

**Les industries aéronautiques
et spatiales de la Communauté, comparées à
celles de la Grande-Bretagne et des Etats-Unis**

Annexe au Rapport Général

n.º 7

**Aperçu de l'industrie aéronautique
et spatiale des Etats-Unis**

soris - torino

Etude réalisée pour la **Commission des Communautés Européennes** (Direction Générale des Affaires Industrielles)

L'étude s'est déroulée sous la direction de M. Felice Calissano, avec la collaboration scientifique de MM. Federico Filippi et Gianni Jarre de l'Ecole Politechnique de Turin, et de M. Francesco Forte de l'Université de Turin.

Groupe de travail de la **SORIS**:

M. Ruggero Cominotti
M. Ezio Ferrarotti
M. Ileana Donata Leonesi
M. Andrea Mannu
M. Jacopo Muzio
M. Carlo Robustelli

Les interviews auprès des différents organismes et entreprises ont été effectuées par:

M. Felice Calissano
M. Romano Catolla Cavalcanti
M. Federico Filippi
M. Gianni Jarre
M. Carlo Robustelli

Juillet 1969/n. 7042

SORIS s.p.a.
Etudes Economiques Recherches de Marché
11, via Santa Teresa Turin tél. 53 98 65/66

Annexe au Rapport Général

n.º 7

**Aperçu de l'industrie aéronautique
et spatiale des Etats-Unis**

SOMMAIRE

1. Définition de l'industrie aéronautique et spatiale d'après les sources statistiques américaines	1
2. L'évolution des caractéristiques économiques et financières des entreprises aéronautiques et spatiales	3
2.1. La concentration des entreprises	3
2.1.1. Le processus de concentration	3
2.1.2. Le degré de concentration et le niveau de spécialisation des entreprises	5
2.1.3. Les unités de production	22
2.2. La structure financière des entreprises	26
2.3. La collaboration entre entreprises	37
2.3.1. Préalable méthodologique	37
2.3.2. Fournitures et sous-traitances	39
2.3.3. Co-production	41
2.3.4. Co-participation	43
2.3.5. L'évolution des tendances dans le cadre des collaborations entre entreprises	46
3. Evolution des caractéristiques économiques de l'industrie aéronautique et spatiale	54
3.1. Main d'oeuvre	54
3.1.1. Préalable méthodologique	54
3.1.2. La main d'oeuvre dans son ensemble ...	56
3.1.3. Répartition par régions de la main d'oeuvre	58
3.1.4. Qualification du personnel	62
3.2. Production	63
3.2.1. Préalable méthodologique	63
3.2.2. Chiffre d'affaires	67
3.2.3. Valeur ajoutée	71
3.2.4. Production et valeur ajoutée par employé	72

Suit) Sommaire

	pag.
4. Les secteurs de l'industrie aéronautique et spatiale	76
4.1. Cellules	76
4.1.1. Main d'oeuvre	76
4.1.2. Production	77
4.2. Moteurs	78
4.2.1. Main d'oeuvre	78
4.2.2. Production	79
4.3. Engins	80
4.4. Espace	81
 Tableaux en annexe	 82

1. Définition de l'industrie aéronautique et spatiale
d'après les sources statistiques américaines

Se référant aux statistiques américaines utilisées pour la rédaction de cette étude, la définition de l'industrie aérospatiale USA est donnée à partir du classement adopté par "The Standard Industrial Classification" (1) aux rubriques suivantes:

- | | |
|----------------------|--|
| Major Group 37 | - Transportation Equipment; |
| Group N. 372 | - Aircraft and Parts; |
| Industry N. 3721 | - Aircraft:
Establishments primarily engaged in manufacturing or assembling complete aircraft. This industry also includes establishments primarily engaged in factory type aircraft modification on a contract or fee basis; |
| Industry N. 3722 (2) | - Aircraft engines and Engine parts:
Establishments primarily engaged in manufacturing aircraft engines and engine parts; |

(1) Le classement des usines est effectué sur la base de l'activité prédominante.

(2) Les usines dont l'activité est essentiellement consacrée à la production de moteurs et d'éléments d'engins guidés et de véhicules spatiaux sont classées sous la rubrique SIC 3722; la production de cellules pour engins guidés, lanceurs et capsules spatiales sous la rubrique SIC 3729.

- Industry N. 3723 - Aircraft propellers and Propeller parts:
Establishments primarily engaged in manufacturing aircraft propellers and propeller parts;
- Industry N. 3729 (1) - Aircraft parts and Auxiliary Equipment, not elsewhere classified:
Establishments primarily engaged in manufacturing aircraft parts and auxiliary equipment, not elsewhere classified;
- Major Group 19 - Ordnance and accessories;
- Group N. 192 - Ammunition, except for small arms;
- Industry N. 1925 (2) - Guided Missiles and Space vehicles, completely assembled:
Establishments primarily engaged in manufacturing completely assembled guided missiles and space vehicles.

(1) - (2) Voir note (2) page précédente.

2. L'évolution des caractéristiques économiques et financières des entreprises aéronautiques et spatiales

2.1. La concentration des entreprises

2.1.1. Le processus de concentration

Contrairement à ce qui s'est produit en Europe les dimensions present aujourd'hui par les plus grandes entreprises aérospatiales américaines peuvent être davantage attribuées à un processus de développement autonome qu'à un processus de concentration entre différentes entreprises.

Cette affirmation n'a évidemment pas une valeur absolue. La fusion récente entre Mc Donnell et Douglas représente la première et plus marquante exception.

Parmi les autres cas, nous mentionnerons: l'absorption de la Republic et de la Hiller par Fairchild; la concentration de "Sikorsky" et de "Pratt and Whitney" dans l' United Aircraft; l'acquisition de "Vertol" par Boeing et de la Convair par la General Dynamics.

En outre, on assiste depuis longtemps à un processus de concentration des entreprises aérospatiales américaines dans le cadre plus vaste des politiques de diversification qui ont été mises en oeuvre.

Ce processus cependant, tout en ayant contribué à augmenter la taille d'entreprise, n'a pas toujours eu comme conséquence principale l'accroissement du potentiel de production

dans le secteur spécifique de la production aérospatiale (la fusion entre Rockwell et North American Aviation est une manifestation typique de ce phénomène).

Cela ne veut pas dire pourtant que le processus qui a démarré n'est pas susceptible de se poursuivre, que dans le secteur aérospatial proprement dit des concentrations ultérieures ne pourront être enregistrées.

La diversification considérable de la demande et l'éventail des produits d'une part, et d'autre part la caractéristique intrinsèque des entreprises aérospatiales en général, à savoir la nécessité de disposer de capitaux importants, nous permettent raisonnablement de considérer valables les hypothèses qu'on vient d'énoncer.

Actuellement, l'industrie aérospatiale américaine présente un degré considérable de concentration qui peut être mesuré aussi bien sur la base du nombre d'entreprises leader qu'en rapportant le chiffre d'affaires, la main d'oeuvre, les investissements des entreprises aux chiffres globaux correspondants du secteur, et, encore, à partir d'une comparaison avec les entreprises des secteurs autres qu'aérospatial.

2.1.2. Le degré de concentration et le niveau de spécialisation des entreprises

Sur la base du classement SIC indiqué auparavant dans le secteur aérospatial, sont engagées 1270 entreprises (1), ainsi réparties par secteurs:

Cellules complètes	n.	130
Moteurs et éléments	n.	120
Hélices, éléments et équipements	n.	1.020
<u>Total</u>	n.	<u>1.270</u> =====

A la fin de 1967 ces entreprises occupaient au total 1.392.000 personnes, leur chiffre d'affaires global s'élevant à M\$ 27.217, dont M\$ 24.638 pour produits et services aérospatiaux.

Un premier commentaire au sujet du degré de concentration des entreprises peut être avancé en observant que près de 80% de la valeur de la production globale est livrée par 60 entreprises seulement.

Egalement significatives sont les données figurant aux tableaux suivants où il apparaît qu'en 1967 le taux d'incidence des dix premières entreprises aérospatiales américaines (2) sur le chiffre d'affaires global s'élevait à 65,4% et

(1) 82 entreprises sont inscrites à l'AIA = Aerospace Industries Association of America, Inc.

(2) Parmi les dix entreprises on n'a considéré que celles qui exercent une activité aérospatiale prédominante (en fonction du chiffre d'affaires).

USA - EFFECTIFS DES 10 PRINCIPALES ENTREPRISES AEROSPATIALES (1)

(milliers d'unités)

ENTREPRISES	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958
MC DONNELL DOUGLAS	140	126	101	78	76	70	60	68	87	98
BOEING	142	128	93	91	100	104	89	81	92	95
NORTH AMERICAN ROCKWELL	115	120	128	122	125	115 *	97 *	80 *	78 *	na *
LOCKHEED	92	90	81	74	78	80	70	61	57	54
GENERAL DYNAMICS	103	93	84	86	84	106	106	103	97	96
UNITED AIRCRAFT	79	81	72	65	64	63	60	57	57	57
TRW	61	59	47	32	29	28 *	24 *	25 *	25 *	na *
GRUMMAN	36	34	32	24	21	16 *	14 *	14 *	13 *	na *
NORTHROP	23	19	16	16	19	20	16	15	19	na
FAIRCHILD HILLER	12	12	9	6 *	5 *	5 *	5 *	6 *	7 *	9 *
<u>TOTAL ANNUEL</u>	803	762	663	594	601	607	541	510	532	na
% SUR LE TOTAL DE LA MAIN D'OEUVRE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE USA	57,6	58,7	58,5	53,1	51,1	51,5	49,3	47,4	47,1	na

* - Valeurs estimées.

(1) - Le classement ne tient compte que des entreprises dont le chiffre d'affaires porte essentiellement sur le secteur aérospatial.

USA - CHIFFRE D'AFFAIRES DES 10 PRINCIPALES ENTREPRISES AEROSPATIALES (1)

(Millions de dollars)

ENTREPRISES	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958
MC DONNELL DOUGLAS	2.933	2.239	1.761	1.576	1.391	1.226	1.115	1.556	1.314	1.637
BOEING	2.880	2.355	2.023	1.969	1.771	1.769	1.801	1.555	1.649	1.752
NORTH AMERICAN ROCKWELL	2.438	2.753	2.625	2.690	2.316	2.000 *	1.500 *	1.200 *	1.300 *	1.100 *
LOCKHEED	2.335	2.085	1.818	1.603	1.930	1.753	1.444	1.332	1.304	948
GENERAL DYNAMICS	2.253	1.796	1.472	1.579	1.415	1.898	2.062	1.987	1.812	1.626
UNITED AIRCRAFT	2.212	1.663	1.430	1.235	1.281	1.160	1.095	988	1.081	1.200
TRW	1.041	864	664	553	482	460	400	420	417	340
GRUPOCAN	968	1.059	852	598	468	357	317	326	289	225
NORTHROP	470	359	340	302	347	348	268	234	263	256
FAIRCHILD HILLER	268	210	115	80	62	70	76	85	114	148
<u>TOTAL ANNUEL</u>	17.798	15.383	13.100	12.186	11.463	11.040	10.078	9.683	9.543	9.232
% SUR LE TOTAL DU CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE USA	65,4	62,5	63,4	59,2	56,9	57,6	55,9	55,8	57,3	57,4

* - Valeurs estimés.

(1) - Le classement ne tient compte que des entreprises dont le chiffre d'affaires porte essentiellement sur le secteur aérospatial.

celui total de la main d'oeuvre occupée dans ce secteur à 57,6%.

Les six premières entreprises - et cela met encore plus en évidence le degré de la concentration (exprimé, nous le répétons, en fonction du chiffre d'affaires et de la main d'oeuvre) - représentent 55% de l'"output" total et 48% du total de la main d'oeuvre.

Pendant la dernière décade, les dix premières entreprises considérées ont augmenté l'importance de leur chiffre d'affaires (+ 8%) et de leur main d'oeuvre (+ 10,5%) par rapport à l'industrie aérospatiale dans son ensemble (1).

On peut donc affirmer que le degré de concentration, déjà considérable il y a dix ans, s'est encore accentué au niveau des dix principales entreprises de l'industrie aérospatiale, dans les années '60.

Si cette constatation qui ne doit être prise isolément, sera ramenée à l'analyse des secteurs d'activité où opèrent ces entreprises on pourra évaluer au mieux l'ampleur du phénomène. La grille suivante offre une vue d'ensemble du problème, en première approximation.

(1) L'augmentation de la valeur de la production par employé est évidente: en 1958 ce rapport s'élevait à \$ 15.260 pro-capite et en 1967 à \$ 22.160. Le taux d'accroissement total est donc de 45%.

Suite:

USA - ANALYSE DES SECTEURS D'ACTIVITE DES PRINCIPALES ENTREPRISES OPERANT DANS L'INDUSTRIE AEROSPATIALE

(Année de référence 1967)

	AERONAUTIQUE ET ENGINES						ESPACE				SYSTEMS ENGINEERING AND MANAGEMENT POUR LE COMPTE DES TIERS	ACTIVITE NON AEROSPATIALE	
	CELLULES POUR AVIONS, HELICOPTERES ET ENGINES			PROPULSEURS POUR AVIONS, HELICOPTERES ET ENGINES			CELLULES COMPLETES POUR LANCEURS ET VEHICULES SPATIAUX		EQUIPEMENTS ET ELEMENTS DE LANCEURS ET DE VEHICULES SPATIAUX				
	Cellules complètes d'avion	Cellules complètes d'hélicoptères	Cellules complètes d'engins	Equipements et éléments de cellules pour avions, hélicoptères et engins	Entretien et modifications de cellules pour avions, hélicoptères et engins	Propulseurs d'avions et d'hélicoptères	Propulseurs d'engins	Eléments de propulseurs et hélices	Entretien de propulseurs	Cellules complètes pour lanceurs et véhicules spatiaux	Capsules et véhicules spatiaux	Equipements et éléments de lanceurs et de véhicules spatiaux	Propulseurs et éléments de lanceurs et véhicules spatiaux
FUGES GROUP.		X	X	X							X	X	
IBX CORP.				X								X	
ITT CORP.				X			X					X	
KAISER CORP.				X								X	
KAYAN AIRCRAFT CORP.		X		X	X							X	
KOLLSMAN INSTRUMENT CORP.				X	X							X	
LEARJET INDUSTRIES INC.	X			X								X	
LTV AEROSPACE CORP.	X			X	X					X	X	X	
LOCKHEED AIRCRAFT CORP.	X	X		X	X					X	X	X	
MARQUARDT CORP.				X			X					X	
MARTIN CO.	X			X	X							X	
NORTH AMERICAN ROCKWELL	X			X	X							X	
NORTHROP CORP.	X			X	X		X					X	
PACIFIC AIRCRAFT CORP.				X	X							X	
PIPER AIRCRAFT CO.	X			X	X							X	
PNEUMO DYNAMICS CORP.				X	X							X	
R.C.H.				X	X							X	
ROHR CORP.				X	X							X	
RYAN AERONAUTICAL CO.	X			X	X							X	
SPERRY RAND CORP.				X	X							X	
THIokol CHEMICAL CORP.				X	X							X	
TRW				X	X							X	
UNITED AIRCRAFT CORP.		X		X	X							X	

En faisant abstraction des entreprises essentiellement productrices d'équipements et de pièces et en nous limitant, pour les entreprises restantes, à l'examen de celles plus significatives, la situation peut être résumée comme suit:

USA - LES PRINCIPALES ENTREPRISES DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, CLASSEES PAR SECTEURS D'ACTIVITE, SUR LA BASE DU CHIFFRE D'AFFAIRES PREDOMINANT
(Année de référence: 1967)

	CELLULES POUR:				PROPULSEURS POUR:		EQUIPEMENTS ET ELE- MENTS POUR		SYSTEMS ENGINEERING AND MANAGEMENT	ACTIVITE NON AEROSPATIALE
	Avions com- merciaux et militaires	Avions légers	Hélicoptères	Engins, lan- ceurs et véhicules spatiaux	Avions et hélicoptères	Engins, lan- ceurs et véhicules spatiaux	Cellules	Propulseurs		
AEROJET GENERAL INC.						AEROJET				
BEECH AIRCRAFT CORP.		BEECH					BEECH			
BELL HELICOPTER CO.			BELL							
BOEING CO.			BOEING	BOEING			BOEING	BOEING	BOEING	BOEING
CESSNA AIRCRAFT CO.		CESSNA					CESSNA			
MCDONNELL DOUGLAS CORP.				McD. DOUGLAS			McD. DOUGLAS	McD. DOUGLAS	McD. DOUGLAS	McD. DOUGLAS
FAIRCHILD HILLER			F.H.	F.H.			F.H.			
GENERAL DYNAMICS CORP.				G.DYNAMICS			G.DYNAMICS			G.DYNAMICS
GENERAL ELECTRIC				G.E.			G.E.			G.E.
GRUMMAN AIRCRAFT CORP.				GRUMMAN						GRUMMAN
LTV CORP.				LTV			LTV			LTV
LOCKHEED AIRCRAFT CORP.				LOCKHEED			LOCKHEED			LOCKHEED
LEARJET IND. INC.		LEAR					LEAR			
NORTH AMERICAN ROCKWELL				NORTH AMERICAN			NORTH AMERICAN			NORTH AMERICAN
NORTHROP CORP.				NORTHROP			NORTHROP			NORTHROP
PIPER AIRCRAFT CO.		PIPER					PIPER			
THIokol CHEMICAL CORP.						THIokol				THIokol
T.R.W.				T.R.W. (1)			T.R.W. (1)		T.R.W. (1)	T.R.W. (1)
UNITED AIRCRAFT CORP.			U.A.			U.A.	U.A.			U.A.

Activité principale
 Activité secondaire

(1) Dans les Annual Reports les trois activités ne son pas indiquées séparément: pour la section System Group le chiffre d'affaires est cumulatif.

SOURCE: ELABORATION SORIS A PARTIR DES ANNUAL REPORTS DES ENTREPRISES.

On peut constater que les dix entreprises plus importantes parmi celles considérées opèrent essentiellement dans les secteurs suivants:

SECTEURS D'ACTIVITE PRINCIPALE	ENTREPRISES	
	N.	DENOMINATION
CELLULES POUR AVIONS COMMERCIAUX ET MILITAIRES	6	BOEING, McDONNELL - DOUGLAS, LOCKHEED, GENERAL DYNAMICS, NORTHROP E GRUMMAN
ENGINS, LANCEURS ET VEHICULES SPATIAUX	1	NORTH AMERICAN ROCKWELL
PROPULSEURS POUR AVIONS ET HELICOPTERES	1	UNITED AIRCRAFT
EQUIPEMENTS ET ELEMENTS DES CELLULES	1	FAIRCHILD HILLER
SYSTEMS ENGINEERING AND MANAGEMENT	1	T.R.W.

Si la synthèse très poussée que nous avons adopté peut être valable pour mettre surtout en évidence les entreprises leader des différents secteurs, on estime que l'analyse demande à être ultérieurement approfondie, pour mieux comprendre la structure de l'industrie aérospatiale américaine.

Au sujet des données sur le chiffre d'affaires et sur la main d'oeuvre de l'industrie aérospatiale américaine, indiquées au début de ce paragraphe, en devant ce qui sera traité en détail plus loin, nous pouvons dire:

- que dans la dernière décade la valeur globale de la production a augmenté de 70%, tandis que la main d'oeuvre n'a enregistré qu' une augmentation de 23%;

- que cet accroissement du chiffre d'affaires a été favorisé par les dépenses très considérables du gouvernement dans les programmes spatiaux et par l'essor exceptionnel de l'aviation commerciale, qui s'est produit surtout à partir de 1964.

La création d'une demande nouvelle (celle des produits spatiaux) qui est le résultat d'une volonté politique, et l'essor de la demande en avions commerciaux (1), ont offert aux entreprises aérospatiales américaines une grande chance pour l'expansion de leur production et pour leur diversification.

S'il est vrai en effet que cette demande, et plus particulièrement celle spatiale a stimulé plusieurs secteurs industriels, tels ceux de l'électronique, de la métallurgie, etc., on doit souligner que pour les entreprises aérospatiales les dimensions du marché étaient bien différentes (2).

La quasi totalité des entreprises aéronautiques américaines s'est engagée dans les programmes spatiaux, lancés par la NASA et par le DoD, à partir de 1960.

Les raisons de ce comportement s'y univoque peuvent être recherchées dans deux ordres de considérations:

(1) Dans la décade examinée la nouvelle demande en produits spatiaux et en avions commerciaux peut être estimée à 35 milliards de dollars.

(2) A titre d'exemple nous indiquons qu'en 1966 68% environ des contrats NASA ont été confiés aux entreprises aérospatiales.

- la régression de la demande en avions militaires enregistrée autour de 1960 et en présence d'un état stationnaire relatif de la demande d'avions commerciaux;
- la nécessité d'une diversification de la production, aiguisée par une certaine sous-utilisation des installations.

Parmi les facteurs qui, peuvent avoir donné lieu à la mise en oeuvre de cette stratégie dans certaines entreprises, nous pouvons évoquer:

- l'expérience acquise dans la production des engins;
- la possibilité d'exercer, à l'aide de financements gouvernementaux, une activité de R-D dans des domaines nouveaux et donc de pouvoir transférer aux productions propres de l'entreprise des techniques, des technologies, des procédés, des know-how entièrement innovateurs.

La stratégie adoptée par les entreprises aéronautiques américaines à l'égard de l'activité spatiale a eu les conséquences suivantes:

- les protagonistes de l'offre demeuraient essentiellement les entreprises aéronautiques qui existaient, aux Etats Unis en 1960, ce qui a largement conditionné la mise en oeuvre de nouvelles initiatives (les exceptions toutefois n'ont pas manqué);

- la concentration dans un nombre restreint d'entreprises de grande taille d'un volume élevé de contrats de R-D (1);
- l'agrandissement général des entreprises aéronautiques pré-existantes, qui se sont développées parfois d'une manière très poussée grâce à l'activité spatiale;
- une diversification substantielle des types de produit et une réqualification technique, technologique et d'organisation des entreprises engagées dans les programmes spatiaux.

Toutefois, cette stratégie commune ne s'est pas traduite dans un engagement correspondant au niveau des principales entreprises intéressées à l'activité spatiale: North American Aviation, Grumman, Boeing et McDonnell Douglas demeuraient celles qui avaient reçu le plus grand nombre de contrats; en sens relatif, c'est à dire en évaluant le poids de l'activité spatiale sur le chiffre d'affaires global des différentes entreprises, on doit surtout citer North American Aviation, Grumman et TRW.

Cette dernière société est particulièrement intéressante en raison de l'activité de "systems engineering and management" qu'elle a développée et développe dans le secteur spatial et qui a été récemment transférée à ceux de l'aéronautique et à ceux dit "civil systems".

(1) En 1966 82,5% de la valeur des contrats NASA confiés aux entreprises aérospatiales était concentré dans cinq entreprises.

L'accroissement de la demande en avions commerciaux, à partir de 1964, a exercé à des degrés divers une influence sur les différentes entreprises. La General Dynamics (1), après les graves pertes subies avec le Convair 880/990, s'est retirée du marché civil pour se consacrer exclusivement à la production militaire. La Douglas (1), suite à la reprise des commandes d'une nouvelle série de DC 8, au nombre considérable de commandes de DC 9 et au lancement de la R-D sur le DC 10, a fait face à la demande par les types de produits appropriés. Les forts investissements en équipements, en R-D et production, en ont toutefois conditionné le développement autonome et ont contribué (et déterminé sous maints aspects) sa fusion avec McDonnell.

Lockheed avait pratiquement abandonné la production d'avions commerciaux après l'échec du turbopropulseur Electra pour se consacrer de manière plus intense à la production d'avions militaires (chasseurs, avions de transport), d'engins et de matériels spatiaux.

La nouvelle demande en avions commerciaux trouve pourtant Lockheed prête à répondre par deux projets de grande envergure: SST et L. 1011.

Éliminée du concours pour le SST, quoique son projet eut été considéré très valable, Lockheed a misé sur l'Airbus L. 1011. Les commandes reçues et la présence sur le marché d'un seul concurrent (McDonnell-Douglas DC 10) permettent de prévoir une rentrée très importante de Lockheed dans le secteur commercial, compte tenu des études

(1) Voir également Annexe 8: Case History de certaines entreprises aérospatiales américaines.

qui sont actuellement en cours pour la version civile (800/1.000 passagers) du cargo militaire C 5 A.

Boeing (1) est jusqu'à présent l'entreprise leader dans le secteur des avions commerciaux et cette leadership semble devoir se poursuivre.

Boeing présente sur le marché des avions à long moyen et court rayon d'action comme: B 707, B 727 et B 737 jouissant d'une très bonne renommée et se prépare à aborder les années '70 par deux ambitieux programmes; le Jumbo Jet B 747 et l'SST B 2707.

Boeing est la seule entreprise américaine dont le chiffre d'affaires est essentiellement commercial (environ 60% à la fin de 1957) et son carnet de commandes à cette date permet de prévoir que la tendance actuelle se poursuivra dans l'avenir.

Il y a lieu de constater encore que Boeing en 1958 n'avait en production aucun avion commercial et que son essor dans ce secteur a été réalisé en dix années seulement.

Pour résumer, dans le secteur de la production des avions commerciaux par rapport à 1958 les changements suivants se sont vérifiés:

- la General Dynamics s'est retirée du marché;
- Boeing a consacré au secteur des efforts considérables et s'en est assurée la leadership grâce à une série continue de produits de succès;

(1) Voir également Annexe 8: Case History de certaines entreprises aérospatiales américaines.

- Douglas, tout en fusionnant avec McDonnell, a fait face à la compétition de Boeing;
- Lockheed, pratiquement absent du secteur depuis le début des années '60, se prépare à y rentrer avec un certain poids.

Mais les répercussions de la "nouvelle" demande de produits spatiaux et l'augmentation de la demande en avions commerciaux ne se bornent évidemment pas aux quatre entreprises considérées, bien qu'elles soient, ainsi que nous le verrons mieux par la suite, les véritables protagonistes du marché.

Dans tout les secteurs (cellules, moteurs, équipements) la nouvelle demande a déterminé:

- un accroissement considérable des investissements et de la main d'oeuvre accompagné d'une augmentation de la taille de l'entreprise;
- l'adoption de nouvelles techniques de management qui ont mis les entreprises en condition de lancer et de réaliser des programmes de plus en plus complexes;
- une bonne possibilité de diversifier la production, vis-à-vis de celle militaire, possibilité qui a été saisie avec beaucoup de sérieux.

Plus particulièrement les quatre constructeurs d'avions (Boeing, McDonnellDouglas, Lockheed, General Dynamics), les deux constructeurs de moteurs (United Aircraft, General Electric) et la North American ont atteint une

taille d'entreprise véritablement exceptionnelle, ainsi que l'indiquent les tableaux qui précèdent et qui concernent le chiffre d'affaires et la main d'oeuvre.

A la fin de 1967 elles représentaient dans leur ensemble (1):

M\$	16.342	chiffre d'affaires
M\$	7.880	investissements en actif total, déduction faite des amortissements
n.	690.000	salariés

En ce qui concerne la taille des entreprises leader et les problèmes de diversification susdits, il faut encore signaler que, à l'exception de la General Electric (2), toutes les autres entreprises sont essentiellement engagées dans l'activité aérospatiale. On doit cependant souligner:

- que toutes les entreprises sans exception consacrent une partie plus ou moins importante de leurs efforts à des secteurs divers, tels par exemple l'électronique, la construction navale, l'océanographie, les projets portuaires, etc. (3);

-
- (1) Pour General Electric on a tenu compte des seuls intérêts aérospatiaux;
 - (2) On estime que le chiffre d'affaires aérospatial de General Electric s'élève à 15% environ du chiffre d'affaires total de l'entreprise.
 - (3) Par rapport au chiffre d'affaires total on va d'un minimum de 0,5% pour Boeing à un maximum de 40-45% pour North American Rockwell.

- que dans le cadre de l'activité aérospatiale toutes les entreprises leader ont visé une diversification des secteurs de recherche et de production. L'activité spatiale, ainsi que nous l'avons dit, doit être envisagée aussi sous ce point de vue;
- que dans le secteur aéronautique proprement dit certaines entreprises et notamment: Boeing, McDonnell - Douglas, Lockheed - ont visé à la diversification de la demande, et ont contrecarré la stabilité relative de la demande du secteur public, caractérisée toutefois par des marges de profit assez modestes, par la demande du secteur privé, comportant des risques commerciaux plus poussés, mais aussi une rentabilité plus élevée.

2.1.3. Les unités de production

En manquant de données statistiques valables sur le nombre d'usines opérant dans l'industrie aérospatiale américaine, et sur la main d'oeuvre qui y est occupée, nous nous bornerons essentiellement à traiter ce sujet sous l'angle qualitatif.

Pour ce qui concerne la situation géographique, on peut observer que, en principe, les unités de production sont situées à proximité du noyau central (siège et/ou originaire) des différentes entreprises, soit qu'elles existent encore de nos jours soit qu'elles aient été absorbées par d'autres entreprises de plus grande taille.

Dans ce dernier cas, les activités de production des entreprises absorbées ne sont pas transférées à l'acheteur mais bien au contraire, les structures existantes dans les localisations d'origine sont conservées et renforcées (1).

Une exception au critère que nous venons d'évoquer nous est toutefois donnée par un certain nombre d'implantations caractéristiques et d'activités de production qui ont été décentralisées par rapport au noyau originaire de l'entreprise. Ce fait dérive en général d'exigences de nature militaire ou d'une organisation particulière de programmes spatiaux (2).

(1) Un exemple nous est donné par la Vertol, qui poursuit son activité à proximité de Philadelphie (PA) même après avoir été englobée dans la Boeing, dont le siège est situé à Seattle (WA).

(2) Si l'on se réfère toujours à Boeing, on peut indiquer les usines de Wichita (KA) et les ateliers Boeing localisés dans les différents centres de la NASA, qui sont un exemple des deux motivations indiquées.

Aux Etats Unis, la répartition géographique des implantations des entreprises aérospatiales se présente sous la forme de grandes agglomérations localisées dans un certain nombre d'Etats, bien que des noyaux de production d'une certaine importance existent dans tout le territoire de l'Union.

En principe, la plupart des unités de production est concentrée en trois grandes bandes, notamment:

- la West Coast avec les Etats de Californie et Washington
- la East Coast avec les Etats de New York, Pennsylvania, Connecticut et Massachusetts
- la bande centrale comprenant les Etats du Missouri, Kansas et Texas.

Parmi les Etats susdits, on constate une prédominance de la Californie et de Washington où le personnel affecté à l'industrie aérospatiale se chiffre respectivement à 370.000 et 100.000 unités.

A l'intérieur des Etats les implantations des entreprises aérospatiales sont concentrées dans des zones bien délimitées (1) permettant de réaliser de considérables économies externes et d'agglomération. Il faut observer à ce sujet

(1) Par exemple: Californie : Los Angeles
 Washington : Seattle
 Kansas : Wichita
 Missouri : St. Louis
 Texas : Fort Worth
 etc.

que la localisation des entreprises aérospatiales a produit (ou tout au moins favorisé) la localisation d'entreprises opérant dans des secteurs nouveaux (par exemple, l'électronique), pour lesquels l'industrie aérospatiale représente un débouché parmi les plus importants, pour l'écoulement de la production. Ce phénomène apparaît très évident dans l'Etat de Californie.

Quant aux caractéristiques principales de la structure de la production et de l'organisation des différentes entreprises américaines, on enregistre la tendance prédominante suivante:

- identification de la ou des usines localisées dans une certaine région avec la région elle-même;
- taille considérable des implantations productives dans les diverses régions;
- spécialisation des différentes implantations par lignes de production;
- responsabilité complète des différentes implantations au niveau de "division" ou de "branch".

Cette structure qui s'affirme de plus en plus, peut être décrite en concret, en prenant comme exemple la Everett Branch de la Société Boeing.

Créée expressément pour le projet, le développement, la production et la commercialisation du B. 747, la Everett Branch a son siège à Everett, localité située à 40 Km de Seattle (1).

(1) Centre originaire de la Société Boeing.

C'est ici que, dans un délai de moins de deux ans, on a construit une grande usine (1), une piste d'atterrissage, les raccordements routiers et ferroviaires et de nombreuses habitations pour le personnel.

Au sujet de la taille de cette implantation, il y a lieu de souligner que les programmes du B. 747 prévoient une production maximum de 100 avions par an à laquelle seront affectées 25.000 personnes à l'intérieur de l'usine (et 25.000 personnes occupées auprès des fournisseurs et des sous-traitants).

La spécialisation des usines-division ne doit être uniquement envisagée en termes de produit fini. En effet, il existe des unités auxquelles est assignée la production de pièces (2) et des centres spécialisés dans le secteur de la R-D aéronautique ou spatiale, dont la structure, dans le cadre organisationnel de leur entreprise peut être assimilée sous tous les points de vue, aux usines-division dont on vient de parler.

(1) La superficie est de m² 3.100.000.

(2) Telle par exemple, la Auburn Branch de la Société Boeing, qui compte 13.000 employés.

2.2. La structure financière des entreprises

Compte tenu que aux Etats Unis, aucune entreprise aérospatiale appartient à l'Etat, nous rapportons le bilan consolidé des 57 principales entreprises classées sous la rubrique SIC 372 pour la période 1962-1967.

USA - BILAN CONSOLIDE DES 57 PRINCIPALES ENTREPRISES AEROSPATIALES POUR LES ANNEES 1962-1967

(En millions de dollars)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>ACTIF:</u>						
ACTIF COURANT						
DISPONIBILITES LIQUIDES	395	435	415	395	369	460
TITRES D'ETAT	46	39	74	75	46	16
TOTAL	441	474	489	470	415	476
CREDITS :	1.981	1.847	1.695	1.788	2.066	2.387
PRODUITS FINIS ET STOCKS	3.580	3.936	3.876	4.048	5.453	7.550
AUTRES POSTES ACTIFS COURANTS	133	174	193	331	302	314
TOTAL ACTIF COURANT	6.135	6.431	6.253	6.637	8.236	10.727
IMMOBILISATIONS TECHNIQUES NETTES	1.509	1.575	1.591	1.670	2.148	2.849
AUTRES POSTES ACTIFS NON COURANTS	257	278	341	402	684	1 128
<u>TOTAL ACTIF</u>	7.901	8.284	8.185	8.709	11.068	14.704
<u>PASSIF:</u>						
PASSIF COURANT						
EMPRUNTS A COURT TERME	698	461	388	339	670	1.055
AVANCES DU GOUVERNEMENT FEDERAL	1.338	1.674	1.725	1.868	2.446	3.578
DETTES ENVERS LES FOURNISSEURS	1.037	1.072	928	835	1.098	1.391
DETTES POUR IMPOTS ECHUS	265	255	239	252	256	229
ACOMPTES A ECHOIR SUR DETTES A LONG TERME	32	28	38	45	61	88
AUTRES POSTES PASSIFS COURANTS	769	756	770	1.043	1.369	1.558
TOTAL PASSIF COURANT	4.139	4.246	4.088	4.382	5.900	7,899
DETTE A LONG TERME	783	835	816	807	1.094	1.897
AUTRES POSTES PASSIFS NON COURANTS	37	42	47	67	100	186
<u>TOTAL PASSIF</u>	4.959	5.123	4.951	5.256	7,094	9.982
<u>CAPITAL ET RESERVES</u>						
CAPITAL SOCIAL	1.318	1.354	1.339	1.312	1.488	1.785
BENEFICES NON DISTRIBUES ET RESERVES	1.625	1.808	1.895	2.142	2.486	2.937
<u>TOTAL PATRIMOINE NET</u>	2.943	3.162	3.234	3.454	3.974	4.722
<u>TOTAL PASSIF ET PATRIMOINE NET</u>	7.091	8.284	8.185	8.709	11.068	14.704
<u>FONDS DE ROULEMENT</u>	1.996	2.185	2.166	2,256	2.336	2.828

SOURCE : AIA AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968.

Le secteur (v. actif total net) apparaît en expansion progressive. Particulièrement pour les deux prochaines années on enregistre un accroissement très poussé des investissements en immobilisations techniques, avec des taux annuels d'accroissement nettement supérieurs à la moyenne de l'industrie manufacturière dans son ensemble, ainsi que le montre le tableau suivant:

INVESTISSEMENTS EN IMMOBILISATIONS TECHNIQUES DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE
L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE DANS SON ENSEMBLE (Millions de dollars)

ANNEES	A		B		% A sur B
	INDUSTRIE AEROSPATIALE	TAUX DE ACCROISSEMENT	INDUSTRIE MANUFACTURIERE TOTALE	TAUX DE ACCROISSEMENT	
1 9 6 3	390		15.690		2,5
1 9 6 4	350	-9,1	18.580	18,4	1,9
1 9 6 5	410	+17,1	22.450	20,8	1,8
1 9 6 6	770	+87,8	26.990	20,2	2,9
1 9 6 7	810 (1)	+5,2	26.840	-0,6	3,0

(1) ESTIMATION.

SOURCE: MC GRAW HILL "SURVEY OF PLANS FOR CAPITAL SPENDING" NEW YORK, 1968
ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT, WASHINGTON, 1968

Dans le but d'approfondir l'analyse, nous avons rétréci le champs d'observation aux dix entreprises leader du secteur, en ayant recours entre autres à l'étude de Hartman L. Butler Jr., publié sur le Financial Analyst Journal de septembre-octobre 1967.

Les dix entreprises considérées sont:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) Boeing | 5) North American (1) |
| 2) Douglas | 7) Grumman |
| 3) Mc Donnell | 8) Northrop |
| 4) Lockheed | 9) Aerojet General |
| 5) General Dynamics | 10) United Aircraft |

La situation patrimoniale cumulative pour les dix entreprises, concernant les années 1954, 1959, 1965 et 1966 est la suivante:

SITUATION FINANCIERE CUMULATIVE DES DIX PRINCIPALES ENTREPRISES AEROSPATIALES AMERICAINES
(Millions de dollars)

	ANNEES							
	1966		1965		1959		1954	
Disponibilités financières	301		368		299		368	
Crédits	1.592		1.499		1.379		498	
Travaux en cours et réserves	2.322		1.605		1.279		600	
(A) TOTAL ACTIF COURANT	4.215		3.472		2.957		1.466	
Dettes vers les fournisseurs	489		152		446		69	
Autres dettes à courte échéance	2.259		1.928		1.440		937	
(B) TOTAL PASSIF COURANTS	2.748		2.080		1.886		1.006	
(C) = (A-B) = Fonds de roulement	1.467	39%	1.392	49%	1.071	56%	460	63%
Immobilisations techniques (nettes)	1.653	44%	1.179	42%	694	36%	231	31%
Participations, etc.	273	7%	127	4%	64	3%	14	2%
Charges différées	362	10%	135	5%	84	5%	28	4%
(D) CAPITAL INVESTI	3.755	100%	2.833	100%	1.913	100%	733	100%
<u>Représenté par:</u>								
Dettes à longue échéance	1.006	26%	532	19%	388	20%	8	1%
Actions privilégiées	-	-	46	1%	155	8%	25	3%
Réserves	120	4%	65	2%	5	-	14	2%
Actions ordinaires	2.629	70%	2.190	78%	1.365	72%	696	94%
TOTAL	3.755	100%	2.833	100%	1.913	100%	733	100%

SOURCE: F.A.J. V. PAGE 60.

(1) Avant la fusion avec Rockwell.

Les données qui précèdent permettent de dégager les considérations suivantes:

- le total de l'actif net a augmenté de 71% dans la période 1959-1966. A cet accroissement ont contribué: l'augmentation sensible des travaux en cours et des stocks (+ 81%) - qui d'ailleurs a été contrecarrée au niveau des financements par un échelonnement des dettes à courte échéance - et une considérable expansion des investissements en immobilisations techniques (+ 138%). Pratiquement constants demeurent par contre les postes restants de l'actif patrimonial;
- pour ce qui concerne le capital investi (total D) on enregistre une régression du capital roulant (-17%) et un accroissement des immobilisations techniques (+ 8%). Il y a lieu de constater à ce sujet qu'à la fin de 1966 (et également à la fin de 1967) beaucoup d'usines nouvelles étaient en cours de construction et qui de ce fait ne pouvaient être encore entièrement utilisées. Ce que nous venons d'enoncer nous explique certaines anomalies que l'on observé des rapports (1).
Les bilans 1966, qui représentent un moment de l'évolution d'entreprise, montrent l'industrie aérospatiale américaine dans la phase la plus délicate de son expansion de la capacité productive, dont les résultats seront visibles dans les prochaines années;

(1) En effet les données de 1965, année où commencent des efforts d'investissement dans l'industrie, présentent un équilibre supérieur.

- l'accroissement du capital investi (+ 96%) a été financé proportionnellement en faisant appel à l'endettement à longue échéance et à l'augmentation du capital propre. En 1966, l'incidence des dettes à longue échéance, sur le total du capital investi, était de 26% celle du capital propre de 74%, rapport qui est assez proche de celui enregistré en 1959 (20 contre 80).

Dans l'ensemble on peut donc affirmer que les entreprises considérées jouissent d'un remarquable degré d'autonomie financière le taux d'incidence du capital propre s'élevant à 40% de la valeur de l'actif total net.

La valeur du capital propre qui figure au tableau précédent est celle dite "book value". Son accroissement, qui a été déjà souligné à plusieurs reprises, apparaît également dans les cotations boursières des actions indiquées au tableau qui suit:

VALEUR DE MARCHÉ DES ACTIONS DES DIX PRINCIPALES ENTREPRISES AEROSPATIALES USA DANS LES ANNEES
1958-1966 (Millions de dollars)

ANNEES	BOEING	DOUGLAS	MCDONNELL	LOCKHEED	GENERAL DYNAMICS	NORTH AMERICAN	GRUMMAN	NORTHROP	AEROJET GENERAL	UNITED AIRCRAFT
1958	337	230	48	170	605	290	49	47	210	390
1959	286	184	65	230	544	336	56	63	327	326
1960	247	133	74	191	434	320	62	66	260	253
1961	371	135	116	303	352	438	77	114	330	299
1962	368	106	166	358	282	503	86	109	301	300
1963	284	100	193	416	262	473	99	93	245	304
1964	434	116	241	392	323	428	105	80	154	354
1965	807	259	401	586	521	478	179	113	141	729
1966	1.316	374	435	680	542	430	219	109	136	952

Le niveau d'autonomie financière des entreprises aéronautiques tout en étant considérable est inférieur (62% contre 40%) à celui des principales entreprises du secteur automobiles.

L'analyse des bilans d'entreprise laisse percer les tendances suivantes:

- repérage des capitaux moyennant l'émission d'actions pour les nécessités de l'entreprise;
- émission d'emprunts obligatoires, parfois avec la garantie de l'Etat, pour le financement de programmes spécifiques.

Il convient de répéter qu'il s'agit d'avis et non pas de données vérifiées et encore plus de tendances susceptibles, par leur définition même, de présenter des exceptions et des diversifications d'une entreprise à l'autre.

Le niveau des profits nets des entreprises examinées a considérablement augmenté au cours des 16 dernières années; seule exception, la Douglas. Le tableau qui suit en indique l'évolution:

PROFITS (PERTES) NETS DES DIX PRINCIPALES ENTREPRISES AEROSPATIALES U.S.A. DANS LA PERIODE 1958-1966

(Millions de dollars)

ANNEES	BOEING	DOUGLAS	MCDONNELL	LOCKHEED	GENERAL DYNAMICS	NORTH AMERICAN	GRUMMAN	NORTHROP	AEROJET GENERAL	UNITED AIRCRAFT	TOTAL
1958	29,4	18,9	10,1	18,6	36,7	26,1	2,5	7,3	6,0	42,3	197,9
1959	12,4	(31,0)	11,6	8,7	31,1	30,7	4,9	7,1	8,2	28,6	112,3
1960	24,5	(19,4)	12,1	(42,9)	(27,1)	23,4	7,2	8,9	10,1	13,9	10,7
1961	35,7	6,0	12,5	26,1	(69,4)	27,7	6,1	8,4	11,8	10,0	74,9
1962	27,2	10,2	15,4	37,2	29,0	34,6	6,2	9,0	13,4	18,1	200,3
1963	21,7	11,8	20,1	43,3	32,8	41,2	7,6	8,4	17,1	21,5	225,5
1964	45,3	13,7	27,5	44,4	42,6	49,3	10,7	7,5	15,4	29,1	285,5
1965	78,3	14,6	34,9	53,8	49,3	45,8	20,9	9,1	14,3	49,0	370,0
1966	76,1	(27,6)	45,7	58,9	54,0	48,6	27,6	11,4	14,8	46,5	356,0

Pour la période 1959-1967 (premier semestre) il est possible de comparer le taux d'incidence des profits nets au chiffre d'affaires des entreprises aérospatiales américaines classées sous la rubrique SIC 372 et de celles manufacturières en général. La rentabilité de ces dernières est environ le double, ainsi que le montre le tableau suivant:

COMPARAISON ENTRE LES PROFITS NETS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (SIC 372) ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE DANS SON ENSEMBLE (Années 1959-1967 premier semestre)

ANNEES	TAUX D'INCIDENCE DES PROFITS NETS SUR LE CHIFFRE D'AFFAIRES	
	Industrie aérospatiale (SIC 372)	Industrie manufacturière dans son ensemble
1959	1,6	4,8
1960	1,4	4,4
1961	1,8	4,3
1962	2,4	4,5
1963	2,3	4,7
1964	2,6	5,2
1965	3,2	5,6
1966	3,0	5,6
1967 (1 ^{er} sem.)	2,5	5,0

SOURCE: US INDUSTRIAL OUTLOOK 1968 - DEPT. OF COMMERCE - BDSA.

Pour les dix entreprises leader considérées dans leur ensemble, il est possible de livrer une série de quatre indices significatifs: taux d'incidence des profits sur le chiffre d'affaires, rotation de l'actif total net (1), retour sur l'actif total net (2) et sur le capital propre (3):

ANNEES	TAUX D'INCIDENCE DES BÉNÉFICES SUR LE CHIFFRE D'AFFAIRES	ROTATION DE L'ACTIF TOTAL NET (fois par an)	RETOURS SUR L'ACTIF TOTAL NET (%)	RETOURS SUR LE CAPITAL PROPRE (%)
1958	2,3	N.D.	N.D.	15,8
1959	1,2	N.D.	2,9	12,2
1960	0,1	N.D.	N.D.	9,5
1961	0,7	N.D.	N.D.	11,7
1962	1,9	N.D.	N.D.	13,6
1963	2,0	N.D.	N.D.	13,8
1964	2,4	N.D.	N.D.	15,5
1965	3,0	2,5	7,5	17,6
1966	2,5	2,1	5,4	15,8

SOURCE: F.A.J. CIT. PAG. 61.

-
- (1) Ventes totales/actif net total: l'indice livre la rotation de l'actif total en nombre de fois par an.
- (2) Profits nets x 100/total actif net.
- (3) Profits nets x 100/capital propre: il s'agit de l'indice de rentabilité du capital à risques introduit dans l'entreprise.

Le taux de rotation de l'actif a enregistré une légère régression pour la dernière année de la série considérée. La raison doit être recherchée dans les forts investissements réalisés au cours de cette période. Le niveau actuel doit toutefois être considéré satisfaisant même par rapport à autres secteurs industriels.

Cette considération vaut également pour la rentabilité du capital propre, en raison surtout de ce que l'on a dit auparavant au sujet du niveau absolu du capital propre et de son taux d'incidence très élevé sur le capital investi.

Cette dernière affirmation trouve une confirmation dans le tableau suivant:

COMPARAISON ENTRE LES PROFITS NETS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (SIC 372) ET DE CELLE MANUFACTURIERE DANS SON ENSEMBLE (Années 1959-1967 premier semestre)

ANNEES	TAUX D'INCIDENCE DES PROFITS NET SUR LE CAPITAL PROPRE	
	Industrie aérospatiale (SIC 372)	Industrie manufacturière
1959	8,0	10,2
1960	7,2	9,1
1961	9,2	8,7
1962	12,2	9,6
1963	11,1	10,1
1964	11,9	11,4
1965	15,1	13,0
1966	14,4	13,5
1967 (1 ^{er} sem.)	12,1	11,8

SOURCE: US INDUSTRIAL OUTLOOK 1968; DEPT. OF COMMERCE, BDSA

Le retour sur l'actif net total présente également des valeurs intéressantes, grâce essentiellement au taux de rotation de l'actif; dans le cas examiné c'est ce facteur encore plus que le taux de profit sur les ventes qui influence de façon positive le retour sur l'actif.

2.3. La collaboration entre entreprises

2.3.1. Préalable méthodologique

Parmi les différentes formes de collaboration entre les entreprises américaines (1) du secteur aérospatial nous ne citerons que les plus importantes, soit celles plus communes et celles plus typiques qui diffèrent donc des formes de collaboration qu'on retrouve en Europe.

Pour des raisons d'uniformité de langage nous adopterons la terminologie de l'USIAS française:

- fourniture = fourniture d'éléments et sous-systèmes que l'acheteur n'est pas en mesure, sur le plan technique, de projeter de façon autonome;
- sous-traitance = fourniture d'éléments et de pièces que l'acheteur a projeté lui-même;
- co-production = fourniture d'éléments et prise en charge du risque des dépenses de R-D et de production de la part des différents co-producteurs dans le cadre des compétences respectives;

(1) Pour les collaborations entre entreprises américaines et entreprises européennes voir Case History de ces dernières en annexe aux rapports nationaux.

- co-participation (1) = participation de plusieurs entreprises à des programmes aérospatiaux en qualité de "prime contractors" suite à la désignation de la part d'organismes gouvernementaux.

(1) Ce terme n'est pas indiqué par l'USIAS: il s'agit d'une forme de collaboration que l'on retrouve assez souvent surtout dans le secteur spatial et des engins.

2.3.2. Fournitures et sous-traitances

L'importance de ce phénomène et ses caractéristiques sont essentielles pour la compréhension du processus de production du secteur aérospatial américain. Les grandes entreprises aérospatiales des Etats Unis face à l'énorme complexité des systèmes aérospatiaux actuels tendent depuis longtemps et de plus en plus à passer leurs commandes à de nombreux fournisseurs et sous-traitants très spécialisés.

En termes quantitatifs on peut observer que 40-50% environ du chiffre d'affaires des entreprises leader est constitué par l'achat d'éléments et de sous-systèmes (1).

Les fournisseurs de ces entreprises sont parsemés dans tous les Etats des USA et parfois ils se trouvent même à l'étranger (essentiellement au Canada). Leur nombre est assez élevé: la seule Boeing en 1967 s'est adressée à plus de 20.000 entreprises, dont 73% classifiées comme "small business", à savoir des entreprises occupant moins de 500 personnes.

C'est justement cette dernière donnée qu'il faut mettre en relief. Les petites entreprises, grâce à leur taille, sont en mesure d'assurer une souplesse et une rapidité considérables de livraison des éléments dont elles ont re

(1) La terminologie utilisée est celle courante dans les Etats Unis: on définit "system" la réalisation principale (avion, engin, lanceur, etc.); "subsystem" un élément complet et fonctionnant du system (par ex. le propulseur); "parts" les éléments des subsystems ou du system qui ne possèdent pas une fonctionnalité autonome.

cu le commande.

En raison de la situation de concurrence très acharnée où les sous-traitants sont tenus continuellement, ces deux arguments, en un avec la ponctualité des livraisons et la fiabilité des matériels jouent un rôle essentiel pour le choix des fournisseurs.

Le respect de ces cinq points est considéré comme un facteur indérogable par les entreprises leader, en tant que préalable au fonctionnement correct du processus de production extrêmement complexe, conformément à la programmation très sévère de la production.

Bien souvent des petites entreprises se sont formées grâce à l'appui - même financier - des entreprises leader, et bien souvent elles ont abandonné des fournisseurs car, ayant atteint une taille plus importante, elles ont perdu l'agilité et la rapidité d'exécution ou elles ne sont plus intéressées aux marges de profits très réduits que comporte la production pour le compte des tiers, ou, encore et, plus génériquement, elles n'ont plus considérées valables comme fournisseurs.

Compte tenu du manque de données sur cet aspect particulier du problème, il est impossible de formuler des conclusions quantitatives. Toutefois, sur la base des interviews qui ont été effectués aux Etats Unis, on a dégagé l'impression que le "turnover" des fournisseurs est assez élevé.

2.3.3. Co-production

La nature complexe des programmes aéronautiques actuels et les risques très importants liés à la production d'avions commerciaux sont des facteurs qui ont favorisé le développement de ce type de collaboration, assez nouveau même pour les Etats Unis (1).

Les buts fondamentaux de la co-production peuvent être résumés comme suit.

Le projet d'un nouveau type d'avion est un processus long et complexe dans le cadre duquel agissent les compagnies de navigation aérienne d'une part et d'autre part les principales entreprises productrices (du système et des sous-systèmes).

Avant, au cours et après le projet, le programme est testé à l'aide de recherches de marché sévères et approfondies qui sont menées aux soins l'entreprise productrice du système ou sur la demande de cette entreprise. Les entreprises qui produisent les sous-systèmes sont informées des résultats partiels et définitifs des études, et étant ainsi en mesure d'en apprécier l'ampleur, elles peuvent, le cas échéant procéder à des suppléments d'étude pour leur propre compte. Chaque entreprise définit donc le marché potentiel du nouveau programme, et à partir de cette base elle prend ses propres risques de R-D, installations spécifiques, lance-

(1) Nous rappelons, en effet, qu'un des premiers programmes aéronautiques réalisés grâce à cette nouvelle forme d'activité a été le Douglas DC 9.

ment de la production (1).

Il faut souligner, toutefois, que même dans le cas où le programme a une bonne réussite le recouvrement financier des coûts fixes spécifiques, pour les différentes entreprises co-productrices, s'étale sur une période assez longue.

Cette période peut se prolonger ultérieurement si l'on tient compte de la tendance qui s'est déjà manifestée pour certains programmes, et qui consiste à associer les co-producteurs aux risques financiers, dans le sens que le règlement financier n'est fait qu'au moment où l'acheteur final du système effectuera à son tour le paiement.

Le type de collaboration que nous venons de décrire a buté à de fortes difficultés au moment de son introduction; actuellement il est largement employé dans le secteur de l'aéronautique commerciale pour les programmes particulièrement importants, tel le Boeing B 747, où les co-producteurs prennent à leur charge de très grands risques (environ 50% des coûts globaux).

(1) Par exemple: supposons que l'entreprise "X" qui livre des propulseurs fixe à 200 le nombre d'avions pouvant être produits; elle répartira donc ses propres coûts de R-D etc. sur cette quantité et soumettra à l'entreprise productrice du système un prix unitaire fixe, indépendamment de la quantité qui sera effectivement produite. Il est évident qu'une telle approche permettra à l'entreprise "X" de réaliser des marges bénéficiaires très importants dans le cas où le nombre d'avions vendus serait supérieur à celui prévu, tandis que, dans le cas contraire, elle ne pourra récupérer tous les coûts fixes spécifiques liés à la commande (R-D etc.) et une partie des frais généraux d'exploitation.

2.3.4. Co-participation

Le type de collaboration que l'on connaît sous le nom de co-participation est très fréquente dans les secteurs aérospatiaux et des engins; elle est, par contre, plus rare, dans le secteur de l'aéronautique militaire (1).

La co-participation est, somme toute, une collaboration entre différentes entreprises désignées par l'organisme gouvernemental qui lance le programme dans le cadre duquel chaque entreprise est responsable d'une partie bien définie du programme lui-même. Les entreprises, qui prennent le nom de "prime contractors", sont donc responsables de la R-D, du projet et de la construction de la partie du programme qui leur a été confiée ainsi que du choix et de la coordination des fournisseurs et sous-traitants respectifs.

Dans ce cadre général s'inscrivent d'ultérieurs éléments particuliers qui, tout en ne modifiant pas essentiellement la substance du type de collaboration que nous venons de décrire, sont susceptibles de produire des variations même importantes par rapport au modèle général.

Nous indiquerons un certain nombre d'exemples.

Comme exemple d'application du modèle général on peut mentionner entre autres le programme du Saturne V, dont l'organisation peut être résumée comme suit:

(1) Un exemple est représenté par la co-participation General Dynamics et Grumman pour le F 111.

SATURNE V = System engineering and integration support:

Boeing

Prime contractors:

Boeing (S 1 c = premier étage)

North American Aviation (Space and information system div.) (deuxième étage)

Mc Donnell Douglas (troisième étage)

North American Aviation (Rocketdyne div.)
(propulseurs pour tous les étages)

La Boeing n'est pas seulement un des quatre "prime contractors" de ce programme, mais elle est également chargée de l'engineering et de l'assistance au montage de l'ensemble du système.

L'organisation du programme d'engins MINUTEMAN est bien plus complexe, ainsi que le montre le schéma suivant:

MINUTEMAN = Manager du programme:

Ballistic Systems Division de l'USAF

Systems engineering and technical direction:

T.R.W.

Weapon system integrator:

Boeing

Associés:

Boeing : Assemblage, contrôle, une partie de l'électronique support equipment, structures inter-étages

Thiokol : propulseur premier étage

Aerojet General : propulseur deuxième étage
 Hercules Powder : propulseur troisième étage
 North American : système de guidage par inertie
 AVCO : véhicules de rentrée

Dans ce programme l'on trouve différents niveaux de responsabilité. En dehors de celles qui reviennent aux "prime contractors" on a arrêté, en effet, la responsabilité pour l'assemblage du système (confié à Boeing), celle pour l'engineering du système et pour la direction technique (confiée à TRW): le tout sous la gestion de la Ballistic System Division de la U.S.A.F.

Un autre programme intéressant est celui de l'engin SRAM articulé dans deux parties distinctes, notamment la construction de l'engin et la mise au point du système d'armes. Son organisation, qui ne demande pas de commentaires particuliers, est la suivante:

SRAM (1) = Manager du Programme:

Aeronautical Systems Division of U.S.A.F.
 Systems command

A) Construction de l'engin

Prime contractor:

Boeing

Subcontractors:

Lockheed (propulseur)

General Precision (guidance sub-system)

Universal Match (safe - arm - fuse - sub-system)

(1) Le SRAM, engin air-sol à tête nucléaire est transporté par le F 111 de la General Dynamics et par les B 52 G et H de Boeing.

B) Système d'armes (mise au point):System integration contractor:

Boeing

Associé pour les essais en vol:

General Dynamics

Subcontractors:

Littcn (système inertiel pour le B 52)

North American (ordinateurs de bord pour le F 111 et B 52)

Sylvania Electronics (B 52 radiating site target acquisition system)

I.B.M. (modifications au bomb-navigation system du B 52).

2.3.5. L'évolution des tendances dans le cadre des collaborations entre entreprises

Un des phénomènes le plus marquant de l'industrie aérospatiale américaine est représenté par les fournitures et les sous-traitances. On peut se rendre compte de son importance en examinant tout simplement les "annual reports" des principales entreprises aérospatiales américaines qui, depuis quelques années, consacrent un espace de plus en plus grand à ce sujet.

En effet le phénomène, qui sans doute n'est pas nouveau pour l'industrie aérospatiale, a pris dans les dernières années une ampleur et une importance de plus en plus grandes.

Nous avons examiné auparavant l'aspect quantitatif; il nous semble opportun de nous pencher, quoique brièvement, sur l'importance du phénomène dans le cadre des processus et des systèmes de production de l'industrie aérospatiale américaine.

Si l'on considère le développement et les caractéristiques du secteur aéronautique, on pourrait conclure objectivement que seule un ensemble souple et organisé de fournisseurs et de sous-traitants peut permettre de faire face et de resoudre des problèmes fondamentaux: la complexité des avions modernes (militaires aussi bien que civils) et le triple impératif imposé par les caractéristiques de la production actuelle: cadences très élevées pour chaque type produit, nécessité de limiter toute fluctuation du niveau général de la production et donc nécessité d'une diversification assez marquée.

En effet, même si la conclusion objective à laquelle nous sommes parvenus peut être considérée valable, les raisons de l'importance croissante du phénomène dont il s'agit doivent être recherchées également dans une mutation substantielle à l'intérieur des stratégies d'entreprise. Il est évident qu'il s'agit là d'une action réciproque entre les facteurs que nous avons considéré, et dont on ne saurait établir l'ordre de priorité.

Sous cet angle, l'analyse quoique schématique du processus qui a porté l'industrie aérospatiale américaine à la forme actuelle d'organisation peut livrer des éléments intéressants.

Le début de ce processus peut être situé à la fin des années Quarante. Ce fut le "Department of Defense" qui le démarra, par le lancement d'un certain nombre de programmes aéronautiques particulièrement complexes, parmi lesquels nous mentionnons les bombardiers stratégiques B 47 et B 52.

La cadence de production très élevée que le DoD (1) demandait, s'associait pour la première fois à un produit de considérable complexité, qui peut être défini (et non seulement au point de vue stratégique) un système d'armes. Les entreprises américaines abordèrent ces problèmes en procédant à une adaptation de la structure technico-productive et surtout en mettant en oeuvre cette forme particulière d'organisation connue sous le nom de "systems management".

Ce sont ces transformations de structure et d'organisation qui mirent les entreprises américaines en condition de s'atteler aux nouveaux problèmes proposés par le DoD, au début des années Cinquante; soit les programmes d'engins et plus particulièrement celui des ICBM (2).

(1) En moins de six ans Boeing a produit 2.041 B 47 et un nombre considérable de B 52.

(2) Les entreprises interviewées ont confirmé ce fait, en soulignant que, pour faire face aux problèmes du secteur des engins, on a eu recours aux techniciens, aux managers et aux structures d'organisation utilisées auparavant pour les programmes aéronautiques les plus complexes.

La construction des ICBM a accru la complexité des problèmes d'organisation: on assiste à une collaboration plus accentuée des entreprises au même programme; voilà qu'apparaît de façon très nette le rôle des responsables des éléments du système et du sous-système; c'est alors, peut-on dire, qu'est née le systems engineer and integrator; enfin, les caractéristiques de fiabilité des éléments, des sous-systèmes et du système dans son ensemble deviennent de plus en plus importantes.

A la fin des années Cinquantes les programmes spatiaux (1) reproposent et accentuent tous les problèmes que l'industrie avait dû aborder au moment de la construction des ICBM. La complexité des produits impose aux entreprises leader de s'adresser de plus en plus aux fournisseurs et aux sous-traitants; les temps et la fiabilité imposés par la NASA sur la base des contrats sont plutôt sévères et d'autre part la nature technique et technologique très complexe du problème dont nous avons parlé auparavant impose aux "prime contractors" une activité de coordination, d'organisation et de contrôle de plus en plus grande. La NASA a exercé à son tour une influence sur l'organisation de l'industrie en faisant appel à un nouveau système de contrats et en accentuant ainsi le phénomène de la dispersion (2).

(1) A ce sujet les programmes suivants semblent avoir été déterminants: Mercury, Gemini et Apollo.

(2) Voir Annexe 9: "Les systèmes de contrat aux Etats Unis: Department of Defense et N.A.S.A."

Les entreprises américaines, tout en abordant cette nouvelle situation avec beaucoup d'élan, ne disposaient pas d'une structure d'organisation appropriée, et ce sont les efforts auxquels elles se sont livrées dans cette direction qui représentent un des résultats plus importants dérivés de l'activité spatiale (1).

Vers 1962 le DoD (2) procède également à une révision des systèmes de contrats suite, entre autres, à l'adoption d'une programmation interne plus sévère, et intervient donc auprès de l'industrie en sollicitant des structures d'organisation qui répondent mieux à ses exigences.

On assista ainsi à un "feed-back" des nouvelles méthodes de "system management" adoptées par le secteur spatial vers les secteurs les plus traditionnels, tel précisément l'aéronautique (3), un processus qui, d'après les entreprises interviewées, n'a pas démarré sans difficultés.

A l'heure actuelle l'organisation des programmes aéronautiques et des programmes d'engins s'apparente à celle que l'on retrouve dans le secteur spatial, ce qui permet de conclure que le "feed-back" dont mention a été faite a été désormais assimilé.

(1) Voir, entre autres, "Rapport Général" - Chapitre V.

(2) Voir Annexe 9: "Les systèmes de contrat aux Etats Unis: Department of Defense et N.A.S.A.

(3) Un autre important "feed-back" est celui de la recherche du maximum de fiabilité.

Les principales entreprises aérospatiales américaines l'on reconnu de façon explicite, en soulignant en outre que la possibilité d'aborder avec succès des programmes aéronautiques, des programmes d'engins et des programmes spatiaux complexes tels ceux que l'on doit réaliser actuellement, dérive essentiellement du fait que l'on est en mesure de résoudre les problèmes d'organisation et de direction avant les problèmes techniques.

Pour ce qui concerne les plus importants constructeurs d'avions américains, on peut dire qu'ils tendent à la qualification de "systems designer, integrator and manager". C'est donc dans ce contexte que l'on doit inscrire le phénomène de la fourniture et de la sous-traitance. On comprendra ainsi plus clairement les raisons qui ont produit son expansion quantitative et pourra saisir son importance dans le cadre de l'industrie aérospatiale américaine, en raison surtout des performances que l'on exige de ces entreprises.

Un autre aspect qui ressort du bref aperçu donné aux paragraphes précédent et qui mérite d'être mis en relief est la co-production. Il s'agit d'une tendance assez récente, dont l'affirmation n'a pas été dépourvue de difficultés, mais qui à l'heure actuelle représente un des types de collaboration auquel on a de plus en plus recours pour les programmes aéronautiques commerciaux plus complexes.

On peut estimer que la nature complexe et donc les "launching costs" très importants des programmes aéronautiques modernes sont des éléments déterminants pour la création d'une forme de collaboration visant à répartir les risques entre les différents producteurs; évidemment le problème ne se serait pas posé (ou aurait eu un poids moins déterminant) si les "launching costs" avaient été financés par le Gouvernement, ce qui n'est pas le cas en général (1).

Nous avons déjà parlé du mécanisme de ce type de collaboration et de son importance même sur le plan quantitatif.

Il ne nous reste qu'à souligner la collaboration très étroite au niveau du projet et des recherches de marché entre entreprises leaders, entreprises co-productrices et compagnies de navigation aérienne, qui représente le point fondamental du processus, et souligner encore que le projet et les résultats dérivant progressivement des recherches de marché sont liés strictement entre eux et inter-dépendants.

Pour ce qui concerne l'avenir, on peut prévoir que ce type de collaboration s'affirmera ultérieurement.

Une limite est posée toutefois par les temps d'exécution et le niveau des investissements destinés aux "launching costs" et par la possibilité d'apprécier à une approximation acceptable le marché futur. En présence

(1) La seule exception déjà mentionnée à plusieurs reprises est celle du SST.

de projets qui demandent des temps de R-D très longs, le problème évidemment se poserait dans toute son ampleur: un financement de la part du Gouvernement serait probablement nécessaire en vue de limiter les risques qui ne pourraient être supportés même par un ensemble d'entreprises. C'est là le cas du SST, et ce sera probablement le cas du VTOL commercial, sur lequel l'avis des experts aéropatiaux des Etats Unis a été unanime; très probablement ce dernier type d'avion pourra être construit seulement à l'aide d'une intervention gouvernementale sous la forme de programme militaire ou sous une forme semblable à celle adoptée actuellement pour le SST (1).

(1) Avis cité par "US Industrial Outlook 1968" -
US Department of Commerce, BDSA, page 244.

3. Evolution des caractéristiques économiques de l'industrie aéronautique et spatiale

3.1. Main d'oeuvre

3.1.1. Préalable méthodologique

Les statistiques concernant la main d'oeuvre de l'industrie aérospatiale américaine dans son ensemble (1) et dans les différents secteurs (2) ont été dégagées de deux sources: AIA Facts and Figures 1968 et US Industrial Outlook 1968 du US Department of Commerce, BDSA. Les deux sources ne concordent ni sur le nombre total de la main d'oeuvre ni sur sa distribution par secteur, en raison des classements différents qui ont été adoptés, notamment:

US Industrial Outlook 1968

- a) Cellules complètes pour avions (SIC 3721);
- b) Moteurs et leurs éléments pour avions, engins et véhicules spatiaux (SIC 3722 et 3723);
- c) Engins et véhicules spatiaux (SIC 1925);
- d) Eléments et équipements (SIC 3729).

(1) Voir tableau 1 (source AIA) et 1bis (source US Industrial Outlook 1968).

(2) Voir tableau 3 (source AIA) et 3bis (source US Industrial Outlook 1968).

Aerospace Industries Association of America, inc.

- a) Aéronautique : avec répartition entre cellules et propulseurs et référence générale au SIC 372.
- b) Engins et espace : regroupe "the employees in the aircraft, complete missile and space, and electronic industries engaged in missile and space work" et "employees in the electrical machinery industry (SIC 36) engaged in missile and space work".
- c) Autres : "includes employees in industry classification (SIC 28, 35, 38, 73, 89 and others) engaged in missile and space work".

Les statistiques de l'AIA englobent dans le personnel affecté à l'industrie aérospatiale un certain nombre de personnes occupées dans des secteurs autres que celui aérospatial (SIC 36, 28, 35, 38, 73, 89, etc.) tandis que les données du U.S. Department of Commerce se fondent sur les seules SIC aérospatiales. En raison de ce qui précède tout en mentionnant les données AIA (1) qui représentent l'expression de l'association professionnelle et son représenta-

(1) Voir Tableaux 1-2-3-3/1.

tives d'un phénomène plus vaste (1), nous avons adopté, pour cette étude, les données du Department of Commerce (2) soit pour le fait qu'elles sont plus pertinentes, soit pour des raisons d'homogénéité avec les statistiques des pays membres de la Communauté Economique Européenne et du Royaume Uni.

3.1.2. La main d'oeuvre dans son ensemble

Les données figurant au tableau 3 bis, montrent qu'à la fin de 1967 la main d'oeuvre de l'industrie aérospatiale américaine s'élevait à 1.168.000 personnes qui représentent 6% (voir tableau 1bis) de la main d'oeuvre de l'industrie manufacturière dans son ensemble. Ce taux d'incidence est le plus élevé que l'on enregistre dans la période 1959-1967, même si les valeurs moyennes (5,6%) ne présentent pas un écart très important.

La main d'oeuvre aérospatiale a dans son ensemble une allure stable jusqu'à 1966, année où se produit un accroissement qui à la fin de 1967, fera enregistrer une augmentation de 212.000 personnes, par rapport à 1960.

(1) Dans le sens qu'elles englobent dans la main d'oeuvre de l'industrie aérospatiale un certain nombre de personnes affectées à d'autres secteurs de l'industrie, dont l'"output" est absorbé par l'industrie aérospatiale.

(2) Voir Tableaux 1bis - 3bis - 3bis/1.

Cet accroissement peut être rattaché au lancement des programmes aéronautiques commerciaux, à la fin de 1965, et à une certaine augmentation récente de la demande en avions militaires.

La tendance favorable semble destinée à se poursuivre: pour 1968 on estimait en effet que la main d'oeuvre totale s'élevait à 1.191.000 personnes et les prévisions pour 1969 parlent de 1.215.000 personnes (1).

Toujours à la fin de 1967, le salaire moyen horaire payé par l'industrie aérospatiale américaine était de \$ 3,44, avec une augmentation par rapport à 1959, de 31,3%, ainsi que le montre le tableau suivant:

SALAIRES ORAIRES MOYENS - Y COMPRIS LES HEURES SUPPLEMENTAIRES, DES OUVRIERS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (Période 1959-1967)

ANNEES	SALAIRE ORAIRE MOYEN(dollars)	AUGMENTATION ANNUELLE (%)
1 9 5 9	2,62	-
1 9 6 0	2,70	+3,1
1 9 6 1	2,77	+2,6
1 9 6 2	2,87	+3,6
1 9 6 3	2,95	+2,8
1 9 6 4	3,05	+3,4
1 9 6 5	3,14	+2,9
1 9 6 6	3,30	+5,1
1 9 6 7	3,44	+4,2

SOURCE: AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968.

(1) Source: US Department of Commerce, BDSA: UD Industrial Outlook 1969.

3.1.3. Répartition par régions de la main d'oeuvre

Dans presque tous les Etats de l'Union, on constate la présence de noyaux de personnel affectée à l'industrie aérospatiale: toutefois, leur importance varie suivant les Etats, ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, notamment au point 2.1.3., et comme l'on peut voir dans les tableaux qui suivent:

USA - REPARTITION PAR REGIONS DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (1)

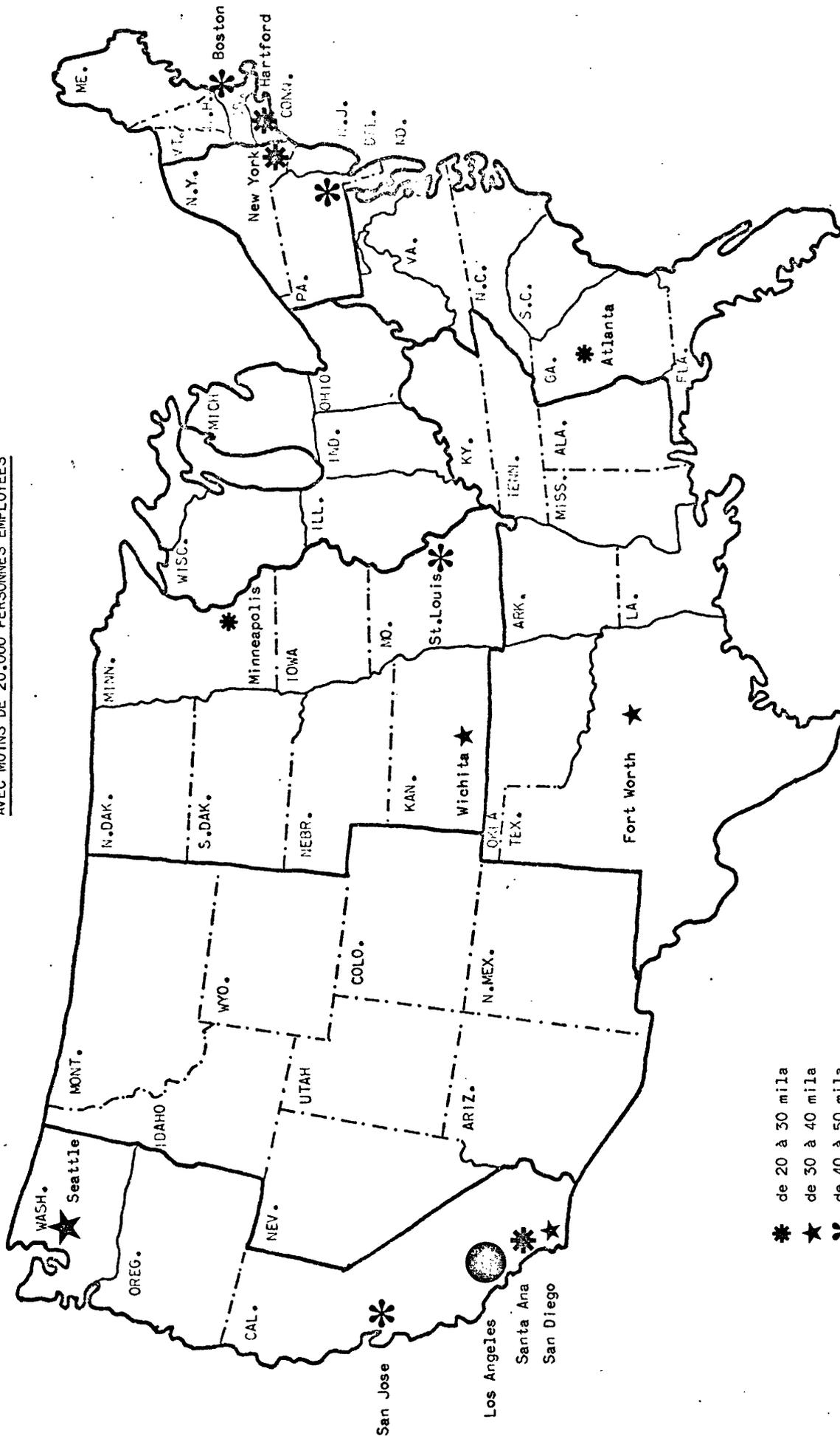
(Octobre 1967)

REGIONS	EFFECTIFS (en milliers)	% SUR LE TOTAL DE LA MAIN D'OEUVRE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE
<u>TOTAL U.S.A.</u>	1.392,0	100,0
1) LOS ANGELES - LONG BEACH (CALIFORNIA)	247,2	17,7
2) SEATTLE (WASHINGTON)	100,0	7,2
3) NEW YORK (NEW YORK)	55,8	4,0
4) ANAHEIM - SANTA ANA - GARDEN GROVE (CALIFORNIA)	54,0	3,3
5) HARTFORD (CONNECTICUT)	51,0	3,7
6) PHILADELPHIA (PENNSYLVANIA)	45,7	3,3
7) BOSTON (MASSACHUSETTS)	41,8	3,0
8) SAN JOSE ¹ (CALIFORNIA)	41,8	3,0
9) ST. LOUIS (MISSOURI)	40,0	2,9
10) FORT WORTH (TEXAS)	37,5	2,7
11) WICHITA (KANSAS)	36,6	2,6
12) SAN DIEGO (CALIFORNIA)	31,1	2,2
13) ATLANTA (GEORGIA)	29,3	2,1
14) MINNEAPOLIS - ST. PAUL (MINNESOTA)	22,1	1,6
<u>TOTAL DES 14 REGIONS</u>	833,9	59,9

(1) Les données portent uniquement sur les régions où l'effectif est supérieur à 20.000 personnes.

Les données concernant: SEATTLE (WA), ST. LOUIS (MO) e ATLANTA (GA) ont été estimées par SORIS, n'ayant pas été publiées par AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968 "TO AVOID DISCLOSURE" (Publication cit. page 88).

USA - DISTRIBUTION PAR REGIONS DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A L'EXCLUSION DES REGIONS
 AVEC MOINS DE 20.000 PERSONNES EMPLOYEES



- * de 20 à 30 mila
- ★ de 30 à 40 mila
- ✱ de 40 à 50 mila
- ✱ de 50 à 60 mila
- ★ 100.000
- 250.000

On peut voir que, la Californie par ses 374.000 personnes affectées à l'industrie aérospatiale occupait, à la fin de 1967, 26,8% de l'effectif américain de ce secteur, étant suivie par l'Etat de Washington qui occupe 7,2% de l'effectif global.

Cette concentration importante de la main d'oeuvre dans certains Etats et - dans le cadre des Etats susdits - dans certaines zones s'accompagne à deux phénomènes intéressants.

Le premier est la mobilité considérable de la main d'oeuvre entre les différentes zones, mêmes elles sont souvent assez éloignées l'une de l'autre. Nous pouvons mentionner, à ce sujet des exemples représentatifs: le transfert d'une grande partie du personnel de la Sperry Rand de New York à Phoenix et l'embauchage de main d'oeuvre de la part de Boeing pour la nouvelle usine de Everett.

Le deuxième phénomène est représenté par l'important "turnover" de personnel à tous les niveaux, dans les régions où sont localisées plusieurs entreprises aérospatiales.

C'est le cas, par exemple, de Wichita (Ka) où se trouvent deux usines de la Boeing et les usines de production de la Cessna, de la Beech Aircraft et de la Lear.

3.1.4. Qualification du personnel (1)

Le classement de la main d'oeuvre de l'industrie aérospatiale américaine figurant au tableau 2 montre un taux d'incidence pratiquement constant : du nombre d'ouvriers, de techniciens, de scientifiques et d'employés techniques et administratifs par rapport à l'ensemble de la main d'oeuvre dans les dix années considérées.

Le nombre de scientifiques et d'ingénieurs est considérable (99.000 à la fin de 1967), et demeure pratiquement invarié à partir de 1964. Entre 1964 et 1967 le nombre d'ouvriers a par contre augmenté de façon remarquable (+ 195.000 unités) ainsi que le nombre d'employés administratifs et techniques (+ 80.000 unités).

(1) Voir également le point suivant 3.2.2.

3.2. Production

3.2.1. Préalable méthodologique

Les statistiques de la valeur de la production, ou plus exactement, des ventes de l'industrie aérospatiale américaine sont livrées sous la forme d'estimation (1) par Aerospace Industries Association of America, Inc., dans la publication "Aerospace Facts and Figures", qui paraît chaque année.

Parmi les autres publications américaines qui traitent ce sujet nous citerons:

- "US Industrial Outlook" publié chaque année par les soins du US Department of Commerce, BDSA. Cette publication indique les ventes de l'industrie aérospatiale américaine, en se référant aux SIC intéressés et précisément: 3721 - 3722 - 3723 - 3729 et 1925 (2);

- différentes publications de la National Science Foundation concernant l'activité de R-D aux Etats Unis parmi lesquelles: "Research and development in industry" (publication annuelle) et "Federal Funds for Research, Development and other Scientific activities" (publié tous les trois ans).

(1) Estimated Sales of the Aerospace Industry by Product Group, in Aerospace Facts and Figures 1968, page 8, et Estimated Sales of the Aerospace Industry by Customer, publ. cit., page 9.

(2) On souligne ici que le classement SIC se fonde sur l'activité prédominante des usines.

- "Current Industrial Report" publié aux soins du "US Bureau of Census"; il reporte les bilans des 60 principales entreprises aérospatiales américaines (1).

Les données rapportées par AIA sont celles qui apparaissent le plus fréquemment dans les publications et dans les revues spécialisées; en outre, du fait qu'elles proviennent de l'association professionnelle, elles doivent être considérées à leur juste valeur et donc elles figurent aux tableaux 4-5-6 et 7.

Pour ce qui concerne les statistiques sur le chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale américaine indiquées précisément par AIA il faut toutefois observer:

- qu'il s'agit d'estimations et non pas de valeurs absolues;
- que les dépenses supportées par le Gouvernement pour la R-D aérospatiale ont été retenues globalement par l'AIA, comme chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale (2).

Cette méthode d'estimation du chiffre d'affaires de l'industrie ressort clairement si l'on compare les données

(1) On soulignera ici que le chiffre d'affaires de ces entreprises représente près de 80% de celui de l'industrie.

(2) Rectifiées en prenant des valeurs moyennes pour transférer les dépenses gouvernementales du fiscal year (1er juillet - 30 juin) à l'année solaire.

AIA avec celles de la National Science Foundation (1), qui se rapportent aux dépenses de R-D dans l'industrie aérospatiale. Ces données figurent également en Facts and Figures 1968 (2).

Cette confrontation met en relief que AIA a considéré comme chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale toutes les dépenses supportées par l'Etat pour la R-D aérospatiale, et non seulement celles parvenues effectivement à l'industrie aérospatiale; l'écart, en vérité assez sensible, est représenté par les dépenses intra-muros des "agencies" gouvernementales et par les financements aux industries non aérospatiales, quoique ces financements soient destinés à la R-D de produits aérospatiaux. Compte tenu de ce qui précède et de la nécessité de disposer de données pouvant être comparées avec celles élaborées pour les pays européens, on a dû procéder à des nouvelles estimations du chiffre d'affaires global de l'industrie aérospatiale (voir tableau 4bis) et de sa répartition par acheteurs finals (voir tableau 6bis) et par secteurs (voir tableaux 7bis et suivants).

Cet "output", des produits aérospatiaux de l'industrie aérospatiale américaine réparti de façon diverse, a été construit et soumis à plusieurs vérifications et l'on a pu constater:

(1) National Science Foundation: Research and Development in Industry, 1966 (NSF 68-20).

(2) Publication citée à page 66: Industrial R-D, all industries and the aerospace industry; calendar years 1956 to date.

- que les données estimées ne s'écartent pas en grande mesure de celles du Bureau of Census 'Current Industrial report' Series M 37 D, vérifiées à partir de 1951 sur les bilans des 60 entreprises aérospatiales américaines plus importantes, et compte tenu du fait qu'elles représentent environ 80% de la valeur de la production aérospatiale américaine;
- qu'une considération analogue doit être faite pour ce qui concerne la confrontation avec les données publiées par le US Department of Commerce, BDSA, sur US Industrial Outlook 1958 concernant les SIC 3721, 3722, 3723, 3729 et 1925 (c'est-à-dire ceux qui se rapportent de façon plus spécifique au secteur aérospatial);
- que les estimations SORIS des dépenses gouvernementales pour la R-D de l'industrie aérospatiale concordent avec les données de la National Science Foundation concernant les SIC 372 et 19.

En raison des vérifications effectuées et de ce qui a été mentionné auparavant, les données traitées par la SORIS ont été utilisées comme base des considérations qui suivent.

3.2.2. Chiffre d'affaires (1)

A la fin de 1967 les ventes de l'industrie aérospatiale s'élèvent à 23,2 milliards de dollars, qui représentent 4,2% du chiffre d'affaires global de l'industrie manufacturière.

Dans la période considérée (1957-1967) le chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale est passé de 14,2 à 23,2 milliards de dollars (+ 62,3%), avec un taux d'accroissement moyen composé de 5,0% par an, qui est légèrement supérieur à celui enregistré par l'industrie manufacturière (4,5%).

Dans son ensemble, la courbe représentative du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale a, dans la période examinée (2), une allure toujours croissante, tout en étant cette croissance non linéaire. Plus particulièrement, à partir de 1966 on enregistre une forte augmentation et des taux annuels qui sont trois fois supérieurs aux taux moyens réalisés dans la période précédente (1957-1965).

L'allure toujours croissante des valeurs annuelles de la production aérospatiale dans son ensemble, n'est pas accompagnée d'un développement autant harmonieux du chiffre d'affaires des quatre secteurs constituant cette production (3): chacun d'eux, en effet, présente des fluc-

(1) Voir tableau 4bis.

(2) Voir tableau 7bis/2.

(3) Cellules et éléments pour avions et hélicoptères; moteurs et pièces pour avions, engins et véhicules spatiaux; engins et véhicules spatiaux (à l'exclusion des propulseurs); équipements et services.

tuations, parfois sensibles, soit en sens positif qu'en sens négatif (1).

Face à une allure toujours croissante de la courbe représentative du chiffre d'affaires global de l'industrie aérospatiale on peut conclure que les fluctuations enregistrées au niveau des valeurs de production des différents secteurs se compensent mutuellement dans chacune des années de la période examinée, en assurant ainsi un développement équilibré de l'industrie dans son ensemble.

Le phénomène ne semble pas casuel. L'échelonnement des aides gouvernementales (2) dans les différentes années, et l'orientation de ces formes d'intervention semblent confirmer cette thèse, surtout si on les examine en fonction de la demande privée.

En effet, on peut observer (3) que l'accroissement du taux d'incidence de la demande privée sur le chiffre d'affaires global de l'industrie aérospatiale correspond, dans la plupart des cas, à une réduction des aides gouvernementales et viceversa.

L'intervention publique n'a donc pas été le seul facteur responsable de l'accroissement du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale: en effet, l'accroissement enregistré entre 1958 et 1967 peut être attribué, en mesure proportionnellement égale soit à un engagement plus poussé des pouvoirs publics, soit à une croissance des ven-

(1) Voir tableaux 7bis/1, 7bis/2 et point 4.

(2) Voir tableau 6bis.

(3) Voir tableau 6bis.

tes au secteur privé à l'intérieur des Etats Unis (1). Les effets exercés par les aides gouvernementales sur l'industrie aérospatiale américaine ne sont pas de nature purement quantitative. En effet, le lancement massif de programmes d'engins et de programmes spatiaux ont contrecarré la demande plus réduite d'avions militaires en assurant d'une part le maintien des niveaux de production et d'emploi de la main d'oeuvre et tandis que d'autre part, les thèmes proposés, qui ont été abordés par les entreprises où avait été embauché le personnel provenant des secteurs aéronautiques a favorisé une requalification générale des forces de travail à tous les niveaux.

En outre, la gestion de ces programmes, la réstructuration à l'intérieur des organismes gouvernementaux et l'adoption de la part de ces organismes d'une régime de contrats approprié ont déterminé des mutations profondes au niveau du système.

En résumant, les phénomènes observés dans la décade examinée nous portent à conclure que la tendance à l'accroissement de la production et de l'emploi s'accompagne, aux Etats Unis, à une action très poussée de réorganisation et de réstructuration qui peut être schématisée comme suit:

- la forte croissance des ventes d'avions commerciaux, en présence d'une réduction du taux d'incidence des ventes au Gouvernement par rapport au chiffre d'affaires

(1) Si l'on assigne à la demande du secteur public et à celle du secteur privé de 1958 la valeur de 1, les valeurs de 1967 s'élèvent respectivement à 1,5 et à 1,5.

global de l'industrie aérospatiale a mis les entreprises en mesure de répartir les risques entre la production destinée au secteur public et celle destinée au secteur privé qui, pour les entreprises les plus importantes, se situent sur un plan de parité;

- une intégration et une planification considérables ont été réalisées dans la longue période qui sépare l'intervention des pouvoirs publics et les investissements privés ce qui prouve d'une façon plus au moins explicite mais, sans doute, non casuelle, la tendance à porter le cycle de production à des niveaux élevés;
- on a enregistré une reconversion et une restructuration générales du système d'organisation et de production, notamment: le rôle de "leaders" a été assigné aux entreprises les plus importantes du secteur qui, ayant reçu des contrats par le secteur public et organisant tout le système de sous-traitance, pourront faire profiter l'ensemble du secteur, des contrats et des financements publics dans le cadre d'un système centralisé.

3.2.3. Valeur ajoutée (1)

La valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale américaine a atteint en 1957 14,5 milliards de dollars, qui représentent 5,5% de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière (5,9% en 1950) et 1,8% du produit national brut (1,7% en 1950).

Entre 1950 et 1957 la valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale a augmentée de 1,70 fois, les accroissements globaux enregistrés par l'industrie manufacturière et par le produit national brut ayant été respectivement de 1,55 et de 1,58 fois. Les taux moyens composés d'accroissement annuels s'élèvent, dans la période examinée, à + 7,9%, + 6,5% et + 5,7% respectivement pour l'industrie aérospatiale, pour l'industrie manufacturière et pour le produit national brut.

Toutefois, l'industrie aérospatiale ne s'est pas développée de façon très harmonieuse: les taux d'accroissement annuels présentent, en effet, de sensibles fluctuations allant d'un minimum de + 0,9% en 1954 à un maximum de + 20,9 en 1955, année où l'on assiste à une importante reprise du secteur. En tous cas, on n'a pas enregistré des taux négatifs.

(1) Les séries qui se rapportent à la période 1950-1957 sont indiquées - en prix courants - au Tableau 8.

3.2.4. Production et valeur ajoutée par employé

La production par employé de l'industrie aérospatiale est nettement inférieure à la moyenne enregistrée par l'industrie manufacturière (1). En 1967, contre 19.900 dollars pro-capite de la première on trouve, pour l'industrie manufacturière, un chiffre de 28.000 dollars par employé, le rapport étant donc 1 : 1,4.

En effet, toujours dans l'année 1967, face à un taux d'incidence de 6,0% du personnel de l'industrie aérospatiale par rapport à celui de l'industrie manufacturière on a une incidence de 4,2% des valeurs correspondantes du chiffre d'affaires.

Dans la période examinée (1960-1967) la production par employé - aux prix courants - a enregistré une augmentation et des taux annuels composés qui se situent pratiquement au même niveau tant pour l'industrie aérospatiale (3,4%) que pour celle manufacturière (3,5%). Alors que le développement de l'industrie manufacturière présente une allure assez harmonisée, l'industrie aérospatiale enregistre de fortes fluctuations des valeurs annuelles, parfois même négatives (-0,6% en 1962 et -1,6% en 1966).

Si l'on raisonne à ce moment en termes de prix constants 1967 (2) on observe que l'accroissement moyen annuel composé a été, dans la période examinée, de 4,4% pour la production et de 6% pour la valeur ajoutée: en raison des différents taux d'accroissement, l'incidence de la valeur

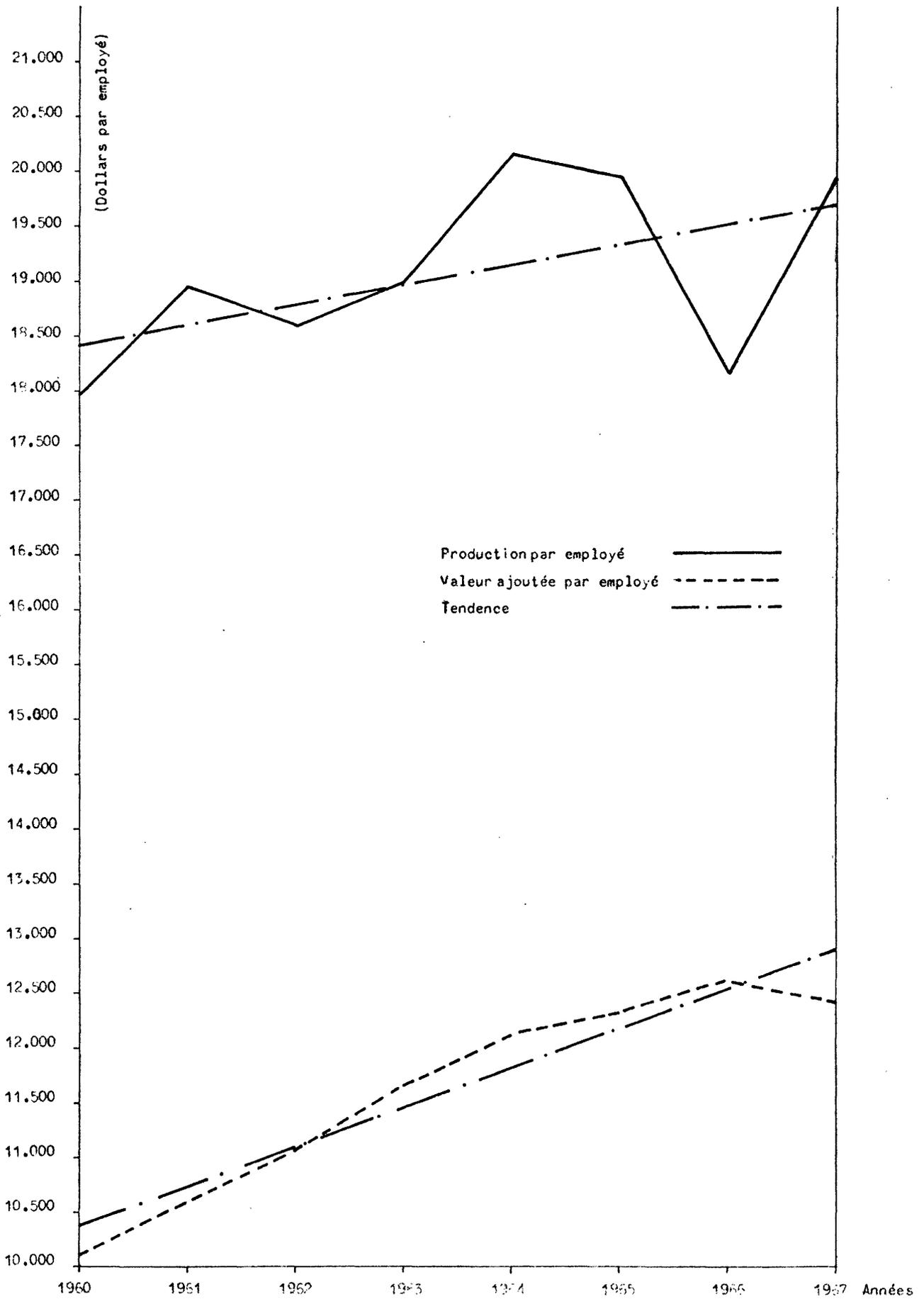
(1) Voir tableau 5bis.

(2) Voir tableau 9.

ajoutée sur la production est passée de 56,1% en 1960 à 62,3% en 1967.

La production par employé a augmenté, en passant de 17.985 dollars pro-capite (1960), à 19.915 dollars (1967) à un taux moyen annuel composé d'accroissement de 1,5%. Les augmentations enregistrées par la productivité sont plus importantes. En effet, on est passé de 10.000 dollars de valeur ajoutée par employée en 1960 à 12.415 dollars en 1967 à un taux moyen annuel composé de 3%. Le graphique qui figure à la page suivante montre les courbes représentatives des deux rapports et les tendances correspondantes, pour la période 1960-1967.

U.S.A. PRODUCTION ET VALEUR AJOUTÉE PAR EMPLOYÉ
(à prix constants et change: 1967)



Les valeurs de la production par employé varient entre un minimum de 18.000 et un maximum de 20.000 dollars: l'allure de la courbe qui représente ce rapport se situe presque chaque année en dessus ou en dessous de la ligne de trend.

La courbe qui représente le rapport VA/employé est assez dissemblable de celle précédente: à part le fait qu'elle se développe sur un trend plus élevé, ainsi que nous l'avons indiqué auparavant, elle ne s'écartere pas en grande mesure de la ligne de trend et présente une tendance toujours croissante, à la seule exception de 1967.

Cela nous donne une preuve ultérieure du fait que la présence d'une planification à longue échéance tend à stabiliser le secteur sur des trends élevés.

On doit encore remarquer que, tandis que la production par employé de l'industrie aérospatiale est inférieure à celle de l'industrie manufacturière (\$ 19.900 contre \$ 28.000 en 1967), sa V.A. pro-capite est supérieure (\$ 12.415 contre \$ 11.600, en 1967), ce qui met en évidence le haut degré d'intensité de la main d'oeuvre, qui caractérise l'industrie aérospatiale.

4. Les secteurs de l'industrie aéronautique et spatiale.

4.1. Cellules

4.1.1. Main d'oeuvre

La main d'oeuvre dans ce secteur a enregistré au cours des années 1960-1964 une régression sensible en passant de 514.000 à 325.000 personnes (voir tableaux 3bis et 3bis/1). En 1965 la tendance a changé, si bien qu'à la fin de 1967 la main d'oeuvre s'élevait à 488.000 personnes correspondant à 42% de celles de l'industrie aérospatiale dans son ensemble. Cette tendance positive, tout en ayant permis un rattrapage substantiel et si elle est destinée à se poursuivre, n'a pas encore atteint les niveaux de 1960.

La régression de la main d'oeuvre dans le secteur des cellules (1960-1964) n'est pas accompagnée d'une réduction du nombre total des personnes occupées dans l'industrie: la raison doit être recherchée dans le lancement de programmes d'engins et de programmes spatiaux très importants vers lesquels on transfère une partie du personnel affecté à la production des cellules (1).

(1) Ce qui précède peut être déduit en examinant la distribution en pourcentage de la main d'oeuvre; on peut en effet observer que la régression progressive du taux d'incidence de la main d'oeuvre dans le secteur des cellules correspond à un accroissement dans celui des engins et spatial, et a un taux d'incidence assez constant dans les secteurs des moteurs et des équipements par rapport à la main d'oeuvre dans son ensemble.

Les avis exprimés par les entreprises américaines interviewées sont ainsi confirmés.

4.1.2. Production (1)

La production de cellules a atteint en 1967 le niveau de 9.238 M\$ correspondant à 39,7% du chiffre d'affaires total de l'industrie, avec un accroissement, par rapport à 1957, de 2.283 M\$.

L'allure de la décade examinée montre une réduction progressive des ventes dans la période 1957-1963 (on passe en effet de 5.955 M\$ à 4.065 M\$) et un accroissement successif qui porte en 1966 à des valeurs très proches de celles de 1957 (5.743 M\$ contre 5.955 M\$), si bien que 1967 est le niveau le plus haut enregistré dans la période examinée.

Les accroissements qui se sont vérifiés dans les deux dernières années dérivent des nouveaux programmes aéronautiques commerciaux et de l'accroissement de la demande militaire.

Le nombre des cellules destinées aux avions et aux hélicoptères produits dans la période 1957-1967 est indiqué dans le tableau 10.

(1) Voir tableaux 7bis, 7bis/1, 7bis/2.

4.2. Moteurs

4.2.1. Main d'oeuvre (1)

A la fin de 1967 le secteur des moteurs occupait 122.000 personnes correspondant à 10% de la main d'oeuvre totale de l'industrie aérospatiale.

Entre 1950 et 1957 la main d'oeuvre de ce secteur demeure stable dans son ensemble, tout en présentant une certaine régression dans les années intermédiaires .

Son allure est semblable à celle observée dans le secteur des cellules, mais d'une intensité inférieure.

En réalité, si l'on disposait de données séparées sur la main d'oeuvre de ce secteur et notamment sur le personnel affecté à la production de moteurs d'avions et sur celui affecté à la production des propulseurs d'engins et véhicules spatiaux, on pourrait constater au niveau des moteurs une régression de la main d'oeuvre.

Le lancement de programmes d'engins et de programmes spatiaux a donc favorisé aussi dans ce secteur la stabilité de la main d'oeuvre, même si, le discours n'est probablement pas valable pour les entreprises.

(1) Voir tableaux 3 bis et 3 bis/1.

4.2.2. Production (1)

La production des propulseurs et de leurs éléments a atteint en 1967 la valeur de 4.111 M\$ correspondant à 17,6% du total. Ce chiffre représente le niveau maximal atteint dans la période 1957-1967 et permet à ce secteur de faire enregistrer, par rapport à 1957, un accroissement de 25,2%. Dans les années intermédiaires on observe une régression progressive jusqu'à 1960 (2.492 M\$), et une inversion de la tendance à partir de 1963, année où l'on assiste à une augmentation progressive des valeurs de la production. Dans ce cas également la diminution apparaît bien supérieure en absence de programmes d'engins et de programmes spatiaux, dont on doit reconnaître l'effet stabilisant.

Le nombre des moteurs d'avion produits dans la période 1957-1967 est le suivant:

ANNEES	TOTAL	MILITAIRES		CIVILS	
		ALTERNATIF	JET	ALTERNATIF	JET
1 9 5 7	21.946	2.429	8.658	10.859	38
1 9 5 8	18.354	1.452	6.669	10.233	515
1 9 5 9	17.162	661	3.965	11.152	1.384
1 9 6 0	16.199	756	2.917	10.891	1.625
1 9 6 1	15.832	417	4.755	9.669	991
1 9 6 2	15.919	241	5.200	9.921	557
1 9 6 3	17.185	155	5.235	11.322	473
1 9 6 4	19.585	175	5.205	13.346	859
1 9 6 5	23.378	92	5.099	17.018	1.169
1 9 6 6	29.337 *	75 *	6.000 *	21.324	1.938
1 9 6 7	26.747 *	75 *	6.450 *	17.686	2.536

(*) Données estimées.

SOURCE: AIA, AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968.

Voir tableaux 7 bis, 7 bis/1, 7 bis/2.

4.3. Engins

Les statistiques américaines ne livrent pas de données séparées sur la main d'oeuvre et sur la valeur de la production d'engins et de véhicules spatiaux pour l'industrie aérospatiale.

Le total des dépenses pour la R-D et pour l'acquisition d'engins supportées par le DoD dans la période 1957-1967 est le suivant (1):

<u>Années</u>	<u>M \$</u>
1957	1.855
1958	2.434
1959	3.337
1960	3.027
1961	2.972
1962	3.442
1963	3.817
1964	3.577
1965	2.096
1966	2.069
1967	1.930

Dans cette série de données il est impossible de séparer les dépenses destinées à la R-D intramuros de celles destinées aux acquisitions dans des secteurs industriels autres que celui aérospatial. Une estimation effectuée pour la période 1957-1967 indique les données suivantes: 28.938 M\$, valeur de la R-D et de la production d'engins dans l'industrie aérospatiale, 320.000 unités, chiffre annuel moyen de la main d'oeuvre affectée à cette production (250.000 environ en 1957).

(1) Source: AIA, Aerospace Facts and Figures 1968.

4.4. Espace

En manquant de données sur la main d'oeuvre et sur la valeur de l'activité spatiale dans l'industrie aérospatiale, nous nous rapportons au total des dépenses concernant cette activité dans la période 1957-1967.

DEPENSES POUR ACTIVITES SPATIALES

(Millions de dollars)

ANNEES	NASA		DOD	AEC	DOC	NSF	TOTAL ACTIVITES SPATIALES
	TOTAL	dont: ACTIVITES SPATIALES					
1957	76,1	76,1	47,5	19,2	-	7,3	150,1
1958	89,2	89,2	135,5	20,2	-	4,0	248,9
1959	145,6	58,8	341,0	32,6	-	1,5	433,9
1960	401,0	329,2	518,1	41,1	-	-	888,4
1961	744,3	693,6	710,0	64,3	-	-	1.467,9
1962	1.257,0	1.225,9	1.028,8	130,0	1,0	0,9	2.386,6
1963	2.552,3	2.516,8	1.367,5	181,0	12,2	1,1	4.078,6
1964	4.171,0	4.131,3	1.563,5	220,1	12,3	2,6	5.929,8
1965	5.092,9	5.035,0	1.591,8	232,2	24,1	3,0	6.886,1
1966	5.933,0	5.857,9	1.637,4	188,3	28,1	2,8	7.714,5
1967	5.425,7	5.336,7	1.673,1	183,6	38,6	2,4	7.234,4

SOURCE: BUDGET RECOMMENDATIONS, 29 JANUARY 1968.

Pour la période 1957-1967 on peut estimer à 13.658 M\$ la valeur de R-D et de production de véhicules spatiaux de l'industrie aérospatiale et à 175.000 unités le nombre annuel moyen de personnes affectées à ce secteur (338.000 en 1967).

TABLEAUX EN ANNEXE

SOMMAIRE TABLEAUX

		pag.
Tab. 1	USA - Effectif de l'industrie aérospatiale et de l'industrie manufacturière (1959-1967)	82
Tab. 1 bis	USA - Effectif de l'industrie aérospatiale réparti par productions aérospatiales, et effectifs de l'industrie manufacturière (1960-1967)	83
Tab. 2	USA - Effectifs de l'industrie aérospatiale par catégorie (1960-1967)	84
Tab. 3	USA - Effectifs de l'industrie aérospatiale, par secteur d'activité (1959-1967) ..	85
Tab. 3/1	USA - Evolution des effectifs de l'industrie aérospatiale, par secteur (1959-1967)	86
Tab. 3 bis	USA - Effectifs de l'industrie aérospatiale réparti par productions aérospatiales: subdivisions par secteurs d'activité (1960-1967)	87
Tab. 3 bis/1	USA - Evolution des effectifs des différents secteurs (1960-1967).....	88
Tab. 4	USA - Chiffre d'affaires de l'industrie manufacturière et de l'industrie aérospatiale	89
Tab 4 bis	USA - Chiffre d'affaires de l'industrie manufacturière et de l'industrie aérospatiale pour les matériels aérospatiaux ...	90
Tab. 5	USA - Chiffre d'affaires par personne employée dans l'industrie aérospatiale et manufacturière	91

Suit) sommaire tableaux

		Pag.
Tab. 5 bis	USA - Chiffre d'affaire par employé dans l'industrie manufacturière (1960-1967)...	92
Tab. 6	USA - Industrie aérospatiale: répartition des ventes par acheteurs finals	93
Tab. 6 bis	USA - Estimation du chiffre d'affaires final (ventes) de l'industrie aérospatiale par utilisateurs (1957-1967)	94
Tab. 7	USA - Industrie aérospatiale: répartition des ventes par secteurs (1957-1968)	95
Tab. 7 bis	USA - Estimation de la répartition de la production aérospatiale par secteurs (1957-1967)	96
Tab. 7 bis/1	USA - Production aérospatiale par secteurs (1957-1967)	97
Tab. 7 bis/2	USA - Evolution de la production aérospatiale par secteurs (1957-1967)	98
Tab. 8	USA - Produit national brut, valeur ajoutée de l'industrie manufacturière et de l'industrie aérospatiale (1960-1967)	99
Tab. 9	USA - Industrie aérospatiale: valeur ajoutée et production aérospatiale dans son ensemble et par employé (1960-1967)	100
Tab. 10	USA - Nombre d'avions et hélicoptère produits dans la période 1957-1967	101

TAB. 1

USA - EFFECTIF DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1959-1967)

(En milliers de personnes)

ANNEES	INDUSTRIE AEROSPATIALE (A)	INDUSTRIE MANUFACTUR. (B)	% A sur B
1 9 5 9	1.128	16.675	6,7
1 9 6 0	1.074	16.796	6,4
1 9 6 1	1.096	16.326	6,7
1 9 6 2	1.177	16.853	7,0
1 9 6 3	1.174	16.995	6,9
1 9 6 4	1.117	17.274	6,5
1 9 6 5	1.133	18.062	6,3
1 9 6 6	1.298	19.186	6,8
1 9 6 7 (*)	1.392	19.336	7,2

(*) Données non définitives.

SOURCES: AIA, Aerospace Facts and figures, 1968
 Economic Report of the President, 1968

TAB. 1 BIS

U.S.A. - EFFECTIF DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE REPARTI PAR PRODUCTIONS AEROSPATIALES,
ET EFFECTIF DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1960-1967)

(En milliers de personnes)

ANNEES	INDUSTRIE AEROSPATIALE (A)	INDUSTRIE MANUFACTUR. (B)	% A sur B
1960	956	16.796	5,6
1961	931	16.326	5,7
1962	1.003	16.853	5,9
1963	989	16.995	5,8
1964	951	17.274	5,5
1965	945	18.062	5,2
1966	1.092	19.186	5,6
1967	1.168	19.336	6,0

SOURCES: ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT, 1968 U.S. DEPT. OF COM-
 MERCE, B.D.S.A. INDUSTRIAL OUTLOOK, 1968.

TAB. 2

U.S.A. - EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR CATEGORIE (1960-1967)
(En milliers de personnes)

ANNEES	TOTAL EFFECTIFS	OUVRIERS		INGENIEURS ET SCIEN- TIFIQUES		AUTRES (1)	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
1 9 6 0	1.074	607	56,5	72	6,7	395	36,8
1 9 6 1	1.096	587	53,6	79	7,2	430	39,2
1 9 6 2	1.177	619	52,6	79	6,7	479	40,7
1 9 6 3	1.174	580	49,4	91	7,8	503	42,8
1 9 6 4	1.117	552	49,4	99	8,9	466	41,7
1 9 6 5	1.133	571	50,4	97	8,6	465	41,0
1 9 6 6	1.298	686	52,9	97	7,5	515	39,6
1 9 6 7	1.392	747	53,7	99	7,1	546	39,2

(1) Techniciens, administratifs et personnel auxiliaire.

SOURCE: AEROSPACE FACTS AND FIGURES, 1968.

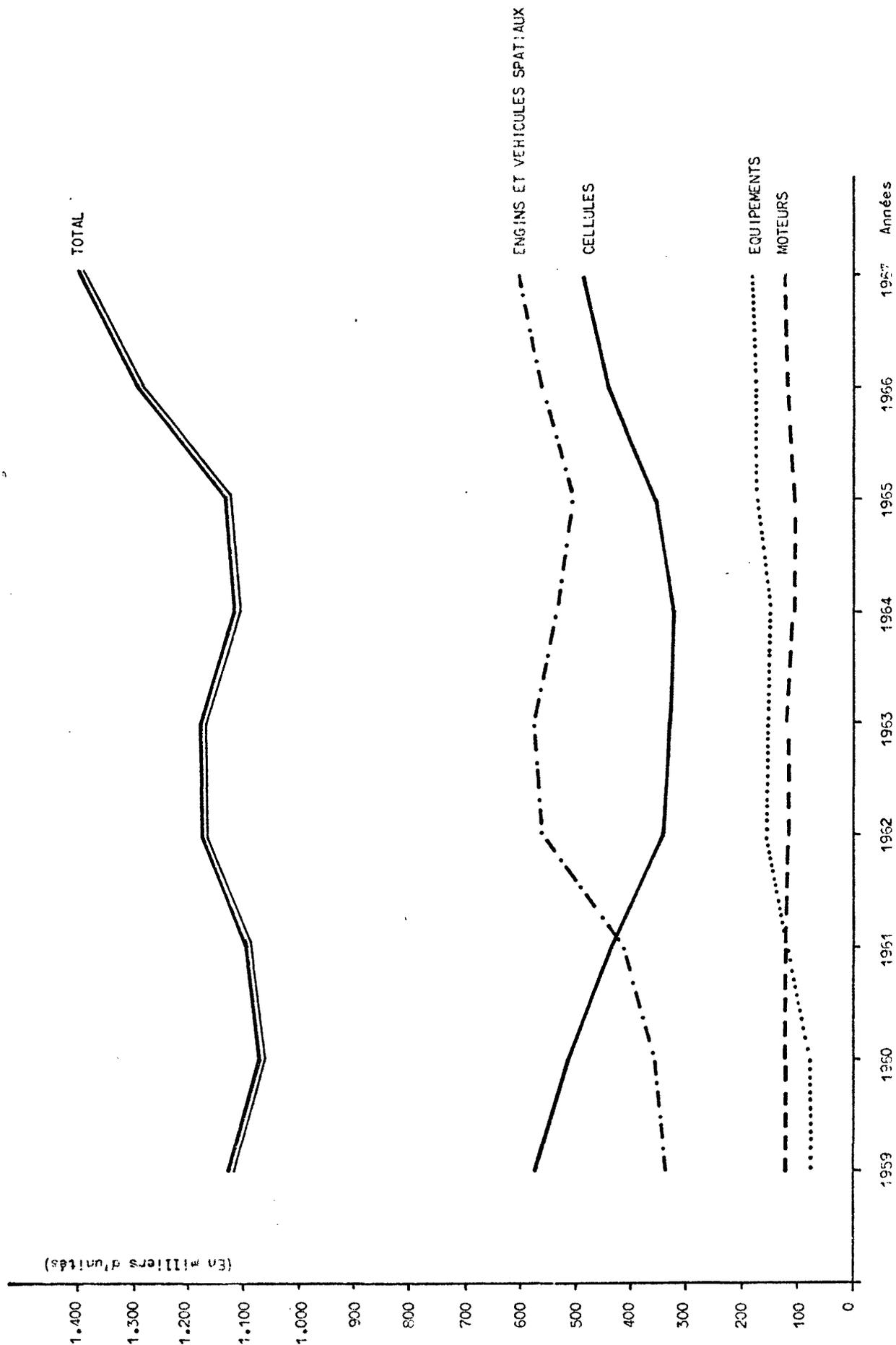
TAB. 3 U.S.A. - EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR SECTEUR D'ACTIVITE (1959-1967)

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
E N M I L L I E R S									
CELLULES D'AVIONS	579	514	436	342	330	325	353	442	488
MOTEURS POUR AVIONS, ENGIN ET VEHICULES SPATIAUX (Y compris les pièces)	128	124	121	116	116	109	105	118	122
ENGIN ET VEHICULES SPATIAUX (moteurs exclus)	342	356	421	562	578	535	505	566	602
AUTRES PIECES ET EQUIPEMENTS	79	80	118	157	150	148	170	172	180
<u>T O T A L</u>	1.128	1.074	1.096	1.177	1.174	1.117	1.133	1.298	1.392
E N P O U R C E N T A G E S									
CELLULES D'AVIONS	51	48	39	29	28	29	31	34	35
MOTEURS POUR AVIONS, ENGIN ET VEHICULES SPATIAUX (Y compris les pièces)	11	11	11	10	10	10	9	9	9
ENGIN ET VEHICULES SPATIAUX (moteurs exclus)	30	33	38	47	49	48	44	43	43
AUTRES PIECES ET EQUIPEMENTS	8	8	12	14	13	13	16	14	13
<u>T O T A L</u>	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SOURCES : U.S. Industrial Outlook 1968 - U.S. Dept. of Commerce, BDSA
AIA, Facts and Figures 1968

TAB. 3/1

U.S.A. - EVOLUTION DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, PAR SECTEUR (1959-1967)



TAB . 3 bis

U.S.A. - EFFECTIF DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE REPARTI PAR PRODUCTIONS AEROSPATIALES: SUBDIVISION PAR SECTEURS D'ACTIVITE (1960-1967)

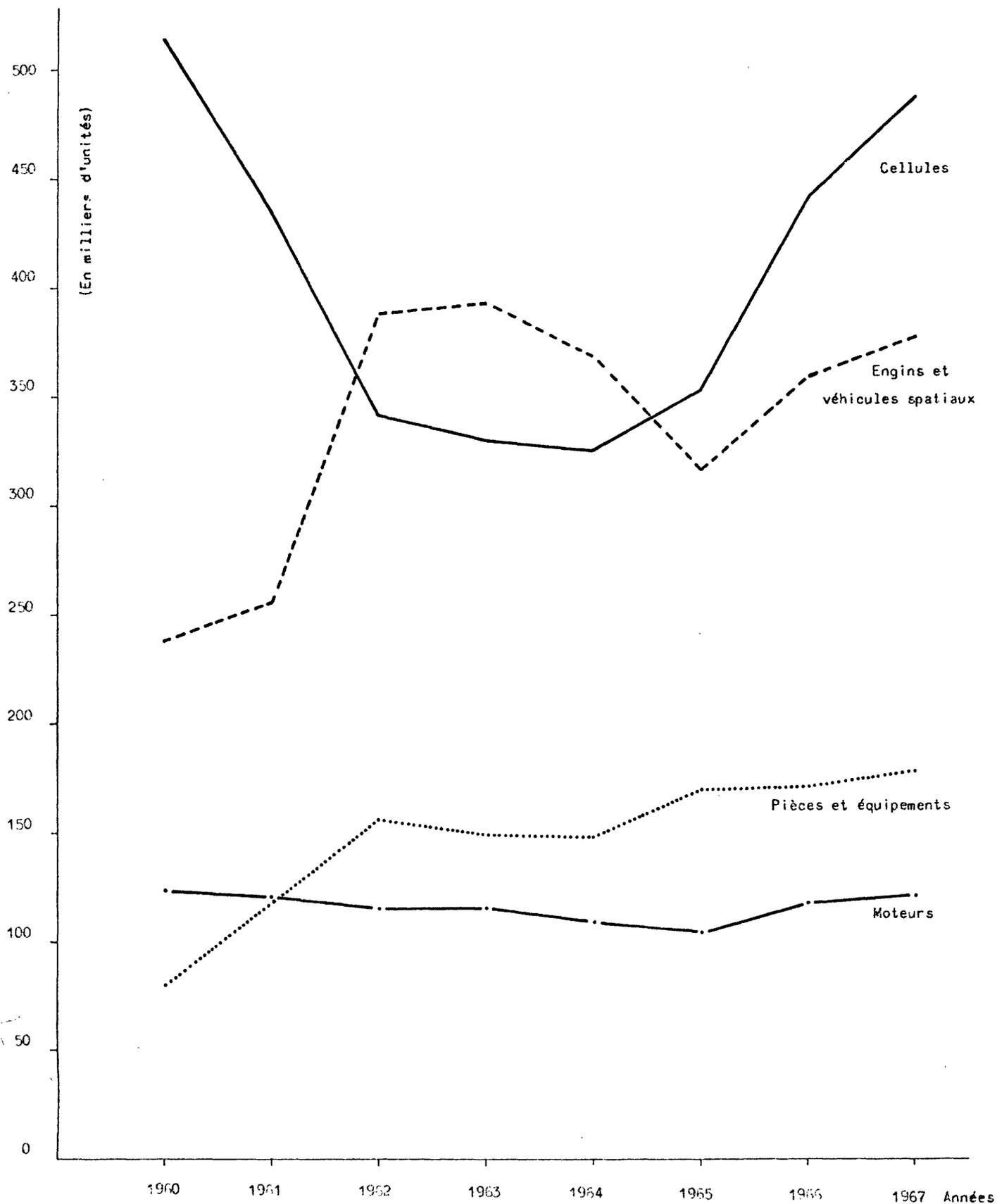
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	EN MILLIERS							
Cellules	514	436	342	330	325	353	442	488
Engins et véhicules spatiaux	238	256	388	393	369	317	360	378
Moteurs	124	121	116	116	109	105	118	122
Pièces et équipements	80	118	157	150	148	170	172	180
<u>T O T A L</u>	956	931	1.003	989	951	945	1.092	1.168
	EN POURCENTAGE							
Cellules	53,8	46,8	34,1	33,4	34,2	37,4	40,5	41,8
Engins	24,9	27,5	38,7	39,7	38,8	33,5	33,0	32,4
Moteurs	12,9	13,0	11,6	11,7	11,4	11,1	10,8	10,4
Pièces et équipements	8,4	12,7	15,6	15,2	15,6	18,0	15,7	15,4
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

SOURCES: U.S. DEPT. OF COMMERCE, BDSA; U.S. INDUSTRIAL OUTLOOK, 1968.

TAB. 3 bis / 1

U.S.A. - EVOLUTION DES EFFECTIFS DES DIFFERENTS SECTEURS (1960-1967)

(1960-1967)



TAB. 4

U.S.A. - CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE
(Milliards de dollars)

ANNEES	A		B		INCIDENCE % B sur A
	Chiffre d'affaires industrie manufacturiere	Accroissement %	Chiffre d'affaires industrie aérospatiale	Accroissement %	
1957	344,8		15,8		4,6
1958	327,3	-5,1	16,0	1,3	4,9
1959	362,6	10,8	16,6	3,8	4,6
1960	369,5	1,9	17,3	4,2	4,7
1961	370,6	0,3	18,0	4,0	4,9
1962	399,7	7,9	19,2	6,7	4,8
1963	417,2	4,4	20,1	4,7	4,8
1964	445,5	6,8	20,6	2,5	4,6
1965	483,3	8,5	20,7	0,5	4,3
1966	528,4	9,3	24,6	18,8	4,7
1967 (1)	541,2	2,4	27,2	10,6	5,0

(1) Valeurs non définitives.

SOURCES: AIA, AEROSPACE FACTS AND FIGURES, 1968
ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT, 1968

TAB. 4 bis

U.S.A. - CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE POUR LES MATERIELS AEROSPATIAUX
(Milliards de dollars)

ANNEES	A		B		INCIDENCE % B sur A
	Chiffre d'affaires industrie manufactur.	Accroisse- ment %	Chiffre d'affaires industrie aerospatiale	Accroisse- ment %	
1 9 5 7	344,8	-	14,2	-	4,1
1 9 5 8	327,3	-5,1	14,1	-0,7	4,3
1 9 5 9	362,6	10,8	14,4	+2,1	3,9
1 9 6 0	369,5	1,9	15,1	4,8	4,1
1 9 6 1	370,6	0,3	15,6	3,3	4,2
1 9 6 2	399,7	7,9	16,8	7,7	4,2
1 9 6 3	417,2	4,4	17,1	1,8	4,2
1 9 6 4	445,5	6,8	17,8	4,1	4,0
1 9 6 5	483,3	8,5	17,8	-	3,7
1 9 6 6	528,4	9,3	20,2	13,5	3,8
1 9 6 7 (1)	541,2	2,4	23,2	14,8	4,2

(1) Valeurs non définitives.

SOURCES: AIA, AEROSPACE FACTS AND FIGURES, 1968

ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT, 1968

ESTIMATION SOURCE, A PARTIR DE AEROSPACE FACTS AND FIGURES, 1968, POUR CE QUI CONCERNE LE CHIFFRE
D'AFFAIRES AEROSPATIAL.

TAB. 5

U.S.A. - CHIFFRE D'AFFAIRES PAR PERSONNE EMPLOYEE DANS L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET
MANUFACTURIERE

(En milliers de dollars)

ANNEES	INDUSTRIE AEROSPATIALE		INDUSTRIE MANUFACTURIERE	
	Chiffre d'affaires par personne employée	Taux de croissance %	Chiffre d'affaires par personne employée	Taux de croissance %
1 9 5 9	14,700	-	21,700	+5,9
1 9 6 0	16,100	+9,5	22,000	+1,4
1 9 6 1	16,400	+1,8	22,700	+3,2
1 9 6 2	16,300	-0,6	23,700	+4,4
1 9 6 3	17,100	+4,9	24,500	+3,3
1 9 6 4	17,500	+2,3	25,800	+5,3
1 9 6 5	18,200	+4,0	26,700	+3,4
1 9 6 6	19,000	+4,4	27,400	+2,6
1 9 6 7 (*)	19,600	+3,1	28,000	+2,2

(1) Données non définitives.

SOURCES: AIA, Aerospace Facts and figures, 1968
Economic Report of the President, 1968

TAB. 5 bis

U.S.A. - CHIFFRE D'AFFAIRE PAR EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (MATERIELS
AEROSPATIAUX) ET DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1960-1967)

(En dollars)

ANNEES	INDUSTRIE AEROSPATIALE (Matériels aérospatiaux)		INDUSTRIE MANUFACTURIERE	
	Chiffre d'affaires par personne	Accroissement %	Chiffre d'affaires par personne	Accroissement %
1960	15.800	-	22.000	+ 1,4
1961	16.800	6,3	22.700	+ 3,2
1962	16.700	- 0,6	23.700	+ 4,4
1963	17.300	3,6	24.500	+ 3,3
1964	18.700	8,1	25.800	+ 5,3
1965	18.800	0,5	26.700	+ 3,4
1966	18.500	- 1,6	27.400	+ 2,6
1967	19.900	7,6	28.000	+ 2,2
TAUX D'ACCROISSEMENT MOYEN COMPOSE ANNUEL		3,4		3,5

SOURCES: ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT, 1968

U.S. DEPT OF COMMERCE, BDSA: U.S. INDUSTRIAL OUTLOOK, 1968

TAB. 6 U.S.A. - INDUSTRIE AEROSPATIALE: REPARTITION DES VENTES PAR ACHETEURS FINALS

(1957-1968)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967 (1)	1968 (2)
V A L E U R S A B S O L U E (Millions de dollars)												
GOUVERNEMENT FEDERAL	12.833	13.247	13.301	13.559	14.501	15.665	16.819	16.853	15.886	18.310	20.006	20.225
dont: DoD	[12.833	[13.246	[13.171	[13.196	[13.871	[14.331	[14.191	[13.218	[11.396	[13.284	[15.854	[16.200
NASA ET AUTRES	-	1	130	363	630	1.334	2.628	3.635	4.490	5.026	4.152	4.025
SECTEUR PRIVE	1.598	1.372	1.841	2.208	1.876	1.772	1.485	2.020	2.816	3.663	4.632	6.600
<u>TOTAL VENTES DE MATERIELS ET SERVICES AEROSPATIAUX</u>	14.431	14.619	15.142	15.767	16.377	17.437	18.304	18.873	18.702	21.973	24.638	26.825
VENTES DE MATERIELS ET SERVICES NON AEROSPATIAUX	1.427	1.446	1.498	1.559	1.620	1.725	1.830	1.721	1.968	2.637	2.579	2.600
<u>TOTAL VENTES INDUSTRIE AEROSPATIALE</u>	15.858	16.065	16.640	17.326	17.997	19.162	20.134	20.594	20.670	24.610	27.217	29.425
E N P O U R C E N T A G E												
GOUVERNEMENT FEDERAL	80,9	82,4	79,9	78,3	80,6	81,8	83,5	81,8	76,9	74,4	73,5	68,8
dont: DoD	[80,5	[82,4	[79,1	[76,2	[77,1	[74,8	[70,4	[64,1	[55,2	[54,0	[58,2	[55,1
NASA ET AUTRES	-	-	0,8	2,1	3,5	7,0	13,1	17,7	21,7	20,4	15,3	13,7
SECTEUR PRIVE	10,1	8,6	11,1	12,7	10,4	9,2	7,4	9,8	13,6	14,9	17,0	22,4
<u>TOTAL VENTES DE MATERIELS ET SERVICES AEROSPATIAUX</u>	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	90,9	91,6	90,5	89,3	90,5	91,2
VENTES DE MATERIELS ET SERVICES NON AEROSPATIAUX	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,1	8,4	9,5	10,7	9,5	8,8
<u>TOTAL VENTES INDUSTRIE AEROSPATIALE</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) Données provisoires.

(2) Données estimées.

SOURCES : Aerospace Facts and Figures, A.I.A., Washington D.C., 1968

TAB. 6 bis

U.S.A. - ESTIMATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES (VENTES) DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR UTILISATEURS (1957-1967)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
V A L E U R S A B S O L U E S (Millions de dollars)											
GOUVERNEMENT FEDERAL	11.807	11.915	11.785	12.124	12.913	14.276	15.026	15.198	14.510	16.134	17.506
dont: R-D	2.275	2.276	2.754	3.150	3.438	3.588	4.261	4.610	4.476	4.690	} 17.347
ACHATS	9.532	9.639	9.031	8.974	9.475	10.677	10.745	10.519	10.014	11.331	
FINANCEMENT	-	-	-	-	-	11	20	69	20	113	159
AUTRES CLIENTS NATIONALS	} 2.398	775	1.545	1.282	1.117	611	514	990	1.672	2.463	3.503
ETRANGER		1.397	1.096	1.726	1.623	1.923	1.627	1.608	1.619	1.673	2.249
<u>T O T A L</u>	14.205	14.087	14.426	15.132	15.653	16.810	17.167	17.796	17.801	20.270	23.258
E N P O U R C E N T A G E											
GOUVERNEMENT FEDERAL	83,1	84,6	81,7	80,1	82,5	84,9	87,5	85,4	81,5	79,6	75,3
dont: R-D	16,0	16,2	19,1	20,8	22,0	21,3	24,8	25,9	25,1	23,1	} 74,6
ACHATS	67,1	68,4	62,6	59,3	60,5	63,5	62,6	59,1	56,3	55,9	
FINANCEMENT	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,4	0,1	0,6	0,7
AUTRES CLIENTS NATIONALS	} 16,9	5,5	10,7	8,5	7,1	3,6	3,0	5,6	9,4	12,2	15,0
ETRANGER		9,9	9,9	7,6	11,4	10,4	11,5	9,5	9,0	9,1	8,2
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

SOURCE: ESTIMATION SORIS A PARTIR DE AIA FACTS AND FIGURES 1968.

U.S.A. - INDUSTRIE AEROSPATIALE: REPARTITION DES VENTES PAR SECTEURS (1957-1968)
(1957-1968)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967 (1)	1968 (2)
V A L E U R S A B S O L U E S (Millions de dollars)												
AERONAUTIQUE	11.398	10.582	9.714	9.126	8.847	8.944	8.527	8.911	9.747	11.951	14.981	16.300
ENGINES	3.033	4.036	5.042	5.763	6.266	6.311	6.003	5.242	3.626	4.053	4.417	5.360
VEHICULES SPATIAUX	-	1	386	878	1.264	2.182	3.774	4.720	5.329	5.969	5.240	5.165
<u>TOTAL CHIFFRE D'AFFAIRES AEROSP.</u>	14.431	14.619	15.142	15.767	16.377	17.437	18.304	18.873	18.702	21.973	24.638	26.825
MATERIELS NON AEROSPATIAUX	1.427	1.446	1.498	1.559	1.620	1.725	1.830	1.721	1.968	2.637	2.579	2.600
<u>CHIFFRE D'AFFAIRES TOTAL</u>	15.858	16.065	16.640	17.326	17.997	19.162	20.134	20.594	20.570	24.610	27.217	29.425
E N P O U R C E N T A G E												
AERONAUTIQUE	71,8	65,8	58,3	52,7	49,2	46,7	42,5	43,3	47,2	48,5	55,0	55,4
ENGINES	19,1	25,1	30,3	33,3	34,8	32,9	29,8	25,5	17,5	16,5	16,2	18,2
VEHICULES SPATIAUX	-	-	2,3	5,1	7,0	11,4	18,7	22,9	25,8	24,2	19,3	17,6
<u>TOTAL CHIFFRE D'AFFAIRES AEROSP.</u>	90,9	90,9	90,9	91,1	91,0	91,0	91,0	91,7	90,5	89,2	90,5	91,2
MATERIELS NON AEROSPATIAUX	9,1	9,1	9,1	8,9	9,0	9,0	9,0	8,3	9,5	10,8	9,5	8,8
<u>CHIFFRE D'AFFAIRES TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) Données provisoires.

(2) Données estimées.

SOURCE: AIA, AEROSPACE AND FIGURES 1968.

TAB . 7 bis

U.S.A. - ESTIMATION DE LA REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEURS

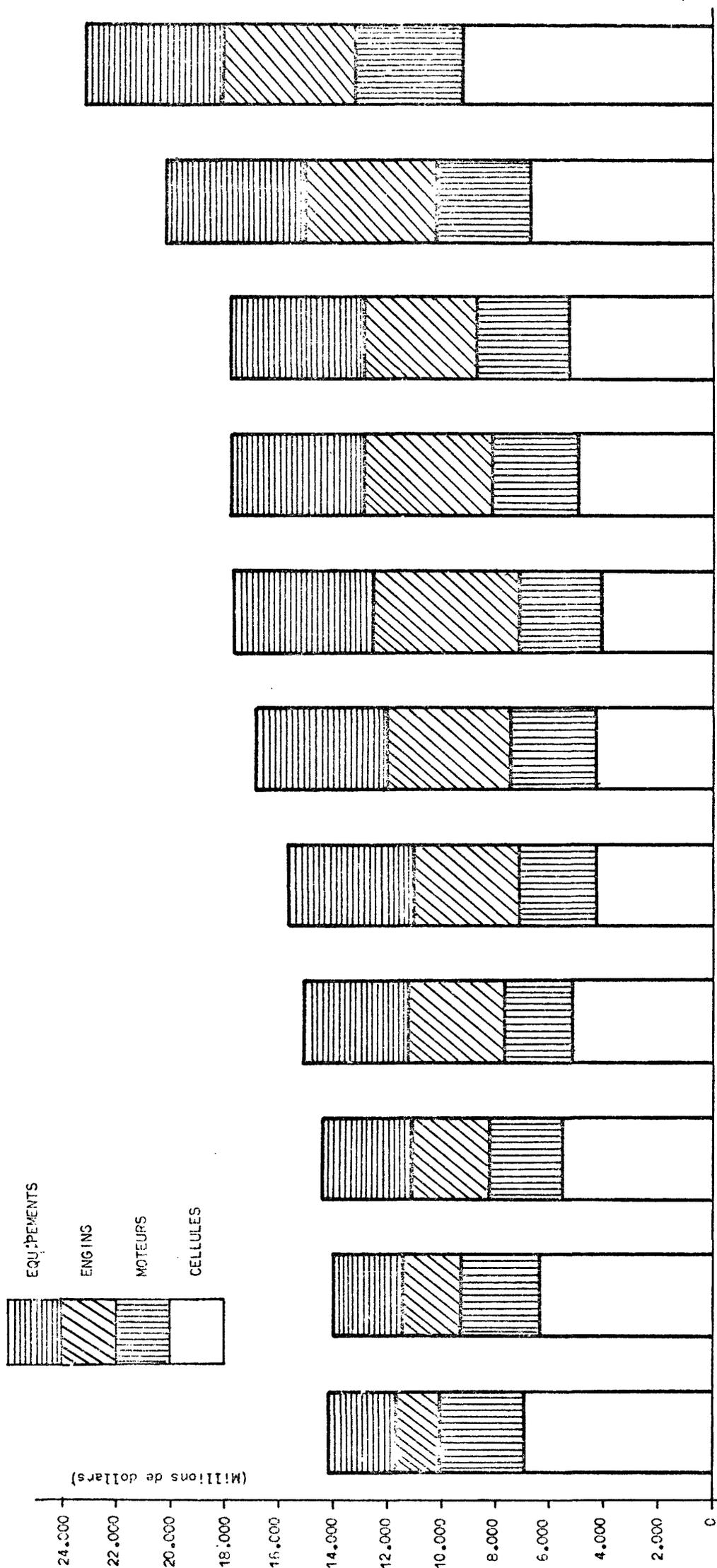
(1957-1967)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	V A L E U R S A B S O L U E S (millions de dollars)										
CELLULES POUR AVIONS ET HELICOPTERES	6.955	6.482	5.560	5.197	4.387	4.398	4.065	4.987	5.363	6.743	9.238
MOTEURS POUR AVIONS, ENGINs ET VEHICULES SPATIAUX (y compris les pièces)	3.057	2.885	2.626	2.492	2.751	3.032	3.035	3.184	3.285	3.391	4.111
ENGINs ET VEHICULES SPATIAUX (moteurs exclus)	1.593	2.120	2.850	3.486	3.891	4.559	5.441	4.710	4.248	4.945	4.753
EQUIPEMENTS ET SERVICES	2.600	2.600	3.390	3.957	4.624	4.821	4.626	4.915	4.905	5.191	5.156
<u>T O T A L</u>	14.205	14.087	14.426	15.132	15.653	16.810	17.617	17.796	17.801	20.270	23.258
	E N P O U R C E N T A G E										
CELLULES POUR AVIONS ET HELICOPTERES	49,0	46,0	38,6	34,3	28,0	26,2	23,7	28,0	30,1	33,3	39,7
MOTEURS POUR AVIONS, ENGINs ET VEHICULES SPATIAUX (y compris les pièces)	21,5	20,4	18,2	16,4	17,5	18,0	17,2	17,9	18,4	16,7	17,6
ENGINs ET VEHICULES SPATIAUX (moteurs exclus)	11,2	15,2	19,7	23,1	24,9	27,1	32,2	26,5	23,9	24,4	20,5
EQUIPEMENTS ET SERVICES	18,3	18,4	23,5	26,2	29,6	28,7	26,9	27,6	27,6	25,6	22,2
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

SOURCE: ESTIMATION SORIS A PARTIR DES DONNEES AIA, Aerospace facts and figures 1968

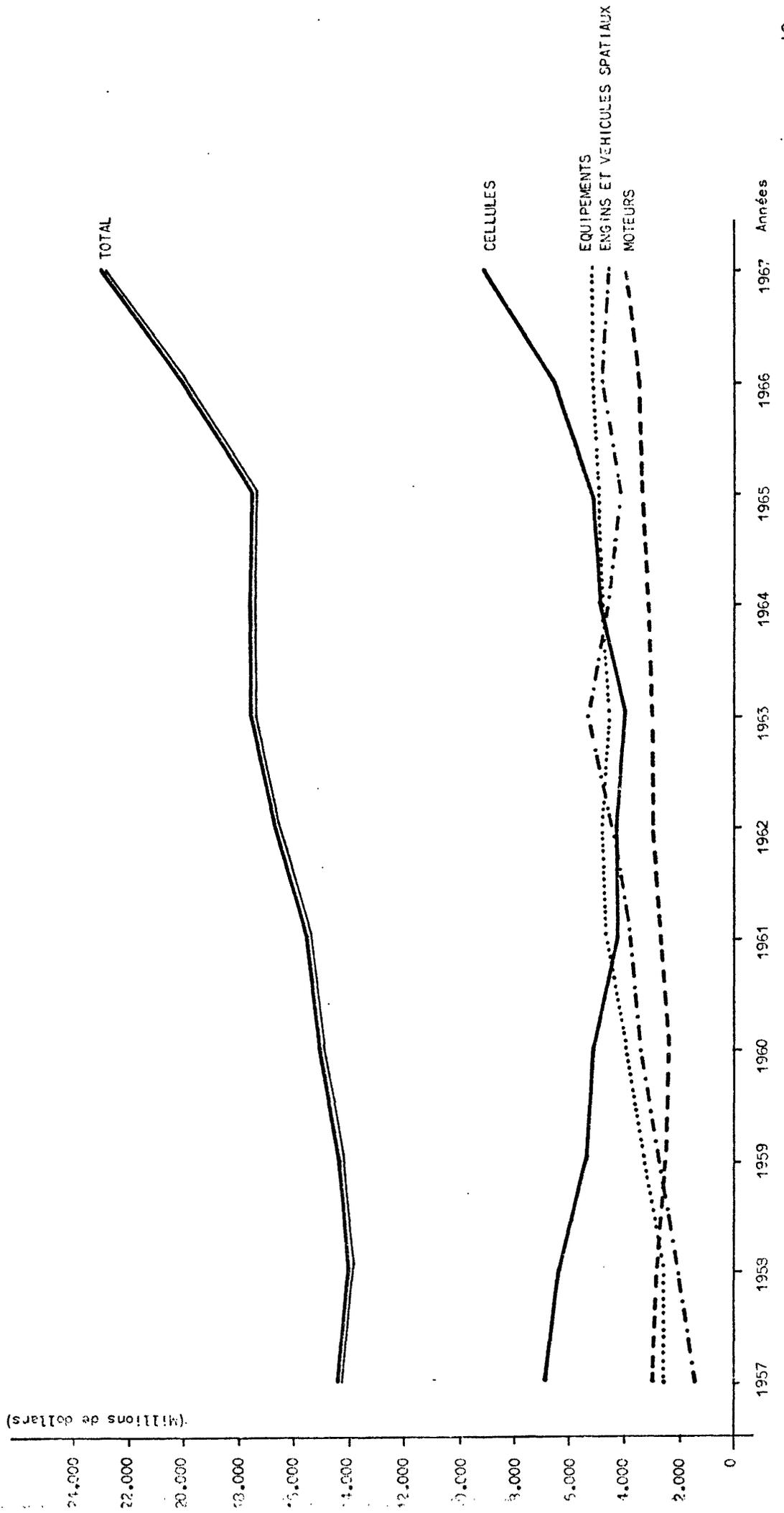
U.S. Dept. of Commerce, BOSA : U.S. Industrial outlook, 1968

TAV. 7 BIS/1 U.S.A. - PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEURS (1957-1967)



1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 Années

TAV. 7 BIS/2 USA -- EVOLUTION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEURS (1957-1967)



TAB. 8

U.S.A. - PRODUIT NATIONAL BRUT, VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (1960-1967)
(En milliards de dollars)

ANNEES	A		B		C		INCIDENCE % C sur B	INCIDENCE % C sur A
	PRODUIT NATIONAL BRUT	ACCROISSE- MENT %	VALEUR AJOU- TEE DE L'IN- DUSTRIE MA- NUFACTURIE- RE (1)	ACCROISSE- MENT %	VALEUR AJOU- TEE DE L'IN- DUSTRIE AE- ROSPATIALE (1)	ACCROISSE- MENT %		
1960	511,4	4,1	144,4	n.d.	8,5	n.d.	5,9	1,7
1961	528,6	3,4	144,2	- 0,2	8,8	3,5	6,1	1,7
1962	569,1	7,7	158,8	+ 10,1	10,0	13,6	6,3	1,8
1963	599,7	5,4	167,0	5,2	10,6	6,0	6,3	1,8
1964	642,8	7,2	180,3	7,9	10,7	0,9	5,9	1,7
1965	695,5	8,2	197,7	9,6	11,0	2,8	5,6	1,6
1966	756,5	8,8	218,6	10,6	13,3	20,9	6,1	1,8
1967 (2)	807,6	6,8	224,3	2,6	14,5	9,0	6,5	1,8
TAUX D'ACCROISSEMENT MOYEN ANNUEL COMPOSE (%)		+ 6,7		+ 6,5		+ 7,9		

(1) Au coût des facteurs

(2) Données non définitives

SOURCES * AIA, AEROSPACE FACTS AND FIGURES, 1968

* ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT, 1968

* INSTITUT STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES: COMPTES NATIONAUX.

TAB. 9

U.S.A. - INDUSTRIE AEROSPATIALE: VALEUR AJOUTEE ET PRODUCTION AEROSPATIALE DANS SON ENSEMBLE ET PAR EMPLOYE. (1960-1967)

(A prix constants et change: 1967)

ANNEES	VALEUR AJOUTEE (Au coût des facteurs)		PRODUCTION AEROSPATIALE		TAUX D'INCIDENCE DE LA VALEUR AJOUTEE SUR LA PRODUCTION
	TOTAL (M\$)	PAR EMPLOYE (\$)	TOTAL (M\$)	PAR EMPLOYE (\$)	
1960	9.658	10.100	17.193	17.935	56,1
1961	9.891	10.612	17.576	18.877	56,2
1962	11.099	11.065	18.657	18.500	59,4
1963	11.607	11.735	18.798	19.007	61,7
1964	11.523	12.117	19.166	20.153	60,1
1965	11.638	12.315	18.833	19.930	61,7
1966	13.767	12.607	20.982	18.165	69,4
1967	14.500	12.415	23.258	19.165	62,3
TAUX D'ACCROISSEMENT MOYEN ANNUEL COMPOSE (%)	6,0	3,0	4,4	1,5	

SOURCES: AIA, AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968

U.S. DEPT OF COMMERCE, BDSA: INDUSTRIAL OUTLOOK 1968

ESTIMATION SORIS A PARTIR DE AIA, AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968, POUR CE QUI CONCERNE LA PRODUCTION.

TAB. 10 U.S.A. - NOMBRE D'AVIONS ET HELICOPTERES PRODUITS DANS LA PERIODE 1957-1967

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
AVIONS											
AVIONS MILITAIRES dont:											
Bombardiers	3.989	2.989	2.212	1.476	1.124	1.302	1.219	1.393	1.311	N.D.	N.D.
Chasseurs	873	676	511	471	397	398	310	362	283	N.D.	N.D.
Cargos	2.073	1.482	922	595	376	437	423	586	496	N.D.	N.D.
D'entraînement	224	271	215	142	148	256	282	254	136	N.D.	N.D.
	819	560	564	268	203	211	204	191	396	N.D.	N.D.
AVIONS COMMERCIAUX	N.D.	N.D.	N.D.	245	198	134	100	163	233	344	480
AVIONS LEGERS	N.D.	6.414	N.D.	7.588	6.811	6.723	7.603	9.371	11.967	15.747	13.577
<u>TOTAL AVIONS PRODUITS</u>	10.940	10.030	10.372	9.309	8.133	8.159	8.922	10.927	13.511	N.D.	N.D.
HELICOPTERES											
MILITAIRES	689	668	451	494	366	624	762	1.099	1.488	N.D.	N.D.
COMMERCIAUX	314	240	253	266	378	407	504	579	598	585	455
TOTAL HELICOPTERES PRODUITS	1.003	908	704	760	744	1.031	1.266	1.678	2.086	N.D.	N.D.
<u>TOTAL AVIONS ET HELICOPTERES PRODUITS</u>	11.943	10.938	11.076	10.069	8.877	9.190	10.188	12.605	15.597	19.877*	18.650*

(*) ESTIMATION AIA.

SOURCE: ELABORATION SORIS A PARTIR DE AEROSPACE FACTS AND FIGURES 1968.