontré beaucoup de succès jusqu'à la fin des années 1960 avec la décentralisation progressive d'unités productives en direction des États du Sud et de l'Ouest (Fuchs, 1963) et le maintien des concentrations industrielles dans les régions de production de masse.

Le second mouvement repose sur l'idée de rupture et se fonde sur un redéploiement de la dynamique économique dans les zones qui jusqu'alors en étaient écartées. Il part du principe que la transformation des processus d'industrialisation et la forte croissance de nouveaux secteurs modifient les avantages du passé et rompent avec les pratiques territoriales habituelles. Ainsi, de nouvelles régions peuvent émerger car les facteurs de localisation d'inspiration wébérienne, qui autrefois les condamnaient, deviennent peu à peu dépassés. Ce scénario a pris de l'importance dans le courant des années 1970 avant de constituer la théorie dominante au milieu des années 1980 pendant que s'accéléraient les recompositions de l'espace économique. On n'observait plus seulement une dilution de l'industrialisation mais bien la formation de nouvelles polarisations en mesure de faire compétition aux plus anciennes : comme on a pu le montrer, le phénomène est

---

<sup>28</sup> La description des scénarios est inspirée des travaux d'Alvergne (1997) et Polèse (1994) sur la question.

visible à l'échelle de grands ensembles ; désormais les régions du Sud et de l'Ouest comptent plus d'emplois manufacturiers que le Nord-est et le Midwest. Aux Etats-Unis comme dans beaucoup de pays européens, on considère que les industries de haute-technologie ont accéléré ce mouvement. Plus mobiles et sensibles aux atouts des nouveaux espaces, elles sont responsables d'une bonne partie des redistributions.

Suivant cette théorie, il serait donc légitime de penser que les dynamiques spatiales de l'industrie aérospatiale procèdent de cette même tendance. Or jusqu'à présent, les observations générales que nous avons faites permettent d'en douter : sur la période 1977-2000, qui offre un recul appréciable, on a bien vu que les modifications interrégionales s'étaient contentées d'apporter quelques nuances à la situation de 1977, et ceci malgré les fortes variations des effectifs entre-temps. C'est donc dire que s'il y a eu rupture dans la répartition de l'activité, elle a eu lieu avant cette date... ou bien si l'impression de continuité se confirme sur une plus longue période, elle pourrait alors signifier que le premier scénario convient mieux à sa situation.

### 3.1 La stabilité des localisations initiales.

Dans une démarche qui cherche à comprendre la dynamique d'une industrie, il convient d'abord d'avoir saisi les facteurs de production qui motivent les localisations. À ce niveau, le secteur aéronautique pose un réel problème car son étiquette high tech, et la connotation de modernité qui en découle, contraste avec la phase d'expansion de l'industrie qui démarre pendant l'entre-deux-guerres. Or les facteurs de localisation que l'on prête habituellement à la répartition des activités de pointe ont été mis à l'épreuve dans le courant des années 1960-70 ; or, à ce moment-là, l'industrie aérospatiale était déjà solidement ancrée dans ses bases. Dans son cas donc, il faut d'abord comparer sa distribution spatiale aux théories de la localisation en vigueur au moment de son développement initial.

### *3.1.1 Les localisations avant 1939 : l'ambivalence des facteurs de localisation et la forte mobilité de l'industrie.*

La théorie classique de la localisation a servi à expliquer la répartition de l'industrialisation dans la première moitié du XXème siècle ; mais elle n'est pas d'une grande utilité quand il s'agit de comprendre la répartition des installations aéronautiques à cette époque. Les contraintes relatives à la proximité des matières premières, aux coûts de transport et de la main-d'œuvre, à la localisation du marché, affectent peu le choix des sites de production. En 1935, le coût de la matière première ne représente que 12% du coût total de production d'un appareil : c'est 5 fois moins que la moyenne de l'ensemble des industries manufacturières (Cunningham, 1951). Autre paradoxe, c'est au moment de l'utilisation plus intensive des métaux dans la fabrication aéronautique, au début des années 1930, que plusieurs constructeurs ont fui le Nord-est du pays pour aller s'installer en Californie. De même, la proximité du marché n'a pas grande signification puisque ce dernier est en grande partie militaire. En fait, selon Cunningham (1951), les premières constructions recherchent en priorité des zones capables de fournir une grande variété de compétences techniques et un bassin de main-d'œuvre qualifiée suffisamment important. Jusqu'à la fin des années 1920, la suprématie de la région New-Yorkaise dans la production témoigne de ce besoin ; elle continue d'attirer de nouveaux noms dans l'industrie, Chance Vought Aircraft Corporation à Long Island, Sikorsky Manufacturing Corporation à College point, Fairchild à Farmingdale pour ne citer que les plus connus. En raison de la disponibilité des capitaux et de l'intérêt des fabricants de l'automobile pour la production aéronautique, Detroit tire également son épingle du jeu dans la motorisation comme dans les activités de montage. Dans ce domaine, l'entrée en scène, en 1925, du fabricant de machine-outil, Pratt & Whitney, fait naître l'activité à Hartford. Parmi les autres facteurs influençant la localisation, il faut aussi signaler la topographie des lieux – nécessité de terrains plats et absence d'obstacles naturels –, et la possibilité de bénéficier, en toutes saisons, de bonnes conditions de vol – ensoleillement, bonne visibilité, etc -<sup>29</sup>. Mais de manière générale, il ressort du dispositif initial une grande liberté de sélection des sites et une relative indépendance des facteurs dits

---

<sup>29</sup> La topographie des lieux et la qualité des conditions de vol dans la région sont les deux arguments le plus souvent cités pour expliquer le développement de l'industrie dans les Grandes Plaines, en particulier à

« immobiles ». En fait, plusieurs localisations émergent parce qu'elles correspondent au lieu d'origine des fondateurs – Glenn Martin et les frères Loughhead (qui deviendra la Lockheed Aircraft Corporation) à Los Angeles, Glenn Curtiss à Buffalo –. D'autres ne sont que des hasards de l'histoire : Douglas qui est originaire de New York il fait ses études supérieures au Massachusetts Institute of Technology ; il devient chef-ingénieur chez Glenn Martin à Los Angeles avant de lancer sa propre société à la suite d'un prêt de banquiers locaux et des faveurs du climat californien. Mc Donnell fait également ses classes chez Glenn Martin puis installe ses propres ateliers à Saint-Louis, en 1939 ; quant à William Boeing, né à Detroit et diplômé de l'Université Yale, il arrive dans la région de Seattle en 1908 et fait d'abord fortune dans le négoce du bois de construction. Son intérêt pour l'aviation commence en 1910 lorsqu'il assiste, à Los Angeles, au premier meeting aérien en Amérique du Nord. L'expérience lui donne l'idée de produire ses propres avions. En plus, il bénéficie près de Seattle de toute la matière première voulue « du moment » avec la présence, dans la région, de forêts d'épicéas. Son ambition prend forme à partir de 1915<sup>30</sup>.

La très grande mobilité de la production, liée à la phase de développement de l'industrie, traduit bien toute la difficulté que les constructeurs rencontrent pour définir leur besoin et la relative imprécision des facteurs déterminants leur choix de localisation (Fuchs, 1963). Le dispositif ne signale pas de véritable « cohérence géographique ». À compter des années 1930, néanmoins, une tendance plus forte se dégage et inverse la carte de la production : le mouvement vers l'ouest s'accélère, profite à Wichita, mais surtout aux localisations californiennes. Plusieurs compagnies cessent leur activité dans le Nord-est et déménagent leur atelier à Los Angeles (North American) ou bien San Diego (Consolidated Aircraft) ; Northrop Aircraft, formée en 1939, décide de s'implanter à Los Angeles à la suite d'un examen minutieux des différentes opportunités. Dans le même temps, les deux leaders locaux, Douglas et Lockheed, étendent leur activité au point d'intégrer, à la veille de la seconde Guerre mondiale, le cercle des plus importants manufacturiers aéronautiques nationaux. Cette effervescence est confirmée par le développement d'un bataillon de petits fournisseurs locaux et de plusieurs sociétés de

---

Wichita : plusieurs noms célèbres de l'aviation y démarrent leur activité, Cessna, Beech, Stearman, Weaver, dans le courant des années 1920.

service, qui accompagnent les constructeurs dans leur démarche de production (Cunningham, 1951 ; Scott, 1989, 1993b). La Californie devient à la fin des années 1930 le centre national de l'activité : la rapidité avec laquelle le retournement s'effectue est tout à fait spectaculaire : en 1929, la valeur ajoutée de la production du premier État – celui de New York – atteint 17,226 millions de dollars, celle de la Californie, alors au 5<sup>ème</sup> rang national, 4,988. En 1937, les rapports sont tout simplement inversés : les données du *Census of Manufactures* indiquent que la valeur de la production californienne dépasse les 50 millions alors que celle de l'État de New York se situe à 15,515 millions (en \$ de l'année en cours). L'attrait pour la Californie comporte plusieurs volets : les conditions climatiques agréables garantissent de pouvoir voler et faire des essais toute l'année, le coût des terrains et des bâtiments y est beaucoup moins élevé que dans l'est du pays et il s'est constitué dans la région un vaste réservoir de travailleurs compétents et qualifiés dans ce type de production (Cunningham, 1951).

### 3.1.2 *Le dispositif territorial au sortir de la deuxième Guerre mondiale.*

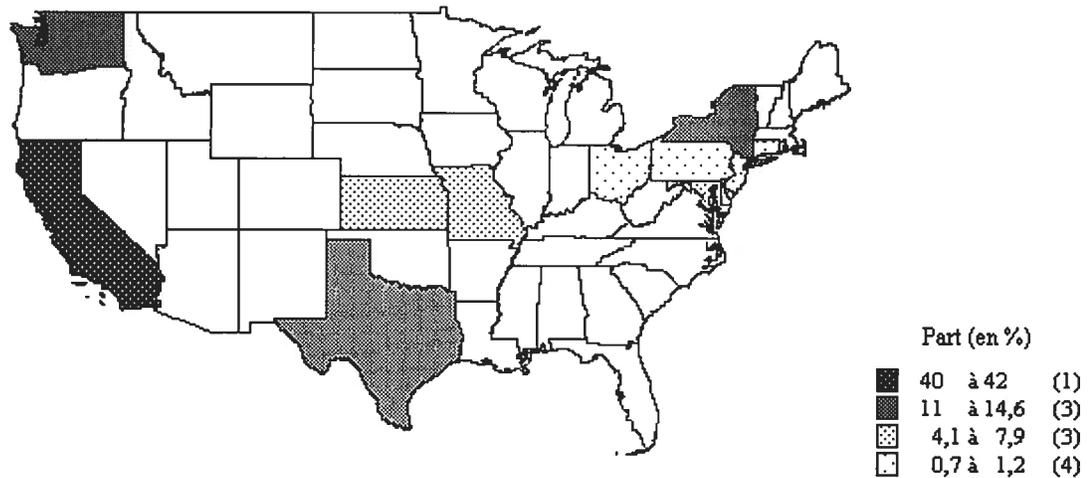
On n'insistera pas sur le repli vers l'intérieur des terres imposé par le gouvernement pendant le conflit. De toute façon, à l'exception du rajout d'un nouveau pôle, le Texas, et de l'entrée de manière définitive du Missouri et du Massachusetts dans la production aéronautique, le dispositif à l'issue du conflit est sensiblement le même qu'en 1940. Los Angeles et New York en demeurent les places fortes ; le développement de l'activité a conquis des localisations à peu près stables, à partir desquelles on peut désormais envisager les termes de l'expansion future. Grâce aux compilations effectuées par Cunningham<sup>31</sup>, on a une idée très précise de la répartition des effectifs à la moitié du siècle. L'activité compte 212 000 employés en 1950 et est découpée en trois branches : la très grande majorité des effectifs – 160 000 – oeuvrent dans la construction aéronautique, 43 500 dans la fabrication de moteur, et enfin 8 500 travaillent pour la production d'hélices (Figure -27 et -28).

---

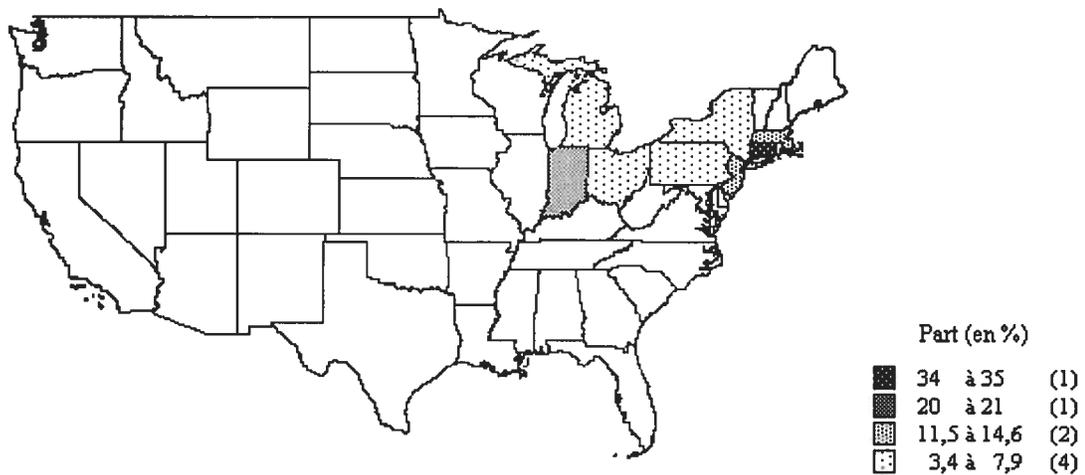
<sup>30</sup> [www.boeing.com/companyoffices/history/boeing/](http://www.boeing.com/companyoffices/history/boeing/).

<sup>31</sup> Cunningham utilise plusieurs sources pour retracer la répartition des effectifs (*Western Regional Office of the Aircraft Industries Association, Aviation Week's Seventeenth Annual Inventory of Air Power*) et sa méthode de comptabilisation lui permet de rejoindre un total d'emplois comparable à celui rapporté par le Département du Commerce au même moment (p. 159 dans Cunningham).

**FIGURE -27 : Localisation de la construction aéronautique, en 1950.**



**FIGURE -28 : Localisation de la fabrication des moteurs, en 1950.**



*Source : À partir de Cunningham (1951) ; Réalisation L. Terral.*

Le décalage entre les espaces de la production de cellules et ceux de la motorisation est nettement visible, déjà à cette époque. En réalité, seule l'agglomération de New York est présente de manière significative dans les trois branches. Elle fournit 9,5% de la main-d'œuvre pour la construction aéronautique, 18% pour les moteurs et 52,7% pour les hélices.

Dans le domaine de la construction, Los Angeles vient au premier rang avec 56 500 emplois, suivie de Seattle (18 800 emplois), Fort Worth (16 800), New York (13 000) et Wichita (12 100) : ces cinq métropoles contiennent presque les trois-quarts des effectifs. Hartford (15 000 emplois), Indianapolis (8 700) et New York (7 850) concentrent dans des proportions semblables les salariés pour les moteurs. Enfin, New York, Hartford et Dayton en Ohio ont le monopole de la production d'hélices.

### *3.1.3 La permanence des centres gravitationnels de la production entre 1950 et 2000.*

En apparence, les grandes lignes de ce dispositif ne sont pas si éloignées de l'actuelle géographie. Le résultat est convainquant quand on superpose deux cartes qui représentent les proportions d'effectifs de chaque Etat pour 1950 et 2000 (Figure –29). Bien évidemment, la décentralisation de la production est patente et l'apparition de plusieurs nouveaux États dans la production confirme ce que les mesures de dispersion spatiale laissaient entendre ; mais ce n'est pas la tendance la plus forte. La stabilité de l'appareil productif transparait au maintien du poids élevé des quatorze États d'origine au cours du temps. En 1977, ce groupe d'États fournit encore 87,1% de la main-d'œuvre et en 2000, 76,9% (Tableaux –18). Malgré les variations et la réduction drastique du poids de quelques-uns – on pense entre autre à la Californie et à l'État de New York –, la plus grande partie de la redistribution s'est faite à l'intérieur de cet ensemble. Les seules exceptions proviennent du Maryland et du New Jersey : la différence de représentation entre 1950 et 1977 indique bien que l'activité a périclité au point de rendre leur poids national insignifiant par rapport à ce qu'il était vingt-sept ans auparavant : les deux fournissaient plus d'un emploi sur 10 en 1950, mais moins d'un sur 100 en 1977.

La persistance du schéma de localisation d'origine est encore plus flagrante quand on l'illustre au niveau de la strate supérieure des États de tête.

**TABLEAU -18 : Part d'effectifs (en %) des États d'origine de la production aéronautique (excluant le spatial) en 1950, 1977, 1988, 2000.**

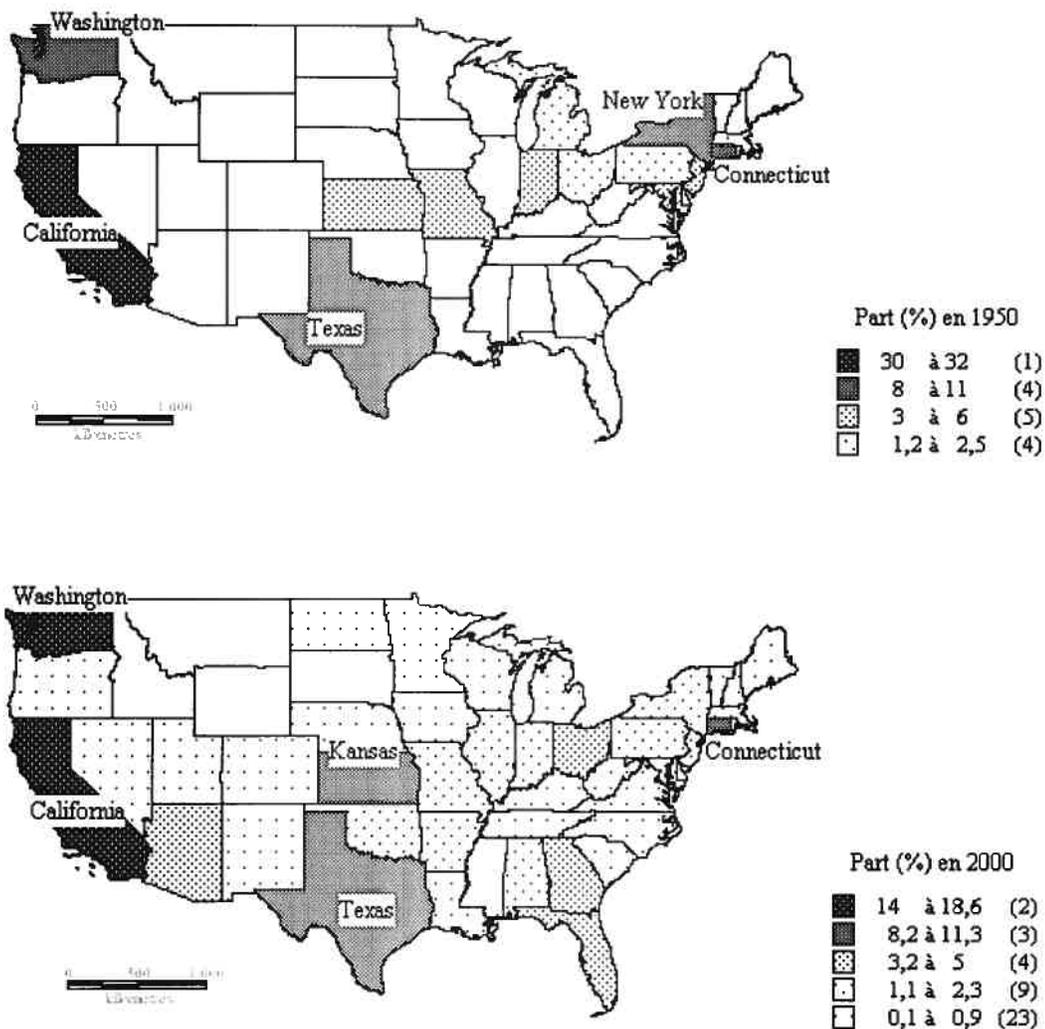
Etats initiaux	1950	1977	1988	2000
<i>Californie</i>	<i>30,3</i>	<i>21,2</i>	<i>20,6</i>	<i>14,0</i>
<i>Texas</i>	<i>10,9</i>	<i>7,7</i>	<i>9,9</i>	<i>9,6</i>
<i>New York</i>	<i>9,0</i>	<i>6,9</i>	<i>4,6</i>	<i>1,6</i>
<i>Washington</i>	<i>8,8</i>	<i>10,5</i>	<i>8,7</i>	<i>18,5</i>
<i>Connecticut</i>	<i>8,8</i>	<i>11,7</i>	<i>9,6</i>	<i>8,3</i>
Maryland	5,9	<u>0,3</u>	0,8	0,2
Kansas	5,7	6,4	7,4	11,2
New Jersey	5,6	<u>0,6</u>	0,7	0,5
Indiana	4,1	4,1	2,2	2,2
Missouri	3,1	5,4	4,9	1,4
Massachusetts	2,4	1,9	1,8	1,6
Ohio	2,3	6,6	6,8	4,9
Michigan	1,6	0,8	0,8	0,8
Pennsylvanie	1,4	3,0	1,7	2,1
	100,0	87,1	80,5	76,9

*Source : Cunningham (1951) et CBP, 1977, 1988, 2000.*

### 3.1.3.1 Le cœur de l'activité se déplace vers les lieux de la production civile.

Globalement, le leadership des cinq premiers États au demi-siècle est à peine entamé, si on exclut New York et qu'on le remplace par le Kansas, en 2000 (Figure -29). En fait, lorsqu'on réunit la Californie, l'État de Washington, le Texas, le Connecticut et le Kansas, ils conservent approximativement les mêmes proportions d'effectifs sur la période : 64,5% des actifs en 1950 et 61,7% en 2000. En revanche, la nouveauté vient du fait que le cœur de l'aéronautique américaine, depuis 1988, a glissé vers les États où la production civile est dominante. La hiérarchie nationale est bouleversée à ce point de vue : l'État de Washington devance désormais la Californie au premier rang et le Kansas devient le 3<sup>ème</sup> pôle en importance : en fait, entre 1988 et 2000, seulement trois États sur les quatorze ont amélioré leur sort – Kansas, Californie et Pennsylvanie -, et ils ont en commun d'accueillir les installations d'origine de Boeing, autour duquel s'est consolidée l'aéronautique américaine.

**FIGURE -29 : Distribution de la part des effectifs de l'aéronautique, 1950 et 2000<sup>32</sup>.**



*Source : Cunningham (1951) et CBP, 2000 ; Réalisation L. Terral.*

La permanence des localisations d'origine se retrace de la même manière à l'échelle urbaine. Pour préserver la fiabilité des données à ce niveau, on est obligé d'intégrer à nouveau l'industrie spatiale dans la comptabilisation des proportions. Elle peut expliquer certaines modifications – notamment le fait que l'agglomération de Los Angeles devance Seattle, encore en 2000 – mais elle ne fait pas perdre son sens à la

<sup>32</sup> Ne sont représentés que les emplois du secteur de l'aéronautique – assemblage, moteur, et équipements – en 2000 ; l'industrie spatiale n'entre pas dans le calcul des proportions pour chaque État.

démonstration, au contraire. Lorsqu'on reconstitue, pour 1950, les régions métropolitaines telles qu'elles le sont en 1997<sup>33</sup>, Los Angeles, New York, Dallas-Fort Worth, Seattle, Hartford et Wichita, sont parmi les sept plus importantes concentrations en 1950. Elles conservent ce privilège en 2000 dans des proportions moindres néanmoins : 73,3 % des actifs en 1950, 54,9% en 2000. Il est probable que le rajout de l'industrie spatiale, dont la greffe a pris principalement dans l'Ouest – Los Angeles, certes, mais aussi San Francisco, San Diego, Denver, Tucson, Salt Lake City... - fait baisser le poids de Seattle, Hartford ou Wichita. On réalise ici toute l'importance de faire ressortir les spécificités du découpage métropolitain ; l'agglomération new-yorkaise, en nette perte de vitesse, se maintient malgré tout dans ce groupe en 1997, en raison du fait que l'activité a mieux résisté dans la partie de New York située au Connecticut que sur Long Island (Fermeture des usines de Grumman, notamment). La suppression du Maryland des États de tête est confirmée par la médiocre performance de Washington-Baltimore<sup>34</sup>, remplacée dans le classement par Saint-Louis (5<sup>ème</sup> en 1997). Le cas de la métropole du Missouri ne doit pas cacher une situation néanmoins ambiguë : elle est déjà un pôle notable de l'activité en 1950 (10<sup>ème</sup>) et va le demeurer jusqu'en 1997, grâce aux activités militaires de McDonnell Douglas ; elle a depuis beaucoup perdu de son poids comme en atteste la plus faible représentation du Missouri en 2000. La fusion avec Boeing a visiblement coûté plusieurs milliers d'emplois à la région puisque le Missouri qui comptait encore 29 000 emplois en 1997, en conserve à peine plus de 5 000 en 2000. À ce sujet, il est possible de rendre compte à nouveau de la montée en puissance des positions originales du constructeur entre 1988 et 1997 : Seattle, Wichita et Philadelphie sont les seules régions métropolitaines à avoir augmenté leur part d'effectif de manière significative (avec St-Louis).

Dans ce portrait, on ne peut toutefois pas ignorer la réduction tangible du poids national de plusieurs métropoles du *Manufacturing Belt*. C'est particulièrement vrai pour les

---

<sup>33</sup> Dallas et Fort Worth sont deux entités géographiques indépendantes en 1950, alors qu'elles appartiennent à la RM du même nom aujourd'hui, tout comme les villes de Trenton (NJ), Bridgeport (CT) qui désormais font partie de la RM de New York.

<sup>34</sup> L'effondrement de la région provient de la fermeture de l'usine de Glenn Martin à Baltimore. On y produisait des avions patrouilleurs pour la Navy ; le paradoxe est notable quand on se souvient que c'est la seule localisation, dans les années 1920, qui avait été motivée par un rapprochement des autorités militaires.

localisations originales des motoristes Hartford – de 8,8 à 4,3% –, Indianapolis – de 4,4 à 1% – New York, Boston ou encore Grand Rapids au Michigan. Il conviendra donc se pencher plus en détail sur cet aspect ultérieurement. Enfin, l'activité a quasiment disparu à Buffalo et Columbus : ils étaient alors les postes de production de Curtiss-Wright, compagnie qui, entre temps, a diversifié ses activités avant de les redéployer ailleurs en Ohio et dans la région de New York.

**TABLEAU -19 : Part d'effectifs (en %) des régions métropolitaines d'origine de la production aérospatiale en 1950, 1977, 1988, 1997.**

	1950	1977	1988	1997
<b>Los Angeles</b>	26,6	25,6	22,3	18,1
<b>New York</b>	13,0	8,0	5,2	3,3
<b>Dallas-Fort Worth</b>	10,9	5,5	6,8	6,7
<b>Seattle</b>	8,8	8,1	9,2	15,1
<b>Hartford</b>	8,3	6,5	4,9	4,4
<b>Washington-Baltimore</b>	5,9	0,3	1,2	0,6
<b>Wichita</b>	5,7	4,7	5,3	7,3
Indianapolis	4,1	2,3	1,2	1,0
San Diego	3,6	1,2	2,3	1,2
St. Louis	3,1	4,8	4,4	5,8
Boston	2,4	1,7	1,8	1,1
Buffalo	2,1	0,4	0,1	0,2
Grand Rapids	1,6	0,1	0,1	0,2
Cincinnati-Hamilton	1,1	2,0	2,8	1,6
Philadelphie	1,0	2,2	1,3	1,8
Columbus	0,7	0,7	0,2	0,0
Dayton	0,6	0,5	0,3	0,4
	99,5	74,7	69,2	68,7

*Source : Cunningham (1951) et CBP, 1977, 1988, 1997.*

### 3.1.3.2 La lenteur des dynamiques régionales.

La répartition régionale de l'activité donne une autre version de la persistance des localisations initiales et impose une autre idée : la lenteur des dynamiques qui affectent l'assiette spatiale de l'appareil productif (Tableau -20). Si son centre de gravité, la Façade Pacifique, tend à perdre du terrain à l'échelle nationale, il le fait à un rythme extrêmement lent. De la même manière, les gains enregistrés par le Centre Nord-ouest

ou bien par les régions du Sud sont relativement progressifs et réguliers. En revanche, deux zones – Atlantique central et les Rocheuses – illustrent un renversement de situation plus radical : la part de la première a été divisée par cinq, la seconde se hisse désormais au niveau de régions comme la Nouvelle-Angleterre ou l’Atlantique Sud, alors que l’activité y était inexistante il y a cinquante ans.

Une accélération des recompositions s’exprime toutefois dans la période 1977-88. Elle était également perceptible dans les résultats pour les États d’origine. On rappelle qu’à ce moment-là, sous l’impulsion de la politique d’armement du gouvernement américain, l’industrie connaît une formidable croissance : + 278 000 emplois seulement dans le secteur aérospatial. Deux régions du Sud – Atlantique Sud et Centre Sud-ouest – et les Rocheuses prennent du galon au point de concentrer le quart des effectifs pendant que le poids cumulé du Nord-est et de la région des Grands Lacs s’affaisse de 31,1% à 23,7%. La décennie suivante, malgré toutes les crises et les bouleversements qu’on connaît, renforce le portrait régional de 1988.

**TABLEAU –20 : Part d’effectifs (en %) par grande région en 1950, 1977, 1988, 2000.**

<i>Régions administratives</i>		1950	1977	1988	2000
NORD-EST	Nouvelle-Angleterre	11,2	11,1	9,7	9,4
	Atlantique central	16,0	9,2	5,4	3,5
MIDWEST	Grands Lacs	8,0	10,8	8,6	8,2
	Centre Nord-ouest	8,9	10,1	10,3	11,2
<b>Total</b>		<b>44,1</b>	<b>41,2</b>	<b>33,9</b>	<b>32,3</b>
SUD	Atlantique Sud	5,9	6,7	8,3	8,6
	Centre Sud-est	0,0	1,4	1,7	2,4
	Centre Sud-ouest	10,9	7,3	9,9	11,9
OUEST	Rocheuses	0,0	3,7	7,5	8,8
	Façade Pacifique	39,1	39,7	38,8	36,0
<b>Total</b>		<b>55,9</b>	<b>58,8</b>	<b>66,1</b>	<b>67,7</b>

*Source : Cunningham (1951), CBP, 1977, 1988, 2000.*

Le redéploiement des activités industrielles à cette période attribue à la répartition des dépenses militaires un rôle prépondérant (Crump, 1989 ; Malecki et Stark, 1988 ; O

hUallachàin, 1987 ; Markusen et al., 1991 ; Atkinson, 1993). En gros, la thèse est la suivante : il existe une relation significative entre le volume des contrats militaires de première source (ceux du Département de la Défense) que reçoit un État et sa capacité à générer de nouveaux emplois dans les secteurs porteurs. Dans la réalité, le lien de cause à effet est moins clair que ne l'indique la théorie. Les démonstrations donnent d'ailleurs des résultats mitigés et ne s'entendent pas toujours sur l'impact réel : O hUallachàin (1987) fait par exemple remarquer que des États comme la Californie, le Missouri le Massachusetts ou bien le Connecticut, pourtant très bien dotés par le Département de la Défense pendant cette période, n'ont pas enregistré des croissances d'emploi disproportionnées. La contribution d'Atkinson (1993) rajoute à l'incertitude de la corrélation : elle signale que les *Military Prime Contract Awards* (MPCAs), en général, sont adressés au direction des différentes divisions militaires des firmes ; il n'est donc pas possible de prévoir comment cheminent, par la suite, la redistribution des tâches, à l'intérieur des firmes et en dehors, avec les sous-traitants et équipementiers. Atkinson (1993) cite en exemple le cas de Mc Donnell Douglas : le Missouri, qui abritait le siège de la compagnie et ses activités de montage, recevait les contrats ; mais le constructeur confiait à ses établissements californiens la production de plusieurs sous-ensembles.

### 3.1.3.3 Un rappel des hypothèses... le scénario du retournement exclu !

En l'espace de cinquante ans, la dynamique générale de l'industrie aérospatiale aux Etats-Unis dégage une impression de continuité, malgré des ajustements indiscutables. À l'évidence, le scénario du retournement spatial ne lui convient pas, du moins dans les termes définis à propos des secteurs de haute-technologie. Si l'aéronautique a bien vécu une rupture dans ses localisations, elle date des années 1930 au moment où Los Angeles et quelques métropoles de l'Ouest dépossèdent le Nord-est du titre de première région nationale de production. Depuis, un petit groupe d'États est parvenu à maintenir son leadership malgré la tendance à la déconcentration. Au sein de celui-ci, les localisations militaires, qui pendant longtemps jouissaient d'une position de force, sont désormais supplantées par les espaces du civil alors que « le système Boeing » semble s'imposer comme la clef de voûte de ce nouvel ensemble. La persistance des localisations

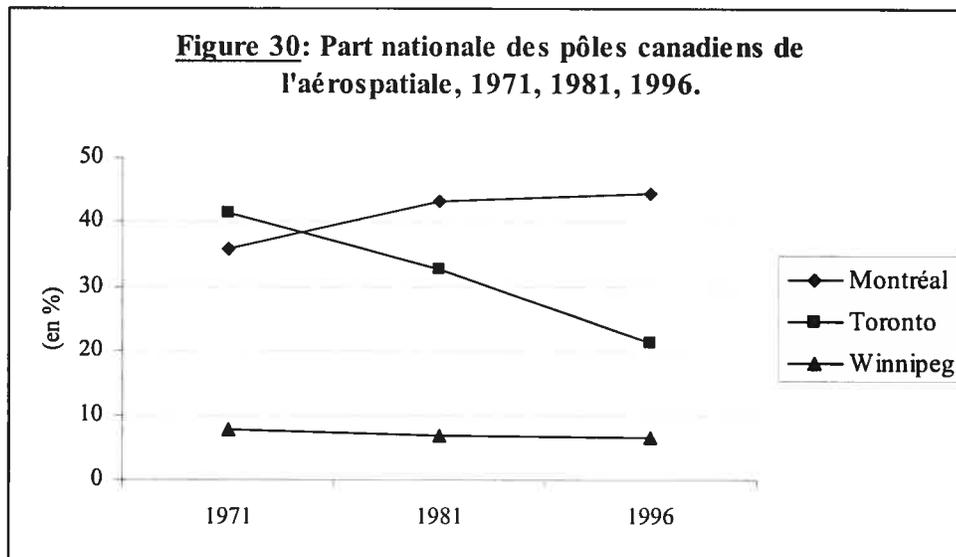
d'origine n'a cependant rien à voir avec la situation qu'on a décrite pour le continent européen : dans le cas américain, il serait inapproprié de parler « d'inertie », en référence à la position figée qui a caractérisé la structure productive de l'activité dans plusieurs pays du Vieux Continent (Beckouche, 1996). Le renforcement des sites déjà forts, qui caractérisait l'évolution récente des localisations européennes, ne s'applique pas de la même manière aux Etats-Unis : cette logique est vraie pour Seattle ou Wichita, mais que dire de tous ceux qui avaient une vocation en priorité militaire, en particulier le pôle sud-californien !

#### 3.1.3.4 Montréal devance Toronto, désormais.

On a pour l'instant apporté aucun commentaire à la situation canadienne car les données en main ne permettaient pas d'apprécier la situation avec autant de recul. Néanmoins, entre 1971 et 1996, le schéma de localisation appuie l'idée de stabilité : le cœur de l'activité appartient invariablement à deux provinces, Ontario et Québec : elles cumulent 87,1% des effectifs en 1971, 86,8% dix ans plus tard, et 84,2% en 1996. En revanche, la position de tête a changé entre 1971 et 1981 : Montréal est devenu le pôle national et, comme pour la recherche, il faut signaler que cette promotion est intervenue à un moment où la métropole québécoise perdait justement son titre de capitale économique du pays (Figure -30). Le paradoxe est intéressant et démontre une fois de plus l'originalité des dynamiques spatiales de l'aérospatiale. Plus récemment, la consolidation de Bombardier sur l'échiquier international renforce la place que tient Montréal au plan national, et les données plus récentes du CAMAQ (Centre d'Adaptation de la Main-d'œuvre Aérospatiale du Québec) vont dans ce sens. Avec plus de 23 000 emplois en 1999 – selon l'enquête réalisée par le CAMAQ <sup>-35</sup>, le secteur aurait gagné près de 6 000 emplois par rapport à 1996. Et même si on peut douter que les chiffres du recensement et ceux du CAMAQ soient parfaitement comparables, ils donnent malgré tout une idée de la croissance rapide de ce secteur à Montréal.

---

<sup>35</sup> La Presse, *L'industrie aéronautique au Québec*, Cahier spécial, 23 mai 2001.



*Source : Statistique Canada, recensements de 1971, 1981, et 1996.*

On peut s'attarder maintenant à l'illustration de la décentralisation de l'activité. Elle est loin d'être négligeable et comporte plusieurs facettes. Une d'entre elles renvoie aux divergences de dynamiques selon les branches.

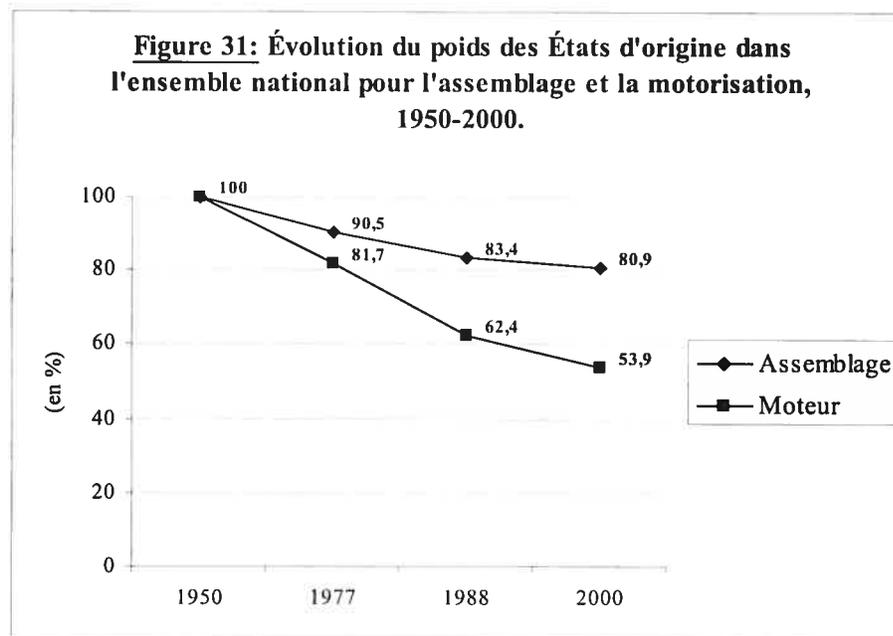
### 3.2 Les divergences de dynamiques selon les branches : une explication possible des processus de déconcentration.

On le faisait remarquer dans la partie précédente : les régions à forte spécialisation dans la fabrication des moteurs, localisées dans le Nord-est et la région des Grands Lacs, semblaient avoir amenuisé leur représentation nationale plus rapidement que les autres. Si l'observation est confirmée, elle pourrait également expliquer la plus grande dispersion spatiale de cette branche, comme l'indiquaient les mesures d'entropie.

#### *3.2.1 La production de moteurs dérive peu à peu vers le Sud et l'Ouest.*

Quand on isole l'évolution spatiale des emplois pour la construction aéronautique et celle pour la motorisation, le résultat ne laisse planer aucun doute. La production de moteurs s'éloigne de ces positions originales à un rythme tel que ces dernières ne retiennent à peine plus que la moitié des effectifs en 2000. L'accélération de ce repli a

été très nette entre 1977 et 1988, une fois de plus. En revanche, le montage des cellules demeure plus fidèle à ses localisations initiales : en 2000, encore 4 emplois sur 5 sont l'apanage des États pionniers dans le domaine (Figure –31).

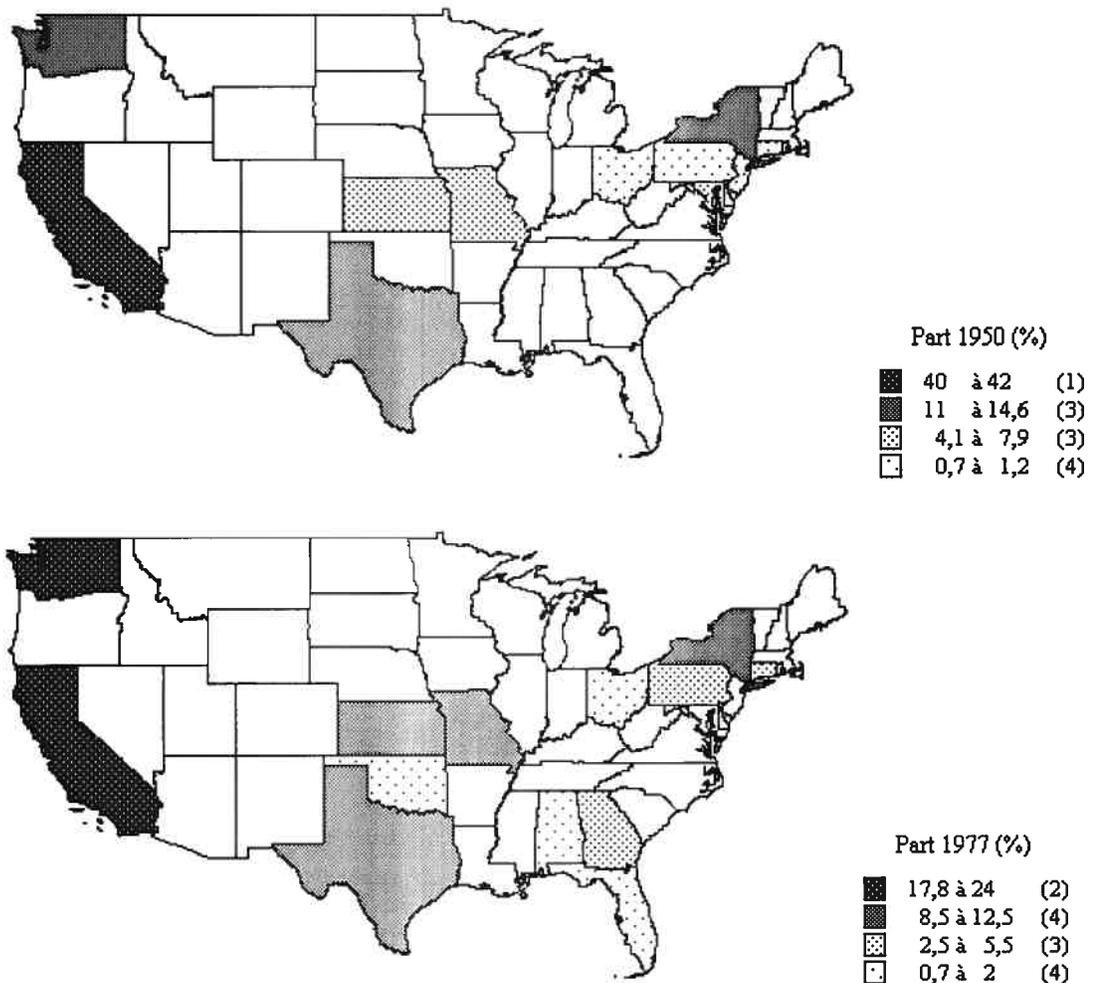


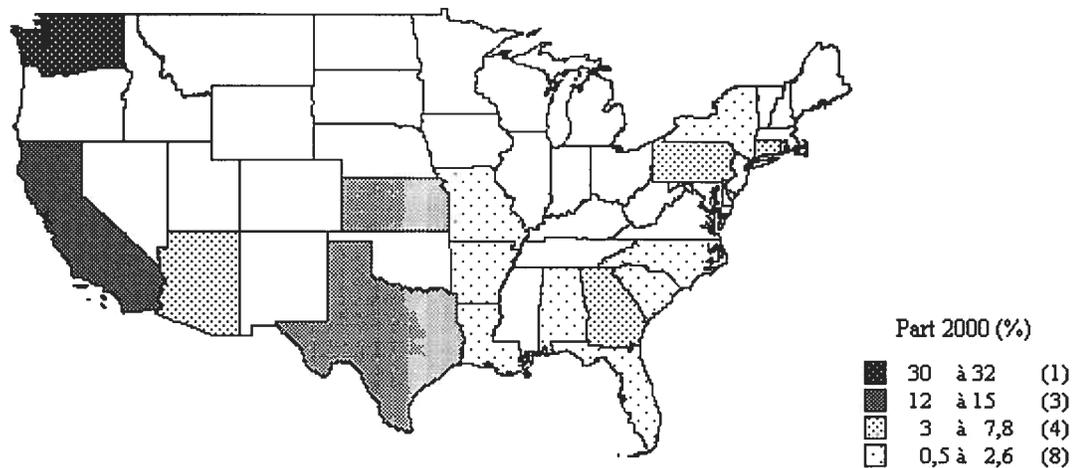
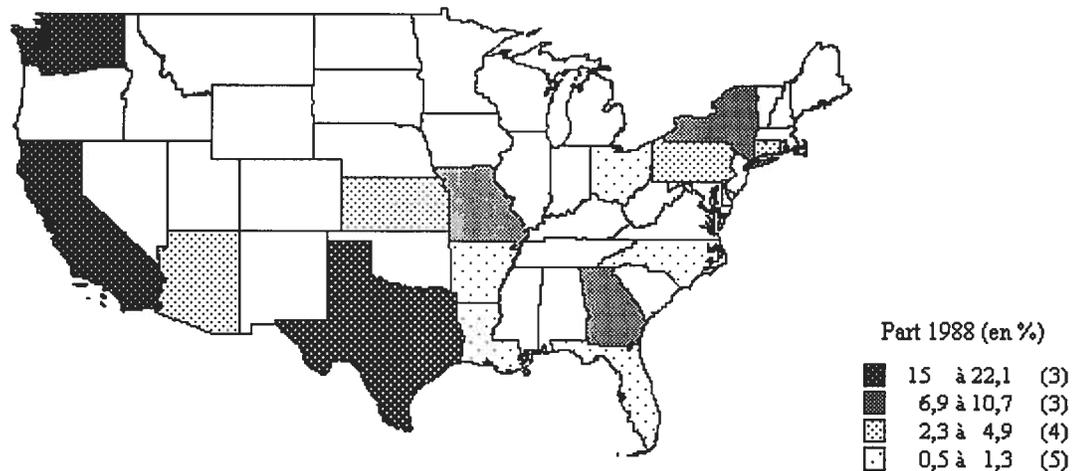
*Source : Cunningham (1951), CBP, 1977,1988, 2000.*

Illustré sur une carte, le phénomène prend toute sa mesure et donne un premier aperçu des modalités du redéploiement (Figure –32 et –33). Sans surprise, les nouvelles concentrations se retrouvent très majoritairement dans les régions du Sud et de l'Ouest, avec des variations notables selon la branche. En ce qui concerne les activités de montage, le principal regroupement prend forme dans le sud-est du pays et il est centré sur l'État de Géorgie, en 1977 comme en 2000. L'Arizona rajoute un contrepoids supplémentaire au schéma initial à partir des années 1980. Pour la plupart, ces choix de décentralisation ne sont pas anodins : il s'agit d'héritages du second conflit mondial. Le « réveil » du site de Marietta, en Géorgie, est probablement le plus symbolique. On se rappelle également que l'Arizona avait accueilli des centres de modifications, de même que l'Alabama. La Louisiane – qui apparaît en 1988 – avait aussi bénéficié de l'expansion d'alors. Au bout du compte, la période de la guerre froide a ressuscité quelques localisations à vocation militaire si bien que ces « pôles » n'ont de nouveau

que le poids qu'ils occupent désormais dans la hiérarchie nationale. En réalité, ils expriment probablement mieux l'idée de stabilité des structures que celle de « nouveauté » des espaces de production (Figure -32). Par contre, des localisations plus ponctuelles, sans véritable passé dans l'industrie, ont émergé à l'issue de l'expansion des années 1980 : Arkansas et Caroline du Nord entre autres ; elles sont confirmées en 2000 malgré le repli des activités de défense ; on leur rajoute la Caroline du Sud. Enfin, parmi les États de tête, le reclassement qui s'opère d'une période à l'autre, traduit les fluctuations entre commandes militaires et civiles.

**FIGURE -32 : Distribution de la part des effectifs de la construction aéronautique, 1950, 1977, 1988, et 2000.**





*Source : Cunningham (1951), CBP, 1977, 1988, 2000. Réalisation L. Terral.*

Contrairement aux opérations d'assemblage, la décentralisation de la fabrication de moteurs est principalement dirigée vers des États neufs pour ce genre de production (Figure –33). Le mouvement, déjà observable en 1977 – Floride, Californie d'abord –, s'étend considérablement dans la période 1977-2000, et donne l'impression que plusieurs États du sud font désormais compétition aux localisations d'origine. L'émergence de la Floride, on le rappelle, remonte aux années 50, au moment où Pratt & Whitney était à la recherche d'un endroit où la compagnie pourrait mener à bien ses activités militaires et spatiales en toute tranquillité, à l'écart des grandes

concentrations<sup>36</sup>. Lorsqu'on cherche à identifier une logique à ces nouvelles localisations, hormis l'effet régional, on ne peut s'empêcher de faire remarquer deux tendances lourdes :

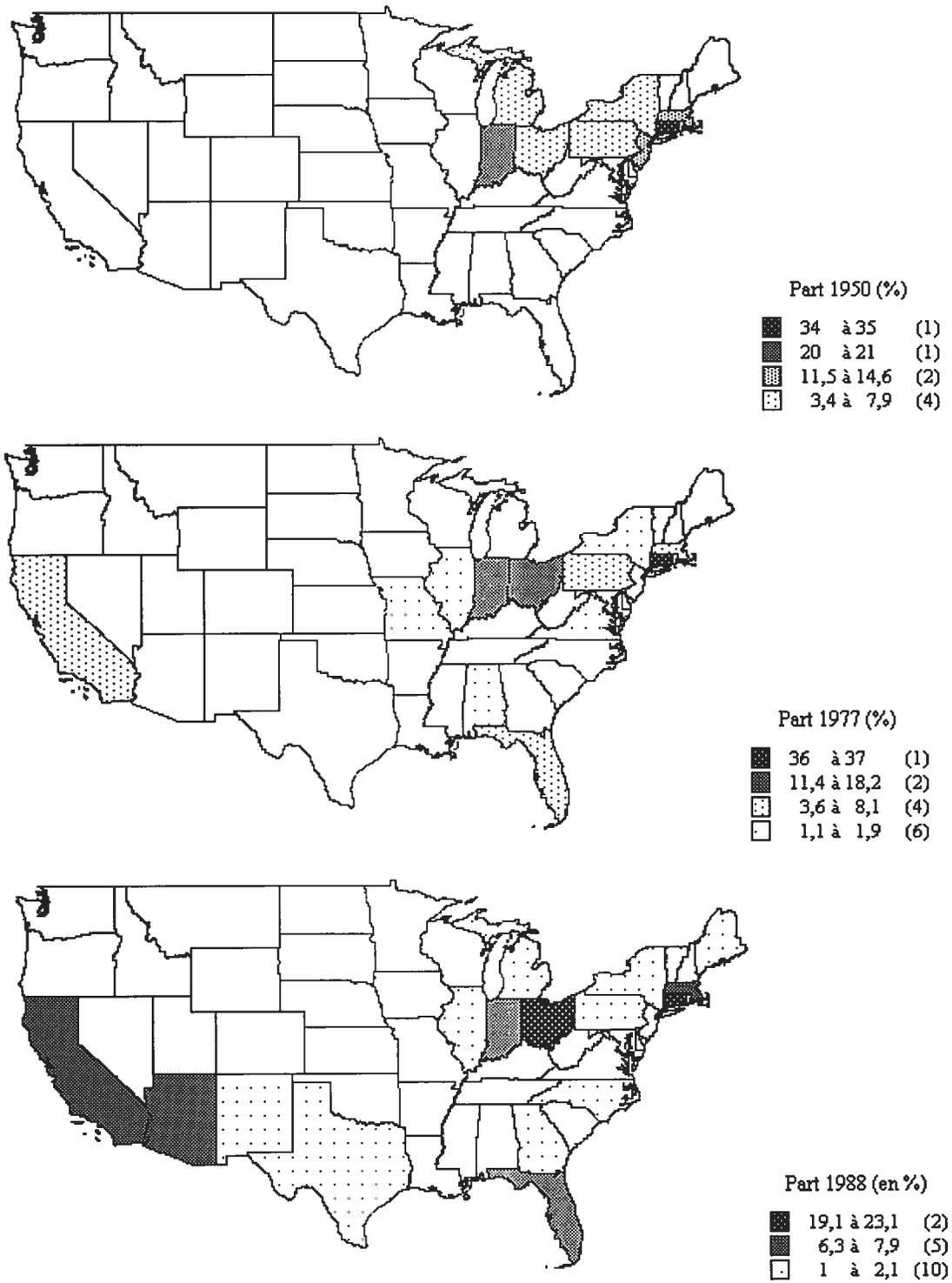
- Le poids grandissant des États spécialisés dans la construction aéronautique militaire à partir des années 1980 : Californie, Floride, Arizona, Texas ou encore Géorgie. Absents de la production de moteurs en 1950, ce groupe de cinq comptent 11% des effectifs de la branche en 1977, 24,3% onze ans plus tard, et ils s'imposent davantage encore en 2000 (25,9%). La période 1977-88 leur a été particulièrement favorable alors qu'ils ont capté 53% de la croissance de la branche, soit plus de 23 000 emplois. On tient là une explication possible à l'accélération des processus de décentralisation. En comparaison, les États orientés vers l'aéronautique commerciale, Washington et le Kansas, sont restés en retrait : l'activité moteur y était inexistante en 1977, elle se signale à peine en 2000 (2,3% des emplois pour les deux).

- Une recomposition au sein de l'aire initiale qui réduit considérablement l'hégémonie du Connecticut, rattrapée par l'Ohio, et une certaine redistribution au profit d'États comme le Maine, le Vermont ou l'Illinois, absents de la carte en 1950. Ces changements ont opéré en deux temps : la période 1950-1977 fait d'abord perdre à la région de New York son expertise dans le domaine (de 18% des emplois en 1950, elle passe à 2,3%) ; l'activité stagne en Indiana alors que le Connecticut et l'Ohio assurent le leadership. Les transformations entre 1977 et 2000 prennent une autre dimension et relèvent d'une autre logique que la précédente : alors que l'activité enregistre une croissance quasi-unanime sur l'ensemble du territoire national entre 1977 et 1988, le premier État, le Connecticut, perd plus de 3 000 emplois. En fait, le pôle du Nord-est (Massachusetts + Connecticut) qui comptabilise 45% des effectifs en 1977, réduit sa part à 30% en 1988, 25% en 2000. En revanche, les effectifs en Ohio ont continué à évoluer sur une base identique à la moyenne nationale ; quant aux États limitrophes du pôle Nord-est, comme le Maine (Pratt & Whitney) et le Vermont (GE), ils ont bénéficié de l'expansion, à proximité de leur base, des deux principaux protagonistes de la fabrication de moteurs.

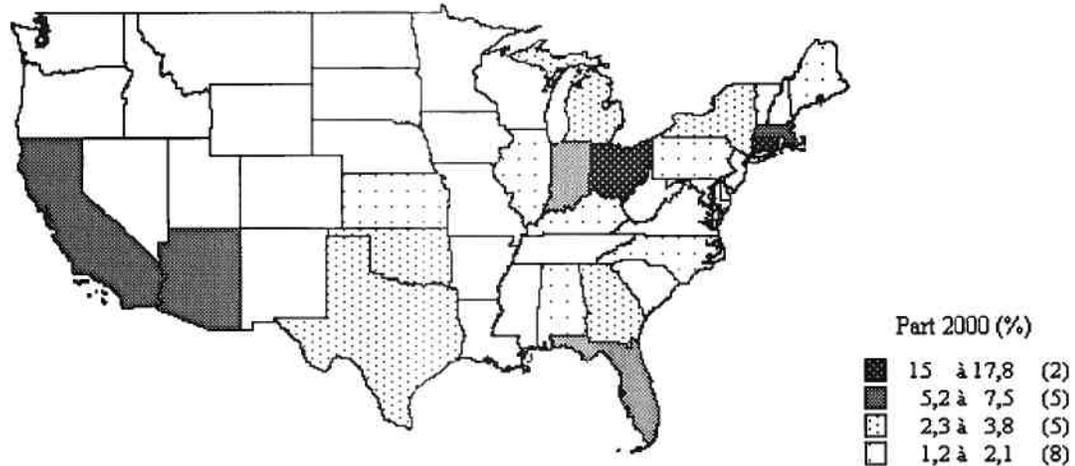
---

<sup>36</sup> Journal of Aerospace and Defense Industry News, *Sikorsky relocating Florida operations, Pratt & Whitney considers same*, 13 août 1999.

**FIGURE -33 : Distribution de la part des effectifs dans la fabrication de moteurs, 1950, 1977, 1988 et 2000<sup>37</sup>.**



<sup>37</sup> Pour les années 1977, 1988, et 2000, plusieurs États dont le volume d'effectifs était jugé peu significatif (<500) n'apparaissent pas sur la carte.



*Source : Cunningham (1951), CBP, 1977, 1988, 2000. Réalisation L. Terral.*

Globalement, la période 1950-77 a apporté beaucoup moins de changements au dispositif initial que la suivante (1977-2000), autant pour les opérations de montage, que pour la fabrication de moteurs (exception faite de New York) : jusqu'alors, les foyers d'origine étaient parvenus à contenir l'expansion sectorielle dans leurs limites. Mais dans le courant des années 1980, la croissance prodigieuse des commandes militaires a fait sortir l'activité de son berceau, en particulier la branche « moteur » : sa dynamique est dirigée vers les postes de la construction aéronautique, et indique, simultanément, la saturation de certains espaces traditionnels (Connecticut, Indiana). Le schéma mis en place à ce moment-là a semblé se renforcer au cours de la décennie suivante, signe que cette dérive n'était pas seulement une réponse à l'expansion de l'industrie à ce moment-là.

### *3.2.2 Les équipementiers plus solidaires des lieux de montage.*

Au regard des résultats précédents, l'hypothèse d'une possible polarisation de l'activité autour des États d'origine des donneurs d'ordres – donc des lieux de l'assemblage – est concevable. La Californie, le Texas, l'Arizona ainsi que la Géorgie entre autres ont gagné les faveurs de l'expansion de la branche moteur. Le constat mérite aussi une vérification pour le secteur des équipements qui demeure le plus intimement lié à la phase d'assemblage. Entre 1977 et 1988, ce dernier gagne plus de 100 000 emplois. On

ne dispose malheureusement pas des données d'emplois pour les équipementiers en 1950, ce qui donne moins de profondeur à l'analyse (les fabricants d'hélice entrent bien dans cette catégorie, mais ils ne sont qu'un échantillon très partiel). Néanmoins, on peut extraire plusieurs enseignements de l'évolution de leur situation entre 1977-2000.

Leur répartition en 1977 reflète encore l'origine géographique de la plupart d'entre eux ; la Californie génère l'activité la plus intense – le tiers des effectifs y est rassemblé –, à la faveur d'un terreau fertile constitué au moment de la guerre. La zone des Grands Lacs se positionne comme l'autre centre majeur de production : elle le doit à la présence de nombreux équipementiers de l'automobile dans la région et à leur reconversion dans la production aéronautique sous la pression de la demande militaire. Le Nord-est apporte sa contribution par l'intermédiaire du Connecticut et de l'État de New York et enfin l'Arizona présente la plus grosse concentration parmi les États plus « neufs » (Figure – 34).

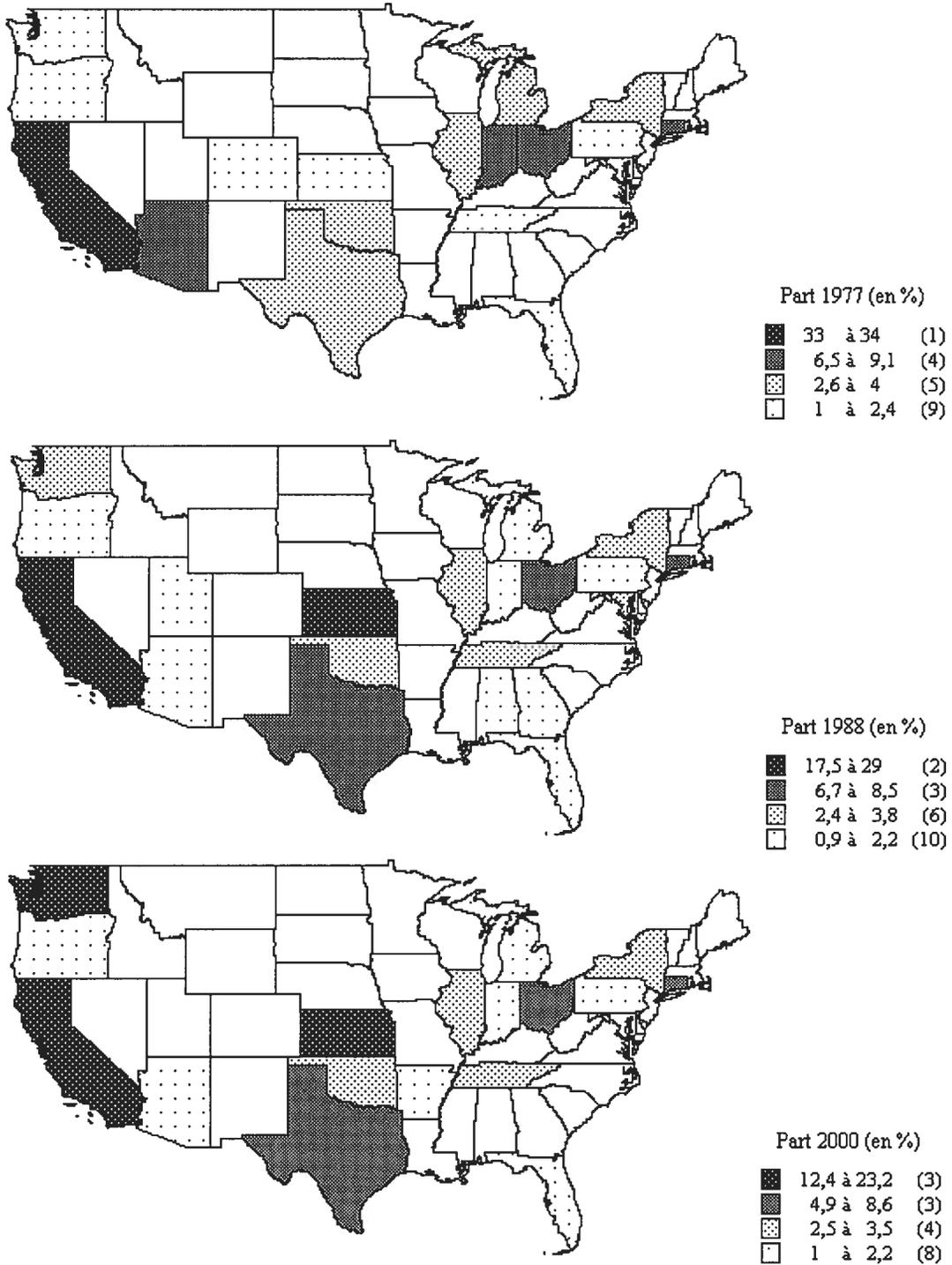
L'évolution 1977-88 conforte, comme on pouvait s'y attendre, l'hypothèse de la convergence vers les États spécialisés dans l'assemblage : le Kansas, 12<sup>ème</sup> en 1977, devient, après la Californie, le deuxième pôle national (+ 32 000 emplois entre 1977-88) ; le Texas (+ 44,6%), la Géorgie (+49,2%), l'État de Washington (+16,9%), ainsi que l'État de New York (+18,8%) enregistrent des taux annuels moyens de croissance très largement supérieurs à la moyenne nationale (10,7%). Quant à la Californie, malgré une croissance inférieure aux autres (7,5%/an), elle gagne plus de 25 000 emplois dans ce secteur. Cette évolution se fait au détriment des États des Grands Lacs : le poids combiné de l'Ohio, l'Indiana, le Michigan et l'Illinois, dans le secteur des équipements (22,1% des emplois en 1977) fond presque de moitié (12,1% en 1988). Certains d'entre eux – Indiana et Michigan – perdent même de l'emploi. En fait, la seule ombre à ce rapprochement provient de l'Arizona : alors que l'État devient un centre notable de la construction aéronautique, le secteur des équipements connaît une décroissance surprenante (-1750 emplois).

La tendance générale se vérifie encore en 2000 suivant la même logique que pour l'assemblage, c'est-à-dire une moins forte polarisation exercée par les États de la production militaire et une meilleure représentation des États de la production civile : Washington et Kansas retiennent désormais plus du quart des effectifs des équipementiers (4,3% en 1977, 20,2% en 1988). La situation pour des États comme la Californie, le Texas, la Géorgie, ou encore l'Arizona est devenue critique avec la compression des commandes militaires : 54% des pertes d'effectifs dans la branche entre 1988 et 2000 leur reviennent alors qu'ils fournissaient 40% des actifs. L'érosion plus rapide du bassin d'équipementiers explique donc l'absence de véritable spécialisation chez les trois derniers en 2000, comme on l'indiquait dans le chapitre précédent.

Néanmoins, le rapprochement entre équipementiers et assembleurs ne se dément pas : en 1977, les cinq premiers États pour l'assemblage – Californie, Washington, Texas, Kansas et New York – abritent 43,9% des emplois d'équipementiers ; en 2000, les cinq premiers (la Géorgie remplace NY) en comptent 57,2% - pour sensiblement le même poids dans l'assemblage -. La révision des proportions selon les aires géographiques pousse à faire le même constat que pour les moteurs : l'attrait constitué par les lieux d'opération des donneurs d'ordres, donc des régions Sud et Ouest, est responsable de l'accélération des recompositions au sein de l'espace productif ; l'orientation principale du marché, militaire ou commerciale, nuance ce schéma, selon les périodes.

En définitive, ce processus condamne à terme des régions, comme celle des Grands Lacs, déjà victimes d'une image négative et d'un tissu vieillissant d'activités ; leur spécialisation d'équipementiers se perd peu à peu.

**FIGURE -34 : Distribution de la part des effectifs des équipementiers, 1977, 1988 et 2000<sup>38</sup>.**



Source : CBP, 1977, 1988, 2000. Réalisation L. Terral.

<sup>38</sup> N'apparaît que le poids des États dont le volume d'effectifs est jugé significatif.

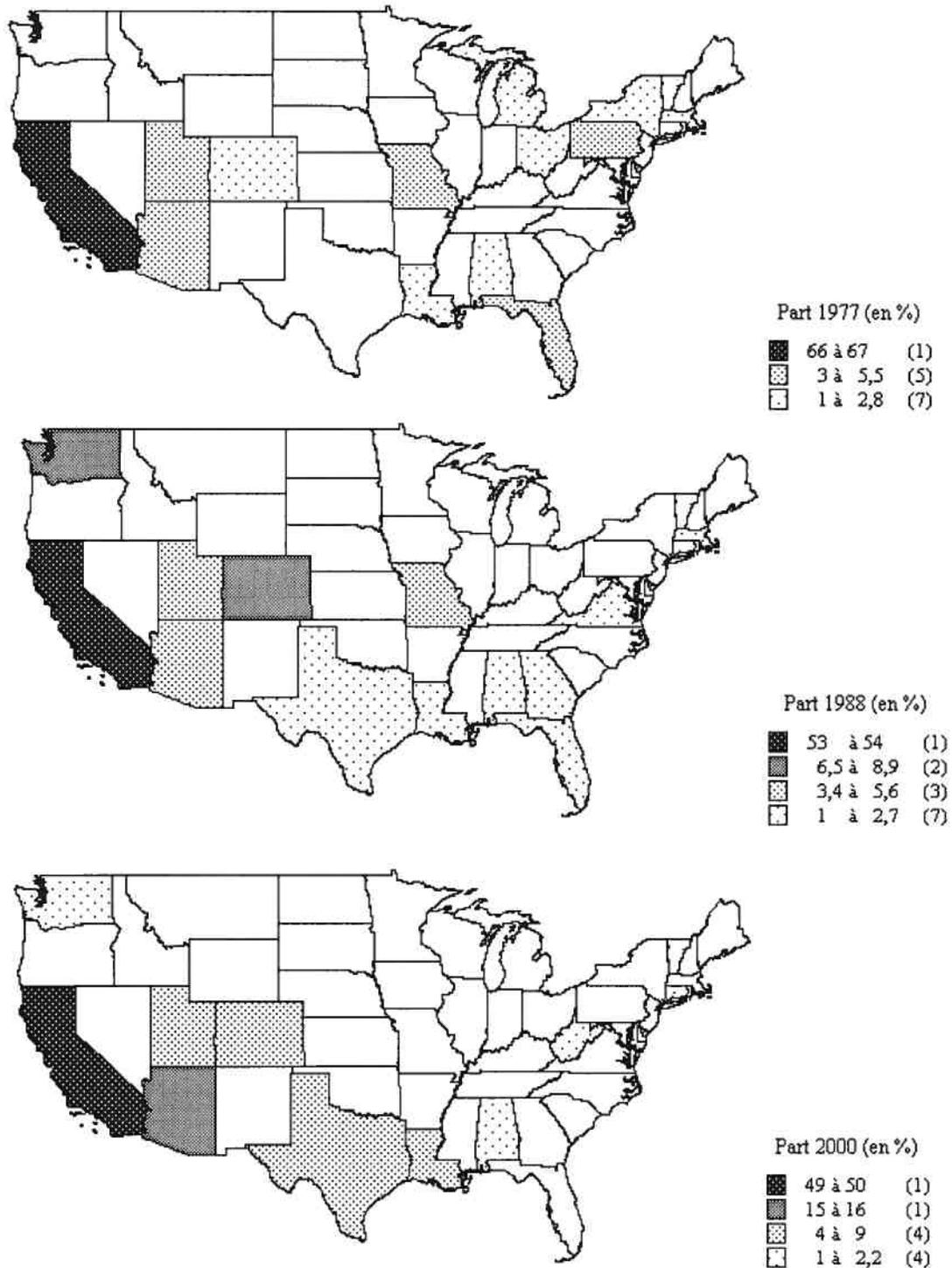
### 3.2.3 *La production spatiale se rabat également vers les États de la construction aéronautique.*

L'industrie spatiale s'est développée à partir de la Californie : en 1977, les deux tiers des effectifs y sont localisés ; la Floride qui constitue la deuxième concentration nationale vient très loin derrière (5,5% des emplois) et le reste se répartit entre la région des Rocheuses, le Missouri et quelques installations dans le *Manufacturing Belt*.

Les différents programmes spatiaux sous l'ère Reagan donnent un extraordinaire coup de fouet au secteur : en 1988, 95 000 emplois supplémentaires se sont rajoutés dans la branche par rapport à 1997. Une fois encore, l'expansion profite en premier lieu aux États d'origine des principaux constructeurs ; cependant, ce constat n'a rien de surprenant quand on sait que les avionneurs ont mobilisé des ressources humaines considérables pour répondre aux commandes du Département de la Défense et au programme de la « Guerre des Étoiles » : le Texas, l'État de Washington et la Géorgie quasi-absents dans la branche en 1977 captent 27,8% de la croissance, la Californie et le Missouri, 41,2%. Le reste de cette augmentation revient, pour l'essentiel, aux États des Rocheuses – Arizona, Colorado et Utah –, spécialisés dans ce type de production depuis le « *Missile Age* ». Comme pour les moteurs et les équipements, les États du *Manufacturing Belt* ne suivent pas la tendance générale de croissance : dans ce cas, les effectifs, déjà peu nombreux, se réduisent en Pennsylvanie, en Ohio, au Michigan et dans l'État de New York à un point tel que l'activité ne subsiste plus que par la présence de quelques établissements isolés. Le Massachusetts est le seul à survivre dans cette région, mais il disparaît du classement en 2000.

La situation économique catastrophique du secteur spatial entre 1988 et 2000 (-149 000 emplois) le fait se replier sur ses bases habituelles : Californie et les Rocheuses. L'activité s'est éteinte au Missouri à la suite de la fusion MDD-Boeing, en Géorgie et elle se maintient à peine dans l'État de Washington ; le pôle texan, par contre, a mieux résisté. Malgré la récession, des plus petits pôles s'en tirent plutôt bien : c'est le cas de la Louisiane et de la Virginie de l'Ouest qui fait son apparition.

**FIGURE -35 : Distribution de la part des effectifs de l'industrie spatiale, 1977, 1988 et 2000<sup>39</sup>.**



*Source : CBP, 1977, 1988, 2000. Réalisation L. Terral.*

<sup>39</sup> N'apparaît que le poids des États dont le volume d'effectifs est jugé significatif.

### 3.2.4 *La polarisation exercée par les localisations des constructeurs ou les limites de la stabilité de l'appareil de production.*

L'idée de stabilité de l'appareil productif, longuement développée dans le point précédent, nécessite un certain nombre de corrections lorsqu'on détaille l'évolution par branche : si les activités de montage et l'industrie spatiale lui donnent un écho favorable, c'est moins vrai pour le reste. La persistance des localisations des opérations d'assemblage est d'autant plus forte qu'on la calque sur le système mis en place pendant la seconde Guerre. C'est bien là une preuve supplémentaire de la longévité de ces lieux d'expertise et de la difficulté à déplacer ce capital. De par la complexité et la lourdeur de leur structure, de par leur besoin d'espaces, les usines de montage constituent par elles-mêmes un obstacle à d'éventuel déplacement. L'investissement initial qu'elles représentent et les coûts de déménagement freinent inévitablement les tentations de relocalisation. Le cas de Chance Vought au lendemain de la guerre est tout à fait exceptionnel et on aura pris soin de noter que dans ce cas-là, la main-d'œuvre fut également invitée à suivre. En période de forte expansion, les constructeurs vont d'abord penser à réorganiser la production à l'intérieur de leur structure, à donner davantage de responsabilités aux équipementiers et aux sous-traitants, avant d'envisager la construction d'un nouvel atelier. Lorsque cela arrive, les probabilités sont fortes pour que le nouvel établissement soit dans le même environnement urbain afin de lui faire bénéficier des compétences du bassin régional de main-d'œuvre. La construction aéronautique a fixé les savoir-faire au niveau de certains territoires, et ces derniers, au fil du temps, sont non seulement devenus des lieux de rétention de l'activité économique, mais aussi des espaces attractifs. Plus récemment, les restructurations de l'aéronautique américaine ont légèrement altéré ce portrait et quelques pôles d'origine sont désormais voués à tenir des rôles secondaires : avec la fin de la guerre froide et la recomposition sectorielle, New York, et maintenant Saint-Louis, entrent dans cette catégorie.

En revanche, motoristes et équipementiers ont été beaucoup plus sensibles à certaines opportunités spatiales et aux avantages que leur a procurés le rapprochement avec les donneurs d'ordres : la déconcentration de leurs activités en témoigne et réduit du même coup la portée de l'idée de permanence dans leur cas. Si un raisonnement à partir de

simples calculs de proportion nous limite forcément dans l'emploi du terme « dynamique », les modifications du rapport de force territorial n'en livrent pas moins un diagnostic intéressant : la croissance de ces deux branches dans la période 1977-88 rend hommage aux lieux de la construction, avec des variantes appréciables : le Missouri par exemple a été exclu de cette redistribution alors que la Californie, le Texas, le Kansas, l'Arizona ou encore la Géorgie ont été à des degrés divers largement bénéficiaires. Bien qu'on ignore le véritable sens de ces gains – s'agit-il de nouvelles installations créées, du déplacement d'établissements, ou bien de l'entrée de nouveaux acteurs dans le secteur ? – on peut présumer, sans crainte de se tromper, qu'ils sont fondés sur une logique de suivi technologique. La répartition des effectifs des motoristes et des équipementiers signale bien la volonté d'un meilleur contact géographique avec les donneurs d'ordres. Ne serait-ce que pour des raisons techniques, les opérations de maintenance des motoristes se sont logiquement rapproché des sites d'assemblage. On signale également que la motorisation des appareils militaires a forcé, pour des questions d'essais notamment, une meilleure intégration des deux métiers.

Cette logique a porté un lourd préjudice à plusieurs États du « *Manufacturing Belt* » d'où provenait les principaux motoristes et quelques équipementiers importants : et de manière plus générale, la perte de compétitivité de cette vaste zone n'est pas seulement le résultat d'une accumulation de facteurs répulsifs (crise structurelle, forte syndicalisation, qualité de vie, coût des terrains, moins de crédits de défense, etc), comme on l'a souvent écrit. Elle le doit aussi à l'évolution de relations intra-branches, entre firmes complémentaires, dont les impératifs technologiques ont fait dévier certaines localisations.

### 3.3 Une synthèse des dynamiques spatiales depuis 1977.

Une fois les grandes tendances dégagées, on est en mesure de formuler des bilans plus précis : les permanences géographiques comme la déconcentration progressive de l'activité correspondent à des trames générales qui caractérisent un fonctionnement propre à ce secteur industriel. Il convient maintenant de faire ressortir les impacts économiques engendrés par les perturbations du marché : les fluctuations dans les commandes, l'expansion puis la crise des productions militaires ont pu insuffler de nouvelles dynamiques ; on a observé par exemple que la période 1977-88 avait catalysé certains mouvements. À travers ces diagnostics, on cherche à déterminer la capacité de résistance des espaces de production aux différents chocs et les régions à partir desquelles les expansions futures pourraient se projeter.

#### 3.3.1 *La croissance et le reflux des activités aérospatiales : une interprétation à partir des taux annuels moyens de croissance*

Les taux annuels moyens de croissance<sup>40</sup> donnent une autre version de la configuration de l'espace économique de l'activité. Ils complètent bien l'analyse par proportion dans la mesure où il questionne davantage l'aspect dynamique. Il est ainsi possible de retracer l'évolution générale de l'appareil productif par période et d'apporter des nuances aux observations précédentes (Figure-36). Afin d'éviter toute exagération dans les représentations, un État se devait de franchir le seuil de 1000 emplois pour apparaître. Ainsi, celui qui a vu ses effectifs augmenter de 300 à 700 (ou bien diminuer du même ordre), ne figure pas sur les cartes. Après vérification, cette méthode était celle qui illustre au mieux l'ampleur réelle des phénomènes. On évite ainsi le biais qu'introduit une forte augmentation relative à partir d'un petit total d'emploi.

---

<sup>40</sup> Les taux annuels moyens de croissance (ou variation) sont calculés à partir de la formule suivante (exemple pour la période 1950/1977) :

$T_c = \frac{\text{Emploi (1977)} - \text{emploi (1950)}}{\text{Emploi (1950)} / \text{Nb d'années de l'intervalle}} * 100$  où  $\text{Emploi } 1950 \geq 1$

On insistera peu sur la période 1950-77. Pour les besoins de la représentation, on a noté différemment les nouvelles concentrations. Le premier niveau (Nv C.1) figure donc les États absents en 1950 et qui compte plus de 4000 emplois en 1977 ; le deuxième niveau (Nv C.2) indique des États également absents en 1950 et qui comprennent entre 1000 et 2000 emplois. En fait, seulement quatre des douze nouvelles localisations n'avaient pas participé à l'effort de guerre : Vermont, Oregon, Utah et Floride. Ce dernier, d'ailleurs, est avec la Géorgie et l'Arizona celui qui signe la plus forte progression. Cette distribution indique bien la prédominance des productions militaires. Les États où l'activité s'est développée le plus rapidement sont ceux qui ont bénéficié de nouvelles implantations de la part des contractants du Département de la défense : les Rocheuses au début des années 1960, les États bordant le golfe du Mexique au moment de la guerre du Viêt-Nam, auquel on peut joindre l'Oklahoma et le Tennessee. On peut noter également la performance en dessous de la moyenne nationale du Kansas, de l'État de Washington ainsi que du Texas : pour les deux premiers, la vocation civile de la production locale peut l'expliquer.

#### 3.3.1.1 La répartition de la croissance 1977-88 et les limites de l'interprétation relative aux dépenses militaires.

Avec la croissance de 1977-88, l'expansion industrielle se répand jusque dans des espaces vides de toute activité aérospatiale (noté Nv C.2 sur la carte : il s'agit d'États qui comptaient quelques centaines d'emplois et qui dépassent les 2500 désormais). Les interstices sont comblés et l'impression de dilution des effectifs à travers tout le pays est plus nette : la production aérospatiale prend racine en Arkansas ainsi que dans le Maine, peu réputés pour leur concentration de haute technologie, et dans plusieurs États du Sud-est Atlantique : les localisations en Caroline du Nord, Virginie et Maryland s'expliquent mieux de ce point de vue. En l'espace de dix ans, la déconcentration de l'activité a atteint un nouveau pallier ; elle met en valeur de nouveaux territoires mais en condamne irrémédiablement certains autres : New York, l'Indiana et la Pennsylvanie demeurent à l'écart de cette croissance, l'Ohio et le Michigan y participent assez peu. Enfin, quelques-uns des centres de gravité de ce système donnent les signes avant-coureurs d'un certain essoufflement : la croissance en Californie, dans le Missouri et en Floride

est légèrement en dessous de la moyenne nationale, malgré des gains absolus d'emplois conséquents. Dans le cas de la Californie, et surtout de Los Angeles, le manque d'espace a empêché plusieurs compagnies d'étendre leurs activités dans la région métropolitaine : le premier centre mondial de la production aérospatiale compte 185 000 emplois à ce moment-là, mais son taux de croissance entre 1977 et 1988 a été de l'ordre de 2,5% par an (contre 4,7% au niveau national). On peut penser que les déséconomies d'agglomération ont été un facteur de ralentissement du développement du pôle sud-californien.

Lorsqu'on cherche à comprendre la distribution de la croissance, le rapport avec l'attribution géographique des dépenses militaires vient naturellement à l'esprit. Pourtant, comme on l'évoquait précédemment, la relation est ambiguë, et dans le cas de l'aérospatiale, il n'est pas difficile de le montrer (Tableau -21).

**TABLEAU -21 : Répartition des dépenses militaires destinées au secteur aérospatial par métier, entre 1981 et 1984.**

CELLULES		ÉQUIPEMENTS	
<i>État</i>	<i>% du total</i>	<i>État</i>	<i>% du total</i>
1 Californie	27,2	1 Californie	20,6
2 Missouri	22	2 New York	11,1
3 Texas	13,2	3 Connecticut	10
4 New York	13	4 Texas	7,3
5 Georgie	6,8	5 Floride	5,6
MOTEURS		MISSILES	
<i>État</i>	<i>% du total</i>	<i>État</i>	<i>% du total</i>
1 Connecticut	28,4	1 Californie	40,5
2 Massachusetts	20,9	2 Massachusetts	13,4
3 Floride	18,2	3 Washington	5,3
4 Ohio	16,1	4 Floride	4,7
5 Indiana	6,6	5 Missouri	4,7

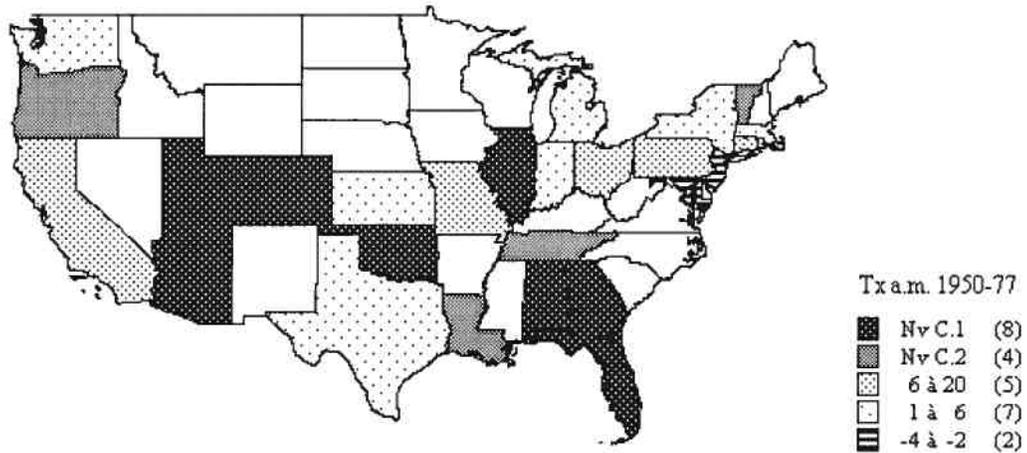
*Source : In Malecki et Stark (1988) à partir des données du Department of Defense.*

On notera d'abord l'extrême concentration spatiale de ces dépenses : les cinq premiers États s'accaparent la majorité des dépenses. La Californie (1<sup>ère</sup> pour les cellules,

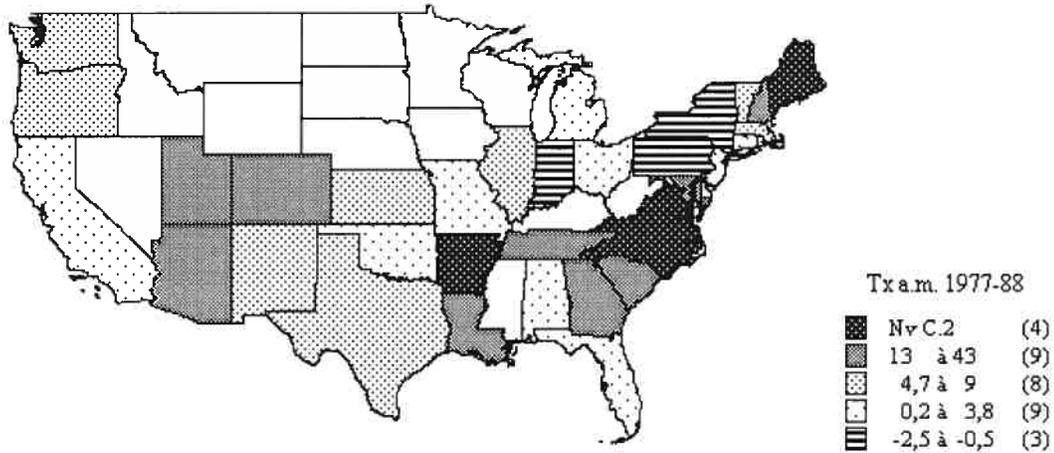
missiles, et équipements), le Missouri (Cellules et missiles) et la Floride (Moteurs et missiles) sont trois des États les mieux dotés mais ils n'ont pourtant pas connu une croissance relative supérieure à la moyenne nationale. Le paradoxe de New York est encore plus frappant : le secteur aérospatial y a perdu plus de 4000 emplois bien que l'État vienne au second rang pour les dépenses d'équipements et au 4<sup>ème</sup> pour les cellules. Manifestement, la redistribution du travail n'a ni profité aux firmes locales ni à celles des États voisins (New Jersey et Connecticut) dont la croissance d'effectifs est à peine positive. Le Connecticut et l'Indiana qui reçoivent 35% des contrats militaires pour les moteurs sont les deux seuls à avoir perdu des emplois entre 1977 et 1988 dans cette branche ! Encore là, on doit avouer que l'association entre l'allocation des fonds militaires et les impacts positifs sur l'emploi est plutôt bancale.

On rencontre ici les limites d'une interprétation par laquelle on a longtemps cherché à expliquer la répartition de la haute-technologie aux Etats-Unis. Les mécanismes de redistribution semblent bien plus complexes et la diffusion de la croissance ne s'est pas arrêtée au point de chute des contrats militaires. En fait, le rapprochement avec les activités de recherche est probablement plus significatif.

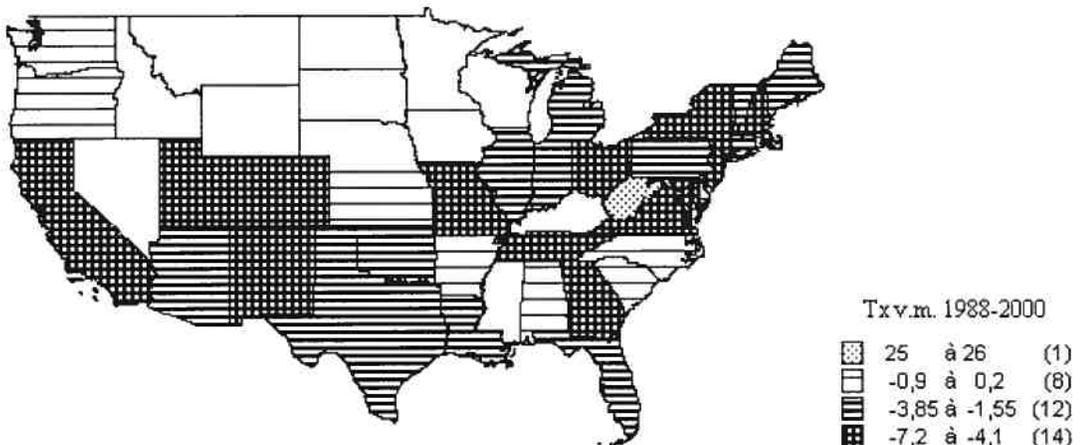
**FIGURE -36 : Distribution des taux annuels moyens de croissance du secteur aérospatial, 1950-77, 1977-88, et 1988-2000.**



Taux annuel moyen de croissance national = 6%



Taux annuel moyen de croissance national (4,7%)



Taux annuel moyen de variation national (-3,85%)

### 3.3.1.2 Le reflux des commandes militaires et l'impact pour les économies régionales.

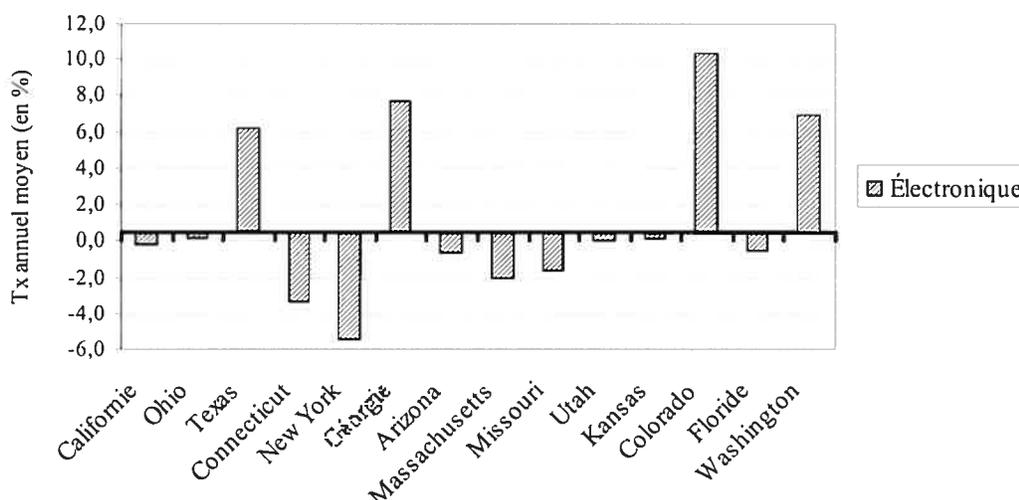
La décroissance de l'emploi qui intervient entre 1988 et 2000 est dirigée en priorité vers les États dont la vocation militaire était la plus manifeste : elle suit plusieurs logiques :

- Elle poursuit son travail de sappe dans le Nord-est : l'État de New York (-22 600 emplois) et l'Ohio se vident : ce dernier élimine les deux tiers de ses effectifs (-29 100 emplois).
- La situation des trois pôles nationaux en matière de construction aéronautique militaire, la Californie, le Texas et le Missouri, se délabre et ils sont frappés de plein fouet par la crise de production : si on s'en tient à la période 1988-97 (qui évite ainsi de retenir les pertes reliées à la fusion Boeing/MDD et quelques autres), la Californie perd plus de la moitié de ses effectifs, soit 132 800 emplois, le Texas en retranche 25 900 (soit 38,9% de son total de 1988) et le Missouri 8520 emplois.
- Enfin, plusieurs des États qui avaient généré les taux de croissance les plus élevés sous l'ère Reagan se retrouvent dans la liste de ceux qui ont connu les pires performances la décennie suivante : Virginie, Maryland, New Hampshire, mais aussi Géorgie, Colorado, Utah, ou encore Tennessee. S'ils avaient agi à titre de « déversoir » au moment de la croissance, ils ont souffert plus que tout autre du tarissement des commandes militaires dans les années qui ont suivi. En revanche, les structures de quelques nouvelles localisations ont, semble-t-il, mieux résisté : c'est le cas en Arkansas, en Caroline du Nord ainsi qu'en Caroline du Sud.
- Le Kansas et l'État de Washington ont relativement mieux traversé le creux, malgré la disparition de 9000 emplois pour les deux ; d'une part, ils étaient moins dépendants des contrats militaires, et d'autre part, ils sont remis de la crise du secteur civil des années 1992-93.
- Un seul État a produit de nouveaux emplois de manière significative : la Virginie de l'ouest en gagne plus de 1000 entre 1988 et 1997.

On est tenté ici de mesurer l'impact que la défaillance sectorielle a pu avoir sur la structure économique régionale : est-ce que l'industrie aérospatiale a entraîné dans son repli les secteurs qu'elle fait le plus travailler, comme l'électronique, l'informatique (eux-mêmes secteurs de la défense) ou bien certains services – informatique, R-D, cabinet d'ingénieurs ? Pour obtenir la réponse la plus juste possible, il faudrait retracer les achats que le secteur fait auprès de chacun, et l'origine géographique de tous les fournisseurs. À notre connaissance, ce type d'information n'existe pas sous une forme exhaustive et systématique : une entreprise peut fournir de telles indications mais il n'y a pas d'organismes ou de services qui les compilent. Il est néanmoins légitime de croire que la constitution de systèmes productifs régionaux, comme cela a été le cas en Californie, est une preuve que les donneurs d'ordres s'alimentent dans ce marché. Même si le lien exact n'est pas parfaitement défini, il n'en demeure pas moins que l'observation des dynamiques sectorielles pose un diagnostic réel sur la vitalité économique de régions très affectées par le reflux de l'aérospatiale.

À titre de premier fournisseur, le secteur de l'électronique est un bon indicateur ; entre 1988 et 1997, période durant laquelle l'impact de la compression des budgets militaires est la plus visible, ses effectifs augmentent sensiblement au plan national (+ 24 200 pour 582 000 actifs) à un taux annuel de l'ordre de 0,5%. On cherche maintenant à savoir comment ce secteur a évolué dans les régions où la crise de l'aérospatiale a le plus sévi (Figure –37). L'axe des abscisses (en caractère gras) représente le taux annuel moyen de variation au plan national – soit 0,5% -. Tous les États indiqués ont une spécialisation dans la production aérospatiale et ils sont positionnés dans l'ordre décroissant des pertes d'effectifs que l'activité a subies (Californie, Ohio.... Washington).

**Figure -37: Variation d'emploi du secteur électronique dans les pôles de l'aérospatiale les plus affectés, 1988-97.**



Parmi ce groupe de quatorze, seuls quatre d'entre eux ont enregistré une croissance supérieure à la moyenne nationale : Texas, Géorgie, Colorado et Washington. Le développement de l'électronique y est d'ailleurs extrêmement intense. Trois autres, Connecticut, New York ainsi que le Massachusetts, peinent en revanche à limiter l'érosion massive des effectifs (- 37 500 emplois pour les trois). Dans une situation comme dans l'autre, les valeurs extrêmes laissent à penser qu'il y a eu de forts mouvements d'emplois et que la structure économique régionale est la cause de cette évolution ; elle fait d'ailleurs resurgir la dichotomie *Sunbelt/Manufacturing Belt*.

Par contre, la régression du secteur électronique dans des États comme la Californie, le Missouri ou l'Arizona interroge plus sérieusement la relation possible entre son rendement et les défaillances du secteur aérospatial. Quelques milliers d'emplois ont été perdus ; sans qu'on puisse les attribuer à la situation dramatique qui a touché les deux pôles nationaux de la construction aéronautique militaire – Californie et Missouri –, elle a le mérite de soulever un problème plus large : la restructuration de l'appareil de production des États dépendant des productions militaires. Un échantillon plus représentatif d'activités autorise à poser un jugement plus catégorique sur les conséquences pour chaque État (Tableau -22).

**TABLEAU -22 : Taux moyen annuel de variation des effectifs de quelques secteurs de haute technologie pour les États spécialisés dans la production aérospatiale, 1988-97<sup>41</sup>.**

ÉTATS	Variation 1988-97								Variation 1988-97 ht mnf.*
	Aéro	Inform.	Télec.	Électro	Instr. Sc.	Serv. Inf	R-D	Ingénierie	
Californie	-132900	-3,6	1,7	-0,2	-3,2	12,3	-0,4	5,0	-82297
Ohio	-29100	-3,5	-2,4	0,2	-0,4	10,3	3,5	4,4	-3557
Texas	-25900	-0,1	4,0	6,2	-1,8	11,4	5,3	3,8	19129
Connecticut	-25600	-4,0	7,4	-3,3	-3,6	13,6	-2,8	0,9	-14448
New York	-22600	-2,7	0,5	-5,4	-4,8	10,4	-2,4	1,4	-87836
Géorgie	-15100	16,9	-3,0	7,7	4,0	17,5	1,8	6,8	4546
Arizona	-8900	-9,2	6,6	-0,6	-1,6	31,5	3,7	6,0	-8528
Massachusetts	-8700	-8,3	0,6	-2,0	-1,8	13,1	-1,7	1,9	-41122
Missouri	-8500	-1,5	13,8	-1,6	-2,6	12,7	1,4	7,1	-3116
Kansas	-7000	-4,3	13,5	0,1	1,3	12,2	14,4	5,4	496
Utah	-6900	-3,2	-2,1	0,0	5,2	18,7	13,3	-0,5	2405
Colorado	-6500	-3,4	-5,1	10,3	-2,5	16,7	8,3	5,8	-6296
Floride	-5900	-7,8	-3,9	-0,5	-0,8	13,4	1,1	4,5	-22319
Washington	-2100	2,1	10,9	7,0	15,4	17,1	8,8	4,0	23106

\* (secteurs high tech manufacturiers: industrie informatique, équipements de télécommunication, électronique, et instruments scientifiques, excluant les emplois du secteur aérospatial)

Les résultats sous fond gris indiquent pour chaque État une progression de l'emploi sectoriel *inférieure* à la moyenne nationale. Outre la dynamique sectorielle générale qui appelle évidemment un commentaire, ce portrait met à l'épreuve un certain nombre d'idées répandues sur la dynamique spatiale des industries de haute-technologie.

Dès la fin des années 1970, la hausse des dépenses militaires a engendré une forte croissance chez plusieurs d'entre eux : entre 1977 et 1988, le secteur électronique (+172300 emplois) les instruments scientifiques (+ 440 900) ou encore l'informatique (+85 300) sont mobilisés pour répondre à la guerre technologique que livrent les Etats-Unis au bloc de l'Est. À la veille des coupures dans les budgets de défense, ces trois

<sup>41</sup> Les secteurs choisis correspondent à des activités qui sont rangées parmi les fournisseurs les plus réguliers du secteur aérospatial par l'*Aerospace Industry Association* : dans l'ordre d'apparition dans le tableau, Informatique (SIC 3570), Télécommunication (SIC 3660), Électronique (SIC 3670), Instruments scientifiques (380) auxquels on a rajouté les Services informatiques (SIC 7370), Services de R-D (SIC 8710) et le secteur des Cabinets d'ingénieurs et architecte (SIC 8730).

On précise les taux moyens annuels de variation pour chaque activité au plan national :

Informatique = -2,8% ; Télécommunication = + 0,1% ; Électronique = + 0,5% ;  
Instruments scientifiques = -2,1% ; Services informatiques = +12,7% ; R-D = +3,9% ;  
Ingénierie = + 1,94% ;

secteurs auxquels on peut joindre les équipements de télécommunication et, évidemment l'aérospatiale, comptent près de trois millions d'emplois (2,992 millions).

Dans la décennie qui suit, ce capital est sérieusement entamé : en 1997, il ne demeure plus que 2,405 millions d'actifs dans ces cinq secteurs. Plusieurs causes sont invoquées pour expliquer la panne : baisse de compétitivité de ces industries au plan international, compétition accrue, théorie du cycle de vie du produit dont la phase ultime correspond à la réduction des coûts de main-d'œuvre et à l'exploitation des opportunités de délocalisation... et on insiste également sur l'épuisement des marchés militaires. La meilleure résistance du secteur électronique proviendrait justement de sa capacité à ajuster, plus rapidement que les autres, sa production en direction des marchés civils. Au début des années 1990, plusieurs études font part de leurs craintes pour les espaces qui avaient construit leur dynamique économique sur la « vague militaire » (Markusen et al., 1991 ; Scott, 1993b) : qu'allait-il advenir des espaces autrefois célébrés ?

Avec le recul dont on dispose aujourd'hui, on peut apprécier l'impact réel des changements apportés à la dynamique antérieure. Le tableau -22 en donne un premier aperçu (voir la figure -36 pour l'aérospatiale). L'intérêt de raisonner à partir des taux annuels moyens de variation tient au fait qu'ils se rapportent à des quantités d'emplois significatives ; notre échantillon est représentatif d'États qui avaient une forte coloration high tech. Ces derniers sont à nouveau classés par ordre décroissant des pertes qu'ils ont subi dans le secteur aérospatial.

- Le premier pôle de haute technologie américain, la Californie, dont la dépendance des commandes militaires étaient avérées, a payé le plus lourd tribut : 215 200 emplois ont été supprimés en l'espace de neuf ans dans les secteurs manufacturiers high tech identifiés (aérospatiale incluse) : ce nombre représente 37% des pertes nationales sur la période. On ne peut évidemment pas attribuer la totalité de ces pertes à la cause militaire, mais nul doute qu'une bonne partie lui revient. Plus inquiétant encore, les effectifs de recherche régressent également. En fait, dans cinq des sept activités, elle perd du terrain relativement à la situation nationale. L'économie du Massachusetts (-49 800 emplois) et de la Floride (-28 200), fortement orientée vers les productions militaires high tech,

présentent des profils assez comparables. Tous les secteurs manufacturiers high tech sans exception ont supprimé des emplois en Floride et la croissance des services de R-D y est également en retrait. Dans ce registre, le Massachusetts est également déclassé alors que l'industrie informatique, une des forces de la région, est en très nette perte de vitesse (-8,3% de variation annuelle).

- La situation des principaux États à spécialisation aéronautique du Nord-est (Connecticut et New York) ainsi que de l'Ohio ne s'améliorent pas non plus : dans presque tous les champs techniques (à l'exception des équipements de télécommunication pour les deux premiers), leur progression est nettement inférieure à la moyenne nationale. Il aurait été étonnant qu'il en fut autrement. On sait que leur poids s'était déjà réduit dans la période précédente, mais c'est ici l'ampleur du phénomène qu'il faut souligner : quand on compile les pertes du secteur aérospatial à celles des autres activités industrielles de pointe, ce sont plus de 110 000 emplois qu'on retranche à l'État de New York en moins de 10 ans, 40 000 au Connecticut. Leur potentiel d'innovation est également en doute : les effectifs de R-D décroissent à un rythme assez rapide (-2,4%/an et -2,8%/an respectivement) pendant qu'ils progressent plus lentement qu'au plan national dans les services d'ingénierie.
- Trois États retiennent l'attention en raison du fait qu'ils ont très bien résisté à la défaillance généralisée de ce complexe d'activités. Tout d'abord, l'État de Washington est le seul de ce groupe à avoir enregistré des gains nets d'emplois lorsqu'on additionne l'aérospatiale aux autres secteurs manufacturiers. Toutes les branches y ont maintenu un rythme impressionnant de croissance (Télécommunication, instruments scientifiques, services informatiques, R-D en particulier). Le Texas, en dehors des pertes subies dans l'aérospatiale, a également réalisé des gains significatifs pour le reste (+ 19100) : son évolution le situe nettement au-dessus de la moyenne nationale de progression de chaque activité, exception faite des services informatiques. Enfin, la Géorgie présente une dynamique d'ensemble positive : seul le secteur des télécommunications y a réduit ses effectifs, en plus de l'aérospatiale.

- Le bilan des États des Rocheuses – Colorado et Utah – est comparable sur le solde des résultats dans deux champs : services informatiques et de R-D y sont en très fort développement. Les filières techniques y régressent en revanche plus vite que sur l'ensemble du territoire national (excluant les instruments scientifiques en Utah, et l'électronique pour le Colorado). L'Arizona peut-être associé à ce bulletin quand on ajuste quelques chiffres (croissance quasi-exponentielle des services informatiques mais plus faible rendement pour la recherche).
- Le Missouri et le Kansas ont en commun de n'afficher aucune spécialisation high tech hormis celle pour la construction aéronautique. La bonne santé apparente du secteur des télécommunications ne doit pas cacher un faible total d'emploi pour les deux. En revanche, leur évolution récente les dissocie : lorsqu'on retire le secteur aérospatial de la comptabilité, le Missouri réduit de plus de 3000 emplois ses effectifs dans les branches manufacturières, le Kansas en gagne 500. Et surtout, de tout notre échantillon, ce dernier est celui qui signale la dynamique la plus vive dans le secteur « services de R-D » ; elle est confirmée par la bonne tenue des services d'ingénierie.

La situation du secteur aérospatial nous donnait l'occasion de rapprocher sa dynamique spatiale à celle d'activités, qui comme lui, se distinguent par un haut niveau de technicité : les deux ont en général investi les mêmes lieux. Avec la fin de la guerre froide, le tissu économique de quelques régions s'est sérieusement dégradé. Les plus affectées sont justement celles dont on avait fait l'éloge la décennie d'avant, Californie et Massachusetts en tête. On les savait dépendantes des marchés militaires (Saxenian, 1985) mais jusqu'alors, en raison de la relative régularité des commandes, leur « fiabilité » n'avait pas été mise à l'épreuve. Force est de constater que ce système composé de grosses firmes et d'une myriade de sous-traitants spécialisés – qui faisaient son originalité et sa richesse – a bien mal résisté. À plus long terme, on devrait savoir si la rupture de croissance dessine de nouvelles tendances de concentrations... à moins que la relance récente des budgets militaires ne vienne à la rescousse de tous ces États qui

avaient appuyé leur développement industriel sur ce type de production. Dans ce bilan, il est difficile d'ignorer le rendement exceptionnel de l'État de Washington : il serait intéressant de savoir si son développement récent a quelque chose à voir avec la migration du centre de gravité de l'aéronautique nationale en direction de cet État et avec la promotion de sa firme emblématique, Boeing, au rang de leader national incontesté.

### 3.3.2 *Tentative de reclassement des métropoles de l'aérospatiale.*

Aux termes d'une telle étude, on peut se risquer à quelques diagnostics et à l'établissement d'un palmarès des espaces qui « ont gagné ».

La stabilité de l'appareil de production de l'aérospatiale, patente sur le très long terme, et le mouvement de déconcentration, se chevauchent. Au bout du compte, la compréhension de ces deux scénarios est à rattacher à la nature profondément militaire de cette industrie. Les deux dernières décennies ont accéléré la redistribution des effectifs : c'est indéniable. La période 1977-1988 est celle qui a apporté les plus gros changements et le reflux des années 1990 a eu pour principale incidence de faire se déplacer le cœur de ce système vers les localisations civiles. Finalement, une fois ces deux épisodes combinés, on peut se demander quels sont les espaces métropolitains qui s'en sont le mieux tirés : quels sont ceux qui ont pris du galon dans la hiérarchie nationale, et quels sont ceux, au contraire, qui voient leur poids se réduire ?

En 1997, le secteur aérospatial compte 60 600 emplois de moins qu'en 1977. Sur une période de vingt ans, le solde des effectifs est donc négatif. Le tableau -23 dresse un bilan d'ensemble pour les métropoles et les classe en plusieurs groupes, selon leur situation géographique et leur performance.

**TABLEAU -23 : La redistribution des activités aérospatiales au niveau métropolitain, 1977-1997.**

	Part Natio. % Évolution du poids national du secteur				Variation 1977-1997
	1977	1977-88	1988-1997	1977-1997	
<b>Groupe I</b>					
Los Angeles	25,6	0,87	0,81	<b>0,71</b>	-52100
San Francisco/San Jose	3,4	1,33	0,64	<b>0,85</b>	-4500
San Diego	1,2	1,87	0,52	<b>0,96</b>	-930
Sacramento	0,4	1,36	0,64	<b>0,88</b>	-440
<b>Groupe II</b>					
Saint-Louis*	4,8	0,93	0,32	<b>0,29</b>	-20900
New York	8,0	0,65	0,63	<b>0,41</b>	-27900
Philadelphie	2,2	0,61	1,33	<b>0,81</b>	-3400
<b>Groupe III</b>					
Hartford	6,5	0,74	0,91	<b>0,67</b>	-14300
Indianapolis	2,3	0,50	0,83	<b>0,42</b>	-8100
Cleveland-Akron	2,2	0,72	0,58	<b>0,42</b>	-7500
Boston	1,7	1,07	0,63	<b>0,67</b>	-3650
Cincinnati-Hamilton	2,0	1,35	0,57	<b>0,77</b>	-3540
Detroit	0,6	0,49	1,23	<b>0,60</b>	-1500
Buffalo	0,4	0,25	1,86	<b>0,47</b>	-1100
Dayton-Springfield	0,5	0,61	1,20	<b>0,74</b>	-1000
<b>Groupe IV</b>					
Orlando	0,7	0,16	0,75	<b>0,12</b>	-3400
West Palm Beach	1,1	0,87	1,11	<b>0,97</b>	-800
Miami-fort Lauderdale	0,2	0,87	2,10	<b>1,83</b>	700
Melbourne-titusville	0,5	0,98	1,08	<b>1,06</b>	-
<b>Groupe V</b>					
Seattle	8,1	1,12	1,65	<b>1,85</b>	29600
Wichita	4,7	1,12	1,39	<b>1,56</b>	10200
Phoenix	1,1	2,31	1,18	<b>2,73</b>	8500
Tucson	0,7	1,94	1,26	<b>2,43</b>	4300
Atlanta	1,4	1,72	0,89	<b>1,52</b>	2800
Dallas	5,5	1,23	0,99	<b>1,21</b>	2600
<b>Groupe VI</b>					
Denver	0,9	1,59	1,16	<b>1,85</b>	3300
La Nouvelle-orléans	0,2	1,45	1,13	<b>2,42</b>	1400
Salt Lake City	0,3	1,99	0,87	<b>1,72</b>	980
<b>Groupe VII</b>					
Washington-Baltimore	0,3	4,21	0,53	<b>2,23</b>	1500
Savannah	0,4	2,70	0,78	<b>2,10</b>	1500
San Antonio	0,2	1,39	1,51	<b>2,10</b>	900
Mobile	0,2	0,78	2,29	<b>1,77</b>	600
Rockford	0,7	0,93	1,33	<b>1,24</b>	400

\* Dans son cas, les données d'emploi de l'État du Missouri en 2000 semblaient plus appropriées pour réellement estimer l'évolution récente. Ce qui explique un bilan plus largement négatif pour l'ensemble national que celui indiqué pour la période 1977-97.

	Évolution du poids national du secteur				Variation 1977-1997
	Part 1977	1977-88	1988-1997	1977-1997	
<b>Groupe VIII</b>					
Huntsville	0,6	0,88	0,61	<b>0,54</b>	-1600
Oklahoma City	0,3	0,18	2,35	<b>0,42</b>	-1000
Birmingham	0,3	0,61	0,80	<b>0,49</b>	-950
<i>Nashville</i>	0,4	1,16	0,88	<b>1,01</b>	-
<i>Tulsa</i>	0,6	1,30	0,84	<b>1,09</b>	-
<i>Portland</i>	0,3	0,64	1,74	<b>1,11</b>	-
<b>Groupe IX</b>					
<i>Greenville</i>	0,0	/	/	/	1400
<i>Austin</i>	0,0	/	/	/	1100
<i>Little Rock</i>	0,0	/	/	/	750
<i>Knoxville</i>	0,0	/	/	/	750

Les régions métropolitaines indiquées en italique signalent des bilans incertains en raison de la marge d'erreur possible associée au total.

Bien qu'elles comptent quelques centaines d'emplois, deux régions métropolitaines – Chicago et Albuquerque – n'entrent pas notre classification en raison du fait qu'elles ne rencontraient pas les critères établis : c'est-à-dire, franchir le seuil des 1000 emplois entre 1977 et 1997 (positivement ou négativement) ou bien indiquer une variation supérieure à 750 emplois. Dans chaque groupe, les agglomérations sont classées par ordre décroissant de la variation des effectifs.

On peut opposer grosso modo deux grands ensembles : les groupes I à IV sont composés de régions métropolitaines qui ont abaissé leur poids dans la hiérarchie nationale entre 1977 et 1997 (Évolution du poids national<sup>42</sup> < 1) et les groupes V à VII, de RM qui, au contraire, ont renforcé leur présence dans l'activité (Évolution du poids national > 1). On a volontairement dissocié l'évolution 1977-1988 et 1988-1997 pour illustrer la différence de dynamique dans chaque décennie.

Le bilan des métropoles californiennes (Groupe I) corrobore les observations précédentes : le leadership de l'État dans le secteur aéronautique est en péril. Si Los Angeles avait déjà pâti de la diffusion de la croissance entre 1977 et 1988 (Rapport de 0,87), San Francisco et San Diego, qui avaient très bien répondu à ce moment-là, ont

<sup>42</sup> On rappelle qu'il est obtenu en faisant le rapport suivant : part nationale des effectifs en 1997/ part nationale en 1977.

terriblement souffert de la chute des commandes militaires. On retrouve dans le groupe II des régions métropolitaines qui brillaient dans la construction aéronautique mais qui ont vu l'activité s'étioler suite aux restructurations des firmes locales. Ce mouvement semble irrémédiable pour New York et Saint-Louis ; en revanche l'évolution 1988-97 de Philadelphie (1,33) est plus encourageante. Ces trois pôles réunis ont tout de même cédé plus de 50 000 emplois en l'espace de 20 ans. Le groupe III rassemble les métropoles du *Manufacturing Belt*. Leur déclin est déjà très significatif dans la période 1977-1988. Seulement deux d'entre elles – Boston et Cincinnati – avaient bénéficié de la croissance d'alors. Les bastions de la motorisation que sont Hartford (-14300 emplois) et Indianapolis (-8100 emplois) ont été les deux plus touchés par la redistribution de la branche au plan national. Enfin le groupe IV illustre les difficultés de l'activité en Floride, notamment à Orlando et West Palm Beach. La progression de Miami ne parvient pas à compenser.

Le deuxième ensemble (Groupe V, VI, et VII) célèbre les régions métropolitaines vers lesquelles la dynamique sectorielle s'est portée. On notera d'emblée qu'une seule appartient au *Manufacturing Belt*, Rockford en Illinois (elle fait néanmoins partie des cas en suspens, en raison de l'incertitude des données). Les agglomérations du groupe V ont deux particularités : elles étaient déjà des pôles vibrants de l'activité en 1977 et elles sont des centres notables de l'assemblage des trois grands constructeurs actuels (Boeing, Lockheed, et Bombardier). On ne sera pas surpris de retrouver Seattle et Wichita en tête de liste ; elles partagent avec Phoenix et Tucson, en Arizona, une progression régulière dans la hiérarchie nationale. En revanche, si Atlanta et Dallas maintiennent un solde d'emploi positif sur les vingt dernières années, c'est en raison de l'intensité du développement industriel durant les années 1980. Il est néanmoins intéressant de noter qu'elles appartiennent à des États – Géorgie et Texas – qui ont préservé une bonne dynamique high tech, malgré la dépression des années 1990. Denver, la Nouvelle-Orléans et Salt Lake City (Groupe VI) sont des consolidations issues de la redistribution de l'industrie spatiale. Dans la dernière catégorie sont rangées de plus faibles concentrations qui sont tout de même parvenues à générer une certaine croissance.

Les deux derniers groupes (VIII et IX) n'entrent ni dans le premier ensemble ni dans le second. Les régions métropolitaines du VIII ont en commun d'abriter des productions depuis la 2<sup>nd</sup>e Guerre mondiale, à l'exception de Portland. Elles sont situées à l'intérieur des terres et connaissent des fortunes diverses. En Alabama, Huntsville et Birmingham peinent à préserver leur acquis tout comme Oklahoma City ; il est plus difficile de commenter la situation des autres en raison du manque de précision des données. Le dernier groupe héberge des « centres naissants » de l'activité : les quantités d'effectifs y demeurent relativement modestes.

L'évolution de la trame urbaine de l'activité permet de préciser, d'affiner les résultats que le niveau des États ne pouvait montrer : elle conforte en outre les grandes tendances. Le complexe californien est la principale victime de la purge des effectifs ; San Diego et San Francisco accompagnent désormais Los Angeles dans son déclin. Toutes les grandes agglomérations du *Manufacturing Belt* régressent, sans exception.

Deux logiques semblent se dessiner :

1. Indépendamment du marché qu'ils visent, les espaces en développement sont ceux qui abritent les grandes installations des groupes autour desquels l'industrie a été amenée à se consolider : Boeing (Seattle, Wichita, Phoenix) Lockheed Martin Aeronautics (ses principales divisions sont à Atlanta et Dallas) Raytheon Systems (division « aéronautique » à Wichita, « espace » à Tucson) Bombardier (Wichita et Tucson), Textron (Wichita et Dallas). Cette nouvelle configuration s'appuie néanmoins sur des espaces pérennisés ; elle n'a de nouveau que son poids dans la hiérarchie nationale. Une autre évidence s'impose : l'industrie aérospatiale est un secteur de grandes firmes avant tout ; il faut s'en souvenir pour comprendre que les territoires qui sont mis en valeur ne sont pas forcément ceux qui ont développé des tissus dynamiques de sous-traitants et de fournisseurs. Dallas, Atlanta, Phoenix, Tucson illustrent bien ce principe.

2. Enfin, la diffusion bien réelle de l'activité profite à un petit lot de métropoles expertes, garantes d'un savoir-faire : les métropoles du groupe V composaient déjà 21,5% des effectifs en 1977. Les quelques nouveaux postes qui pointent, comme Greenville en Caroline du Sud, Austin au Texas, Little Rock en Arkansas sont l'œuvre

de quelques établissements isolés et représentent une part infime de l'emploi national. Dans l'échantillon de RM que nous avons observé, aucune nouvelle concentration urbaine n'a été en mesure de produire plus de 2000 emplois en l'espace de deux décennies. En réalité, l'activité a opéré une décentralisation très sélective.

#### 3.4 Conclusion : existe-t-il un lien entre la répartition spatiale des activités aérospatiales et les concentrations de haute-technologie aux Etats-Unis ?

Au fil de la démonstration, une idée revient sans cesse : certes il y a eu décentralisation de l'activité mais elle se porte sur des centres spécialisés, qui ont un passé dans l'industrie. Une fois gérées les expansions, absorbées les crises, on retombe sur des lieux communs de l'activité. Cette évolution n'est pas sans rappeler l'hypothèse du créneau géographique développé, par Scott et Storper (1987) : dans les secteurs riches en savoir-faire technologiques, un petit nombre de lieux, en général les pionniers, parviennent à développer très rapidement des avantages qui se révèlent insurmontables pour les concurrents. Ce volet de la théorie s'applique très bien au secteur de la construction aéronautique, un peu moins à celui de la motorisation. Puisque le développement des sites d'origine remonte au moins jusqu'à la deuxième Guerre mondiale, on peut pousser plus loin la réflexion et se demander si finalement, ces espaces n'ont pas servi de capteurs pour les activités qui se sont développées plus tard, selon le même principe de « veille » technologique. En général, ces lieux présentaient l'avantage d'être situés dans des régions attrayantes, ils étaient en mesure de fournir une main-d'œuvre qualifiée et pouvaient représenter un marché potentiel, à l'occasion des fortes commandes de la défense. Il y aurait donc une certaine logique : Scott l'a bien illustrée pour Los Angeles.

Afin de vérifier l'hypothèse pour les autres, on a cherché à saisir la composante high tech dans chaque métropole spécialisée dans le secteur aérospatial (incluant moteur et activité spatiale). Les résultats compilés dans le tableau 24 ne permettent pas d'élaborer de grandes théories... simplement ils se contentent de faire des rapprochements, de dégager des tendances et ils permettent d'en savoir un peu plus sur le comportement spatial de ce complexe d'activités. Les quotients de spécialisation, qu'on mobilise à nouveau, donnent un profil relativement juste de la situation de chaque agglomération.

**TABLEAU -24 : Composition high tech des métropoles spécialisées dans la production aérospatiale en 1997 (Quotients de spécialisation).**

	Aéro.	Qs97/77	Infor.	Télécom	Électro.	Instr Sc.	Serv. Inf	R-D	Ingénierie
Nelle Orléans	1,07	2,75	0,01	0,10	0,08	0,19	0,27	<b>1,12</b>	0,61
Wichita	34,44	1,90	0,70	0,11	0,05	0,58	0,22	0,65	0,37
Tucson	6,29	1,67	0,85	0,26	<b>1,11</b>	<b>1,03</b>	<b>1,07</b>	<b>1,15</b>	<b>1,58</b>
Mobile	1,73	1,67	<b>1,63</b>	0,13	0,87	0,20	0,46	<b>1,12</b>	0,28
Phoenix	2,51	1,48	0,30	<b>2,10</b>	<b>3,51</b>	<b>1,06</b>	0,91	<b>1,06</b>	0,71
Denver	1,63	1,37	<b>2,84</b>	0,82	0,58	<b>1,71</b>	<b>1,92</b>	<b>1,68</b>	<b>1,46</b>
Seattle	11,27	1,36	0,69	0,63	0,61	<b>2,44</b>	<b>1,39</b>	<b>1,32</b>	<b>1,24</b>
Saint-Louis	5,15	1,35	0,15	0,07	0,40	0,66	<b>1,05</b>	0,97	0,50
Salt Lake City	1,05	1,27	<b>1,75</b>	0,78	0,91	<b>2,51</b>	<b>1,11</b>	<b>1,12</b>	0,78
Tulsa	2,03	1,16	0,22	0,46	0,23	0,85	<b>1,00</b>	<b>1,13</b>	0,43
Atlanta	1,23	0,99	0,71	0,91	0,31	0,58	<b>1,71</b>	<b>1,17</b>	0,60
Dallas	3,08	0,93	0,61	<b>3,37</b>	<b>1,91</b>	<b>1,44</b>	<b>1,85</b>	0,77	0,50
Hartford	8,59	0,81	0,65	0,49	0,77	0,75	<b>1,40</b>	0,72	0,47
San Francisco	1,02	0,78	<b>5,04</b>	<b>3,88</b>	<b>4,61</b>	<b>2,18</b>	<b>2,77</b>	<b>1,46</b>	<b>2,13</b>
Cincinnati	1,88	0,78	0,09	0,56	0,29	0,64	0,99	<b>1,02</b>	<b>1,22</b>
Los Angeles	3,33	0,72	0,85	<b>1,16</b>	<b>1,51</b>	<b>1,43</b>	<b>1,01</b>	0,97	0,99
San Diego	1,36	0,69	<b>3,59</b>	<b>1,56</b>	<b>1,61</b>	<b>2,33</b>	<b>1,29</b>	<b>1,31</b>	<b>4,26</b>
West Palm Beach	2,77	0,53	0,17	<b>4,61</b>	0,72	0,21	0,52	0,87	0,32
Indianapolis	1,39	0,41	0,22	0,13	0,35	0,37	0,84	0,98	0,47

Dix-neuf centres urbains présentent une spécialisation dans l'industrie aérospatiale (QS > 1). Ils sont rangés par ordre décroissant de l'amélioration de leur spécialisation aérospatiale sur la période 1977-1997 – ce qui permet de faire converger ce classement vers le précédent (Tableau 23) et d'y apporter quelques nuances. Atlanta et Dallas, qui ont fait des gains d'emplois, ont malgré tout amoindri leur spécialisation (le rapport 1997/1977 est légèrement inférieur à 1 dans leur cas). On peut mettre cette évolution sur le compte d'une plus grande diversification de l'économie locale. Toutes les autres agglomérations qui ont augmenté leur spécialisation sont bien celles qu'on avait désignées comme des pôles en croissance.

Par ailleurs, cinq métropoles présentent une hyper-spécialisation ; elle traduit, pour le marché local de l'emploi, une très forte dépendance du secteur aérospatial : Wichita (34,44) Seattle (11,27) Hartford (8,59) et Tucson (6,29) et Saint-Louis (5,15 qui fait référence à la situation de 1997).

Une première remarque saute aux yeux : les deux régions métropolitaines qui ont le plus amélioré leur spécialisation se caractérisent par une très faible composition high tech ; tout juste note-t-on une concentration plus élevée de services de R-D à la Nouvelle-Orléans. L'économie de Wichita, été portée de tout temps par le secteur aérospatial, est la seule de ce groupe (avec Indianapolis) à n'avoir aucune spécialité dans les autres activités de pointe. La médiocrité des effets d'entraînement est tout à fait saisissante de ce point de vue. Dans son cas, les quotients médiocres pour les services high tech (services informatiques, de R-D et cabinets d'ingénierie) confirment ce que nous laissions entendre à propos de son rôle dans la recherche aérospatiale : elle demeure avant tout un centre technique.

En revanche, malgré les récents déboires des industries de défense, les métropoles californiennes conservent une forte diversité de production high tech : San Diego et San Francisco sont les deux seules à s'illustrer dans toutes branches, et on n'est pas loin de ce constat pour Los Angeles, en considérant que les quotients se rapprochent de l'unité pour la R-D (0,97) et pour l'ingénierie (0,99). La Californie du sud (San Diego et Los Angeles) qui contrôlait le marché aéronautique depuis les années 1930 est donc parvenue à rassembler, autour de cette activité de départ, une étendue de compétence tout à fait exceptionnelle. Il y a là une relation de cause à effet qu'on ne peut s'empêcher de faire... et que les études détaillées sur ce vaste complexe productif n'ont pas manqué de souligner.

L'intérêt maintenant est de contrôler s'il y a eu des développements identiques ailleurs, pour des espaces signés de la présence d'usines de construction aéronautique. Les résultats sont très partagés et il faut d'abord séparer les métropoles du Sud et de l'Ouest du pays aux autres : les anciens « centres de modification » de l'aéronautique américaine au moment de la guerre, Tucson (5 secteurs sur 7) et Phoenix (4 sur 7), proposent une variété de spécialisation intéressante. Dallas (4 sur 7) entre aussi dans cette catégorie. En revanche, Atlanta (seulement 2 sur 7) est en retrait. Phoenix et Dallas se démarquent davantage dans les branches manufacturières alors que la situation de Tucson montre une orientation plus favorable aux activités de services (QS > 1 dans les services informatiques, de R-D, et ingénierie). C'est aussi le cas de Seattle.

Ailleurs, c'est-à-dire à Saint-Louis, on ne signale aucune véritable structure high tech, malgré la présence, pendant très longtemps, des ateliers de montage de Mc Donnell Douglas.

Enfin, si les deux métropoles des Rocheuses, spécialisés dans l'industrie spatiale, affichent également des concentrations notables, en particulier dans les services informatiques, de R-D et dans l'industrie du matériel informatique, c'est loin d'être le cas des localisations des motoristes. Hartford et Indianapolis n'ont quasiment aucune coloration high tech hormis dans ce domaine, et West Palm Beach n'a à son crédit qu'une participation active dans l'industrie des équipements de télécommunication. Cincinnati, en raison d'une meilleure représentation dans le secteur des services, tout comme Tulsa, évitent à peine un bilan encore plus désastreux dans leur cas. Il est quand même troublant de constater que ces agglomérations sont les mêmes qui ont vécu des décrues massives des effectifs au cours des dernières années. Nous n'avons pas les moyens pour mettre en relation les deux phénomènes, mais la démonstration suggère qu'elle peut-être envisagée.

Ce bilan souligne un autre rapprochement quand il est abordé sous un angle sectoriel : une grande majorité de ces métropoles disposent d'une forte spécialisation dans deux secteurs en particulier : les services informatiques et les services de R-D. 12 des 19 agglomérations présentent des concentrations supérieures à 1 dans ces deux champs, et quelques autres frôlent ce seuil (Phoenix = 0,91 et Cincinnati = 0,99 pour les services informatiques ; Saint-Louis = 0,97 Los Angeles = 0,97 et Indianapolis = 0,98 pour les services de R-D). On sait le secteur aérospatial gros consommateur de ce type d'activité, on l'a vu dans la première partie ; on peut alors facilement imaginer que cette présence significative correspond bien à un besoin occasionné par la production aérospatiale, même si ces deux activités ont, de toute façon, la réputation d'être très urbaine. À avoir possédé un échantillon plus élargi, une démonstration statistique plus poussée aurait permis de mieux faire apparaître la relation.

Il convient maintenant de dissocier les coïncidences, les hasards de l'histoire, de la règle. Il est vrai que plusieurs régions métropolitaines qui possédaient, depuis longtemps, des activités de construction aéronautique ont développé une base high tech respectable. Ce constat atténue la thèse selon laquelle les grands foyers technologiques auraient pris place sur des territoires vierges de tout passé industriel : pour beaucoup d'entre eux, l'industrialisation a mûri au moment de la seconde Guerre mondiale, grâce à la décentralisation d'usines de montage aéronautique. Les « nouveaux espaces » industriels, comme on les a souvent appelés, avaient emmagasiné des savoir-faire et s'étaient dotés d'une main-d'œuvre spécialisée bien avant la phase d'expansion des industries de pointe. Il existait donc un capital. Maintenant, le développement n'a pas pris partout de la même manière : pourquoi Tucson plutôt que Wichita ? En raison de la présence d'une base militaire à proximité de la métropole « arizonienne » et de la nature militaire des productions ? Mais à ce moment-là, pourquoi pas Saint-Louis ?

Bref, derrière les chiffres se cachent des dynamiques locales qui font en sorte que les greffes prennent... ou bien qu'on en reste à un stade de développement limité. La réussite du Texas par exemple, et de Dallas en particulier, est en grande partie attribuable à son climat d'affaires. Lyons et Luker (1998) le résument à :

*« an extraordinarily single-minded pursuit of profit by a small group of boosters who have harnessed the resources of both the local political and business communities to set an aggressive, coherent progrowth agenda »* p.453, (Lyons et Luker, 1998).

Les actions politiques, les décisions prises par les milieux d'affaires ou scientifiques, la qualité du réseautage sont autant d'éléments qui entrent en jeu pour produire une fermentation dans ces milieux. On ne les ignore pas, même s'ils n'ont pas fait l'objet de traitements particuliers dans ce travail.

## Conclusion

À mesure que nous retracions les localisations actuelles de l'industrie aérospatiale et que sa géographie se dessinait, une évidence se profilait : finalement, les concentrations qu'on avait indiquées sur les cartes, et les sites de production qu'on avait recensés, rappelaient étrangement les noms de ceux que Cunningham avait relevés, cinquante ans auparavant. En apparence donc, l'appareil de production ne semblait pas avoir connu de mouvement majeur.

Ce comportement peut susciter l'étonnement quand on connaît les aptitudes à la mobilité de nombreux établissements industriels, aux Etats-Unis. En revanche, il devient plus logique lorsqu'on évoque le contenu de l'industrie, certains aspects techniques et la nécessité de recourir à un pool de travailleurs très qualifiés. À ce propos, le qualificatif de « *footloose* » qui a longtemps collé aux industries de haute technologie convient bien mal à cette industrie... avec lui, quelques autres vérités concernant la localisation de ce groupe d'activités ne trouvent pas de résonance favorable pour une raison assez simple : le développement de l'aéronautique répond à des besoins très particuliers que les facteurs habituels de localisation n'expliquent pas toujours. Ainsi, la proximité d'institutions universitaires prestigieuses ne pourrait ni justifier la localisation de l'industrie à Wichita, ni son développement à Seattle alors que cet élément figure au premier rang des attraits pour l'établissement des activités à fort capital humain. Dans le cas des villes de l'aéronautique, c'est souvent l'inverse qui s'est produit : la mise en place de formations universitaires adaptées a suivi le foisonnement industriel. Montréal en est un bon exemple. Si on poursuit dans les différences, il n'y a pas eu non plus d'industrialisation « spontanée » comme il a pu y en avoir dans d'autres secteurs. L'apparition de petites et moyennes entreprises n'a pas conditionnée la croissance : à ce titre, la région de Los Angeles est un cas tout à fait exceptionnel de territorialisation de l'industrie. Il n'est pas la règle, et c'est bien pour cela que ce système productif fut autant disséqué.

En fait, la majorité des localisations gardent en mémoire la tradition militaire des productions, et ses exigences : c'est leur trait le plus original. Une petite partie encore rappelle l'origine sectorielle – automobile et fabrication métallique – et géographique – la région des Grands Lacs et le Nord-est – de quelques firmes : ce trait tend néanmoins à s'effacer.

La fonction militaire explique autant les permanences du dispositif territorial que la déconcentration. Ce dernier mouvement s'attaque avec modestie à la structure originale d'ensemble mais il est variable selon les branches. Dans la période 1977-88, l'expansion sectorielle avait vu se rapprocher les motoristes et les équipementiers des sites d'assemblage : situation qui s'est confirmée dans la décennie suivante. Mais les centres de gravité demeurent et quand on s'intéresse aux emplois stratégiques, ils reprennent du poids. Dans des industries qui emploient un fort contingent d'ingénieurs et de chercheurs, la localisation des expertises donnent un autre aperçu des forces en présence. Une fois de plus, dans le cas de l'aérospatiale, elle signale la prégnance du contact militaire... Mais pour combien de temps encore ? Car la modification des conditions du marché, de la compétition internationale va nécessairement conduire à des ajustements.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Avec la fin de la guerre froide et la restriction des crédits accordés à la défense nationale, s'est achevée une longue période de croissance, aux Etats-Unis. Pour de nombreuses activités industrielles, dopées par les commandes militaires, elle a signifié l'amorce d'une pénible transition. Un indicateur résume à lui tout seul l'ampleur de la tâche dans un secteur comme l'aéronautique : en 1988, pour trois appareils militaires assemblés, il ne sortait qu'un seul appareil commercial. Dix ans plus tard, ce rapport est inversé à deux pour un en faveur des productions civiles.

Les restructurations qui ont suivi invitent aujourd'hui à réviser les rapports de force territoriaux : les espaces de croissance d'hier ne sont plus forcément ceux de demain ! C'était un des premiers objectifs de cette recherche : repérer, de manière systématique, les localisations et comprendre leur dynamique. On disposait d'un recul suffisant pour y apprécier les impacts produits : force est de constater qu'elles imposent de revoir certains jugements. L'économie de plusieurs États de la *Sunbelt*, à commencer par la Californie, a été sérieusement ébranlée : les compressions d'emploi y ont été plus sévères qu'ailleurs et on y avait peut-être sous-estimé l'extrême dépendance des productions militaires. Les fameux « districts d'État » ont trouvé rapidement leurs limites de fonctionnement... et de marché. La difficulté, en ce qui nous concerne, a consisté à ne pas confondre les répercussions « de l'épisode malheureux » avec les tendances plus lourdes qui se dessinent... Bref, il fallait être capable de dissocier l'effet de conjoncture, de la dynamique nouvelle. L'exercice est périlleux. Que le centre de gravité de l'industrie aérospatiale américaine se soit déplacé vers les États de la production civile, à savoir le Kansas et l'État de Washington, n'est guère surprenant... Ils sont les deux pôles du désormais unique constructeur civil national, Boeing, et pour le second, la base arrière du troisième constructeur mondial, Bombardier aéronautique. Mais s'agit-il réellement d'un renversement des hiérarchies antérieures et le signe que ces deux régions vont peu à peu prendre le relais de la Californie ? Là encore, on a bien vu que la santé de l'activité tenait à peu de choses et qu'elle était subordonnée à une

série d'éléments incontrôlables : les attentats du 11 septembre en sont la meilleure illustration. L'observation des données d'emploi au lendemain de ce cataclysme nous conduirait fort probablement à poser la question en d'autres termes. Et on peut toujours se demander si la relance des investissements militaires, par le président Bush, ne va pas produire un « retour à la normale ». En revanche, la baisse du poids d'anciennes régions de production, comme New York et Saint-Louis, semble bien acquise : elles ne sont plus des lieux de pouvoir puisque les leaders locaux ont été absorbés par les nouveaux géants et restent à la merci de décisions qui ne leur appartiennent plus.

Un intérêt supplémentaire de se pencher sur les localisations de ce secteur provient du fait qu'il amène à discuter un certain nombre de théories de la géographie économique moderne. La structure de sa main-d'œuvre et son intégration permanente de nouvelles technologies, d'innovations le rangent dans la catégorie des activités de haute technologie. À cet égard, il corrobore quelques vérités au sujet de leur comportement au plan national : les dernières localisations industrielles encore dans le *Manufacturing Belt* perdent du poids et semblent justifier, de ce point de vue, la perte de compétitivité de ces régions. Par les tendances qu'on a pu observer au cours des vingt dernières années, les modifications apportées à sa géographie alimentent la dichotomie simpliste, mais vrai, *Sunbelt/Manufacturing Belt*. Ce processus est néanmoins très lent et relève d'un mécanisme qui tend à rapprocher les différents métiers quand les rythmes de croissance s'accroissent en période de fortes demandes militaires. En raison de ses besoins en main-d'œuvre, ce secteur est très largement urbain et rend bien compte de la métropolisation actuelle des activités économiques. Sa contribution à l'explication de la théorie sur les nouveaux espaces industriels n'est pas négligeable non plus : de nombreux postes avancés de la haute technologie aux Etats-Unis avaient accueilli des ateliers de montage aéronautique pendant la seconde Guerre mondiale, dont quelques-uns ont réouvert par la suite. Le marché local du travail en a fort probablement profité car il a pu disposer d'une main-d'œuvre aguerrie à des tâches techniques – surtout dans le cas des centres de modifications –. Maintenant la relation entre la croissance du high tech dans certaines régions et la présence d'unités de production aéronautique est loin d'être établie. On a toujours autant de difficultés à mesurer les effets d'entraînement pour les

économies locales, et la situation ne devrait pas s'améliorer avec ce qu'on sait de l'internationalisation des réseaux de production.

En général, on attend d'une conclusion des réponses... mais aussi de nouvelles questions. Et à ce chapitre, il n'en manque pas.

Notre ambition, dans ce travail, était de livrer une fresque la plus complète possible des localisations et des logiques s'y rapportant. Elle venait combler un manque puisque, rappelons-le, la dernière étude du genre remontait à 1951, pour les Etats-Unis. Notre plus grand défi consistait à mobiliser des données suffisamment fiables pour envisager retracer, sur le long terme, l'évolution de l'appareil productif : le traitement effectué à partir des *County Business Pattern* répond bien à cette demande, même s'il n'évite pas les approximations dans quelques cas. Ainsi, malgré les crises et quelques ajustements, le dispositif initial reste encore en place : il faut alors s'interroger sur les mécanismes qui localement œuvrent en sa faveur. En quoi le marché local du travail peut-il expliquer les permanences ? Les expertises sont-elles si difficiles à déplacer ? Ce qui est sûr, c'est que les territoires de production aéronautique conservent la mémoire du passé ; on les y aide parfois – voir Montréal – et sur cet aspect, il serait fort utile d'évaluer l'impact de l'action publique, qu'elle soit nationale, régionale ou bien locale pour les questions d'aménagement. En somme, des éléments que seul un travail approfondi d'enquêtes pourrait éclairer.

## BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE

### L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE EN AMÉRIQUE DU NORD

#### Historique et développement.

Bilstein, R.E., 1996, *The American Aerospace Industry : from workshop to global enterprise*, New York : Twayne Publishers, 280 pages.

Bright, C.D., 1978, *The Jet Makers : the aerospace industry from 1945 to 1972*, Lawrence : The regents Press of Kansas.

Day, J.S., 1956, *Subcontracting Policy in the Airframe Industry*, Boston : Division of Research Graduate School of Business Administration, Harvard University.

Freudenthal, E., 1968, « The aviation business in the 1930's », pp. 75-115, in In G.R. Simonson, *The history of the american aircraft industry; an anthology*, Cambridge, MA : MIT Press, 276 pages.

Lilley, T. et al., 1968, « Conversion to wartime production techniques », pp. 121-139, in In G.R. Simonson, *The history of the american aircraft industry; an anthology*, Cambridge, MA : MIT Press, 276 pages.

Mingos, H., 1968, « Birth of an industry », pp. 25-49, in In G.R. Simonson, *The history of the american aircraft industry; an anthology*, Cambridge, MA : MIT Press, 276 pages.

Pattillo, D.M., 1998, *Pushing the Envelope : The American Aircraft Industry*, Ann Arbor : The University of Michigan Press, 459 pages.

Rae, J.B., 1968, *Climb to Greatness : The American Aircraft Industry, 1920-60*, Cambridge, MA : The MIT Press, 280 pages.

Silk, L.S., 1968, « Outer Space : The impact on the american economy », pp. 245-259, in In G.R. Simonson, *The history of the american aircraft industry; an anthology*, Cambridge, MA : MIT Press, 276 pages.

Simonson, G.R., 1968, *The history of the american aircraft industry; an anthology*, Cambridge, MA : MIT Press, 276 pages.

Stekler, H.O., 1965, *The Structure and Performance of the Aerospace Industry*, Los Angeles : University of California Press, 223 pages.

Systemes productifs et territoires .

- Cunningham, W.G., 1951, *The Aircraft Industry : a Study in Industrial Location*, Los Angeles : Lorrin L. Morrison Publisher.
- D'amours, S., Poulin, D., Allaert, F., 1999, *Les relations donneurs d'ordres sous-traitants dans l'industrie aérospatiale au Québec : une étude exploratoire*, Québec : CENTOR, Université Laval, 16 pages.
- Erickson, R.A., 1973, « The regional impact of growth firms :The case of Boeing, 1963-1968 », *Land Economics*, Vol. 50, 2, pp.127-136.
- Gray, M., Golob, E., Markusen, A., 1996, « Big firms, long arms, wide shoulders : The « hub-and-spoke » industrial district in the Seattle region », *Regional Studies*, Vol. 30, 7, pp. 651-666.
- Gray, M., Golob, E., Markusen, A., 1999, « Seattle, a classic hub-and-spoke region », pp. 267-289, In A. Markusen, Y-S. Lee et S. DiGiovanna, *Second Tiers cities, Rapid growth beyond the metropolis*, Minneapolis : University of Minnesota Press, 403 pages.
- Hall, P., 1988, « The creation of the american aerospace complex, 1955-1965 : A study in industrial inertia », pp. 103-121, In M.J. Breheny, *Defense expenditure and regional development*, Londres : Mansell Publishing.
- Haug, P., 1991, « The location decisions and operations of high technology organizations in Washington states », *Regional Studies*, Vol. 25, 6, pp. 525-541.
- Scott, A.J., et Mattingly, D.J., 1989, « The aircraft and parts industry in southern California : Continuity and change from the inter-war years to the 1990s », *Economic Geography*, Vol. 65, 1, pp. 48-71.
- Scott, A.J., 1993a, « Interregional subcontracting patterns in the aerospace industry : the Southern California nexus », *Economic Geography*, Vol. 69, 2, pp 142-156.
- Scott, A.J., 1993b, *Technopolis : high technology and regional development in South-California*, Los Angeles : University of California Press, 322 pages.

Volet militaire des productions et dynamiques spatiales.

- Atkinson, R.D., 1993, « Defense spending cuts and regional economic Impact : An overview », *Economic Geography*, Vol. 69, 2, pp. 107-122.
- Campbell, S., 1993, « Interregional migration of defense scientists and engineers to the Gunbelt during the 1980s », *Economic Geography*, Vol. 69, 2, pp. 204-223.
- Crump, J.R., 1989, « The spatial distribution of military spending in the United States 1941-1985 », *Growth and Change*, Vol. 20, pp. 50-62.
- Ellis, M., Barff, R., Markusen, A., 1993, « Defense spending and interregional labor migration », *Economic Geography*, Vol. 69, 2, pp. 182-203.
- Gray, M., et Markusen, A., 1999, « Colorado Springs, A military-anchored city in transition », pp. 311-332, In A. Markusen, Y-S. Lee et S. DiGiovanna, *Second Tiers cities, Rapid growth beyond the metropolis*, Minneapolis : University of Minnesota Press, 403 pages.
- Gray, M., Golob, E., Markusen, A., Ock Park, S., 1999, « The four faces of Silicon Valley », pp. 291-310, In A. Markusen, Y-S. Lee et S. DiGiovanna, *Second Tiers cities, Rapid growth beyond the metropolis*, Minneapolis : University of Minnesota Press, 403 pages.
- Henry, D., et Oliver, R., 1987, « The defense buildup, 1977-85 : Effects on production and employment », *Monthly Labor Review* (août), pp. 3-11.
- Hetrick, R.L., 1996, « Employment in high-tech defense industries in a post cold war era », *Monthly Labor review*, Vol. 119, 8, pp. 57-63.
- Malecki, E.J., et Stark, L.M., 1988, « Regional and industrial variation in defense spending : Some American evidence », pp. 67-101, In M.J. Breheny, *Defense expenditure and regional development*, Londres : Mansell Publishing.
- Markusen, A., et Bloch, R., 1985, « Defensive cities : Military spending, high technology, and human settlements », pp. 106-119, In M. Castells (Ed.), *High technology, space and society*, Beverly Hills : Sage Publications, 320 pages.
- Markusen, A., 1986, « Defense spending and the geography of high tech industries », pp.94-119, In J. Rees (Ed.), *Technology, regions, and policy*, Totowa, NJ : Rowman & Littlefield, 322 pages.
- Markusen, A., 1987, « The military remapping of the United States », pp. 17-28, In M.J. Breheny, *Defense expenditure and regional development*, Londres : Mansell Publishing.

- Markusen, A., Hall, P., Campbell, S., et Deitrick, S., 1991, *The rise of the gunbelt*, New York : Oxford University Press, 341 pages.
- Markusen, A. et Yudken, J. 1992, *Dismantling the cold war economy*, New York : BasicBooks, 314 pages.
- Noponen, H., Markusen, A., Driessen, K., et Shao, Y., 1996, « Is there a trade and defense perimeter ? The regional impacts of trade and defense spending in the United States, 1978-1986 », *Growth and Change*, Vol. 27, pp. 405-433.
- OhUallachain, B., 1987, « Regional and technological implications of the recent buildup in America defense spending », *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 77, 2, pp.208-223.
- Schneider, J., et Patton, W., 1988, « Urban and regional effects of military spending : A case study of Vallejo, California, and Mare Island Shipyard », pp. 173-187, In M.J. Breheny, *Defense expenditure and regional development*, Londres : Mansell Publishing.
- Warf, B., et Glasmeier, A., 1993, « Introduction : Military spending, the american economy, and the end of the col war », *Economic Geography*, Vol. 69, 2, pp. 103-106.

## L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE EUROPÉENNE ET MONDIALE

- Beckouche, P., 1996, *La nouvelle géographie de l'industrie aéronautique européenne*, Paris : L'Harmattan, 222 pages.
- Carroué, L., 1993, *Les industries européennes d'armement*, Paris : Masson, 237 pages.
- Chadeau, E., 1987, *L'industrie aéronautique en France 1900-1950 : de Blériot à Dassault*, Paris : Fayard, 534 pages.
- Eriksson, S., 1995, *Global Shift in the Aircraft Industry: a study of airframe manufacturing with special reference to the Asian NIEs*, Goteborg : Departments of Geography, University of Gothenburg, Series B, no 46, 244 pages.
- Hartley, K., et Martin, S., 1990, « International collaboration in aerospace », *Science and Public Policy*, Vol. 17, 4, pp. 143-151.
- Gormand, C., 1993, *L'industrie aéronautique et spatiale: logique économique, logique de marché*, Paris: L'Harmattan.
- Jalabert, G., 1974, *Les industries aéronautiques et spatiales en France*, Toulouse : Privat, 520 pages.
- Kechidi, M., 1996, « Coordination inter-entreprises et relations de sous-traitance : le cas d'Aérospatiale », *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 1, pp. 99-120.
- Lovering, J., 1991, « The changing geography of the military industry in Britain », *Regional Studies*, Vol. 25, 4, pp. 279-293.
- Muller, P., 1989, *Airbus : l'ambition européenne :logique d'Etat/logique de marché*, Commissariat général du plan, Paris : L'Harmattan, 254 pages.
- Muller, P., 1990, *La politique aéronautique française entre l'État et le marché*, Congrès Mondial de Sociologie, Madrid 9-13 juillet 1990.
- Ravix, P., 2000, *Les relations interentreprises dans l'industrie aéronautique et spatiale*, Les rapports de l'observatoire économique de la défense, Paris : La Documentation Française, 86 pages.
- Schmitt, M-C., 1995, « Aéronautique : une crise mondiale des industries en mutation », *Problèmes Économiques*, 2405, pp. 25-31.

## RAPPORTS DIVERS, DOCUMENTATIONS OFFICIELLES, THÈSES et SOURCES.

AECMA, 1999, *The European aerospace industry 1998 : Statistical Survey*, Bruxelles : 22 pages.

AIA (Aerospace Industries Association of America), 2001, *Facts and figures 2000/01*, Washington, DC.

Cantor, D.J., 1992, « Aircraft Production and the U.S economy », in J.W. Fischer, *Airbus industries : an economic and trade perspective*, Washington, DC : The Library of Congress, Congressional Research Service.

Collin, Y., 1997, *Mission de contrôle effectuée sur le soutien public à la construction aéronautique civile*, Rapport d'information 367 – 1996/1997 – Commission des Finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la Nation, 104 pages.

*Directory of American Research and technology*, 1998, New Providence, NJ : R.R. Bowker, 814 pages.

Department of Defense, Directorate for Information Operations and Reports, *Prime Contract Awards by State, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000*, Washington, DC.

GAO (General Accounting Office), 1997, *Defense industry restructuring, cost and savings issues*, Washington, DC, US GAO, 11 pages.

GAO (General Accounting Office), 1998, *Defense industry restructuring, updated cost and savings information*, Washington, DC, US GAO, 15 pages.

Industrie Canada, 1995, *Cadres de compétitivité sectorielle – industrie des aéronefs* (analyse fondamentale), Ottawa.

Industrie Canada, 2000, *Aperçu industriel, Industrie des aéronefs et des pièces d'aéronefs*, Ottawa.

INSEE Midi-Pyrénées, 2000, *Aéronautique-Espace, la sous-traitance en Midi-Pyrénées : enquête 1999*, Toulouse, 17 pages.

Letovsky, R., 1999, *Public policy and the Quebec aerospace sector*, Montréal : Thèse de doctorat, Concordia University, 198 pages.

- NRC, (National Research Council), Committee on Japan Office of Japans Affairs, 1994, « *High skates aviation : US-Japan technology linkages in transport aircraft* » Washington D.C: National Academic Press, 144 pages.
- National Science Foundation, 1999, *Research and development in industry : 1998*, Arlington : VA, 221 pages.
- OTA (Office of technology assessment), 1991, *Redesigning defense, planning the transition to the future U.S defense industrial base*, Washington, DC : U.S Government Printing Office, 117 pages.
- OTA (Office of technology assessment), 1992, *After the cold war, living with lower defense spending*, Washington, DC : U.S Government Printing Office, 237 pages.
- Statistique Canada, *Recensements de 1971, 1981, 1991 et 1996*, Ottawa.
- US Bureau of Labor Statistics, 1991, *Employment, hours, and earnings, United States, 1909-90*, Volume I, Washington, DC : US Department of Labor.
- US Bureau of Labor Statistics, 2000, *Industry-Specific Occupational Employment and Wage Estimates*, Washington, DC..
- US Census Bureau, *County Business patterns 1977, 1988, 1997, 2000*, Washington, DC..
- US Census Bureau, 2000, *Statistical Abstract of the United States*, 120<sup>ème</sup> édition, Washington, DC.

Journaux et périodiques cités :

*Aerospace Insight,*  
*Business Week,*  
*Journal of Aerospace and Defense News,*  
*Le Devoir,*  
*Le Monde,*  
*La Presse,*  
*Sciences & Vie,*  
*Seattle Times,*  
*The Economist,*  
*L'Usine Nouvelle,*  
*Washington Post.*

## RESTRUCTURATIONS ÉCONOMIQUES ET TERRITOIRES

### Articles et rapports.

- Acs, Z.J., 1990, « High technology networks in Maryland : a case of study », *Science and Public Policy*, Vol. 17, 5, pp. 315-325.
- Atkinson, R.D., Court, R.H., et Ward, J.H., 2001, *The state new economy index*, working paper, 49 pages. [www.neweconomyindex.org](http://www.neweconomyindex.org).
- Audretsch, D.B. et Feldman, M.P., 1996, « R&D Spillovers and the geography of innovation and production », *The American Economic Review*, Vol. 86, 3, pp. 630-640.
- Barkley, D.L., 1988, « The Decentralization of high-technology manufacturing to non-metropolitan areas », *Growth and Change*, Vol. 19, 1, pp.13-30.
- Bataini, S-H., et Coffey, W.J., 1998, « The location of high knowledge content activities in the Canadian urban system », 1971-1991, *Cahiers de Géographie du Québec*, Vol. 42, 115, pp. 7-34.
- Benko, G., et Dunford, M., 1991, « Changement structurel et organisation spatiale du système productif », *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 2, pp. 213-239.
- Bunnell, T.G. et Coe, N.M., 2001, « Spaces and scales of innovation », *Progress in Human Geography*, Vol. 25, 4, pp. 569-589.
- Castells, M., 1985, « High technology, economic restructuring, and the urban-regional process in the United States », pp. 11-40. In M. Castells (Ed.), *High technology, space and society*, Beverly Hills : Sage Publications, 320 pages.
- Coffey, W.J., et Polèse, M., 1987, « The distribution of high technology manufacturing and services in the canadian urban system 1971-1981 », *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 2, pp. 279-299
- Erickson, R.A., 1994, « Technology, industrial restructuring, and regional development », *Growth and Change*, Vol. 25, 3, pp. 353-379.
- Feldman, M.P. et Florida, R., 1994, « The geographic sources of innovation : technological infrastructure and product innovation in the United States », *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 84, 2, pp. 210-229.
- Glasmeier, A.K., 1985, « Innovative manufacturing industries : Spatial incidence in the United States », pp. 55-79. In M. Castells (Ed.), *High technology, space and society*, Beverly Hills : Sage Publications, 320 pages.

- Hatch, J. et Clinton, A., 2000, « Job growth in the 1990s: a retrospect », *Monthly Labor Review*, Vol. 123, 12, pp. 3-18.
- Kasarda, J.D., 1995, « Industrial restructuring and the changing location of jobs ». In R. Farley (Ed.), *State of the Union*, pp. 215-267, New York : Russel Sage Foundation, 375 pages.
- Lazzeri, Y., 1998, « Les fonctions stratégiques de l'industrie : quelle inscription spatiale ? », *Espaces et sociétés*, 92/93, pp. 67-83.
- Luker, W.Jr, et Lyons, D., 1997, « Employment shifts in high-technology industries, 1988-1996 », *Monthly Labor Review*, Vol. 120, 6, pp. 12-25.
- Lyons, D., et Luker, B., 1998, « Explaining the contemporary spatial structure of high-technology employment in Texas », *Urban Geography*, Vol. 19, 5, pp. 431-458.
- Mackun, P. et Macpherson, A.D., 1997, « Externally-assisted product innovation in the manufacturing sector : the role of location, in-house R-D and outside technical support », *Regional Studies*, Vol. 31, 7, pp.659-668.
- Malecki, E.J., 1980, « Science and technology in the american metropolitan system », pp. 127-144. In J.O. Wheeler et S.D. Brunn, *The American metropolitan system : present and future*, Londres : E. Arnold, 216 pages.
- Malecki, E.J., 1981a, « Recent trends in the location of industrial research and development : Regional development implications for the United States », pp. 217-237. In J. Rees, G.J.D. Hewings et H.A. Stafford, 1981, *Industrial location and regional systems*, New York : J.F. Bergin Publishers, 260 pages.
- Malecki, E.J., 1981b, « Government-funded R&D : some regional economic implications », *The Professional Geographer*, Vol. 33, 1, pp. 72-82.
- Manzagol, C., 1998, « L'évolution de l'espace des hautes technologies aux États-Unis : quelques remarques », pp. 287-306. In A. Fischer et J. Malézieux, *Industrie et aménagement*, Paris : L'Harmattan.
- Manzagol, C., Doloreux, D., et Terral, L., 1998, « Évolution de la localisation de l'industrie américaine de l'automobile », *Revue Belge de Géographie*, No 3, Fascicule 65a, pp. 235-249.
- Manzagol, C. et Jourdenais, M., 1999, « La recherche industrielle aux États-Unis : l'évolution récente des localisations », *Cahiers de Géographie du Québec*, Vol. 43, 119, pp. 251-265.
- Markusen, A.R., 1996, « Sticky places in slippery spaces : a typology of industrial district », *Economic Geography*, Vol. 72, 3, pp. 293-313.

- Markusen, A.R. et al., 2001, *High-tech and I-tech : how metros rank and specialize*, Minneapolis : Humphrey Institute of Public Affairs, 30 pages.
- Mather, V., 1999, « Human capital-based strategy for regional economic development », *Economic Development Quarterly*, Vol. 13., 3, pp.203-216.
- Nunn S., Warren, R., et Rubleske, J.B., 1998, « Software jobs go begging, threatening technology boom : Computer services employment in US metropolitan areas, 1982 and 1993 », *Professional Geographer*, Vol. 50, 3, pp. 358-372.
- Park, S., et Lewis, L.T., 1991, « Developments in the location of selected computer-related industries in the United States », *Growth and Change*, 22, 2, pp. 17-35.
- Pollard, J., et Storper, M., 1996, « A tale of twelve cities : Metropolitan employment change in dynamic industries in the 1980s », *Economic Geography*, Vol. 72, 1, pp.1-22.
- Saxenian, A.L., 1985, « Silicon Valley and Route 128 : Regional prototypes or historic exceptions ? », pp. 81-105. In M. Castells (Ed.), *High technology, space and society*, Beverly Hills : Sage Publications, 320 pages.
- Saxenian, A.L., 2000, « Les limites de l'autarcie : Silicon Valley et Route 128 », pp. 121-147. In G. Benko et A. Lipietz, *La richesse des régions*, Paris : PUF, 564 pages.
- Scott, A.J., 1986a, « High technology industry and territorial development : the rise of the Orange County complex, 1954-1984 », *Urban Geography*, Vol. 7, 1, pp. 3-45.
- Scott, A.J., 1986b, « Industrial organization and location : division of labor, the firm and spatial process », *Economic Geography*, Vol. 62, 3, pp. 215-231.
- Scott, A.J., 1992, « The role of large producers in industrial districts : a case study of high technology systems houses in Southern California », *Regional Studies*, Vol. 26, 3, pp. 265-275.
- Scott, A.J., et Storper, M., 1987, « Industries de haute technologie et développement régional : revue critique et reformulation théorique », *Revue Internationale des Sciences Sociales*, 112, pp. 237-256.
- Varga, A., 1999, « Time-space patterns of US innovation : Stability or change? », pp. 215-234. In M.M. Fischer, L. Suarez-villa et M. Steiner, *Innovation, Networks and Localities*, Berlin : Springer, 336 pages.

Ouvrages généraux.

Alvergne C., 1997, *Vingt-cinq ans d'évolution de l'industrie et des territoires français*, Paris : L'Harmattan, 207 pages.

Aydalot, P., 1985, *Économie régionale et urbaine*, Paris : Economica, 487 pages.

Bellon, B. et Niosi, J., 1989, *L'industrie américaine, fin de siècle*, Montréal, QC : Boréal, 259 pages.

Cohen, S., et Zysman, J., 1987, *Manufacturing matters, the myth of the post-industrial economy*, New York : Basic Books.

Dicken, P., 1998, *Global Shift : transforming the world economy*, New York : Guilford Press.

Fuchs, V.R., 1963, *Changes in the location of manufacturing in the United States since 1929*, New Haven : Yale University Press, 556 pages.

Henderson, J., 1989, *The globalisation of high technology production*, New York : Routledge, 198 pages.

Howells, J. et Woods, M., 1993, *The globalisation of production and technology*, New York : Belhaven Press, 192 pages.

Malecki, E.J., 1991, *Technology and economic development : the dynamic of local, regional, and national change*, New York, NY : Longman Scientific & technical, 495 pages.

Markusen, A., Hall, P., et Glasmeier, A., 1986, *High tech America, the what, how, where, and why, of the sunrise industries*, Boston : Allen & Unwin, 227 pages.

Markusen, A.R., Lee, Y-S. et DiGiovanna, S., 1999, *Second Tiers cities, Rapid growth beyond the metropolis*, Minneapolis : University of Minnesota Press, 403 pages.

Naisbitt, J., 1984, *Les dix commandements de l'avenir*, Paris : Sand, 345 pages.

Noyelle, T.J. et Stanback, T.M., 1984, *The economics transformation of American cities*, Totawa, NJ : Rowman & Allanheld, 295 pages.

Polèse, M., 1994, *Économie urbaine et régionale, logique spatiale des mutations économiques*, Paris : Economica, 400 pages.

Sawers, L., et Tabb, W.K. (Ed.), 1984, *Sunbelt/Snowbelt. Urban Development and regional restructuring*, New York : Oxford University Press, 431 pages.

Scott, A.J., 1988, *Metropolis, from the division of labour to urban form*, Berkeley, CA : University of California Press, 260 pages.

Todd, E., 2002, *Après l'empire, Essai sur la décomposition du système américain*, Paris : Gallimard, 235 pages.

Uhrich, R., 1988, *La France inverse ?*, Paris : Economica, 390 pages.

Veltz, P., 1996, *Mondialisation, villes et territoires : l'économie d'archipel*, Paris : PUF, 262 pages.

## ANNEXE I

### *Définition des régions métropolitaines aux Etats-Unis*

#### ALABAMA

##### **Birmingham, AL MSA**

*Blount County, Jefferson County, St. Clair County, Shelby County*

##### **Huntsville, AL MSA**

*Limestone County, Madison County*

##### **Mobile, AL MSA**

*Baldwin County, Mobile County*

#### ARKANSAS

##### **Little Rock-North Little Rock, AR MSA**

*Faulkner County, Lonoke County, Pulaski County*

\*(Voir Memphis au Tennessee)

#### ARIZONA

##### **Phoenix-Mesa, AZ MSA**

*Maricopa County, Pinal County*

##### **Tucson, AZ MSA**

*Pima County*

\*(Voir aussi Las Vegas au Nevada)

#### CALIFORNIE

##### **Los Angeles-Riverside-Orange County, CA CMSA**

Los Angeles-Long Beach, CA PMSA

*Los Angeles County*

Orange County, CA PMSA

*Orange County*

Riverside-San Bernardino, CA PMSA

*Riverside County*

*San Bernardino County*

Ventura, CA PMSA

*Ventura County*

##### **San Francisco-Oakland-San Jose, CA CMSA**

Oakland, CA PMSA

*Alameda County, Contra Costa County*

San Francisco, CA PMSA

*Marin County, San Francisco County, San Mateo County*

San Jose, CA PMSA  
*Santa Clara County*  
Santa Cruz-Watsonville, CA PMSA  
*Santa Cruz County*  
Santa Rosa, CA PMSA  
*Sonoma County*  
Vallejo-Fairfield-Napa, CA PMSA  
*Napa County*  
*Solano County*

**Sacramento-Yolo, CA CMSA**  
Sacramento, CA PMSA  
*El Dorado County, Placer County, Sacramento County*  
Yolo, CA PMSA  
*Yolo County*

**Bakersfield, CA MSA**  
*Kern County*

**Fresno, CA MSA**  
*Fresno County, Madera County*

**San Diego, CA MSA**  
*San Diego County*

**Stockton-Lodi, CA MSA**  
*San Joaquin County*

## COLORADO

**Denver-Boulder-Greeley, CO CMSA**  
Boulder-Longmont, CO PMSA  
*Boulder County*  
Denver, CO PMSA  
*Adams County, Arapahoe County, Denver County, Douglas County, Jefferson County*  
Greeley, CO PMSA  
*Weld County*

## CONNECTICUT

**Hartford, CT MSA**  
*Hartford County, Middlesex County, Tolland County*  
\* (Voir aussi New York dans NY État et Boston au Massachusetts)

## DISTRICT of COLUMBIA

**Washington-Baltimore, DC-MD-VA-WV CMSA**  
Washington, DC-MD-VA-WV PMSA  
District of Columbia  
*MD : Calvert County, Charles County, Frederick County, Montgomery County, Prince George's County,*

VA :Arlington County, Clarke County, Culpeper County, Fairfax County, Fauquier County, King George County, Loudoun County, Prince William County, Spotsylvania County, Stafford County, Warren County, Alexandria city, Fairfax city, Falls Church city, Fredericksburg city, Manassas city, Manassas Park city

WV :Berkeley County, Jefferson County,

Baltimore, MD PMSA

Anne Arundel County, Baltimore County, Carroll County, Harford County, Howard County, Queen Anne's County, Baltimore city,

Hagerstown, MD PMSA

Washington County

## FLORIDE

**Miami-Fort Lauderdale, FL CMSA**

Fort Lauderdale, FL PMSA

Broward County

Miami, FL PMSA

Dade County

**Jacksonville, FL MSA**

Clay County, Duval County, Nassau County, St. Johns County

**Orlando, FL MSA**

Lake County, Orange County, Osceola County, Seminole County

**Tampa-St. Petersburg-Clearwater, FL MSA**

Hernando County, Hillsborough County, Pasco County, Pinellas County

**West Palm Beach-Boca Raton, FL MSA**

Palm Beach County

**Melbourne-Titusville-Palm Bay, FL MSA**

Brevard County

## GÉORGIE

**Atlanta, GA MSA**

Barrow County, Bartow County, Carroll County, Cherokee County, Clayton County, Cobb County, Coweta County, DeKalb County, Douglas County, Fayette County, Forsyth County, Gwinnett County Henry County, Newton County, Paulding County, Pickens County, Rockdale County, Spalding County, Walton County

**Savannah, GA MSA**

Bryan County, Chatham County, Effingham County

## HAWAÏ

**Honolulu, HI MSA**

Honolulu County

## ILLINOIS

### **Chicago-Gary-Kenosha, IL-IN-WI CMSA**

#### Chicago, IL PMSA

*Cook County, DeKalb County, DuPage County, Grundy County, Kane County, Kendall County, Lake County, McHenry County, Will County, Kankakee County, (Kankakee, PMSA)*

#### Kankakee, ILPMSA

*Kankakee County*

#### Gary, IN PMSA

*Lake County, Porter County*

#### Kenosha, WI PMSA

*Kenosha County, WI*

### **Rockford, IL MSA**

*Boone County, Ogle County, Winnebago County*

\* (Voir aussi Saint Louis au Missouri)

## INDIANA

### **Indianapolis, IN MSA**

*Boone County, Hamilton County, Hancock County, Hendricks County, Johnson County, Madison County, Marion County, Morgan County, Shelby County*

\* (Voir aussi Louisville au Kentucky, voir également Cincinnati dans l'Ohio)

## KANSAS

### **Wichita, KS MSA**

*Butler County, Harvey County, Sedgwick County*

\* (Voir aussi Kansas City dans le Missouri)

## KENTUCKY

### **Louisville, KY-IN MSA**

KY : *Bullitt County, Jefferson County, Oldham County,*

IN : *Clark County, Floyd County, Harrison County, Scott County,*

\* (Voir Cincinnati dans l'Ohio)

## LOUISIANE

### **New Orleans, LA MSA**

*Jefferson Parish, Orleans Parish, Plaquemines Parish, St. Bernard Parish, St. Charles Parish, St. James Parish, St. John the Baptist Parish, St. Tammany Parish*

### **Baton Rouge, LA MSA**

*Ascension Parish, East Baton Rouge Parish, Livingston Parish, West Baton Rouge Parish*

## MASSACHUSETTS

### **Boston-Worcester-Lawrence, MA-NH-ME-CT CMSA**

MA : *Bristol County, Essex County, Middlesex County, Norfolk County, Plymouth County, Suffolk County, Worcester County*

NH : Hillsborough County, Rockingham County, Strafford County,  
ME : York County (seulement quelques villes du comté)  
CT : Windham County (seulement Thompson Town)

**Springfield, MA MSA**

Franklin County, Hampden County, Hampshire County  
\* (Voir Providence-Fall River-Warwick dans le Rhode Island)

**MICHIGAN**

**Detroit-Ann Arbor-Flint, MI CMSA**

Ann Arbor, MI PMSA

Lenawee County, Livingston County, Washtenaw County

Detroit, MI PMSA

Lapeer County, Macomb County, Monroe County, Oakland County, St. Clair County, Wayne County

Flint, MI PMSA

Genesee County

**Grand Rapids-Muskegon-Holland, MI MSA**

Allegan County, Kent County, Muskegon County, Ottawa County

**MINNESOTA**

**Minneapolis-St. Paul, MN-WI MSA**

MN : Anoka County, Carver County, Chisago County, Dakota County, Hennepin County, Isanti County, Ramsey County, Scott County, Sherburne County, Washington County, Wright County

WI : Pierce County, St. Croix County

**MISSOURI**

**St. Louis, MO-IL MSA**

MO : Franklin County, Jefferson County, Lincoln County, St. Charles County, St. Louis County, Warren County, St. Louis city

IL : Clinton County, Jersey County, Madison County, Monroe County, St. Clair County

**Kansas City, MO-KS MSA**

MO : Cass County, Clay County, Clinton County, Jackson County, Lafayette County, Platte County, Ray County

KS : Johnson County, Leavenworth County, Miami County, Wyandotte County

**NORTH CAROLINA**

**Greensboro--Winston-Salem--High Point, NC MSA**

Alamance County, Davidson County, Davie County, Forsyth County, Guilford County, Randolph County, Stokes County, Yadkin County

**Raleigh-Durham-Chapel Hill, NC MSA**

Chatham County, Durham County, Franklin County, Johnston County, Orange County, Wake County

**Charlotte-Gastonia-Rock Hill, NC-SC MSA**

*NC : Cabarrus County, Gaston County, Lincoln County, Mecklenburg County, Rowan County, Union County*

*SC : York County*

**NEBRASKA**

**Omaha, NE-IA MSA**

*NE : Cass County, Douglas County, Sarpy County, Washington County*

*IA : Pottawattamie County*

**NOUVEAU MEXIQUE**

**Albuquerque, NM MSA**

*Bernalillo County, Sandoval County, Valencia County*

**NEVADA**

**Las Vegas, NV-AZ MSA**

*NV : Clark County, Nye County*

*AZ : Mohave County*

**NEW YORK State**

**Buffalo-Niagara Falls, NY MSA**

*Erie County, Niagara County*

**Rochester, NY MSA**

*Genesee County, Livingston County, Monroe County, Ontario County, Orleans County, Wayne County*

**Albany-Schenectady-Troy, NY MSA**

*Albany County, Montgomery County, Rensselaer County, Saratoga County, Schenectady County, Schoharie County*

**Syracuse, NY MSA**

*Cayuga County, Madison County, Onondaga County, Oswego County*

**New York-Northern New Jersey-Long Island, NY-NJ-CT-PA CMSA**

**Dutchess County, NY PMSA**

*Dutchess County*

**Nassau-Suffolk, NY PMSA**

*Nassau County, Suffolk County*

**New York, NY PMSA**

*Bronx County, Kings County, New York County, Putnam County, Queens County, Richmond County, Rockland County, Westchester County*

**Newburgh, NY-PA PMSA**

*NY : Orange County*

*PA : Pike County*

New Haven, CT PMSA (Bridgeport, Stamford-Norwalk/ Dandury, Waterbury./ New Haven-Meriden./ Bridgeport, Waterbury, New Haven)  
*Fairfield County, Litchfield County, New Haven County,*  
Bergen-Passaic, NJ PMSA  
*Bergen County, Passaic County, NJ*  
Jersey City, NJ PMSA  
*Hudson County*  
Middlesex-Somerset-Hunterdon, NJ PMSA  
*Hunterdon County, Middlesex County, Somerset County*  
Monmouth-Ocean, NJ PMSA  
*Monmouth County, Ocean County*  
Newark, NJ PMSA  
*Essex County, Morris County, Sussex County, Union County, Warren County*  
Trenton, NJ PMSA  
*Mercer County*

## OHIO

### **Cleveland-Akron, OH CMSA**

#### Cleveland-Lorain-Elyria, OH PMSA

*Ashtabula County, Cuyahoga County, Geauga County, Lake County, Lorain County, Medina County*

#### Akron, OH PMSA

*Portage County, Summit County*

### **Cincinnati-Hamilton, OH-KY-IN CMSA**

#### Cincinnati, OH-KY-IN PMSA

*OH : Brown County, Clermont County, Hamilton County, Warren County*

*IN : Dearborn County, Ohio County*

*KY : Boone County, Campbell County, Gallatin County, Grant County, Kenton County, Pendleton County*

#### Hamilton-Middletown, OH PMSA

*Butler County*

### **Columbus, OH MSA**

*Delaware County, Fairfield County, Franklin County, Licking County, Madison County, Pickaway County*

### **Dayton-Springfield, OH MSA**

*Clark County, Greene County, Miami County, Montgomery County*

### **Toledo, OH MSA**

*Fulton County, Lucas County, Wood County*

### **Youngstown-Warren, OH MSA**

*Columbiana County, Mahoning County, Trumbull County*

## OKLAHOMA

### **Oklahoma City, OK MSA**

*Canadian County, Cleveland County, Logan County, McClain County, Oklahoma County, Pottawatomie County*

### **Tulsa, OK MSA**

*Creek County, Osage County, Rogers County, Tulsa County, Wagoner County*

## OREGON

### **Portland-Salem, OR-WA CMSA**

#### Portland-Vancouver, OR-WA PMSA

*OR : Clackamas County, Columbia County, Multnomah County, Washington County, Yamhill County, OR*

*WA : Clark County*

#### Salem, OR PMSA

*Marion County, Polk County*

## PENNSYLVANIA

### **Pittsburgh, PA MSA**

*Allegheny County, Beaver County, Butler County, Fayette County, Washington County, Westmoreland County*

### **Allentown-Bethlehem-Easton, PA MSA**

*Carbon County, Lehigh County, Northampton County*

### **Harrisburg-Lebanon-Carlisle, PA MSA**

*Cumberland County, Dauphin County, Lebanon County, Perry County*

### **Scranton--Wilkes-Barre--Hazleton, PA MSA**

*Columbia County, Lackawanna County, Luzerne County, Wyoming County*

### **Philadelphia-Wilmington-Atlantic City, PA-NJ-DE-MD CMSA**

#### Philadelphia, PA-NJ PMSA

*PA : Bucks County, Chester County, Delaware County, Montgomery County, Philadelphia County*

*NJ : Burlington County, Camden County, Gloucester County, Salem County*

#### Atlantic-Cape May, NJ PMSA

*Atlantic County, Cape May County*

#### Vineland-Millville-Bridgeton, NJ PMSA

*Cumberland County*

#### Wilmington-Newark, DE-MD PMSA

*DE : New Castle County*

*MD : Cecil County*

## RHODE ISLAND

### **Providence-Fall River-Warwick, RI-MA MSA**

*RI : Bristol County, Kent County, Providence County, Washington County,*

## SOUTH CAROLINA

### **Charleston-North Charleston, SC MSA**

*Berkeley County, Charleston County, Dorchester County*

### **Columbia, SC MSA**

*Lexington County, Richland County*

### **Greenville-Spartanburg-Anderson, SC MSA**

*Anderson County, Cherokee County, Greenville County, Pickens County, Spartanburg County*

*\*(Voir Charlotte-Gastonia-Rock Hill en North Carolina)*

## TENNESSEE

### **Nashville, TN MSA**

*Cheatham County, Davidson County, Dickson County, Robertson County, Rutherford County, Sumner County, Williamson County, Wilson County*

### **Knoxville, TN MSA**

*Anderson County, Blount County, Knox County, Loudon County, Sevier County, Union County*

### **Memphis, TN-AR-MS MSA**

*TN : Fayette County, Shelby County, Tipton Count*

*AR : Crittenden County*

*MS : DeSoto County*

## TEXAS

### **Dallas-Fort Worth, TX CMSA**

#### Dallas, TX PMSA

*Collin County, Dallas County, Denton County, Ellis County, Henderson County, Hunt County  
Kaufman County, Rockwall County*

#### Fort Worth-Arlington, TX PMSA

*Hood County, Johnson County, Parker County, Tarrant County*

### **Houston-Galveston-Brazoria, TX CMSA**

#### Brazoria, TX PMSA

*Brazoria County*

#### Galveston-Texas City, TX PMSA

*Galveston County*

#### Houston, TX PMSA

*Chambers County, Fort Bend County, Harris County*

*Liberty County, Montgomery County, Waller County*

### **Austin-San Marcos, TX MSA**

*Bastrop County, Caldwell County, Hays County, Travis County, Williamson County*

### **San Antonio, TX MSA**

*Bexar County, Comal County, Guadalupe County, Wilson County*

**El Paso, TX MSA**

*El Paso County*

**McAllen-Edinburg-Mission, TX MSA**

*Hidalgo County*

**UTAH**

**Salt Lake City-Ogden, UT MSA**

*Davis County, Salt Lake County, Weber County*

**VIRGINIE**

**Richmond-Petersburg, VA MSA**

*Charles City County, Chesterfield County, Dinwiddie County, Goochland County, Hanover County, Henrico County, New Kent County, Powhatan County, Prince George County, Colonial Heights city, Hopewell city, Petersburg city, Richmond city*

**Norfolk-Virginia Beach-Newport News, VA-NC MSA**

*VA :Gloucester County, Isle of Wight County, James City County, Mathews County, York County, Chesapeake city, Hampton city, Newport News city, Norfolk city, Poquoson city, Portsmouth city, Suffolk city, Virginia Beach city, Williamsburg city,*

*NC :Currituck Count*

*\*(Voir aussi Washington dans le District of Columbia)*

**WASHINGTON State**

**Seattle-Tacoma-Bremerton, WA CMSA**

Bremerton, WA PMSA

*Kitsap County*

Olympia, WA PMSA

*Thurston County*

Seattle-Bellevue-Everett, WA PMSA

*Island County, King County, Snohomish County*

Tacoma, WA PMSA

*Pierce County*

*\*(Voir Portland en Oregon)*

**WISCONSIN**

**Milwaukee-Racine, WI CMSA**

Milwaukee-Waukesha, WI PMSA

*Milwaukee County, Ozaukee County, Washington County, Waukesha County*

Racine, WI PMSA

*Racine County*

*\*(Voir Minneapolis-St Paul au Minnesota)*

## ANNEXE II

La base de données se présentait sous la forme suivante pour le secteur des équipements de transport :

**SIC 37 - Transportation Equipment** =

SIC 371 - Motor Vehicles and Motor Vehicle Equipment

+ SIC 372 - Aircraft and Parts

+ SIC 373 - Ship and Boat Building and Repairing

+ SIC 374 - Railroad Equipment

+ SIC 375 - Motorcycles, Bicycles, and Parts

+ SIC 376 - Guided Missiles and Space Vehicles and Parts

+ SIC 379 - Miscellaneous Transportation Equipment

Lorsque les valeurs étaient comprises dans les intervalles de A à F, nous avons pris la valeur médiane, mais pour les intervalles suivants, les estimations par la valeur médiane devenaient trop approximatives.

A --- entre 1 et 19 emplois ≡ (9)

B --- entre 20 et 99 emplois ≡ (60)

C ---- entre 100 et 249 emplois ≡ (175)

E --- entre 250 et 499 emplois ≡ (375)

F --- entre 500 et 999 emplois ≡ (750)

G --- entre 1 000 et 2 499 emplois ≡ ?

H --- entre 2 500 et 4 999 emplois ≡ ?

I --- entre 5 000 et 9 999 emplois ≡ ?

J --- entre 10 000 et 24 999 emplois ≡ ?

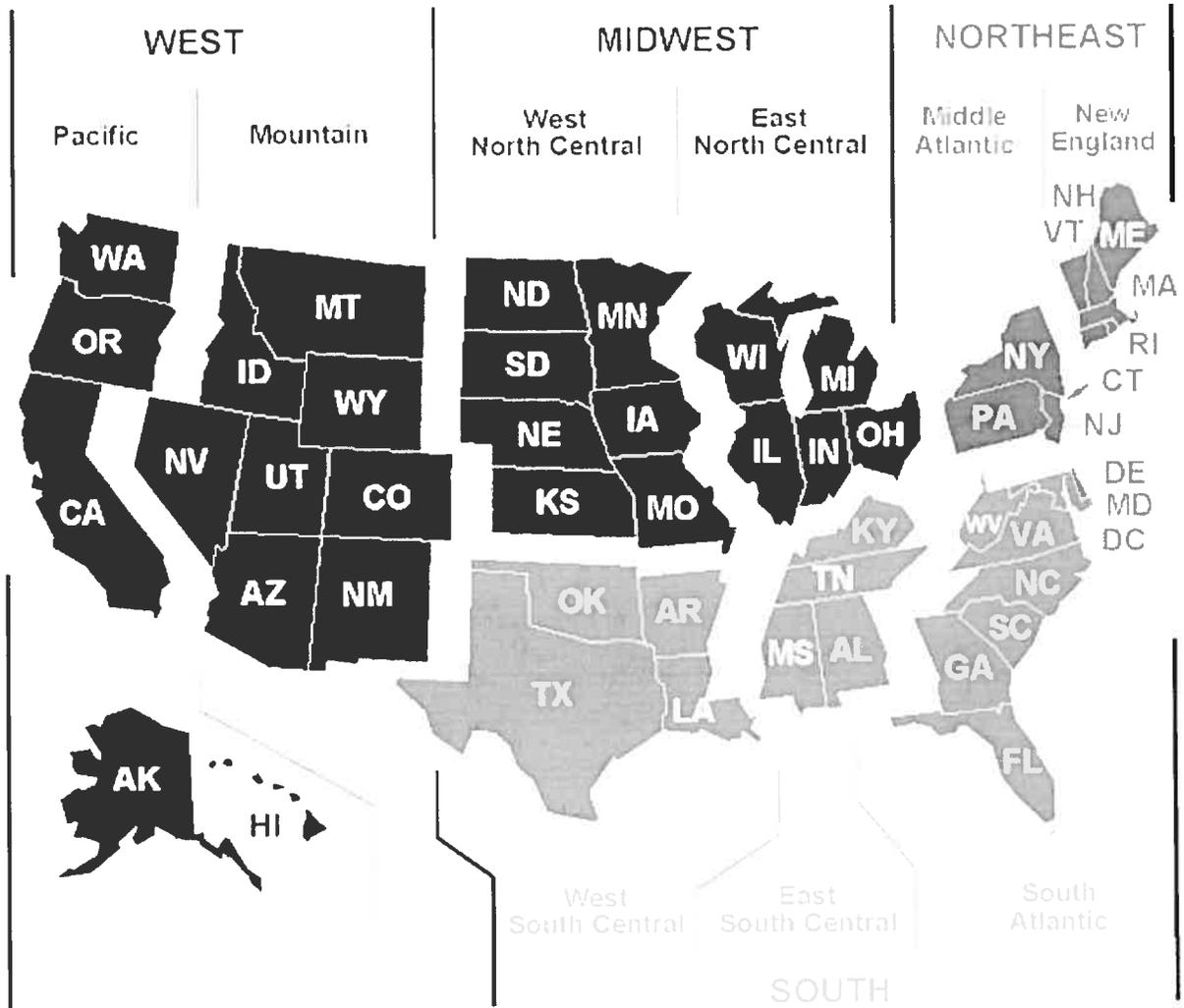
K --- entre 25 000 et 49 999 emplois ≡ ?

Dans le cas des données marquées de G à K, la méthodologie était la suivante :

**SIC 372 et 376** = SIC 37 – (SIC 371 + SIC 373+SIC 374+SIC 375 + SIC 379)

### ANNEXE III.

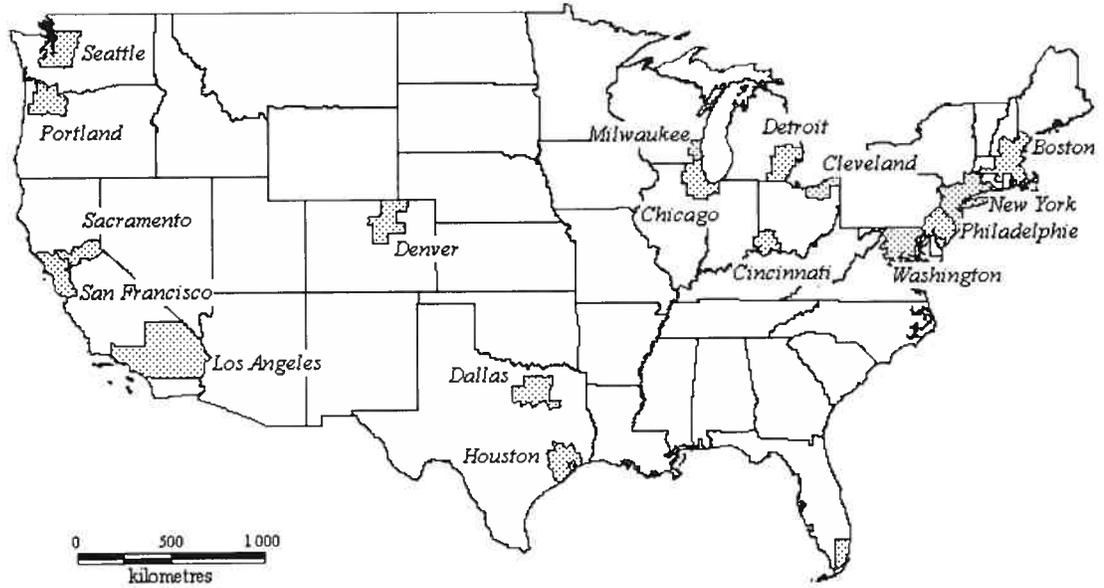
*Les grandes divisions régionales aux États-Unis*



*Source : US Census Bureau.*

## ANNEXE IV

### *Localisation et définition spatiale des 18 CMSA*



## ANNEXE V

*Distribution des effectifs et des établissements de l'aérospatiale aux Etats-Unis en 2000*

	Emplois	(%)	Établiss.	(%)
CALIFORNIE	87500	19,6	340	18,7
WASHINGTON	70900	15,9	148	8,1
KANSAS	42100	9,4	89	4,9
TEXAS	39300	8,8	151	8,3
CONNECTICUT	31900	7,1	103	5,7
ARIZONA	24800	5,5	66	3,6
OHIO	18600	4,2	76	4,2
GEORGIE	17200	3,8	37	2,0
FLORIDE	12500	2,8	134	7,4
INDIANA	8300	1,9	31	1,7
PENNSYLVANIE	7900	1,8	35	1,9
COLORADO	7000	1,6	17	0,9
ALABAMA	6500	1,5	22	1,2
UTAH	6300	1,4	27	1,5
MASSACHUSETTS	6000	1,3	21	1,2
NEW YORK	6000	1,3	74	4,1
ILLINOIS	5800	1,3	28	1,5
OKLAHOMA	5500	1,2	55	3,0
MISSOURI	5300	1,2	25	1,4
ARKANSAS	4200	0,9	21	1,2
LOUISIANE	4200	0,9	10	0,5
MICHIGAN	3500	0,8	56	3,1
TENNESSEE	3100	0,7	17	0,9
OREGON	2500	0,6	30	1,6
MARYLAND	2200	0,5	13	0,7
NORTH CAROLINA	2200	0,5	16	0,9
SOUTH CAROLINA	2100	0,5	10	0,5
MAINE	1800	0,4	2	0,1
NEW JERSEY	1800	0,4	23	1,3
WEST VIRGINIA	1600	0,4	7	0,4
VERMONT	1500	0,3	6	0,3
KENTUCKY	1100	0,2	8	0,4
MINNESOTA	800	0,2	23	1,3
VIRGINIA	700	0,2	11	0,6
NEW HAMPSHIRE	600	0,1	5	0,3
IOWA	600	0,1	7	0,4
NEBRASKA	600	0,1	5	0,3
NORTH DAKOTA	600	0,1	6	0,3
NEW MEXICO	500	0,1	7	0,4
WISCONSIN	400	0,1	16	0,9
NEVADA	400	0,1	10	0,5
MISSISSIPPI	200	0,0	6	0,3
WYOMING	200	0,0	3	0,2
RHODES ISLAND	100	0,0	1	0,1
SOUTH DAKOTA	100	0,0	3	0,2
IDAHO	50	0,0	8	0,4
MONTANA	50	0,0	9	0,5
DELAWARE	20	0,0	3	0,2
ALASKA	10	0,0	2	0,1
DISTRICT OF COLUMBIA	0	0,0	0	0,0
HAWAI	0	0,0	0	0,0
USA	447130		1823	

## ANNEXE VI

### Annexe VIa

*Distribution des ingénieurs aéronautiques aux Etats-Unis en 2000.*

	Ingénieurs aéro	(%)
California	21440	31,1
Washington	8670	12,6
Texas	7750	11,2
Florida	2900	4,2
Kansas	2830	4,1
Alabama	2640	3,8
Arizona	2330	3,4
Massachusetts	2190	3,2
Virginia	2170	3,1
Maryland	1620	2,3
Ohio	1480	2,1
Connecticut	1450	2,1
Pennsylvania	1300	1,9
Colorado	1230	1,8
Missouri	1130	1,6
Georgia	1130	1,6
Tennessee	1070	1,6
Oklahoma	990	1,4
New York	920	1,3
.....	.....	.....

Annexe VIb

*Distribution des effectifs et des établissements de R-D aérospatiale aux Etats-Unis, en 1998, sur la base de notre échantillon.*

CMSA/MSA	R-D	Part Natio docteur (%)	Etablissement
Washington-Baltimore	14042	7,7	67
Boston-Worcester-Lawrence-	11095	11,5	79
Los Angeles-Riverside-Orange County	10050	11,3	82
Seattle-Tacoma-Bremerton	8789	0,8	14
Dallas-Fort Worth	6146	2,2	11
West Palm Beach-Boca Raton	4522	0,3	3
Denver-Boulder-Greeley	4350	3,2	16
New York-New Jersey-Long island	4246	9,8	103
Orlando	3256	1,4	8
San Francisco-Oakland-San Jose	3155	5,4	34
Cincinnati-hamilton	2879	1,5	5
Philadelphie-Wilmington-Atlantic City	2869	0,8	37
Reading	2718	2,6	5
Atlanta	2664	1,6	8
Cleveland-Akron	2629	1,5	17
<i>Zone rurale</i>	<i>2578</i>	<i>2,6</i>	<i>44</i>
San Diego	2379	1,7	19
Phoenix-Mesa	2266	0,4	7
Huntsville	2252	1,1	9
Chicago-Gary-Kenosha	2142	1,4	25
San Antonio	1999	1,5	2
Santa Barbara-Santa Maria-Lompoc	1782	0,6	7
Hartford	1496	6,0	15
Kokomo	1430	0,2	1
Detroit-Ann Arbor-Flint	1374	3,5	19
Salt Lake City-Ogden	1312	0,6	5
Indianapolis	1073	0,4	8
Kansas City	1050	0,7	5
Pittsburgh	868	2,4	11
South Bend	703	0,0	3
Wichita	701	0,6	6
Norfolk-Virginia Beach-Newport News	593	1,3	10
Binghamton	550	0,0	1
Colorado Springs	520	0,6	4
Dayton-Springfield	510	0,9	10
New Orleans	503	0,2	1
.....	.....	.....	.....



