



# ETUDES

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

RAPPORT GENERAL **Tome 2**

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  
Mlle 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 économiques Recherches de marché  
11, via Santa Teresa Turin tél. 53 98 65/66

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

**LES INDUSTRIES AERONAUTIQUES ET SPATIALES DE LA COMMUNAUTE,  
COMPAREES A CELLES DE LA GRANDE-BRETAGNE ET DES ETATS-UNIS**

**TOME 1 L'activité de recherche et développement dans le domaine aéronautique et spatial**

**TOME 2 L'industrie aéronautique et spatiale**

**TOME 3 L'activité spatiale**

**TOME 4 Le marché aéronautique**

**TOME 5**

- La balance des paiements technologiques**
- Le rôle de l'industrie aérospatiale dans l'économie**
- Synthèse critique des résultats de l'étude**

CHAPITRE II

**Section A**

**L'industrie aéronautique et spatiale**



## Sommaire

	<u>Page</u>
1. Introduction .....	241
2. Le procédé de production .....	247
2.1. Généralités .....	247
2.2. Le cycle de production et l'organisation de la production .....	250
2.3. Les coûts de production .....	257
2.3.1. La classification des coûts .....	257
2.3.2. Le travail direct et la "learning curve" .....	258
2.3.3. Matières premières, pièces et éléments .....	262
2.3.4. Coûts de lancement .....	263
2.4. Allure des coûts par rapport au volume et aux cadences de production .....	265
3. Evolution des caractéristiques des entreprises aéronautiques et spatiales .....	276
3.1. La concentration des entreprises .....	276
3.2. La structure financière des entreprises aérospatiales .....	291
3.2.1. Préalable .....	291
3.2.2. Investissements et sources de financement .....	293
3.2.3. La rentabilité des entreprises et autres indices économiques .....	297
3.3. Processus de spécialisation, d'intégration et de diversification de la production .....	300
3.4. La collaboration au niveau des entreprises et la collaboration internationale .....	308
4. Evolution des caractéristiques économiques de l'industrie aéronautique et spatiale .....	326
4.1. Main-d'oeuvre .....	326

	<u>Page</u>
4.1.1. Généralités .....	326
4.1.2. Par secteurs .....	337
4.2. Production .....	342
4.2.1. Généralités .....	342
4.2.2. Par secteurs .....	360
4.3. Productivité .....	369
5. Conclusions .....	375
5.1. Considérations générales .....	375
5.2. Perspectives pour les années '80 .....	383
Tableaux figurant en annexe .....	385



## 1. Introduction

La contribution de l'industrie aéronautique au progrès technique réalisé pendant les soixante dernières années est sans doute considérable.

Le développement de produits nouveaux s'est effectué en des laps de temps exceptionnellement brefs dans le cadre d'un processus d'évolution qui ne présente aucune solution de continuité et qui encore de nos jours est bien loin d'être épuisé.

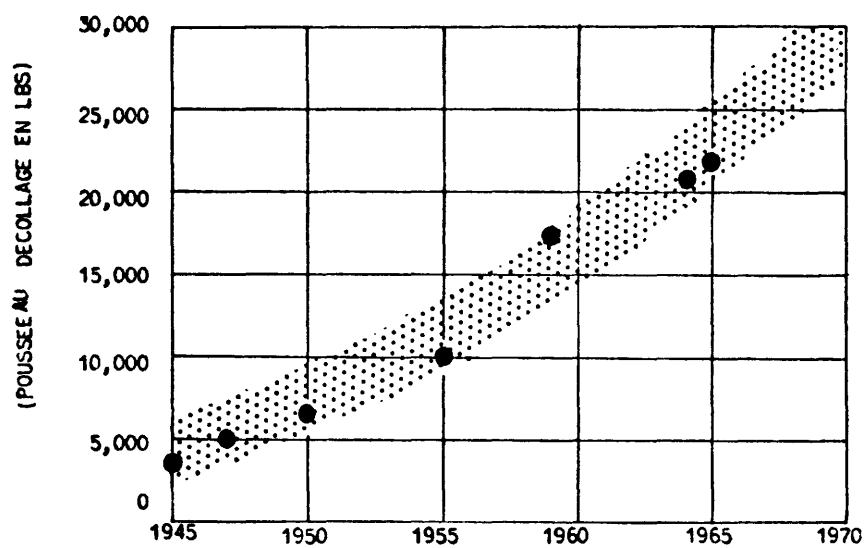
Après les premières tentatives du début du siècle, la technique des constructions aéronautiques a enregistré d'énormes progrès. Dans le secteur de la propulsion, le développement des moteurs alternatifs d'abord, puis à turbo-propulsion et à réaction, a permis la construction d'avions de plus en plus puissants et rapides (figure 1). Grâce aux études approfondies dans des domaines divers (aérodynamique, structures, physique des solides, etc.), il a été possible de concevoir des avions de grandes dimensions pouvant atteindre des niveaux de vitesse encore impensables il y a quelques années (figure 2).

Le développement des endoréacteurs de puissance toujours plus grande et les progrès extrêmement rapides qui ont été atteints dans d'autres secteurs, surtout dans celui de l'électronique, ont entraîné la construction des engins et des grands vecteurs spatiaux.

Ainsi, a-t-on mis sur orbite terrestre des satellites artificiels inhabités puis avec équipages et douze ans après le lancement du premier satellite artificiel, deux hommes ont débarqué sur la Lune pour revenir ensuite sur la Terre après avoir séjourné près de vingt heures sur notre satellite naturel.

FIG. 1

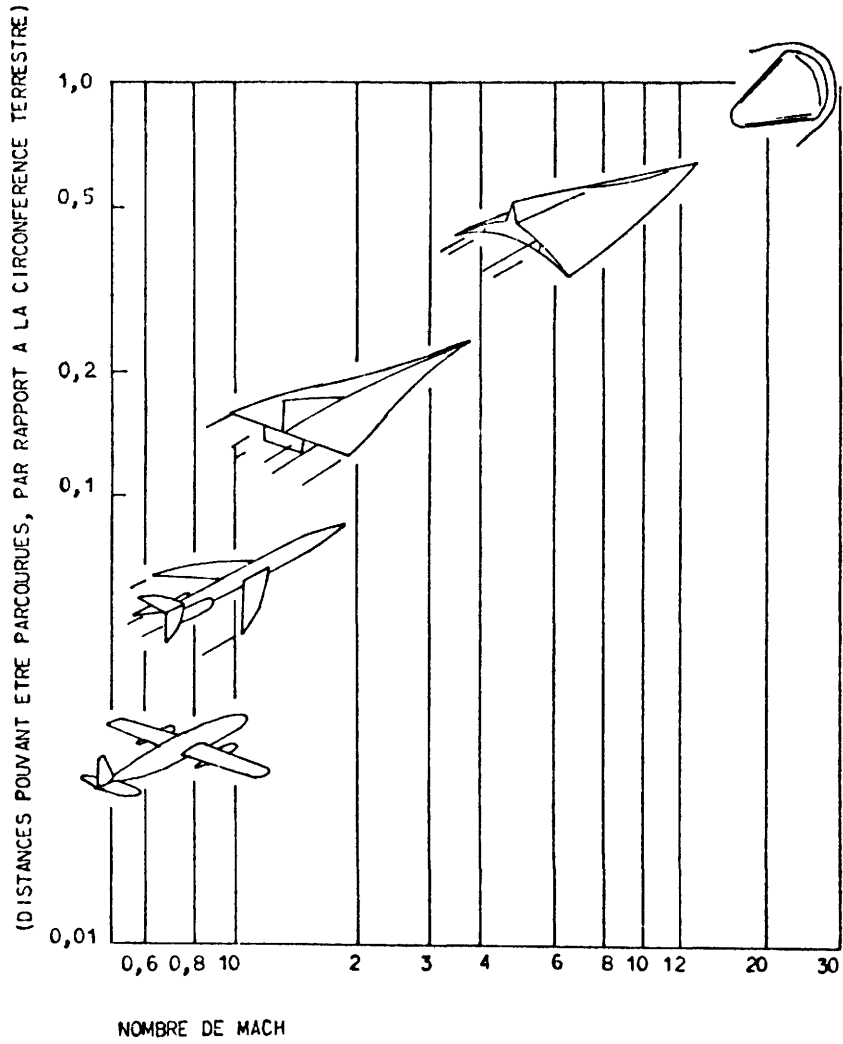
ACCROISSEMENT DE LA PUISSANCE DES PROPULSEURS A REACTION DANS LA PERIODE 1945-1965



SOURCE: INTERAVIA 4/1966.

FIG. 2

EVOLUTION DES PROFILS AERODYNAMIQUES



SOURCE: INTERAVIA 4/1966.

Les secteurs les plus divers de la science et de la technique ont contribué à ces réalisations, l'industrie aéronautique jouant à leur égard le rôle de catalyseur.

Néanmoins, ces progrès ne seraient probablement pas intervenus si n'avaient point joué au moins deux autres facteurs qui caractérisent à des degrés divers l'industrie aéronautique, à savoir : l'intervention du secteur public et la mise au point de technologies nouvelles au niveau de l'organisation de la production et de l'exploitation.

Le premier facteur ne peut certes être considéré comme absolument typique de l'industrie aéronautique : à ce niveau cependant, il a une importance déterminante et revêt des aspects tout à fait spéciaux.

L'Etat joue en effet dans l'industrie aéronautique un double et parfois un triple rôle :

- il finance et oriente la recherche et le développement dans les secteurs de l'aéronautique militaire et de l'espace et bien souvent dans celui de l'aviation commerciale;
- il est par tradition le principal acquéreur des produits de l'industrie aéronautique;
- il intervient parfois au niveau de la production en participant au capital des entreprises, ou en accordant à ces dernières le droit d'utilisation gratuite ou semi-gratuite de bâtiments, installations et appareillages.

Une intégration permanente entre le secteur public et l'industrie aéronautique s'instaure ainsi dans chacun des pays, à des degrés cependant divers et selon des orientations différentes.

Le deuxième facteur, à savoir l'introduction et l'application de nouvelles techniques d'exploitation et d'organisations de la

production, semble avoir autant d'importance pour l'industrie aéronautique. Grâce à ces techniques nouvelles, il a été possible, en effet, de mettre à exécution des programmes aéronautiques et d'engins, ainsi que des projets spatiaux extrêmement complexes et élaborés dans des délais exceptionnellement brefs en parvenant en même temps à une fiabilité absolue des productions en leur ensemble comme en chacun de leurs éléments composants.

La coordination et la convergence vers un but déterminé soit au niveau des différentes phases du projet et de la production, soit à celui des entreprises engagées dans les divers programmes, ont atteint une grande efficacité surtout aux Etats-Unis où l'action stimulante du secteur public a joué, à ce propos, un rôle absolument déterminant.

Il ne semble pas excessif d'affirmer qu'en raison de ces caractéristiques (développement de nouveaux produits et adoption de techniques modernes de production et de gestion) l'industrie aérospatiale contribue de façon décisive au progrès technologique.

Cette constatation, pour aussi importante qu'elle soit, ne suffit cependant pas à expliciter le phénomène en tous ses aspects.

Il se pose, en premier lieu, un problème d'interdépendances sectorielles à propos duquel il convient de souligner :

- que tous les secteurs industriels présentant un avance technologique très poussée sont à l'heure actuelle liés directement ou indirectement à la recherche et à la production aérospatiale, laquelle a accéléré leur développement du fait de l'amélioration du système de production dans son ensemble grâce aux nouvelles découvertes technologiques;
- que la planification analytique connue en général sous le terme de "systems management", qui constitue une caractéristique novatrice au

sein de l'industrie aérospatiale, est en train de s'étendre à tous les autres secteurs d'activité. Bien qu'il soit encore impossible d'en apprécier, de façon concrète, les effets, il n'en est pas moins certain que ceux-ci seront pleinement positifs dans un très proche avenir.

Il convient enfin de souligner tant la profonde influence exercée par l'industrie aérospatiale sur l'économie des transports au niveau national, international et intercontinental, que les conséquences des points de vue social et politique de l'avènement et de l'extension rapide des moyens aériens.

En définitive, on peut conclure que l'industrie aéronautique a subi au cours de ses soixante premières années d'existence de profondes transformations qui en ont modifié radicalement les caractéristiques initiales, de sorte qu'à l'heure actuelle ses frontières ne sont plus nettement démarquées. Il est en effet impossible de soutenir que l'industrie aéronautique est exclusivement représentée par les producteurs de cellules, de propulseurs, de pièces et d'équipements, car les nouvelles activités dans le secteur des engins et de l'espace ont fait en sorte que maints autres secteurs de la production, notamment celui de l'électronique, s'y trouvent désormais très étroitement rattachés.

Il est donc extrêmement difficile, voire même impossible, de définir les limites de l'industrie aéronautique, surtout si l'on tient compte des mutations rapides des technologies qui y trouvent un champ d'application.

Aux fins de la présente étude, on s'en tiendra donc à une définition restrictive de l'industrie aéronautique, en ne tenant compte que de ses secteurs traditionnels, ce qui correspond aux critères statistiques adoptés par les pays intéressés. Il ne sera pas moins fait état des interconnexions avec les autres secteurs de la recherche et de la production.

Il est du reste impossible de considérer l'industrie aéronautique comme un secteur complètement étanche du fait des répercussions de l'activité aérospatiale dans les domaines économique, social et politique dont cette étude ne manquera pas de tenir compte.

## 2. Le procédé de production

### 2.1. Généralités

Jusqu'à la deuxième guerre mondiale, le matériel aérien n'était pas d'une très grande complexité.

A partir de 1945, l'industrie aéronautique a développé progressivement des matériels de plus en plus évolués destinés aussi bien au secteur militaire qu'au secteur civil (1).

Cette évolution a entraîné : l'utilisation de matériaux nouveaux (2); l'introduction, dans les secteurs traditionnels (cellules et moteurs) de techniques de constructions nouvelles et de plus en plus perfectionnées; une rapide évolution du secteur des équipements (3);

---

(1) Parmi les problèmes plus importants qui se sont posés après la deuxième guerre mondiale, il convient de citer : le vol supersonique; l'aile à géométrie variable; l'atterrissage automatique tout temps; l'atterrissage et le décollage court et vertical (S/VTOL).

(2) L'industrie aéronautique a en maintes occasions contribué de façon décisive au développement des technologies connexes (par exemple celle du titane).

(3) Electriques, électroniques, hydrauliques et mécaniques

et en général une technique plus poussée et une complexité plus grande au stade des projets et de la production, impliquant un accroissement des temps et des coûts correspondants (1).

Les activités dans le secteur des engins et dans le secteur spatial ont suivi la même orientation, en accélérant l'évolution de certains secteurs (2), en stimulant de nouvelles technologies, en affinant les caractéristiques de fiabilité des pièces et des systèmes, en introduisant au niveau sectoriel et dans les entreprises, des systèmes nouveaux de gestion et d'organisation de la production.

Toutefois, l'évolution qui s'est produite n'a pas modifié de façon sensible la caractéristique fondamentale de la production de l'industrie aéronautique, à savoir la distinction très nette entre les secteurs des cellules, des moteurs et des équipements.

L'importance relative des trois secteurs par rapport au produit fini a en revanche varié avec le temps. Alors que le secteur des

---

(1) D'après le Plowden Report :

- le coût d'un Spitfire était de 10.000 livres; celui d'un Lightning MK1 est à l'heure actuelle de 500.000 livres;
- le développement du TSR.2 aurait coûté 300 M de livres tandis que le coût de chaque avion produit se serait élevé à 3 M de livres : soit respectivement, 20 et 10 fois celui du Canberra, avion que le TSR.2 aurait dû remplacer;
- le coût de développement d'un avion à réaction subsonique commercial moderne peut dépasser 50 M de livres et le coût unitaire de production varier de 1,5 à 3 M de livres : ces coûts sont 2 à 3 fois supérieurs à ceux d'il y a dix ans.

(2) Celui de l'avionique par exemple



moteurs n'enregistre aucune différence sensible, le secteur des équipements prend le pas sur celui des cellules.

Le tableau suivant, qui fait état d'un certain nombre de types d'avions militaires français produits à partir de 1949, met très nettement en relief ce phénomène :

TYPE D'AVION	VOL DU PREMIER PROTOTYPE	CELLULES (%)	MOTEURS (%)	EQUIPEMENTS (%)	COUT TOTAL (%)
OURAGAN	1949	54,7	13,7	31,6	100,0
NORD 2501	1950	42,7	20,7	36,6	100,0
M.D. 452	1951	46,2	23,3	30,5	100,0
MISTERE IV-A	1952	48,4	21,9	29,7	100,0
VAUTOUR	1952	42,4	19,1	38,5	100,0
SUPER MISTERE B 2	1955	48,6	22,4	29,0	100,0
BREGUET 1050 ALIZE	1956	33,0	12,8	54,2	100,0
ETENDARD IV	1958	36,5	19,5	44,0	100,0
MIRAGE IV	1959	31,2	16,8	52,0	100,0
MIRAGE III C	1960	29,2	24,2	46,6	100,0
MIRAGE III E	1961	25,7	16,7	57,6	100,0

SOURCE: INTERAVIA 6/1965

Dans le secteur de l'aéronautique commerciale, le processus est analogue (1), sans être toutefois aussi évident que dans le domaine militaire. L'activité dans les secteurs des engins et spatial a conféré une importance plus poussée au secteur des équipements surtout en matière d'avionique et d'électronique.

## 2.2. Le cycle de production et l'organisation de la production

Le cycle de production de l'industrie aéronautique peut être réparti schématiquement comme suit :

- a) recherche générale;
- b) recherche et développement spécifiques;
- c) production.

La première phase est caractérisée par le fait que les temps ne sont pas déterminés a priori; en outre, parce qu'elle ne s'assigne aucun but particulier, cette recherche n'a pas d'incidence sur les coûts directs des programmes.

La R-D spécifique comporte des durées d'exécution différentes, à savoir : une première phase à l'amont du lancement de la production et éventuellement une seconde à l'aval du lancement.

Les durées d'exécution de la R-D spécifique peuvent être prévues par des approximations acceptables à toutes les étapes : pour ce qui

---

(1) Il ressort par exemple d'une comparaison entre la Caravelle et le Mystère 20 que l'importance de la cellule est passée de 68 % à 43 % et celle des équipements de 18 % à 32,2 %.

est plus particulièrement de la première phase, elles varient en principe de six à huit ans pour les premiers turboréacteurs et de quatre à six ans pour les types les plus récents (figures 3 et 4).

Il est intéressant d'observer que les durées d'exécution de R-D de programmes aéronautiques similaires (par exemple Trident et B 727) ne diffèrent pas sensiblement aux Etats-Unis et en Europe, jusqu'à la date du premier vol.

La période qui s'écoule entre le premier vol et la première livraison est en revanche nettement plus courte pour les programmes aéronautiques américains, ce qui permet bien souvent aux entreprises des Etats-Unis de rattraper leurs retards initiaux par rapport aux entreprises européennes (1).

Cet avantage qui, il faut le répéter, est bien souvent décisif, est obtenu par les entreprises américaines au cours d'une phase qui devrait en principe être pour elles la plus longue. En effet, du fait qu'elles sont généralement appelées à produire des séries plus importantes que celles des usines européennes, les entreprises américaines doivent s'équiper d'outillages nettement plus complexes (2) ce qui, toujours en principe, nécessite des temps d'exécution et de mise au point plus longs.

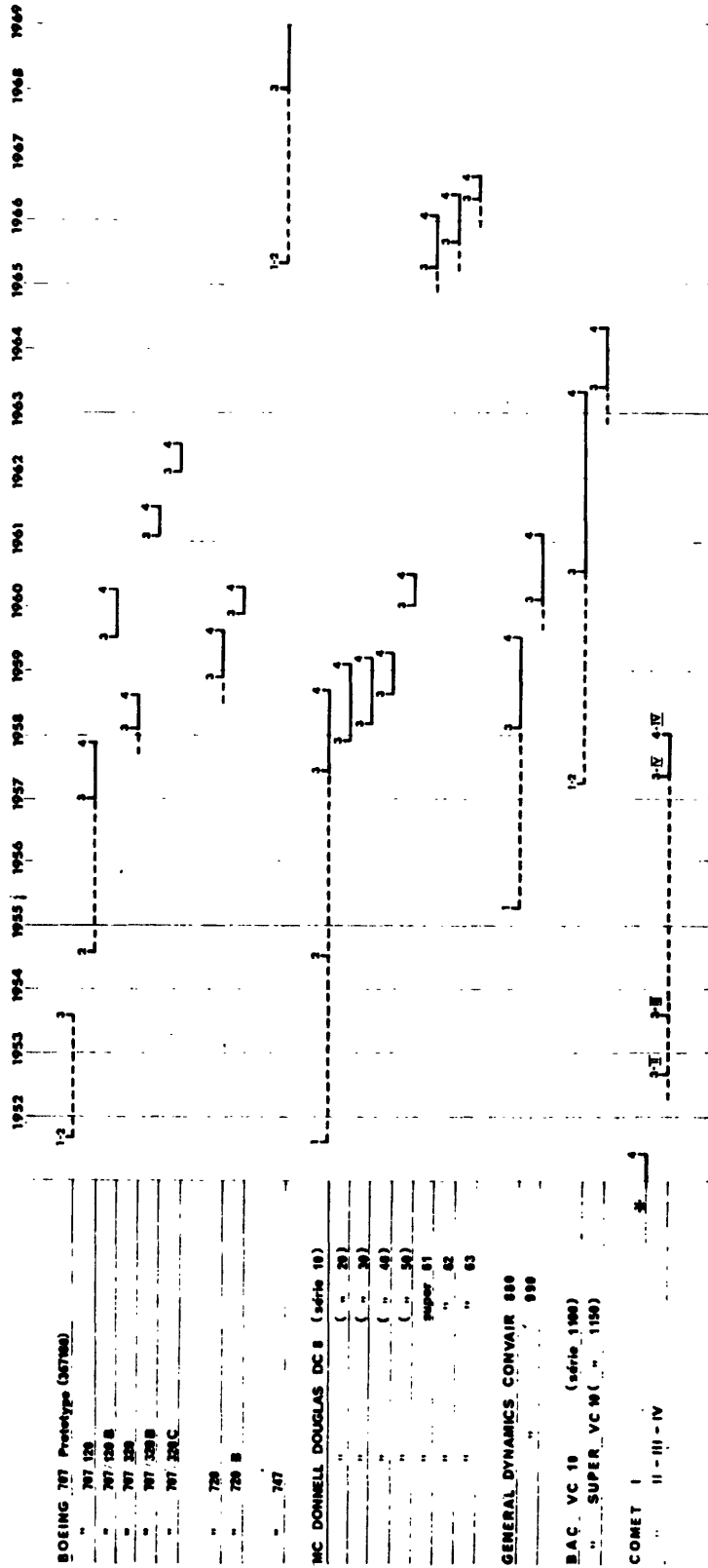
Le fait que les entreprises américaines, en dépit de ce qui vient d'être dit, "rattrapent" le retard précisément à ce stade, est dû à d'autres facteurs que ce chapitre se propose, entre autres, de mettre à jour.

---

(1) Voir par exemple les programmes Trident et B 727

(2) Voir point suivant 2.4.

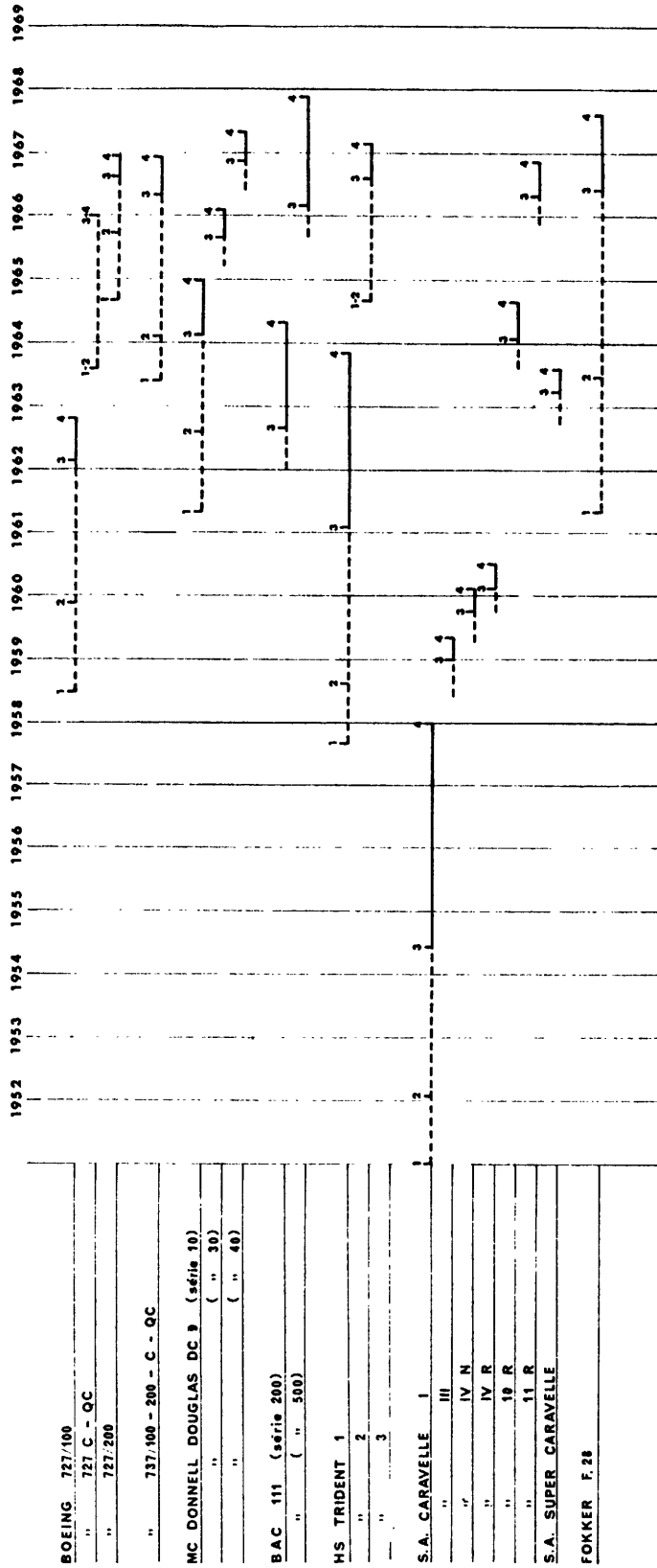
Fig. 3 DUREES D'EXECUTION DE LA R-D POUR CERTAINS TYPES DE TURBOREACTEURS LONG-COURRIERS



1 = Détail ED  
 2 = GO AHEAD  
 3 = Premier vol  
 4 = Première livraison

\* Début RD = 1943; GO AHEAD = 1947; Premier Vol = 7/1948.

Fig. 4 DURÉES D'EXECUTION DE LA R-D POUR CERTAINS TYPES DE TURBOREACTEURS MOYEN/COURT-COURRIERS



1 = Début RD  
 2 = OC AHEAD  
 3 = Premier vol  
 4 = Première livraison

La R-D spécifique peut se poursuivre même lorsque l'avion est déjà en cours de construction : il s'agit dans ce cas d'études sur des versions modifiées de l'avion initial. La durée du cycle de production est fonction des nombreux facteurs qui seront examinés par la suite. En moyenne, elle est de huit à dix ans, compte tenu des versions modifiées.

L'ampleur exceptionnelle de la durée du cycle complet (14 à 18 ans) explique d'ores et déjà la nécessité d'une planification à longue échéance en termes de marché, d'investissements et d'hommes, ainsi que pour l'aviation commerciale, notamment les risques importants que comporte toute initiative dans ce secteur.

Abstraction faite des cas particuliers, qui se sont produits dans des conditions exceptionnelles (1), l'industrie aéronautique a toujours été caractérisée par une production de petites séries d'un même type d'avion. Se trouve ainsi pratiquement exclue la possibilité d'une automatisation poussée des chaînes de montage d'avions, laquelle existe en revanche, mais de façon relativement limitée, en amont de cette phase de la production (éléments de cellule et de propulseurs).

L'assemblage final d'un avion ne requiert pas l'existence d'équipements, d'installations fixes et d'appareillages de caractère

---

(1) Pour la période de la deuxième guerre mondiale, il convient de citer :

- monomoteurs : Messerschmitt 109 (plus de 33.000 avions entre 1936 et 1945);  
Fokke Wulf 190 (20.068 avions entre 1940 et 1945);  
Spitfire (plus de 22.000 avions entre 1936 et 1945);
- bimoteurs : Douglas DC3 (10.926 avions entre 1934 et 1945);
- quadrimoteurs : Convair Liberator (18.188 avions entre 1939 et 1945).

général (1), mais de vastes hangars, des appareillages spéciaux (2) et de contrôle nombreux et coûteux et une main-d'oeuvre spécialisée considérable. On a ainsi une idée de ce qu'est la structure des investissements dans les entreprises construisant des cellules.

Une part très importante des dépenses est représentée par les bâtiments, les emplacements, les équipements et les installations spéciales, ainsi que les appareillages de contrôle.

Le coût des équipements spéciaux ne figure pas en général dans l'actif du bilan parmi les investissements, car, comme il sera indiqué ultérieurement, leur amortissement s'effectue directement sur la production.

Enfin, l'impossibilité d'avoir recours à une automatisation du montage, d'une part, et la nécessité d'effectuer des livraisons importantes dans des délais assez brefs, d'autre part, se traduisent pas des charges considérables soit en amont de la production (stockage des pièces), soit au niveau de la chaîne, soit encore en aval de la production (phases de contrôle). Compte tenu du coût des éléments, des produits semi-ouvrés et des produits finis de cette industrie, il est aisé de comprendre combien sont importants les capitaux investis pour les postes mentionnés ci-dessus, qui représentent, en effet, globalement, dans certaines entreprises américaines, de  $1/3$  à  $1/2$  de l'actif total net du bilan.

---

(1) Cette affirmation n'est que partiellement exacte; elle est valable notamment si l'on examine l'industrie aéronautique par rapport à celle de l'automobile, par exemple. Elle est en revanche inacceptable si l'on considère l'industrie séparément : en effet, même dans les entreprises aéronautiques de forts investissements en immobilisations techniques sont nécessaires, surtout pour la production des grandes séries.

(2) Utilisables pour un seul type d'avion

Les caractéristiques de la production, qui viennent d'être brièvement évoquées, amènent à conclure qu'au-delà d'une certaine limite, un accroissement de la productivité ne pourra être atteint dans le secteur aéronautique que par une meilleure organisation de la production dans son ensemble, car l'on ne saurait recourir à une automation de phases ou de cycles complets de production comme c'est le cas dans d'autres secteurs de l'industrie mécanique. La structure des entreprises aérospatiales américaines (1) en fournit pleinement la preuve : les constructeurs de cellules, en effet, cherchent de plus en plus à renouveler leur stratégie et à doter leurs entreprises d'une organisation particulière.

Ce changement de stratégie consiste à renoncer progressivement à la production de pièces et de sous-systèmes, pour jouer toujours davantage le rôle de coordinateur et de gestionnaire du système.

La distribution du travail, à savoir son assignation à de nombreux fournisseurs et sous-traitants, permet, en effet, lorsqu'on dispose d'instruments efficaces de planification analytique et de contrôle :

- de répartir entre plusieurs entreprises les risques de R-D et de la production;
- de réaliser de fortes économies au niveau des équipements spéciaux et des produits grâce à la spécialisation des différentes entreprises, aux coûts plus réduits d'investissement en machines et installations fixes et à leur exploitation plus poussée;
- de réduire les temps globaux de production.

---

(1) Voir annexe 7 : "Aperçu de l'industrie aéronautique et spatiale des Etats-Unis".



Dans le cadre de ce système, on assiste donc à une spécialisation de l'entreprise qui réalise le programme et qui tend à adapter sa structure aux exigences de celui-ci, tant sur le plan de la production que sur celui de l'organisation.

Les usines sont conçues en fonction de l'assemblage des grands sous-systèmes et du système d'un seul programme aéronautique, si bien que l'usine elle-même s'identifie avec le programme.

Sur le plan de l'organisation, la responsabilité de R-D, la production et la vente d'un programme est confiée à une division ou à l'un de ses services.

## 2.3. Les coûts de production (1)

### 2.3.1. La classification des coûts

Les coûts de la production aéronautique peuvent être classifiés comme suit :

Coûts variables : travail direct  
                          matières premières  
                          pièces et éléments  
                          coûts généraux variables de production

---

(1) Les éléments de ce paragraphe sont extraits de "Cost curves and pricing in aircraft production par S.G. Sturmev dans The Economic Journal Déc. 1964" et de "The learning curve and its application to the aircraft industry par K. Hartley, dans The Journal of Industrial Economics, Mars 1965".

Coûts fixes : coûts généraux fixes de production  
frais généraux

Coûts de lancement (1) : recherche et développement  
gabarits et appareillages  
dépenses de vente et de promotion  
"learning costs"

Dans les paragraphes qui suivent, il sera procédé à un examen rapide des postes de coût les plus importants dans le but de mettre en évidence certaines caractéristiques et les problèmes fondamentaux de la production aéronautique.

### 2.3.2. Le travail direct et la "learning curve"

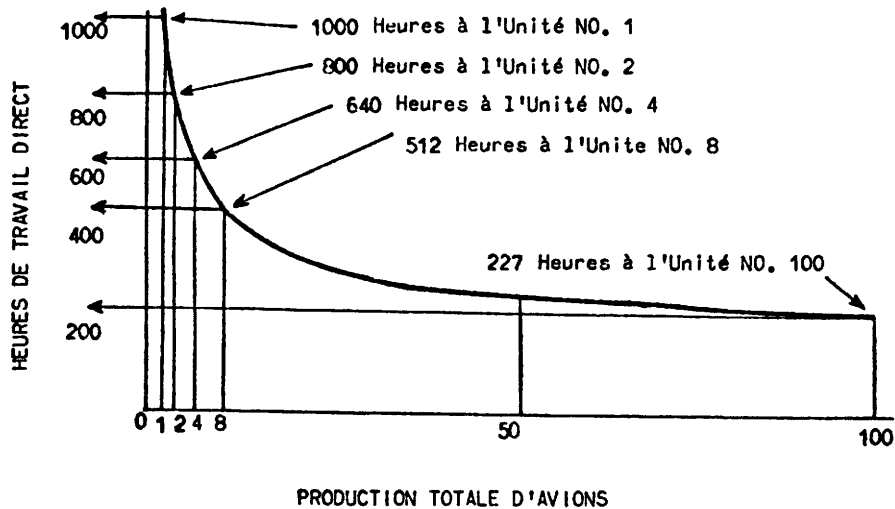
L'incidence du coût du travail direct sur la production est définie, dans le secteur aéronautique, par ce que l'on dénomme communément la "learning curve".

Elle a été élaborée pour la première fois par T. P. Wright en 1936 sur la base de données empiriques et peut être illustrée graphiquement de la façon suivante :

---

(1) "Launching costs", selon la définition anglaise

### 80% LEARNING CURVE



SOURCE : K. MARTLEY OP. CIT.

D'après Wright donc, lorsque l'on double la quantité totale des unités produites, la moyenne de l'input en heures de travail direct se réduit à 80 % environ de la moyenne de l'input en heures de travail direct par unité calculée avant le doublage de la production. Cette réduction s'applique à toutes les unités produites. La courbe de Wright est connue sous la dénomination "learning curve" moyenne cumulative.

On a élaboré ensuite une courbe (marginale) (figure 5) qui indique, sur la base d'un facteur constant (1), la réduction de l'input de

---

(1) Learning factor : pour la figure 5, on a retenu trois facteurs différents, à savoir : 0,9, 0,8 et 0,7.

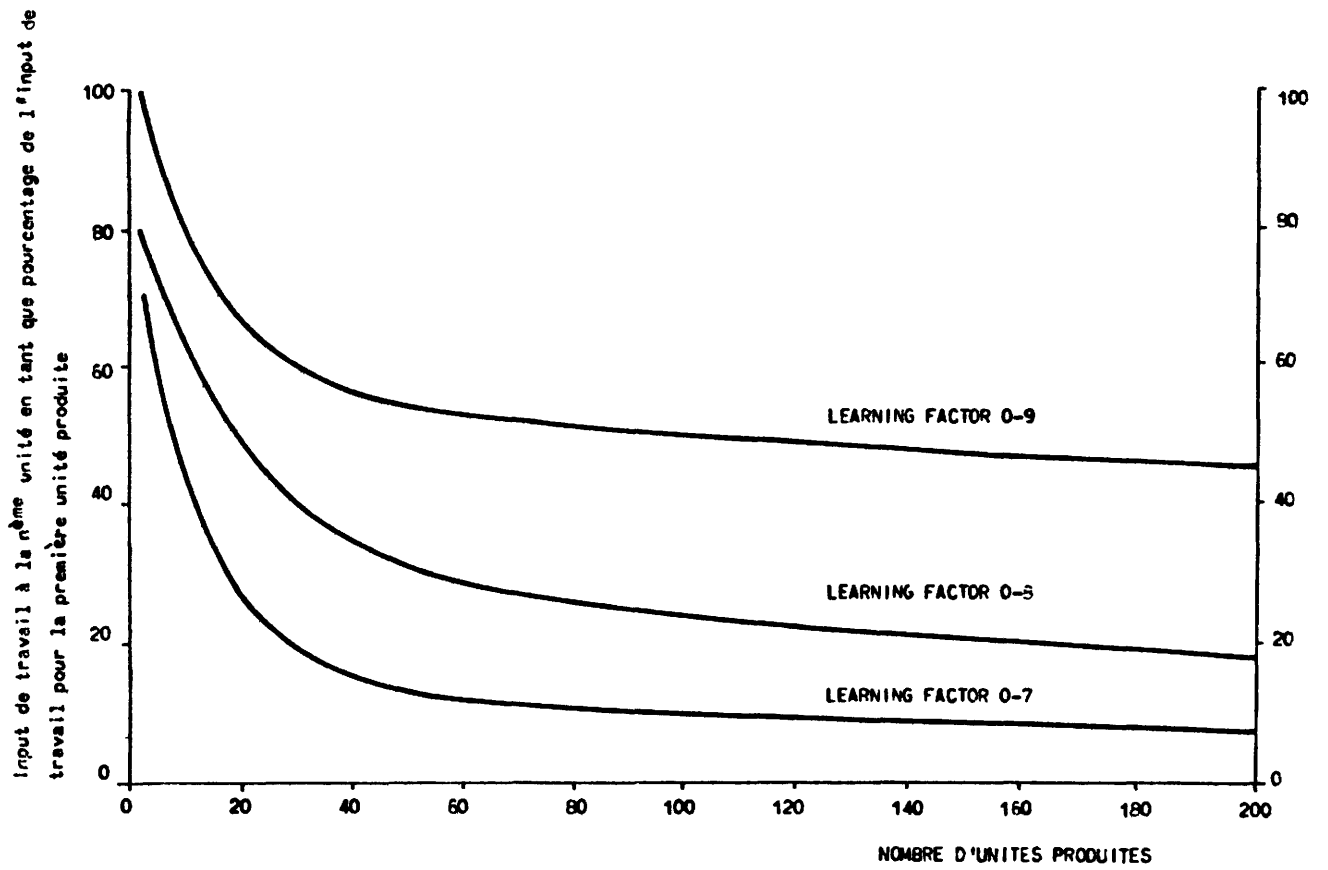
travail direct par unité produite, chaque fois que le nombre des unités produites a doublé.

Bien que les "learning factors" peuvent faire l'objet de variations suivant les cas, il est possible de considérer la valeur 0,8 en moyenne comme représentative de l'évolution des heures de travail direct par unité produite.

Le profil de la courbe montre qu'il se produit une réduction sensible des heures de travail direct par unité produite au cours des premières phases de la production (jusqu'à la quarantième unité); ensuite la courbe a tendance à s'aplatir, ce qui signifie que l'input de travail direct par unité produite tend à devenir constant.

FIG. 5

"LEARNING CURVE" MARGINALE



SOURCE : S.G. STURMEY OP. CIT.

### 2.3.3. Matières premières, pièces et éléments

On peut supposer que le coût des matières premières par unité produite s'oriente vers la baisse pendant les premières phases de la production : le cycle s'étant normalisé et les rebuts excédentaires ayant été éliminés, ce coût tendra à devenir constant pour chaque unité produite.

Sont considérés comme éléments les moteurs, les équipements électroniques et autres, les trains d'atterrissage, les roues et toute autre pièce produite par des entreprises spécialisées. Le coût des éléments d'un avion est constant pour chacune des unités produites si l'on connaît, dès le départ (1), l'ampleur de la série à construire.

Etant donné que le producteur d'éléments doit également faire face aux coûts de lancement et des "learning costs" qu'il lui faut amortir sur une certaine série (2), le prix est déterminé sur la base de la demande prévue d'avions pour la construction desquels seront utilisés les éléments commandés, et des besoins éventuels en pièces de rechange.

Etant donné que le producteur de l'avion achète à ce prix, le coût des éléments par unité produite demeure constant si les prévisions de vente sont respectées ou si elles sont inférieures à la réalité (dans ce cas le producteur des éléments subit une perte du fait qu'il lui est alors impossible de récupérer la totalité des coûts de lancement).

---

(1) C'est-à-dire avant de passer les commandes aux fournisseurs.

(2) Il est évident que le prix unitaire sera plus élevé pour les petites séries.

Si, en revanche, les ventes dépassent les prévisions :

- le prix des éléments peut diminuer pour les unités produites en sus de la quantité prévue au départ (tel est d'une façon générale le cas en Europe);
- il peut demeurer constant lorsque le fournisseur participe aux risques de R-D; dans ce cas (fréquent aux Etats-Unis), la plus grande partie des bénéfices va au producteur d'éléments.

#### 2.3.4. Coûts de lancement

Les composants les plus importants des coûts de lancement sont constitués par la recherche et le développement ainsi que par les équipements spéciaux (gabarits, etc.).

Viennent ensuite les dépenses de promotion et de vente et les "learning costs". Il a déjà été fait mention de ces derniers à propos des coûts directs auxquels ils ont été assimilés (moyennant la "learning curve").

En ce qui concerne les coûts de promotion et de vente, il convient de souligner qu'au cas où la production est lancée sans passation de commandes fermes, l'entreprise productrice a coutume de consentir des prix spéciaux à l'acheteur qui prend à son compte le risque d'introduire un nouvel avion sur le marché. La différence entre le prix "normal" et le prix "spécial" (réduit) appliqué aux premières unités vendues, est l'un des composants des coûts de lancement.

Les dépenses de recherche et développement représentent, surtout à présent, une grande partie des coûts de lancement : leur caractéristique réside dans le fait qu'elles doivent être consenties avant le lancement d'une production et que leur volume n'est en aucun cas influencé par le nombre plus ou moins grand d'unités produites.

Cette dernière particularité ne vaut pas nécessairement pour les équipements spéciaux qui pourtant représentent, comme la R-D, un coût prioritaire.

En effet, lorsqu'il établit son projet d'équipements, le producteur se trouve en présence d'une vaste série de choix dépendant essentiellement de la durée de la série qu'il devra produire, de la charge de travail des usines, et du coût de la main-d'oeuvre.

S'il s'agit de séries limitées et si le niveau des salaires est peu élevé, on s'oriente vers la construction de matrices et de gabarits simples, peu onéreux et d'une courte durée d'utilisation, sur lesquels le travail est exécuté à la main.

En pareil cas, le coût des dessins se trouve également réduit, car l'on peut éviter de décomposer les ensembles en toutes leurs parties.

En revanche, lorsque la série est d'une plus grande ampleur, il faut dessiner toutes (ou la plupart) des pièces composant la cellule et les équipements afférents; l'usinage aux machines-outils pour la fabrication des matrices, des gabarits et des équipements sera plus lente et les coûts directs et indirects (préparation des machines-outils) plus importants.

En un certain sens, un choix en exclut un autre et les conséquences en cas d'erreurs peuvent être très graves. Le recours à un équipement peu coûteux pourrait, à certains moments, empêcher de



faire face à une demande non prévue (1). Dans le cas inverse - d'une mise en place onéreuse d'équipements spéciaux et d'une demande inférieure aux prévisions - l'impossibilité d'amortir les investissements se traduirait par une perte sensible.

#### 2.4. Allure des coûts par rapport au volume et aux cadences de production

S.G. Sturmev, dans l'étude déjà citée, reconstruit les composantes de coût d'un avion "type" en les calculant à partir de l'unité de break-even : cette unité étant  $n$  et le prix unitaire des avions étant  $p$ , on aura par définition  $np =$  coûts totaux.

On suppose en premier lieu que :

- a) les coûts de lancement =  $20 p$ ;  
le coût unitaire moyen de lancement à la  $n$ ème unité =  $0,2$
- b) les frais généraux =  $300 \%$  des coûts directs (à l'exclusion des éléments)  
le rapport entre travail direct, matériaux (y compris les éléments) et les frais généraux est  $1 : 4 : 5$
- c) le total des frais généraux se trouve ainsi réparti :  
frais généraux fixes :  $20 \%$  du total; les coûts généraux fixes et variables de production étant entre eux dans le rapport de  $2 : 1$

---

(1) Les équipements, en l'espèce ceux de montage, représentent le véritable goulot d'étranglement du cycle de production, en ce sens qu'ils ne permettent pas de dépasser la cadence de production pour laquelle ils ont été prévus (ce sujet est repris au point suivant 2.4.).

Si à la  $n$ ème unité le coût total est égal à  $p$  et à  $0,2$  le coût moyen unitaire de lancement, les coûts moyens de production seront  $0,8 p$ .

La ventilation des postes de coût au point de break-even est donc la suivante :

Travail direct	-	0,08 p		
Matière premières	-	0,05 p		
		<hr/>	Coûts directs	= 0,13 p
Eléments	-	0,27 p		
Coûts généraux variables de production	-	0,10 p		
		<hr/>	Coûts variables	= 0,50 p
Coûts généraux fixes de production	-	0,22 p		
Frais généraux	-	0,08 p		
		<hr/>	Coûts de production	= 0,80 p
Coûts de lancement	-	0,20 p	Coût total	= p
		<hr/>		

On aura également déterminé le nombre  $n$  d'avions devant être produits, car si :

- les coûts totaux =  $np$
- les coûts totaux de lancement =  $20 p$
- le coût unitaire moyen de lancement =  $0,2 p$

$n$  devra être = 100.

Ces rapports et l'application d'une "laerning curve" de 80 % pour le travail direct, permettent à S.G. Sturmev de dresser le tableau suivant, en admettant que le "break-even" est atteint à la centième unité.

N. UNITES PRODUITES	COUT TRAVAIL DIRECT (*)	MATIERES PREMIERES, PIECES ET ELEMENTS	COUTS GENERAUX VARIABLES DE PRODUCTION	COUTS D'USINE (*)	DEPENSES GENERALES	COUTS DE PRODUCTION (*)	COUTS DE LANCEMENT (*)	COUTS TOTAUX (*)
1	2,43	3,2	1,0	6,63	3,0	9,63	200,00	209,63
10	1,54	3,2	1,0	5,74	3,0	8,74	20,00	28,74
20	1,28	3,2	1,0	5,48	3,0	8,48	10,00	18,48
30	1,15	3,2	1,0	5,35	3,0	8,35	6,66	15,01
40	1,05	3,2	1,0	5,25	3,0	8,25	5,00	13,25
50	0,98	3,2	1,0	5,18	3,0	8,18	4,00	12,18
60	0,93	3,2	1,0	5,13	3,0	8,13	3,33	11,46
70	0,89	3,2	1,0	5,09	3,0	8,09	2,86	10,95
80	0,85	3,2	1,0	5,05	3,0	8,05	2,50	10,55
90	0,82	3,2	1,0	5,02	3,0	8,02	2,22	10,24
100	0,80	3,2	1,0	5,00	3,00	8,00	2,00	10,00
200	0,65	3,2	1,0	4,85	3,00	7,85	1,00	8,85

(\*) La classification des coûts correspond à celle qui a été adoptée aux pages 257-258.

On observe que :

- la différence entre le coût moyen de production à la trentième unité et celui de la centième unité correspond à 4,2 %; la réduction du coût total, qui s'ensuit, est de 2 % environ;
- les coûts totaux diminuent de 33 % entre la trentième et la centième unité de production en raison de la réduction de l'incidence des coûts de lancement.

Il ressort donc de ce qui précède que les coûts de lancement constituent le facteur critique de tout programme aéronautique.

La structure globale des coûts montre qu'une aide à la production atteint son maximum d'efficacité (en abaissant le point d'équilibre) lorsqu'elle vise à diminuer les coûts de lancement (1).

Si la durée de la série est sans doute la variable la plus importante, la cadence de production qui a été considérée jusqu'à présent comme un facteur constant, peut dans certains cas jouer un rôle considérable.

Les séries réduites ne permettent pas d'avoir recours à des cadences de production élevées car elles ne justifient pas l'installation d'équipements coûteux (2); en général, même, les économies les plus importantes sont obtenues avec des cadences réduites.

Néanmoins, l'équilibre peut être rompu sous l'action de deux facteurs différents :

- le marché peut demander des cadences plus rapides que prévues : en pareil cas, ayant dépassé le point de saturation des installations (surtout des gabarits d'assemblage), on se trouvera dans la nécessité de recourir à de nouveaux équipements très difficilement amortissables sur une série moins importante;

---

(1) Dans l'exemple cité, une intervention à fonds perdu correspondant à 50 % des coûts de lancement réduirait le point d'équilibre de 100 à 54 unités.

(2) Voir point précédent 2.3.4.

- la demande peut être supérieure aux prévisions : tout en produisant alors à des cadences réduites, on pourra observer le même phénomène que précédemment, à cette différence près qu'il faudra rééquiper les machines-outils et utiliser de nouvelles matrices plutôt que de nouveaux équipements de montage.

La production en grandes séries permet, en revanche, d'obtenir des cadences élevées, grâce à la disponibilité d'installations qui d'ailleurs peuvent être facilement amorties sur le nombre d'avions produits.

Ces fabrications sont effectuées dans des conditions économiques par un gros producteur qui peut exploiter entièrement ses installations fixes pour la construction des pièces et des sous-groupes et disposer de plusieurs gabarits d'assemblage.

Un petit producteur qui souhaiterait entrer en concurrence pour la production de grandes séries à des cadences élevées éprouverait en revanche des difficultés, car il ne pourrait accroître son parc de machines fixes, sans avoir l'espoir d'amortir ses investissements grâce à des séries successives d'autres types d'avions; s'il y renonçait et renforçait son parc d'équipements spéciaux, leur coût et celui de la production seraient encore plus élevés que ceux d'une grande usine équipée dès l'origine pour la production de grandes séries.

Les arguments qui ont été examinés jusqu'à présent mettent en évidence une des différences fondamentales qui existent entre les industries américaines et européennes.

On sait qu'aux Etats-Unis les grandes séries sont assez fréquentes aussi bien pour les avions militaires que pour les avions civils, et qu'elles sont plus importantes qu'en Europe (1).

L'industrie américaine dispose donc d'entreprises et d'équipements d'une ampleur telle qu'elle est à même de produire des grandes séries d'avions à des coûts plus réduits et à des cadences plus élevées que l'industrie européenne.

---

(1) Le Plowden Report estime que :

- la durée des séries des avions militaires USA mis en service entre 1955 et 1961 était de 530 unités, contre 177 de la Grande-Bretagne (rapport 3 : 1);
- les valeurs analogues pour l'aéronautique commerciale étaient de 320 unités pour les USA, contre 68 pour la Grande-Bretagne (rapport 4,5 : 1).

Le même calcul appliqué à l'Europe mais limité aux seuls programmes importants lancés après 1955 permet d'obtenir les résultats suivants :

- avions militaires :

moyenne des séries USA = 1.409 unités contre 456 en Europe (rapport 3 : 1);

- avions commerciaux :

moyenne des séries USA = 492 contre 138 en Europe (rapport 3,5 : 1).

Etant donné que le présent examen ne porte que sur les programmes principaux, le niveau moyen des séries est évidemment plus élevé que celui du Plowden Report.

Toutefois, le rapport entre les Etats-Unis et l'Europe pour les avions militaires ne diffère pas de celui du Plowden, tandis que pour les avions commerciaux, le rapport est plus favorable à l'Europe grâce à certains programmes autres qu'anglais (Caravelle, etc.).

Les figures 6 et 7 font ressortir ce dernier aspect et mettent particulièrement l'accent sur le nombre considérable d'avions que l'industrie américaine arrive à construire au cours des deux ou trois premières années de production. Cette capacité de production permet aux entreprises américaines de faire face aux commandes à des échéances très brèves (figures 8 et 9) et selon une cadence de livraisons pratiquement égale à celle de la passation des commandes.

Il a déjà été noté (1) que grâce au laps de temps très court qui s'écoule entre le premier vol et la première livraison, ces entreprises parviennent très souvent à rattraper leur retard initial par rapport à l'industrie européenne; la possibilité de réaliser en très peu de temps des équipements importants permet aussi de répondre rapidement à la demande des compagnies aériennes.

Il est évident que ce dernier aspect constitue l'élément préférentiel dans le choix des compagnies aériennes (2), lesquelles, du fait de l'ampleur de leur marché et de la concurrence, ne peuvent retarder la mise en service d'avions nouveaux.

---

(1) Cf. point 2.2.

(2) Il en va de même pour l'aéronautique militaire, mais pour des raisons différentes.

FIG. 6 LIVRAISONS DE TURBOREACTEURS LONG-COURRIERS  
 (Année première livraison = 0)

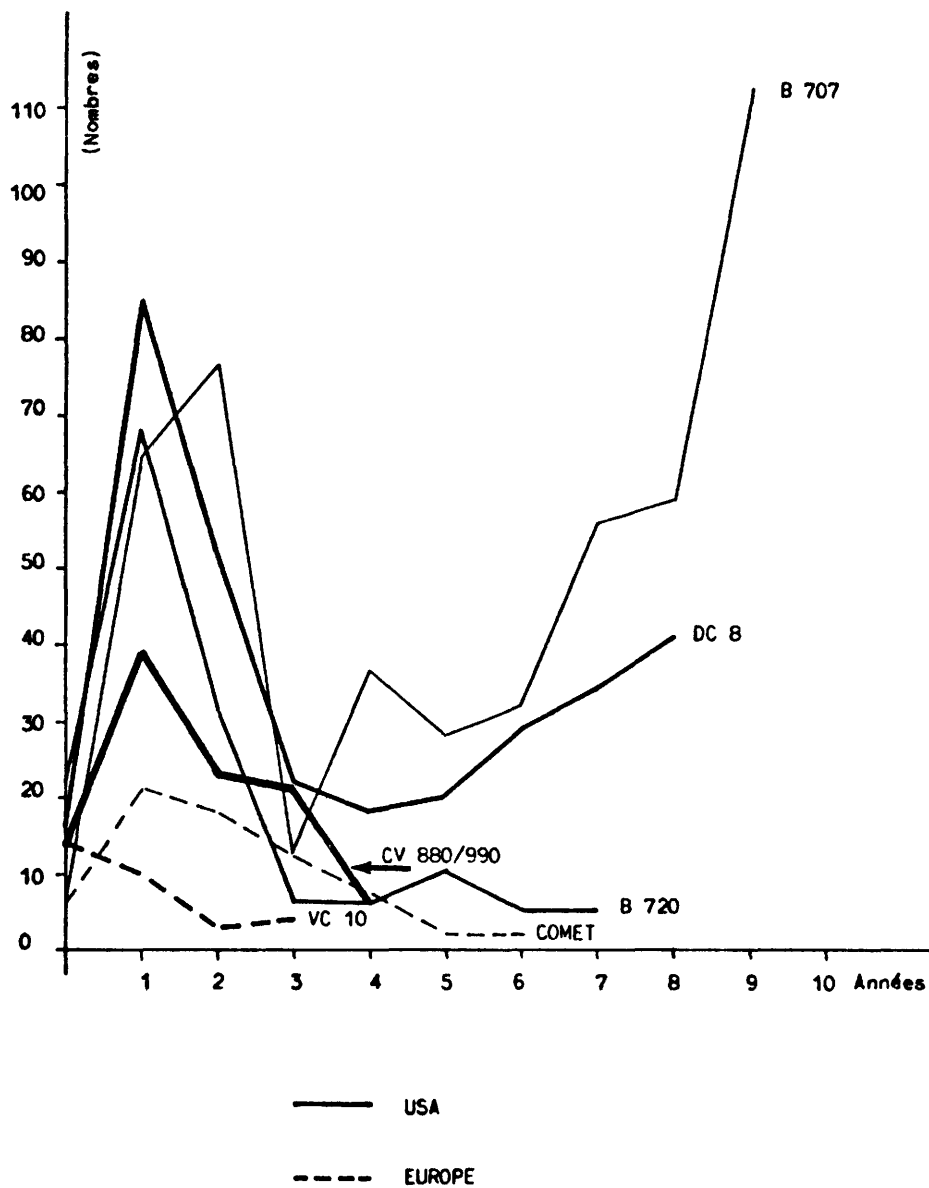




FIG. 7

LIVRAISONS DE TURBOREACTEURS MOYEN/COURT COURRIERS  
(Année première livraison = 0)

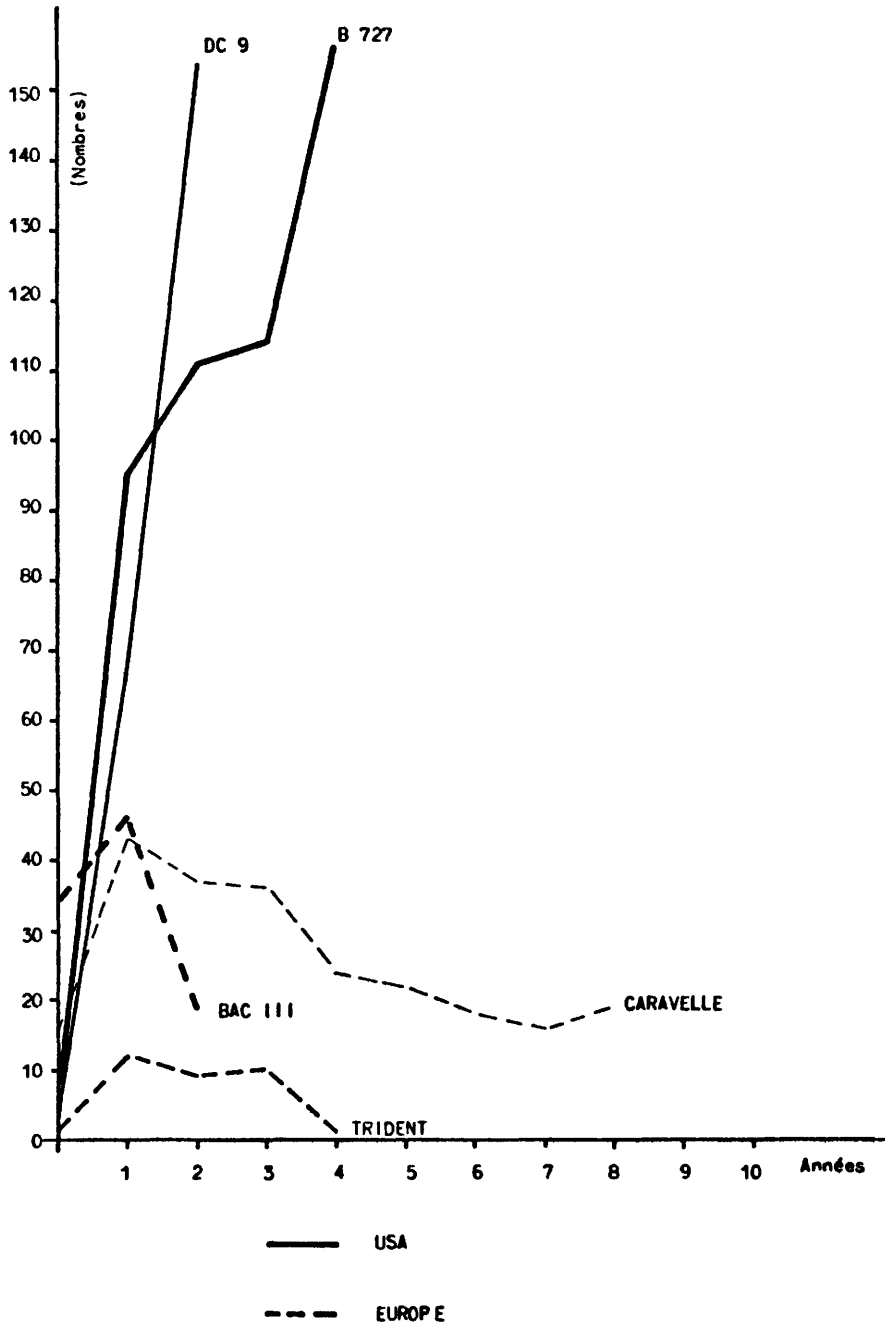
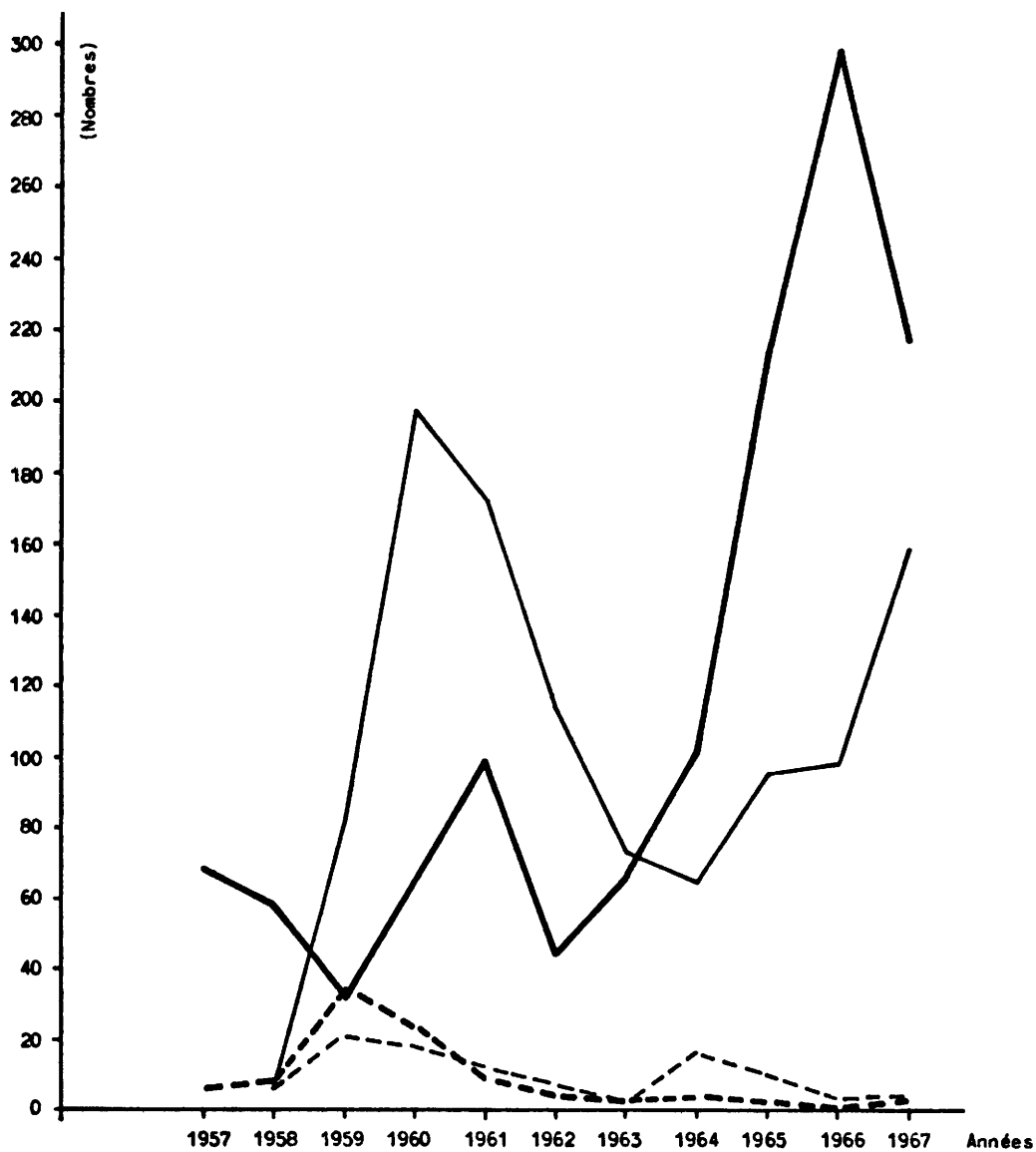


FIG. 8

EVOLUTION DES COMMANDES ET DES LIVRAISONS DE TURBOREACTEURS LONG-COURRIERS USA ET EUROPEENS

(USA = DC 8, B 707, B 720, B 747, CV 880/990; EUROPE = COMET, VC 10)

(1957 - 1967)



USA :

— COMMANDES

— LIVRAISONS

EUROPE :

- - - - COMMANDES

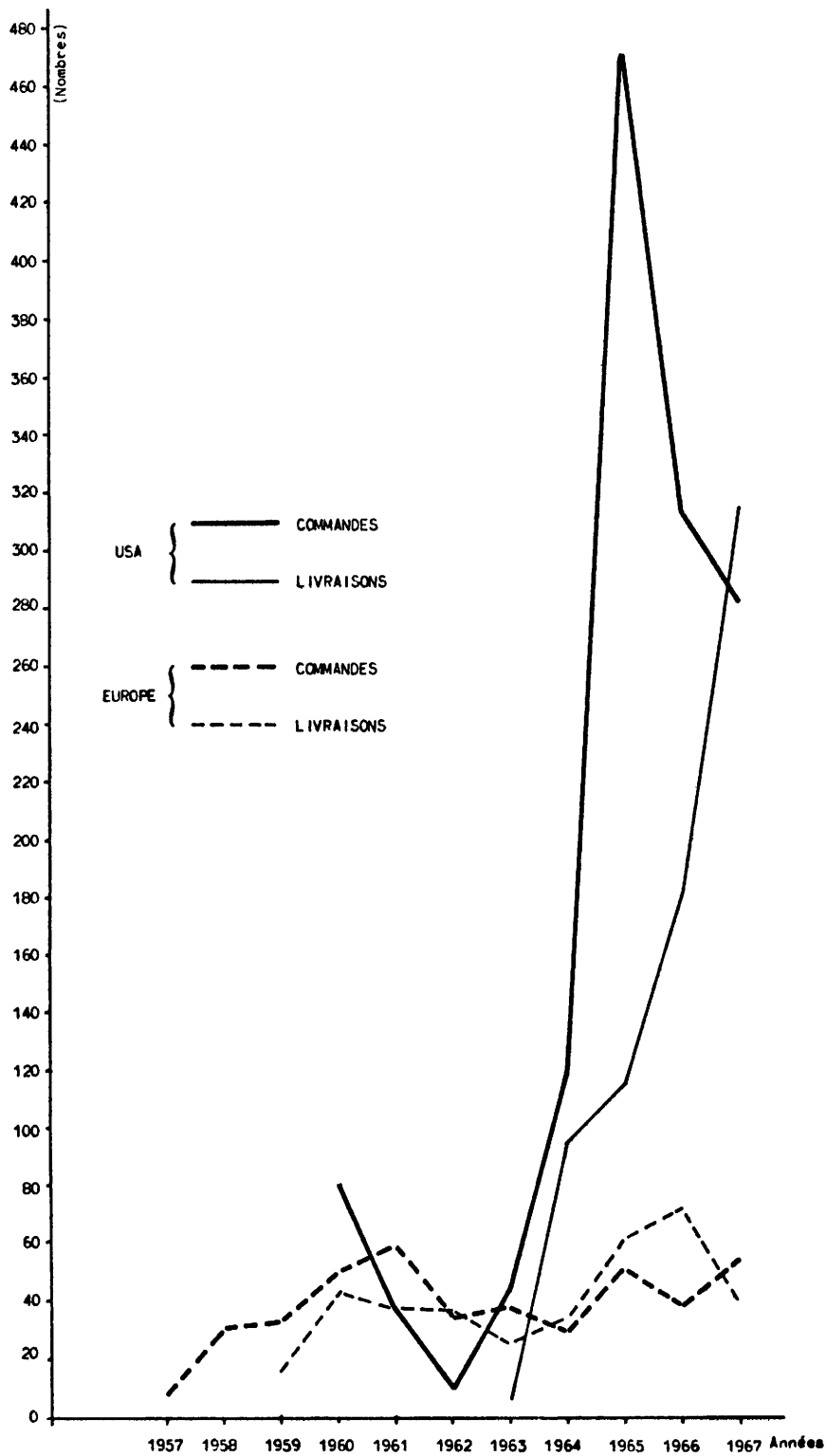
- - - - LIVRAISONS

FIG. 9

EVOLUTION DES COMMANDES ET DES LIVRAISON DE TURBOREACTEURS MOYEN/COURT - COURRIERS USA ET EUROPEENS

(USA: B 727, B 737, DC 9; EUROPE = BAC 111, TRIDENT, CARAVELLE F 28)

(1957 - 1967)



### 3. Evolution des caractéristiques des entreprises aéronautiques et spatiales

#### 3.1. La concentration des entreprises

Il a été souligné précédemment (1) que seules les grandes entreprises peuvent procéder de façon rentable à une production de longues séries, en assurant en même temps une cadence de livraisons élevée.

Du point de vue financier, on doit maintenant noter qu'en raison de la durée du cycle projet-production et des caractéristiques des procédés de production, les entreprises aérospatiales ont besoin d'une importante disponibilité de capitaux (2) pour financer :

- les investissements productifs;
- la recherche et le développement;
- la production;
- les opérations de leasing et les crédits consentis aux clients.

Il est évident qu'une entreprise de grande taille réussira plus facilement qu'une petite à obtenir sur le marché des capitaux les financements dont elle a besoin. Elle se trouvera en outre dans une position plus favorable en face de l'Etat du fait de son pouvoir contractuel plus important.

---

(1) Voir point 2.4.

(2) Egalement d'une force de travail importante et d'un input de matériaux élevé.

Elle bénéficiera enfin indirectement de la diversification des activités qui est le propre de l'industrie aéronautique.

Ce point devant être traité ultérieurement de façon plus exhaustive (1), on se bornera, pour l'instant, à noter que cette diversification s'est produite, d'une part, sous l'impulsion du secteur public (engins et espace), de l'autre, du fait des entreprises elles-mêmes lesquelles, en vue de se soustraire à une situation dangereuse et rigide (celle notamment d'avoir comme seul client l'Etat), ont orienté les investissements vers le secteur de l'aéronautique commerciale et vers d'autres secteurs secondaires.

L'existence de seuils minimaux optimaux, dont mention a été faite auparavant, dans les nouveaux secteurs d'activité, a incité à accroître la taille des entreprises. La tendance vers la grande taille est en effet une réalité et les arguments énoncés ci-dessus la justifient entièrement.

Cet état de choses peut toutefois être modifié par la présence ou l'absence d'un certain nombre des conditions qu'implique une grande taille d'entreprise. C'est ainsi qu'une société publique peut ne pas avoir de problèmes de financement (à condition que les programmes soient valables ou qu'ils intéressent l'Etat) ou ne pas avoir intérêt à diversifier son activité (l'Etat peut même invoquer une spécialisation qui lui est propre).

Il peut en aller de même dans des pays où l'intervention de la puissance publique s'exerce sous des formes autres que celles de la participation au capital mais dont l'incidence sur les entreprises demeure identique.

---

(1) Voir point suivant 3.3.

Ce qui précède peut expliquer pourquoi la taille d'un grand nombre d'entreprises européennes, ainsi qu'il sera démontré ultérieurement, est nettement inférieure à celle des entreprises américaines.

La seule condition qu'il est très difficile de négliger est celle qui a été mentionnée en premier dans ce paragraphe, à savoir que seule une grande entreprise est en mesure d'aborder de façon rentable et à des cadences de production élevées les grandes séries d'avions.

En supposant que le marché de l'industrie aérospatiale européenne ne soit pas nécessairement limité à la seule Europe (tout au moins a priori), et que cette industrie puisse trouver des débouchés sur le marché mondial, ayant ainsi la possibilité de produire en "grande série", il faudrait que, coeteris paribus, les entreprises européennes acquièrent une ampleur leur permettant d'affronter efficacement la concurrence internationale.

Compte tenu des conditions diverses des marchés sur lesquels opèrent les principales entreprises aérospatiales des pays de la CEE, de la Grande-Bretagne et des Etats-Unis, il convient d'examiner brièvement l'évolution qui s'est produite au cours des dernières années (1).

Abstraction faite de la fusion entre les sociétés MacDonnell et Douglas (2), la taille actuelle des principales entreprises aérospatiales

---

(1) Ce sujet est traité de façon plus analytique à l'échelon des pays dans les "rapports nationaux" et à l'annexe 7 : "aperçu de l'industrie aéronautique et spatiale des Etats-Unis".

(2) Cette fusion est intervenue parce que la Douglas avait besoin de fonds considérables pour des investissements en installations, R-D et production, en raison des commandes acquises ou en cours de passation et qu'il était probablement de l'intérêt de McDonnell de disposer d'une demande diversifiée.

des Etats-Unis, résulte davantage d'un processus de développement autonome que d'un processus de concentration.

Trois facteurs essentiels ont contribué au développement des entreprises américaines, dont la taille à la fin des années cinquante était déjà considérable.

Si les programmes spatiaux n'ont pas aidé de façon exceptionnelle à la croissance de la production de l'industrie dans son ensemble (en raison de la régression de la demande d'avions militaires), ils ont entraîné néanmoins une concentration des commandes sur un petit nombre d'entreprises, et plus spécialement sur celles qui étaient déjà "grandes" à la fin des années cinquante.

Le nouveau régime des contrats de la NASA d'abord et celui du DoD ensuite, ont limité considérablement la politique suivie auparavant par le gouvernement consistant à permettre l'utilisation gratuite ou semi-gratuite de bâtiments, d'équipements et de machines et les entreprises ont été obligées de ce fait, de procéder à des investissements importants en immobilisations techniques, afin de faire face à la demande accrue du secteur public.

Le développement de l'aviation commerciale a nécessité à partir de 1964, des investissements importants en immobilisations techniques et l'emploi de très gros capitaux pour le financement de la production.

Toutefois, on a assisté à d'autres fusions entre les entreprises aérospatiales, telles par exemple : l'absorption de la Republic et de la Hiller par la Fairchild, la concentration de la Sikorsky et de la Pratt & Whitney au sein de la United Aircraft, etc. ainsi qu'à des fusions entre des entreprises aérospatiales et des sociétés d'autres secteurs, telle celle qui est intervenue entre la North American Aviation et la Rockwell, et qui en est l'exemple le plus marquant.

En effet, à un certain niveau de taille d'entreprise, les modifications de structure du marché aéronautique et spatial semblent avoir amené les sociétés à fusionner avec des entreprises d'autres secteurs industriels et/ou à se porter acquéreur de celles-ci.

Le tableau suivant peut éclaircir ce phénomène :

CONCENTRATION DES ENTREPRISES AEROSPATIALES AMERICAINES, PAR SECTEUR D'ACTIVITE  
(1955-1963) (Pourcentages)

ENTREPRISES AEROSPATIALE ACQUISE RANGE TOTAL ACTIF M\$	SECTEUR INDUSTRIEL DE L'ENTREPRISE ACHETEE						Total
	AEROSPATIALE	ELECTRONIQUE	FABRICATION METAUX ET MACHINES	CHIMIE	INSTRUMENTS	AUTRE	
200	10	30	10	22	13	15	100
50-200	12	21	35	6	-	26	100
50	37	15	34	-	-	14	100

SOURCE: FEDERAL TRADE COMMISSION AND NATIONAL INDUSTRIAL CONFERENCE BOARD.

Les principales entreprises aérospatiales américaines, à savoir celles qui réalisent un actif de bilan supérieur à 200 M dollars, se sont essentiellement orientées - au cours de la période 1955-1963 - vers l'achat d'entreprises opérant dans les secteurs industriels très avancés de l'électronique, de la chimie et des appareillages.

Cette orientation peut être motivée par le développement des programmes aérospatiaux qui, pendant les dernières années, ont entraîné un engagement croissant dans les secteurs de l'électronique, de la propulsion, de l'instrumentation et d'autres sous-systèmes extrêmement



complexes et élaborés, alors que se produisait une relative réduction d'activité dans le secteur aéronautique proprement dit (cellules).

On peut aisément en conclure que les entreprises aérospatiales ont joué et jouent un rôle de plus en plus important dans le domaine des technologies très poussées.

Les sociétés de taille moyenne (ayant un actif de bilan qui se situe entre 50 et 200 M dollars) ont surtout racheté des entreprises productrices de métaux et s'occupant de la construction de machines.

C'est là une indication de la tendance à la diversification (extra-aéronautique), dans des secteurs industriels technologiquement moins avancés.

En revanche, les entreprises plus petites (ayant un actif de bilan inférieur à 50 M dollars) ont racheté, en plus grand nombre (37%), des entreprises qui exerçaient déjà leur activité dans le secteur aérospatial.

Il s'agit essentiellement d'entreprises s'occupant davantage de livraison d'éléments et de production de pièces de systèmes aérospatiaux, que de conception et de fabrication de produits finis. Evidemment, du fait de leurs possibilités scientifiques et de "gestion" technique limitées, ces dernières sociétés s'intéressent moins à l'acquisition d'entreprises opérant dans les secteurs technologiquement avancés.

L'exemple de la grande taille américaine, d'une part, et d'autre part, le morcellement excessif des entreprises anglaises, ont amené vers 1960 le gouvernement de la Grande-Bretagne à utiliser son pouvoir contractuel pour favoriser un processus de concentration sur le plan national.

Cette intervention visait, également, à réduire la dispersion des investissements et des dépenses de recherche et à rendre l'industrie anglaise concurrentielle sur le plan international.

Le résultat (figure 10) initial de cette intervention a été la création de deux groupes dans le secteur des cellules et dans le secteur des moteurs et d'un groupe dans celui des hélicoptères.

Par la suite, la concentration des deux sociétés du secteur des moteurs, a donné naissance à une société d'une ampleur (1) supérieure à celle des divisions moteurs des entreprises américaines correspondantes.

Dans le secteur des cellules, en revanche, continuent à opérer deux sociétés, alors que le gouvernement s'est déjà exprimé en faveur de leur fusion en une seule entreprise, ce qui n'a pu se faire pour des raisons conjoncturelles.

---

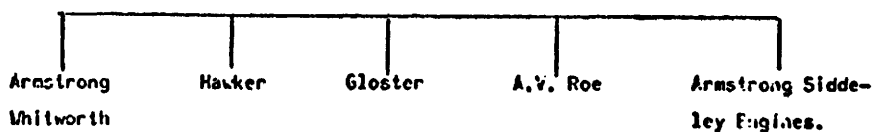
(1) Près de 80.000 personnes

FIG. 10

ROYAUME UNI: CONCENTRATIONS DANS L'INDUSTRIE AEROSPATIALE  
(1958-1968)

1958	1960	1968
<u>SECTEUR CELLULES</u>		
Hawker Siddeley (1) Blackburn Folland de Havilland	Hawker Siddeley	Hawker Siddeley
Bristol Aircraft English Electric Aviation Vickers-Armstrong Hunting Aircraft	British Aircraft Corporation	British Aircraft Corporation
Westland Bristol Helicopter Division Falrey Saunders-Roe	Westland Aircraft Ltd	Westland Aircraft Ltd
Auster Miles	Beagle	Beagle
Handley Page	Handley Page	Handley Page
Scottish Aviation	Scottish Aviation	Scottish Aviation
Short Bros	Short Bros	Short Bros
<u>SECTEUR MOTEURS</u>		
Bristol Aero Engines Armstrong Siddeley de Havilland Engines Blackburn Engine Co	Bristol Siddeley Engines	} Rolls-Royce
Rolls-Royce	Rolls-Royce	
Napier & Son (filiale English Electric)	Napier Aero Engines (50% Rolls-Royce)	
Alvis	Alvis	Alvis

(1) En 1958 les filiales de Hawker Siddeley étaient les suivantes :



L'industrie aérospatiale de la Communauté européenne ne dispose que d'entreprises de petite, voire même parfois de très faible ampleur.

A l'échelon national, les gouvernements français et allemand ont encouragé les concentrations et les fusions.

Les principales interventions françaises sont représentées par la nationalisation de certaines sociétés (1). Jusqu'en 1966, les sociétés privées sont restées extérieures au processus de concentration, qui dans l'ensemble, a été négligeable (2). En 1967, à la suite de la prise de position du gouvernement en faveur de la restructuration de l'industrie aérospatiale, la société privée Dassault a pris le contrôle de l'entreprise, également privée, Breguet, et la société nationalisée SNECMA celui de la division des moteurs de Hispano Suiza.

Pour 1970, il est déjà prévu la fusion des deux sociétés nationalisées (Nord et Sud aviation) avec la société d'étude SEREB.

---

(1) Notamment, la création de Sud aviation (1957), Nord aviation (1946) et SNECMA (1945).

(2) Absorption de certaines filiales et petites entreprises (Morane Saulnier, Air Fouga, Potez).

En Allemagne, les premières fusions (1) sont intervenues en 1963, lorsque se trouvèrent réunies les conditions (volonté du gouvernement, regroupement des entreprises au sein de consortiums) nécessaires au démarrage d'un processus, qui se poursuit encore actuellement.

En effet, en 1969, la société à exploitation familiale HFB a décidé de fusionner avec la société Messerschmitt-Bölkow GmbH. Aux Pays-Bas, on trouve une seule entreprise dans le secteur des cellules. Il s'agit de la Fokker qui a progressivement absorbé la Avio Diepen ainsi que les activités aéronautiques de la De Schelde (1954) et de la Aviолanda (1967).

En Belgique, trois entreprises occupent 90 % de la main-d'oeuvre de l'industrie aérospatiale nationale : la Sabca et la Fairey, dans le secteur des cellules, et la Fabrique nationale d'armes de guerre SA, dans celui des moteurs. Il est possible que la participation étrangère au capital des entreprises du secteur des cellules ait contribué à entraver leur fusion.

(1) Les principales fusions se présentent schématiquement comme suit :

Bölkow Entwicklungen KG (y compris Bölkow Apparateban)	}	Bölkow GmbH	}	Messerschmitt Bölkow GmbH (1968)		
Siebelwerke ATG GmbH						
Messerschmitt AG	}	Messerschmitt Werke				
Junkers Flugzeug-und Motorenwerke AG					}	Flugzeug Union Sud GmbH
Flugzeug Union Sud GmbH						
Weser Flugzeugbau GmbH	}	Vereinigte Flug- technische Werke GmbH (VFW)				
Focke-Wulf GmbH						
Ernst Heinkel Flugzeug- bau GmbH						
BMW Triebwerksbau GmbH	}	MAN Turbo GmbH				
MAN Trubomotoren GmbH						

En Italie, pour des raisons cependant différentes, on n'enregistre aucune initiative en faveur d'une concentration des entreprises aérospatiales, qui serait pourtant souhaitable.

Dans l'ensemble, donc, on a assisté en Europe à une nette concentration des entreprises aérospatiales aussi bien sur le plan national que sur le plan de la CEE. A ce sujet, il convient de souligner certaines initiatives récentes (1968-1969) en vue de constituer des sociétés multinationales (1) dans le cadre des pays membres de la CEE.

Tel est le cas des sociétés Fokker (Pays-Bas) et Dassault (France) qui ont acquis - en parties égales - le capital social de la société belge Sabca, comme des sociétés Fokker (Pays-Bas) et VFW (Allemagne) (2) qui ont créé (en 1969) la holding "Zentralgesellschaft VFW/Fokker GmbH".

En dépit de ces fusions, la taille des entreprises de la CEE et de la Grande-Bretagne (à l'exception de la Rolls-Royce), compte tenu de leurs conditions particulières de fonctionnement, ne semble pas avoir encore atteint un seuil financier de production et d'organisation suffisant pour pouvoir affronter individuellement la concurrence internationale.

D'ailleurs, les gouvernements ainsi que les entreprises semblent être conscients de ces limites et les initiatives récentes dans le cadre national et international en fournissent une fois de plus la confirmation.

---

(1) Ce qui soulève des problèmes d'ordre juridique en l'absence d'une législation communautaire appropriée.

(2) Qui travaillent depuis longtemps en collaboration pour des travaux de R-D et de productions.

Le tableau suivant (figure 11) établit une comparaison entre les cinq premières entreprises américaines et respectivement les cinq et trois plus importantes entreprises de la CEE et de la Grande-Bretagne (classées sur la base du chiffre d'affaires).

On constate que la contribution des entreprises-pilotes de la CEE au chiffre d'affaires et à la main-d'oeuvre de l'industrie aérospatiale communautaire est supérieure à celle que fournissent les principales entreprises aux Etats-Unis.

On note également - et c'est là un élément important du problème - que les principales entreprises américaines réalisent, chacune séparément, une fois et demie le chiffre d'affaires de l'ensemble de l'industrie de la CEE, avec une main-d'oeuvre moins nombreuse.

Le processus de concentration démarré et en grande partie réalisé en Europe, doit être examiné maintenant de divers points de vue.

La création, sur le plan national, d'une seule entreprise agissant en régime de monopole dans un secteur (cellules et moteurs) de l'industrie aérospatiale, peut susciter certaines réserves.

On pourrait, en effet, avancer des doutes sur la validité de mesures et/ou de processus visant à éliminer les effets, considérés généralement comme bénéfiques, d'une saine concurrence sur le plan national.

On doit cependant souligner que le secteur spatial où opère l'industrie aéronautique et où l'on assiste à une véritable concurrence, dépasse largement les frontières des différents Etats.

FIG. 11

## MAIN D'OEUVRE ET PRODUCTION DES PRINCIPALES ENTREPRISES OPERANT DANS LA CEE, AU ROYAUME UNI ET AUX ETATS UNIS

EN 1969

	MAIN D'OEUVRE		PRODUCTION	
	VALEURS ABSOLUES (en milliers d'unités)	VALEURS POURCENTAGES	VALEURS ABSOLUES (en millions de dollars)	VALEURS POURCENTAGES
<b>PAYS CEE</b>				
<u>TOTAL INDUSTRIE</u>	<u>164</u>	<u>100,0</u>	<u>1.758</u>	<u>100,0</u>
dont:				
SUD AVIATION - NORD AVIATION - SEREB (2)	37	22,6	509	28,9
DASSAULT	13	7,9	279	15,9
SNECMA	13	7,9	213	12,1
MESSERSCHMITT - BÖLKOW - HFB	19	11,6	164	9,3
VFW - FOKKER	16	9,7	146	8,3
<u>TOTAL DES CINQ ENTREPRISES</u>	<u>98</u>	<u>59,7</u>	<u>1.311</u>	<u>74,5</u>
<b>ROYAUME UNI</b>				
<u>TOTAL INDUSTRIE</u>	<u>254</u>	<u>100,0</u>	<u>1.610</u>	<u>100,0</u>
dont:				
ROLLS-ROYCE	73	28,7	605	37,6
B.A.C.	37	14,6	439	27,2
HAWKER SIDDELEY	48	18,9	364	22,6
<u>TOTAL DES TROIS ENTREPRISES</u>	<u>158</u>	<u>62,2</u>	<u>1.408</u>	<u>87,4</u>
<b>ETATS UNIS</b>				
<u>TOTAL INDUSTRIE</u>	<u>1.168</u>	<u>100,0</u>	<u>23.258</u>	<u>100,0</u>
MC DONNELL DOUGLAS	140	12,0	2.933	12,6
BOEING	142	12,1	2.880	12,4
NORTH AMERICAN ROCKWELL	115	9,8	2.438	10,5
LOCKHEED	92	7,9	2.335	10,0
GENERAL DYNAMICS	103	8,8	2.253	9,7
<u>TOTAL DES CINQ ENTREPRISES</u>	<u>592</u>	<u>50,6</u>	<u>12.839</u>	<u>55,2</u>

(1) Les données de main d'oeuvre et production se rapportent à 1967.

(2) A 1970.



Les Etats-Unis qui échappent en partie à cette situation en fournissent la preuve "a contrario".

Nul n'ignore que la cause principale du sous-développement des industries aérospatiales dans les pays européens réside dans la taille réduite des différents marchés nationaux et que les programmes importants (1) aussi bien du point de vue technologique que du fait du volume des séries à produire, ont rendu nécessaire la collaboration des industries de différents pays européens.

Il y a lieu de constater que bien souvent la recherche d'un marché approprié dépasse les frontières nationales et, qu'en pareil cas, une coopération entre les industries de plusieurs pays européens s'impose : la concurrence au niveau de la CEE, pour ne pas dire au niveau européen, est demeurée, de ce fait, assez réduite.

Si, pour l'aviation militaire, les engins et l'espace, un marché européen peut, dans une certaine mesure et pour un temps limité, présenter un intérêt suffisant, il en va tout autrement pour l'aviation commerciale.

La taille du marché est dans ce cas mondiale et la concurrence que l'on doit affronter est, par conséquent, du même ordre.

La comparaison entre les entreprises pilotes américaines considérées séparément et l'industrie aérospatiale de la CEE dans son ensemble, se présente donc maintenant en termes assez clairs.

Il semble ainsi que les caractéristiques du marché aéronautique, spatial et des engins permettent de considérer comme injustifiées les

---

(1) Dans les secteurs de l'aéronautique, de l'espace et des engins

inquiétudes quant à un régime de monopole au niveau national, et qu'elles plaident plutôt en faveur d'un processus de concentration supranational plus poussé.

S'il est, pour diverses raisons, impossible à l'heure actuelle de formuler des prévisions en la matière (1), il n'en est pas moins certain que la concentration des intérêts aéronautiques nationaux peut favoriser non seulement ce processus éventuel, mais aussi en termes plus actuels et concrets, la collaboration entre les industries des pays communautaires et, d'une façon plus générale, des pays européens, tant au niveau des gouvernements qu'à celui des entreprises.

La concentration des entreprises s'est traduite en Europe par la formation de groupes d'une certaine ampleur sur les plans technique et économique (2).

De la façon dont elle s'est réalisée, cette concentration peut en théorie permettre aux entreprises de répondre, au moins en partie, en tout état de cause, mieux que par le passé, à deux des impératifs qui ont déjà été évoqués : à savoir une possibilité accrue d'obtenir les capitaux nécessaires et un pouvoir contractuel plus important.

Il semble, en revanche, que le problème de l'adaptation des structures de la production aux tailles nouvelles des entreprises n'ait pas encore trouvé de solution.

En effet, les concentrations n'ont pas entraîné en principe une réorganisation et une restructuration des unités de productions qui

---

(1) L'accord Fokker-VFW constitue, de ce point de vue, un indice nullement négligeable.

(2) Dans les limites citées auparavant

existaient avant la fusion. On en trouve la confirmation dans le grand nombre d'usines que compte toute entreprise nouvelle (1) et qui en général sont disséminées sur une grande partie du territoire national ainsi que dans le fait que ces usines, bien souvent de taille assez réduite, sont les mêmes que géraient auparavant les sociétés incorporées.

Cet état de choses empêche une organisation rationnelle et rentable de la production et cause en général encore plus de préjudices à l'entreprise.

On peut dire en conclusion que les conséquences négatives découlant d'une taille insuffisante se trouvent encore aggravées du fait que l'effort auquel on s'est livré pour atteindre la taille actuelle ne s'est pas accompagné, en général, d'une restructuration de la production et de l'entreprise dans son ensemble.

### 3.2. La structure financière des entreprises aérospatiales

#### 3.2.1. Préalable

La présente analyse de la structure financière des entreprises aérospatiales dans les pays de la CEE, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, est limitée à divers titres :

- on manque d'abord de données sur l'activité aérospatiale de nombreuses entreprises du fait qu'elles n'ont pas été publiées (dans le cas de

---

(1) Voir "rapports nationaux"

sociétés qui ne sont pas tenues de présenter leurs bilans) (1) ou qu'elles ne peuvent être détachées du bilan général des sociétés qui se livrent en même temps et parfois de façon prédominante à d'autres activités (2) :

- on ne saurait faire la somme des données des sociétés oeuvrant dans le même secteur et dans le même pays ou même seulement les comparer entre elles, car chaque entreprise a sa mentalité et son histoire propres, qui amènent notamment à apprécier des postes de bilan selon des critères tout à fait personnels;
- si la comparaison ou la somme des données est effectuée à partir de bilans d'entreprises qui opèrent dans des pays différents, aux inexactitudes précédentes s'en ajoutent d'autres qui sont imputables aux conditions économique-politiques particulières au pays où ces entreprises exercent leurs activités.

Compte tenu de ce qui précède, il convient de procéder avec une grande précaution à l'agrégation des données du bilan des différentes entreprises : il ressort notamment de la dernière remarque, qu'il n'existe aucune possibilité d'établir même à titre d'hypothèse, un bilan consolidé des principales entreprises aérospatiales de la CEE.

L'impossibilité de disposer, pour les raisons ci-dessus indiquées, des bilans des différentes sociétés aérospatiales oblige à restreindre cette analyse aux pays et aux entreprises suivantes :

---

(1) Presque toutes les entreprises aérospatiales allemandes se rangent dans cette catégorie.

(2) Par exemple : Hawker Siddeley (UK), Fiat (I), North American Rockwell (USA), etc.

- France : Nord aviation, Sud aviation, Breguet, Snecma, Matra et Turbomeca (les indices économiques n'ont été calculés que pour les trois premières sociétés);
- Grande-Bretagne : British Aircraft Corporation, Rolls Royce, Hawker Siddeley Group (les résultats de l'activité des secteurs des engins et aéronautique n'ont pu être distingués du bilan total);
- Etats-Unis : Boeing, Douglas, McDonnell, Lockheed, General Dynamics, North American, Grumman, Northrop Aerojet General, United Aircraft.

Les données qui suivent se rapportent en général à l'année 1966 (1); les exceptions seront mentionnées dans chaque cas.

### 3.2.2. Investissements (2) et sources de financement

La structure des bilans consolidés et des sociétés indiquée ci-dessus au 31.12.1966 était la suivante (en pourcentage) :

- 
- (1) Pour cette raison la Douglas et la McDonnell aux Etats-Unis ont fait l'objet d'un examen distinct; les données concernant North American sont antérieures à la fusion de cette société avec la Rockwell.
- (2) Le terme investissement est utilisé ici dans le sens d'"emploi de capitaux en ...". Les autres termes sont définis comme suit :
- a) actif total net = actif total déduction faite des amortissements;
  - b) actif courant = disponibilité financière + crédit à courte échéance + réserves produits en cours d'exécution et produits finis;
  - c) passif courant = dettes à courte échéance;
  - d) fonds de roulement = actifs courants - passifs courants;
  - e) capital investi = fonds de roulement + immobilisations techniques nettes + participation + charges différées;
  - f) capital propre = capital social + réserves + bénéfices non distribués (ou bien moins pertes accumulées).

COMPARAISON ENTRE LES BILANS CONSOLIDES A LA DATE DU 31.12.1966 DE  
CERTAINES ENTREPRISES AEROSPATIALES FRANCAISES, ANGLAISES ET AMERICAINES

(en pourcentage)

	FRANCE	ROYAUME UNI	ETATS UNIS
FONDS DE ROULEMENT	20,7	45,4	39,0
IMMOBILISATIONS TECHNIQUES NETTES	41,5	19,5	44,0
AUTRES ACTIVITES ET CHARGES DIFFEREES	37,8	35,1	17,0
CAPITAL INVESTI	100,0 *****	100,0 *****	100,0 *****
<u>REPRESENTE PAR:</u>			
DETTES A MOYENNE ET LONGUE ECHEANCE	54,1	26,5	26,0
CAPITAL PROPRE	45,9 100,0 *****	73,5 100,0 *****	74,0 100,0 *****

Pour le capital investi, il est possible de formuler les remarques suivantes :

La proportion des fonds de roulement est considérable en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis.

Ceci est dû essentiellement à la différence des volumes de crédits à moyen terme. En France, l'actif des bilans comporte, en effet, un montant très élevé pour les crédits échelonnés sur des périodes supérieures à un an qui ne figurent donc pas dans l'actif courant, mais au titre d'"autres postes actifs et charges différées".

En Grande-Bretagne, la part des immobilisations techniques nettes est très faible : sa valeur relative (19,5 %) peut donner lieu à quelques perplexités.

En France et en Grande-Bretagne, l'importance du poste "autres postes actifs et charges différées" est extrêmement grande. Outre les raisons déjà indiquées à propos des crédits différés, l'explication doit en être recherchée dans l'ampleur différente des participations aux sociétés associées. Pour les Etats-Unis, il faut encore souligner que les capitaux immobilisés pour la location des avions ont une importance essentielle et relativement supérieure à celle que l'on connaît en Europe. Les sources statistiques des pays examinés n'englobent pas des données portant sur les investissements au niveau sectoriel.

En l'absence de ces données, on a comparé entre elles un certain nombre d'entreprises du secteur des cellules et des propulseurs : les résultats de cet examen figurent au tableau suivant :

VALEURS DES INVESTISSEMENTS DANS CERTAINES ENTREPRISES  
AEROSPATIALES FRANCAISES, ANGLAISES ET AMERICAINES

(1966)

	FRANCE	ROYAUME UNI	ETATS UNIS
	SUD AVIATION	BRITISH AIR-CRAFT CORP.	THE BOEING CO.
<b>CELLULES</b>			
Total actif net (M\$)	562,8	221,7	1.444,5
Capital investi (M\$)	239,3	138,1	1.076,7
Immobilisations techniques nettes (M\$)	89,5	38,4	426,5
Total actif net par employé (\$)	22.209	6.471	11.241
Capital investi par employé (\$)	9.443	4.031	8.378
Immobilisations techniques nettes par employé (\$)	3.531	1.120	3.319
<b>PROPULSEURS</b>	SNECMA	ROLLS ROYCE	UNITED ARICRAFT (1)
Total actif net (M\$)	273,6	618,7	1.046,1
Capital investi (M\$)	106,1	407,9	558,3
Immobilisations techniques nettes (M\$)	44,3	71,6	263,3
Total actif net par employé (\$)	22.352	7.332	12.826
Capital investi par employé (\$)	8.668	4.838	6.845
Immobilisations techniques nettes par employé (\$)	3.619	848	3.228

(1) On manque de données ventilées pour Pratt and Whitney



En ce qui concerne les sources de financement, il suffit d'indiquer qu'en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, l'importance relative du capital propre est tout à fait prédominante : il s'ensuit, notamment, un degré d'autonomie financière nettement plus favorable.

### 3.2.3. La rentabilité des entreprises et autres indices économiques

La rentabilité des entreprises a été examinée par rapport : au chiffre d'affaires, au total actif net et au capital propre; en outre, il a été tenu compte des taux annuels de roulement de l'actif total net.

Les données se référant à la période 1962-1966 figurent au tableau suivant.

RENTABILITE ET AUTRES INDICES ECONOMIQUES DES CERTAINES ENTREPRISES AEROSPATIALES FRANCAISES, ANGLAISES ET AMERICAINES

(Année 1966)

ANNEES	PROFITS NETS x 100/CHIFFRE D'AFFAIRES (%)		TAUX ANNUEL DE ROTATION DE L'ACTIF TOTAL NET (%)				PROFITS x 100/CAPITAL PROPRE (%)				
	FRANCE	R.U.	FRANCE	R.U.	U.S.A. (3)	FRANCE	R.U.	U.S.A. (4)	FRANCE	R.U.	U.S.A.
1966	0,92	2,03	0,56	1,12	2,1	0,51	2,27	5,4	3,80	5,34	15,8
1965	0,53	2,45	0,55	1,45	2,5	0,28	3,55	7,5	2,22	7,26	17,6
1964	0,55	2,33	0,59	1,38	n.d.	0,33	3,21	n.d.	2,27	6,16	15,5
1963	0,96	2,42	0,51	1,40	n.d.	0,49	3,38	n.d.	2,87	6,87	13,8
1962	1,64	1,68	0,61	1,38	n.d.	1,01	2,31	n.d.	5,27	4,99	13,6

(1) Pour la France il a été seulement tenu compte de Sud aviation, Nord aviation et Breguet

(2) Les données BAC font défaut pour les années précédant 1966

(3) Le taux annuel de rotation a été de 2,4 en 1969

(4) Le revenu sur l'actif total net a été de 2,9 % en 1969

SOURCE : ELABORATION SORIS A PARTIR DE "ANNUAL REPORTS" DES DIFFERENTES ENTREPRISES

Il convient de préciser immédiatement que les données concernant la Grande-Bretagne ne sont pas semblables à celles de la France et des Etats-Unis, en raison de la prédominance du secteur des moteurs (Rolls Royce) et de l'influence exercée par un groupe important qui n'a pas un caractère exclusivement aéronautique, à savoir la Hawker Siddeley Group.

La comparaison entre les Etats-Unis et la France donne lieu aux remarques suivantes :

- la rentabilité des entreprises françaises est assez réduite par rapport au chiffre d'affaires, même si celle des entreprises américaines, tout en étant supérieure, n'atteint pas les niveaux d'autres secteurs (celui des automobiles, par exemple);

- le taux élevé de rotation annuelle de l'actif total net permet aux entreprises américaines de tirer un bon profit sur le total des investissements, ce qui n'est pas le cas pour les entreprises françaises où le taux de rotation est nettement inférieur à l'unité.

Le problème semble extrêmement délicat sous l'angle qui est ici le nôtre; il l'est davantage encore si l'on rapporte ces données au volume des investissements par employé dans les entreprises françaises qui est supérieur à celui des Etats-Unis;

- la rentabilité du capital propre, qui est sans aucun doute satisfaisante aux Etats-Unis, semble insuffisante en France où, de surcroît, l'importance relative du capital de risque par rapport au total des sources de financement est nettement inférieure.

Si l'on fait abstraction des entreprises allemandes, pour lesquelles, comme il a été indiqué, les données de bilan font défaut, les remarques énoncées pour les sociétés françaises peuvent s'étendre aux autres entreprises aérospatiales des pays de la CEE.

Les conséquences de cet état de choses ne sont certes pas des meilleures :

- la rotation réduite de l'actif peut être le signe d'une utilisation insuffisante des investissements;
- la faible rentabilité empêche l'accumulation de ressources financières et humaines.

Il faut cependant tenir compte du fait que l'entreprises aérospatiale a une rentabilité très faible dans tout le monde occidental : un bénéfice satisfaisant sur l'ensemble des investissements peut être surtout obtenu en augmentant la rotation annuelle de l'actif.

### 3.3. Processus de spécialisation, d'intégration et de diversification de la production

Une caractéristique de la presque totalité des entreprises aérospatiales (secteur cellules), a toujours été d'opérer exclusivement dans ce secteur. Font exception de grands groupes financiers (par exemple : Hawker Siddeley Group Ltd, LTV, etc.) ou des sociétés provenant de fusions assez récentes entre des entreprises aéronautiques et celles d'autres secteurs (par exemple : North American Rockwell).

Pour les moteurs, en revanche, la production aéronautique fait en général partie des activités de l'entreprise sans en être dans certains cas (par exemple : General Electric) la plus importante.

En matière de demande, le secteur public a toujours occupé une place nettement prédominante. La situation n'est cependant pas aussi simple : au cours des dernières vingt années, les structures de l'offre et de la demande se sont beaucoup modifiées par suite d'une évolution qui se poursuit encore actuellement.

Au cours de l'immédiat après-guerre, les entreprises aéronautiques ont travaillé presque exclusivement pour la défense : 90 % de leur chiffre d'affaires étaient constitués par des matériaux militaires. Avec le temps, la part des livraisons au secteur public dans le chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale s'est réduite progressivement (1) et la demande s'est presque partout diversifiée.

Les programmes d'engins et les programmes spatiaux ont offert aux entreprises de nouveaux thèmes de recherche en stimulant le développement de secteurs autrefois secondaires, tel par exemple celui des équipements (surtout électroniques).

A la suite de la création d'organismes spatiaux civils dans un certain nombre de pays, les entreprises doivent faire face à un client de type nouveau qui, surtout aux Etats-Unis, a introduit de nombreuses innovations dans les rapports avec l'industrie.

Au point de vue offre donc, toutes, ou presque toutes, les entreprises aéronautiques se sont diversifiées dans une mesure importante en associant la R-D ainsi que la production spatiale et d'engins à l'activité traditionnelle du secteur aéronautique.

La demande du secteur public, militaire ou civil (espace), présente pour les entreprises certains désavantages qu'elles ne parviennent pas à contrecarrer si le volume de cette demande par rapport à l'ensemble de l'activité de l'entreprise dépasse certaines limites. Parmi ces aspects négatifs, il convient de citer :

---

(1) En 1967, la proportion des commandes du secteur public par rapport à l'ensemble du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale s'élevait à 65,3 % dans les pays de la CEE, à 62,6 % en Grande-Bretagne et à 75,3 % aux Etats-Unis.

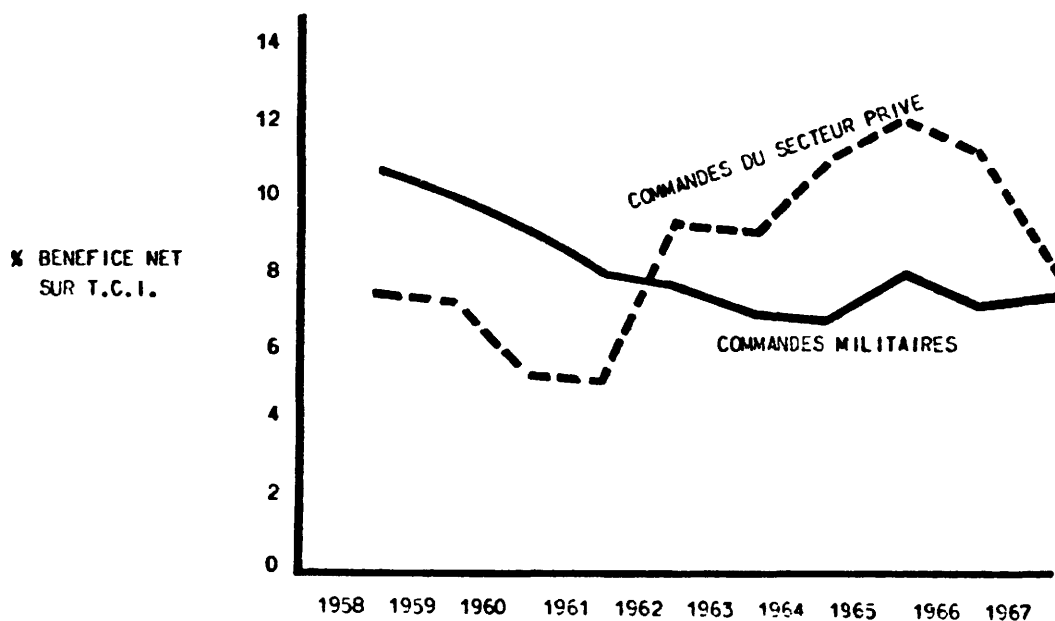
- le pouvoir contractuel limité des entreprises (considérées séparément) face au gouvernement, les expose à des risques importants sous le coup de phénomènes non contrôlables, comme par exemple : des variations qualitatives et quantitatives de la demande publique (fluctuations budgétaires, variations de stratégie et partant, de l'importance relative des différents armements, etc.) ou l'introduction de nouveaux régimes de contrats (qui peuvent contraindre les entreprises à consentir de forts investissements de leur propre chef);
- la rentabilité des commandes du secteur public est en général très réduite et en tout état de cause inférieure à celle des commandes du secteur privé, ainsi qu'il ressort du graphique (figure 12) figurant à la page suivante.

Les commandes du secteur public assurent, toutefois, aux entreprises, des avantages non négligeables, parmi lesquels :

- \* la possibilité d'exercer une activité de R-D dans des secteurs extrêmement avancés et d'en acquérir le savoir-faire correspondant, qui peut être utilisé à des productions propres;
- \* la mise à disposition gratuite ou semi-gratuite d'installations et d'appareillages spéciaux;
- \* un financement approprié de R-D et de la production;
- \* un plafond de travail assez sûr permettant d'obtenir un coefficient d'exploitation satisfaisant des installations et une certaine stabilité de l'emploi et, partant, de tirer un bénéfice intéressant de l'ensemble des investissements.

FIG. 12

RENTABILITE DES COMMANDES MILITAIRES E DU SECTEUR PRIVE PAR RAPPORT AU CAPITAL TOTAL INVESTI,  
(T.C.I.) DANS LES PRINCIPALES ENTREPRISES AMERICAINES



	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
COMMANDES MILITAIRES (1)	10,1	9,5	8,7	7,5	7,4	6,5	6,3	7,6	7,0	7,3
COMMANDES DU SECTEUR PRIVE (1)	7,0	6,8	4,8	4,7	9,0	8,7	10,9	11,6	10,8	7,4

(1) % Bénéfice sur T.C.I.

SOURCE : DEFENSE INDUSTRY PROFIT REVIEW - LOGISTICS MANAGEMENT INSTITUTE,  
WASHINGTON DC, MARCH 1969.

Les inconvénients que comportent les commandes du secteur public ont poussé les entreprises, surtout dernièrement, à porter une partie considérable de leurs efforts sur le secteur commercial. Les gouvernements de nombreux pays ne sont cependant pas entièrement étrangers à cette nouvelle orientation : un peu partout dans le monde, on enregistre, en effet, des interventions décisives du secteur public en faveur de l'aéronautique commerciale. Les raisons de ces interventions, qui varient d'un cas à l'autre, peuvent être ainsi définies :

- appui aux programmes qui sont trop onéreux pour les seules entreprises (par exemple : supersoniques);
- accroissement des exportations;
- exploitation appropriée des installations;
- stabilisation de l'emploi.

En dépit de l'intervention fréquente de la puissance publique (surtout en Europe) l'aéronautique commerciale comporte des risques très importants (1) qui, dans le cas où ils se concrétisent, peuvent entraîner des conséquences catastrophiques (2).

Face aux avantages et aux désavantages respectifs des commandes du secteur public, et de l'activité commerciale, les principales entreprises ont adopté une attitude de compromis, si bien qu'à l'heure actuelle elles tendent surtout à une répartition égale de leurs risques entre la production pour le secteur public et la production commerciale.

---

(1) Qui étaient jadis compensés par une rentabilité suffisante.

(2) Un exemple significatif est fourni par la Convair américaine.



Bien que la diversification à laquelle se sont livrés certaines entreprises américaines, dans des secteurs industriels autres que aérospatiaux (la construction navale et l'océanographie par exemple) et dans le secteur des services (aménagement du territoire) ait été assez modeste, cet effort ne doit cependant pas être sous-estimé. Le processus évolutif qui vient d'être décrit a revêtu dans les différents pays objet de la présente étude, des aspects particuliers.

Aux Etats-Unis, l'industrie aéronautique s'est trouvée en 1951 en présence d'une capacité de production excédentaire, alors que le gouvernement adoptait officieusement une politique protectionniste à l'égard des sociétés en leur confiant des contrats comportant des modalités d'achat non concurrentielles (1).

Au cours de cette même année, furent lancés les programmes d'engins, qui n'étaient cependant pas suffisants pour résorber la capacité excédentaire de production.

La guerre de Corée gonfla les dépenses aussi bien dans le secteur aéronautique que dans celui des engins, mais celles-ci se sont interrompues brusquement en 1957 (2). La protection gouvernementale s'étant réduite entre-temps, les entreprises ont été contraintes de se tourner vers des marchés nouveaux, ainsi que de s'adapter à la nouvelle demande publique et depuis 1961/62 à un nouveau régime de contrats (3).

Ces entreprises ont poursuivi une très intéressante politique de diversification de l'offre en proposant de nouvelles solutions à la

---

(1) Ou compétitives au seul stade du projet.

(2) Quelques mois avant le lancement du premier Spoutnik

(3) Voir annexe 9 : "Le régime des contrats aux Etats-Unis : DOD et NASA".

puissance publique. La Convair, par exemple, finança sur ses fonds propres une partie du programme d'engin ICBM; avant le programme Mercury, quatre entreprises lancèrent pour leur compte personnel d'importantes recherches spatiales (1); le programme Apollo a profité également des contributions de beaucoup d'entreprises.

Un grand nombre de sociétés ont mis en oeuvre avec succès une politique de diversification au stade de la demande (aéronautique et commerciale) et à celui de la gamme des produits.

Des tentatives ont été faites pour appliquer les techniques et les capacités de ce secteur à des activités industrielles extra-aéronautiques.

Ce type de diversification, qui, en tant que tel, ne représente qu'une faible part (au maximum 2 %) des ventes aérospatiales, a été surtout réalisé moyennant l'absorption d'entreprises appartenant à d'autres domaines industriels.

Enfin, toutes les principales entreprises du secteur des cellules (2) ont consacré une activité plus ou moins marginale aux équipements en se dotant de divisions correspondantes ou en acquérant des entreprises électroniques.

En Grande-Bretagne, on assiste, au cours de ces mêmes années, à un processus d'intégration verticale et de spécialisation par secteurs, souhaité par le gouvernement dans le cadre de la restructuration de l'industrie aéronautique.

---

(1) Par exemple : la McDonnell, qui fut la société choisie, avait exécuté des études dans ce secteur pendant onze mois.

(2) Les entreprises ayant un actif de bilan supérieur à 200 M dollars (voir paragraphe 3.1.) sont aussi celles qui ont fourni les plus grands efforts à ce point de vue.

En outre, afin de résorber la capacité excédentaire de production, on a encouragé (1) le développement de l'aéronautique commerciale.

Une seule société, la Hawker Siddeley, qui oeuvrait essentiellement dans le secteur militaire, a diversifié son activité en d'autres domaines industriels, en absorbant des entreprises électriques, métallurgiques, etc.

Au sein de la CEE, la France a été la seule à poursuivre depuis 1957, avec l'appui du gouvernement, une politique de spécialisation par secteurs et par produits.

En ce qui concerne la diversification de l'offre dans d'autres secteurs industriels, les tentatives ont été négligeables, alors que celui de l'aéronautique commerciale n'en a offert qu'un seul exemple (celui de Caravelle).

Plus récemment, Dassault a créé, dans un premier temps, une division électronique, puis a amorcé en 1968 une activité de production dans le secteur aéronautique civil.

Parmi les autres pays de la Communauté, seuls les Pays-Bas ont mis en oeuvre une politique de diversification de l'offre; il faut toutefois souligner que sans cette politique, l'industrie nationale n'aurait pratiquement pas pu survivre en raison de l'étroitesse du marché militaire néerlandais.

Pour l'Allemagne, l'Italie et la Belgique, les problèmes de reconstruction industrielle et l'envergure limitée des marchés nationaux,

---

(1) Grâce à une participation publique au financement de R-D.

sont responsables de l'absence presque complète de programmes de diversification particuliers dans le secteur de l'aéronautique commerciale.

### 3.4. La collaboration au niveau des entreprises et la collaboration internationale

La nature complexe des produits et des procédés de production aéronautique (1), spatiale et des engins, rend au premier chef indispensable l'établissement d'une collaboration entre les entreprises.

Les formes premières et les plus simples de coopération consistent en général en des contrats commerciaux (assistance après-vente et entretien), en des échanges de renseignements techniques (savoir-faire) et, surtout, en des accords de licence (2).

En dehors de ces ententes, on a assisté, au cours des années soixante, à une collaboration des entreprises (3) de plus en plus intense en matière de recherche et/ou de production, sous forme de fournitures et de sous-traitance (4), de co-production (5) ou de co-participation (6).

---

(1) Voir point précédent 2.2.

(2) Ces derniers, très importants pour l'industrie CEE, sont analysés au chapitre V (la balance des paiements technologiques).

(3) A la suite, dans certains cas, d'accords gouvernementaux.

(4) Au sens de livraison de pièces que l'entreprise acquéreuse pourrait produire (sous-traitance) ou que techniquement elle n'est pas en mesure de produire (fourniture).

(5) Les producteurs principaux prenant à leur charge les dépenses de R-D et de production.

(6) Participation de plusieurs entreprises en qualité de "prime contractors".

La façon d'aborder les problèmes de collaboration n'est pas la même aux Etats-Unis et en Europe : les différences des régimes politiques, de l'économie, la taille de l'industrie et des entreprises et du marché, semblent en constituer les éléments de base. En tant que telles, sans que l'on puisse cependant y trouver une justification "in toto", il est possible de retenir des solutions européennes qui, de prime abord, pourraient même apparaître comme non valables.

Il convient maintenant d'examiner l'évolution des formes les plus marquantes de collaboration aux Etats-Unis et en Europe (1).

La fourniture et la sous-traitance ont atteint aux Etats-Unis des proportions considérables (2). L'entreprise "pilote" américaine tend, en effet, de plus en plus à être un "system designer, integrator and manager", c'est-à-dire à coordonner, à diriger et à contrôler un processus de production qui se déroule, en grande partie, en dehors d'elle. Ainsi, cette entreprise "pilote" en arrive-t-elle à se cantonner non seulement dans son activité de gestion (des systèmes et des programmes) mais également au stade de la production qui est plus proprement de son ressort, c'est-à-dire l'assemblage final des fabrications.

A ce processus participent plusieurs fournisseurs américains et, dans une moindre mesure et pour des raisons contingentes, des fabricants étrangers.

---

(1) Un examen détaillé de ce problème figure dans les "rapports nationaux" auxquels il convient de se reporter pour plus amples informations.

(2) Les fournitures et/ou les sous-traitances représentent 40 à 50 % environ du chiffre d'affaires des entreprises "pilotes".

Le gouvernement n'est pas étranger au développement de cette tendance. En effet, l'un des objectifs généraux du système de contrats du département de la défense est de favoriser au maximum la sous-traitance (1), surtout à l'égard des "petites entreprises" (2).

Cette méthode nous semble présenter, entre autres, les trois avantages essentiels suivants :

- a) elle donne aux entreprises pilotes une souplesse qu'elles ne sauraient avoir;
- b) elle permet une diffusion des connaissances technologiques et une participation plus vaste de toutes les entreprises au développement industriel sans provoquer, pour autant, une dispersion des efforts, car elle offre à celles-ci la possibilité de parvenir à une spécialisation à tous les niveaux;
- c) en faisant en sorte que les commandes publiques et commerciales soient confiées à un nombre limité d'entreprises pilotes, d'une part, elle évite une concentration excessive (3) et, d'autre part, elle rend possible la coordination du développement industriel et des efforts de diffusion énoncés au point b).

Le fait que les entreprises les plus importantes parviennent à ce rôle de pilote et soient à la fois contractantes des commandes

---

(1) Ceci, afin d'assurer une certaine stabilité de la main-d'oeuvre surtout dans des régions relativement sous-développées et de diffuser dans l'ensemble des Etats-Unis les connaissances technologiques correspondantes.

(2) Entreprises occupant moins de 500 personnes

(3) Qui, à la limite, pourrait se traduire par la présence sur le plan opérationnel, du seul secteur public.

principales et organisatrices de tout le système de sous-traitances permet à l'ensemble du secteur de tirer globalement profit des contrats et des financements publics.

Les problèmes de la fourniture et de la sous-traitance (1) sont résolus en Europe selon des méthodes qui sont, à maints points de vue, assez différentes.

Il convient de noter, en premier lieu, que les entreprises étrangères ne participent que très rarement à des programmes nationaux (2). Si cet état de choses peut s'expliquer du point de vue politique, il n'en demeure pas moins qu'au niveau européen et sous l'angle économico-productif proprement dit, il s'ensuit nécessairement de forts déséquilibres économiques en raison tant du double emploi des efforts, et de l'impossibilité d'aboutir à une spécialisation valable, que de la taille plus réduite des entreprises sous-traitantes.

Il semble du reste possible d'affirmer qu'à l'exception (partielle seulement) du double emploi des efforts, les mêmes handicaps se retrouvent au niveau national, ce qui a pour effet d'aggraver considérablement la situation de l'industrie aérospatiale européenne.

En effet, pour des raisons qui peuvent, au-delà même d'une première approximation, être attribuées aux caractéristiques des différents marchés nationaux (volume de la demande insuffisant et importantes

---

(1) Ce terme est pris ici dans le sens qu'il a aux Etats-Unis; se trouvent exclues pour l'heure les formes mixtes de fourniture (ou de sous-traitance) et la co-production.

(2) Ou à des parties nationales de programmes internationaux.

fluctuations de son niveau) chacun des pays européens se trouve dans une situation, sous certains aspects, analogue, qu'il est possible de résumer comme suit :

Les entreprises pilotes, lorsqu'ayant pris plus d'ampleur à la suite de toute une série de concentrations, ne sont jamais parvenues à atteindre une taille véritablement européenne. Dans le cadre de ce processus, les entreprises ne se sont spécialisées selon le modèle américain (gestion des programmes et assemblage final des systèmes), que de façon très limitée et il faut avouer qu'il leur aurait été impossible de le faire plus avant. Le système tout entier a en effet pâti de la carence et des fluctuations de la demande.

Au niveau des fournisseurs, ces conditions défavorables ont eu pour effet d'empêcher la spécialisation, d'entraver le développement, voire même de décourager la création de nouvelles entreprises.

Pour les mêmes raisons, les entreprises pilotes ont été elles aussi dans l'impossibilité de se spécialiser; il leur a fallu en effet suppléer aux insuffisances des fournisseurs extérieurs ou même veiller à sauvegarder un certain volume d'emploi.

Nous nous trouvons ainsi en présence de systèmes de production nationaux qui, du fait de la carence et de la nature cyclique de la demande intérieure, se sont développés d'une façon très rigide et sans les caractéristiques (de taille et de qualité) nécessaires à un processus industriel visant à acquérir une ampleur européenne.

De plus si - comme il a déjà été indiqué - l'on considère le problème à l'échelon européen, on constate que les efforts déployés sur le plan national, ont fait l'objet de doubles emplois.



Les gouvernements et les entreprises pilotes des pays de la Communauté et de la Grande-Bretagne n'en ont pas moins poursuivi une politique visant à élargir la participation des entreprises nationales au processus de production. Dans les cas d'intervention gouvernementale notamment, la répartition des travaux au niveau national s'est faite généralement en tenant compte à la fois des plans de travail de différentes entreprises (dans le but d'assurer la stabilité de l'emploi dans le secteur intéressé) et de leur spécialisation.

Pour en revenir aux Etats-Unis, il vaut de signaler, parmi les autres formes de collaboration, la coproduction et la coparticipation.

La coproduction (1) se justifie par la complexité des programmes aéronautiques actuels et par les risques très importants qu'entraîne leur réalisation.

Les entreprises coproductrices prennent à leur charge une partie des risques que comportent les différents programmes quant au financement de R-D, des équipements et du lancement de la commande qui leur est confiée pour une série fixée à l'avance (2) indépendamment du fait que le point de break-even prévu peut être atteint et/ou dépassé.

La coparticipation se caractérise en revanche par la pluralité des responsabilités (dans le cadre d'un seul programme) des entreprises "prime contractors" (3), et représente une forme typique des programmes

---

(1) Ce système assez récent (le premier programme de ce genre a été le DC 9) a eu quelque mal à s'affirmer.

(2) Etablie à partir de recherches tendant à évaluer le marché potentiel, lesquelles sont effectuées par l'entreprise principale et parfois même par les entreprises coproductrices.

(3) Choies par l'agence gouvernementale

d'engins et des programmes spatiaux, bien que le secteur aéronautique en fournisse aussi des exemples.

Autrement dit, les entreprises "prime contractors" sont responsables du travail de R-D, du projet et de la construction de la partie de programme qui leur est confiée, ainsi que du choix et de la coordination des sous-traitants.

En Europe, la coproduction et la coparticipation (1) ont été et sont encore utilisées pour des programmes en général multinationaux : elles peuvent même être considérées comme les formes typiques de coopération entre les différents pays européens.

Pour ce qui est du processus de production de l'industrie aéronautique (2) et des problèmes de la fourniture et de la sous-traitance, on peut dire que les préalables et les conditions nécessaires à une collaboration multinationale en Europe ont pris désormais un aspect assez net. Il est même possible d'affirmer que la situation qui vient d'être décrite, incite à considérer cette collaboration "comme une condition essentielle pour la survivance des industries aéronautiques européennes" (3).

---

(1) La première intervient surtout dans le secteur aéronautique, la seconde dans le secteur spatial.

(2) Voir points 2.2. et suivants

(3) M. Ziegler : intervention au symposium sur "l'importance de l'aéronautique pour l'avenir économique et technique de l'Europe" organisé par l'AICMA (13-14 septembre 1967).

Dresser un bilan des collaborations européennes est sans doute une tâche assez ardue, en raison du très grand nombre de variables qu'il convient de prendre en considération.

On peut en tout premier lieu corroborer l'affirmation de M. Ziegler, selon laquelle une collaboration européenne apparaît indispensable.

Les réserves qui vont être émises, bien qu'étant très importantes, doivent être toujours envisagées et appréciées en tenant compte de cette considération fondamentale.

La collaboration européenne (1) a été amorcée au cours des dix dernières années, soit au sein de la Communauté, soit entre ses pays membres et la Grande-Bretagne sur l'initiative :

- de l'OTAN (exemple programmes : Atlantic, F 104, Hawk);
- des entreprises (exemple programmes : F 28, VFW 614, SA 330, SA 340, WG 13);
- des gouvernements (exemple programmes Concorde, Airbus, MRCA 75).

Il s'agissait, en général, d'une collaboration en matière de R-D et/ou de production dont les gouvernements avaient eu bien souvent l'initiative et dont ils prenaient en compte le financement et les risques y afférents.

Il est important de souligner que même pour des programmes émanant de l'initiative privée, les gouvernements des pays intéressés n'ont pas manqué de prêter partiellement leur concours pour le financement de R-D.

---

(1) Pour la collaboration européenne dans le secteur spatial, voir chapitre II, section B : "l'activité spatiale".

La caractéristique principale de la collaboration européenne réside donc dans le fait que la puissance publique intervient activement en qualité de bailleur de fonds et souvent de promoteur des programmes militaires et commerciaux et, évidemment, d'acheteur des produits militaires.

Ainsi, est-il possible dès à présent de faire ressortir deux des avantages principaux des collaborations. La participation de plusieurs pays à un même programme permet en effet :

- a) une répartition proportionnelle du financement de R-D et des risques y afférents;
- b) un accroissement du volume de la demande (1) ce qui entraîne la possibilité de prolonger les séries produites et partant, de réduire le coût unitaire des moyens.

De ces deux avantages fondamentaux, en découlent un certain nombre d'autres :

- la répartition du travail de R-D permet à chaque pays participant non seulement de limiter ses risques, mais aussi de profiter de l'expérience de ses partenaires sous deux formes : l'une, intuitive, concerne la contribution que chaque pays offre au développement du produit; l'autre, moins évidente, mais non moins importante, consiste en l'osmose informelle des connaissances qu'implique toujours un travail d'équipe;
- la prolongation des séries donne la possibilité aux pays participants de se doter de machines très évoluées au prix d'investissements globaux

---

(1) Surtout militaire

d'un montant supportable; sans cette condition préalable, ils devraient ou bien renoncer à ces équipements modernes, ou bien entreprendre à eux tout seuls certains programmes, ce qui implique, non seulement d'énormes investissements, mais aussi les "moyens" indispensables au niveau de R-D et de la production;

- la possibilité de forcer les goulots d'étranglement qui existent au stade de la production dans les différents pays européens, pourrait constituer un avantage ultérieur à mettre au compte des collaborations.

Il ne faudrait pas en conclure pour autant que les industries aéronautiques de certains pays ne sont pas en mesure d'entreprendre à elles seules des programmes importants.

Il y a lieu pourtant de mettre en doute leur capacité de production, c'est-à-dire leur aptitude à produire à des cadences très élevées une série importante d'avions.

Après avoir précisé les avantages principaux des collaborations et sous réserve d'en rappeler d'autres ultérieurement (qui ont déjà été acquis ou qui pourront l'être), il faut examiner à présent les aspects négatifs du problème. Certains d'entre eux peuvent être discernés au stade technico-productif; il s'agit entre autres :

- des unités de mesure des normes et des règlements différents;
- des méthodes et des moyens d'essai qui ne sont pas toujours comparables;
- de la diversité des méthodes de travail et, partant, de celle de la répartition des éléments du coût de production;
- de la disparité des méthodes d'organisation, des normes concernant l'interchangeabilité et des spécifications.

D'autres inconvénients plus importants se font jour en matière de coûts de R-D et de production. M. Ziegler (1) estime que :

- la nécessité de rapprocher les méthodes et les normes de travail entraîne un coût supplémentaire d'investissements (2) de l'ordre de 10 à 20 %, pouvant atteindre 30 à 50 % dans le cas où l'on réalise des versions différentes d'un même programme.

Lorsqu'il s'agit d'une participation de deux pays seulement, se limitant à cette phase du programme, ce coût peut s'élever, pour chacun d'eux, à 55 % - 75 % des dépenses qu'ils auraient dû consentir s'ils avaient dû réaliser individuellement le projet.

Toujours d'après Ziegler, les coûts de production accusent en revanche des réductions importantes : le prolongement des séries produites entraîne une diminution du coût moyen de production - du point de vue de la main-d'oeuvre - de l'ordre de 18 à 20 % lorsque le nombre d'avions construits est double et de 33 à 36 % s'il est quadruple.

Les valeurs indiquées permettent de définir en première instance le problème en termes précis : la compétence de l'auteur cité en fait foi.

Cependant, certaines indications complémentaires paraissent nécessaires. Ziegler se réfère à un programme comportant la construction d'un seul prototype, dont on prévoit des versions ultérieures, et dont l'assemblage s'effectue sur une seule chaîne. Cette interprétation se fonde sur le fait :

---

(1) M. Ziegler : intervention au symposium AICMA déjà cité

(2) R-D, documentation, équipements et contrôles

- qu'on ne parle pas expressément de la construction de deux prototypes;
- que l'on ne cite pas le doublement des équipements de montage (des sous-groupes et de la cellule);
- que la réduction du pourcentage du coût de la main-d'oeuvre est calculée sur la base d'une "learning curve", s'élevant à 80 %, tandis que s'il avait été prévu deux chaînes d'assemblage et 80 % de LC pour chacune d'elles, les économies pouvant être réalisées sur l'ensemble de la production auraient été moindres en raison du doublement des "learning costs".

En autres avantages des collaborations, il avait été fait mention de la possibilité d'utiliser, grâce à la multiplication des chaînes d'assemblage, les ressources industrielles des pays participants et, partant, de parvenir à une production d'avions en série importante et à une cadence en principe acceptable.

Ce système dont on ne peut, selon nous, faire que très rarement abstraction, n'entraîne pas un doublement des dépenses de R-D du fait de la construction de deux prototypes, mais probablement des coûts plus élevés en équipements de production et de fabrication.

Il est pratiquement impossible d'évaluer cet accroissement de coût, mais on peut en estimer les composants.

En supposant l'existence de deux chaînes de montage différentes ayant les mêmes caractéristiques de production qu'une chaîne mieux équipée, mais produisant au total le même nombre d'avions (1) :

---

(1) Cette dernière hypothèse ne peut être valable pour les pays européens lorsqu'il s'agit de produire de grandes séries d'avions.

- il ne devrait pas y avoir d'augmentation des coûts pour les grands sous-systèmes (propulseurs, trains d'atterrissages, équipements standards, etc.);
- il y en aura une, en revanche, pour les équipements destinés à la production et aux contrôles sur la chaîne comme du produit final (1);
- le doublement des coûts de lancement des chaînes donnera lieu, comme il a été indiqué antérieurement, à certains déséquilibres économiques sur l'ensemble de la production;
- des effets similaires se produiront (bien qu'avec une incidence moindre sur l'ensemble des coûts) au niveau de ceux d'entre les fournisseurs de pièces qui, pour des raisons d'organisation de la production, alimenteront une seule des chaînes de montage.

Outre ces remarques spécifiques, il convient d'en énoncer une autre de caractère plus fondamental. L'hypothèse du doublement des chaînes d'assemblage a été émise en sachant qu'aucune entreprise européenne n'est, pour l'heure, en mesure de faire face à de grandes productions comportant des cadences très élevées. Il a été soutenu, de surcroît, qu'un résultat identique pouvait être obtenu si l'on confiait la série à deux producteurs, voire à un plus grand nombre encore, en utilisant au maximum la capacité actuelle de production de chacun d'eux.

Ceci revient à dire :

- qu'aucune entreprise participante n'effectue d'importants investissements en bâtiments, installations, machines et équipements fixes;

---

(1) Le résultat est le même bien que dans une mesure moindre, lorsque les deux chaînes d'assemblage se trouvent dans la même entreprise.



- que les cadences de production des différentes entreprises ne sont pas accélérées;
- que les coûts de production au niveau des différentes entreprises ne peuvent être réduits par suite d'un volume suffisant d'investissements fixes.

Si donc la production en collaboration permet de faire face à des engagements importants, il semble cependant qu'elle n'a pas encore été en mesure de résoudre certains des problèmes de fond qui se posent à l'industrie aérospatiale européenne. En effet, le caractère cyclique, pour ne pas dire sporadique, de la demande nationale et internationale (et l'on entend par là celle qui découle des rapports de collaboration entre différents pays), en même temps que le volume limité des séries que doivent, pour des raisons diverses, produire les entreprises, ne permettent pas à celles-ci d'arrêter des programmes à longue échéance. Les conséquences qui ont déjà été examinées en partie, semblent être les suivantes :

- l'impossibilité d'établir des plans d'investissement importants;
- le manque d'un processus de normalisation des structures de la production et de l'entreprise;
- l'absence qui en résulte d'une spécialisation appropriée de ces dernières;
- la non-existence d'une structure productive articulée et spécialisée au niveau des fournisseurs et des sous-traitants.

Sur le plan de l'organisation, les collaborations européennes entraînent très souvent la création de consortiums et d'associations de différente nature, dont la durée de vie est limitée à la durée de réalisation des différents programmes.

Ce sont là des systèmes très importants qui peuvent assurer à la fois la centralisation de la gestion des programmes et un échange fructueux d'informations et de connaissances techniques et humaines.

Leur durée limitée entraîne, cependant, une dispersion considérable des expériences qui ont été acquises en des circonstances qui ne se renouvelleront pratiquement pas.

La création de ces associations n'est pas dépourvue de difficultés sur le plan juridique : la différence qui existe entre les législations des pays européens rend ardu en effet l'établissement de normes statutaires homogènes.

En absence d'un organisme central ou lorsque cet organisme, tout en existant, n'est pas en mesure d'assurer une gestion appropriée, il peut se produire de fortes pertes dans la réalisation des programmes, des dépassements de dépenses parfois très importants et de considérables retards dans les livraisons.

FIG. 13  
 PRINCIPAUX PROGRAMMES AERONAUTIQUES DE COLLABORATION EUROPEENNE (1959-1967)  
 (Par pays et par entreprise)

PROGRAMME	PAYS CEE					ROYAUME UNI
	FRANCE	ALLEMAGNE	ITALIE	BELGIQUE	PAYS BAS	
ATLANTIC (8) TRANSALL (*) F 104 (sous licence) (*) (1) HAWK (sous licence) (**) CONCORDE (*) JAGUAR (*) VAK 191 B (*) F 28 (*) VFW 614 (*) A.F.V.8. (annul) (*) SA 330, SA 340, NB 13 (*) MARTEL (**) ROT, MILAN, ROLAND (**) TYNE (sous licence) (***) J 79 (sous licence) (***) OLYMPUS 593 (***) H 45 (***) RB 172 ADOLR (***) RB 153 (annul) (***) RB 193 (***)	BREQUET, NORD AVIATION, THOMSON HOUSTON, SUD AVIATION, BREQUET, DASSAULT, SUD AVIATION, MATRA, NORD AVIATION, HISPANO SUIZA, SNECMA, SNECMA, TURBOMECA,	DORNIER, BOLKOW, SIAT, VFW, KfB, ARBE 104 SUD e NORD, TELEFUNKEN, VFW, VFW, KfB VFW, BOLKOW, MAN TURBO, BMW, MAN TURBO, MAN TURBO,	FIAT, FIAT, FIAT, FIAT,	AGAP, SABCA, FAIREY, ACEC, FABRIQUE NATIONALE, FABRIQUE NATIONALE,	FOKER, FOKKER, AVIOLANDA, PHILIPS FOKKER, FOKKER, WESTLAND, HANMER SIDDELEY ROLLS-ROYCE, BRISTOL SIDDELEY BRISTOL SIDDELEY ROLLS-ROYCE, ROLLS-ROYCE, ROLLS-ROYCE,	BAC, BAC, SMIT BROTHERS BAC, WESTLAND, HANMER SIDDELEY ROLLS-ROYCE, BRISTOL SIDDELEY BRISTOL SIDDELEY ROLLS-ROYCE, ROLLS-ROYCE, ROLLS-ROYCE,

(\*) CELLULE (\*\*) ENGINE (\*\*\*) PROPULSEUR  
 (1) Les sociétés participantes étaient regroupées dans la SETEL.

L'Europe a eu par le passé, largement recours aux collaborations multinationales et continue de le faire. Le tableau de la page précédente (figure 13) fait état des principaux programmes aéronautiques et d'engins qui ont été lancés de cette façon (1).

Les problèmes que nous venons d'évoquer et la description des principaux programmes de collaboration et de coopération du secteur aéronautique, figurant en annexe 10, permettent de formuler certaines remarques plus détaillées.

En un peu plus de dix ans, les accords de collaboration européenne dans le secteur aéronautique ont donné lieu à des résultats certainement intéressants, aussi bien au stade de la production (notamment pour ce qui est du programme F 104) qu'à celui de R-D. A ce propos, on doit surtout reconnaître aux accords de collaboration le mérite d'avoir offert aux laboratoires de recherche et à l'industrie aérospatiale européenne l'occasion d'aborder des thèmes très poussés, qui auraient été sans doute trop importants pour être envisagés par un seul pays.

Durant cette même période, se sont néanmoins fait jour certains inconvénients qui, pour l'instant, ne semblent pas avoir été encore entièrement surmontés. Le premier, et peut-être le plus important, semble résider dans la difficulté d'établir des spécifications communes. M. Ziegler (2) affirme qu'il faut non seulement qu'avant le lancement de n'importe quel programme, l'on définisse de façon

---

(1) En annexe 10 figure la description détaillée des principales collaborations et coopérations du secteur aéronautique.

(2) Intervention au symposium AICMA cit.

complète et claire les spécifications des matériaux qui doivent être fabriqués et mis au point" - mais également - qu'"il est préférable de prendre, au début, le temps nécessaire pour rapprocher les avis des différents utilisateurs, plutôt que d'amorcer prématurément un programme à partir de notions définies de façon incomplète et être ensuite contraint au cours du travail, de reprendre parfois de fond en comble les études en cours d'exécution".

Ce sont là des arguments auxquels il convient de souscrire entièrement. Il faut ne pas oublier, cependant, qu'en Europe, la réalisation d'une idée même très raisonnable (comme celle de l'Airbus en 1965) réclame parfois un temps assez long.

Des facteurs spécifiques, qui s'expliquent du reste pleinement si l'on envisage les problèmes d'un point de vue national, jouent un rôle déterminant au stade des décisions et même parfois à celui de la réalisation.

Il s'ensuit de graves retards qui ne sauraient dans certains cas être rattrapés, et ce, face à une concurrence, comme celle des Etats-Unis, qui fait preuve d'acharnement et d'efficacité pour l'exécution des projets.

Il semble donc indispensable que les industries aérospatiales et les gouvernements européens unissent leurs efforts en vue d'aboutir à une coordination optimale des ressources et des besoins de leurs différents pays, dans un cadre supranational et à un niveau plurisectoriel, en tenant compte des intérêts légitimes de chacun d'entre eux.

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

##### 4.1. Main-d'oeuvre

###### 4.1.1. Généralités

Avant 1960, et plus précisément entre 1957 et 1960, la main-d'oeuvre aéronautique est allée en décroissant.

La raison principale, tout au moins pour les Etats-Unis et pour le Royaume-Uni, doit être recherchée dans les modifications apportées à la stratégie militaire, qui se sont traduites par des programmes visant à substituer des engins aux avions militaires.

La construction d'engins a, non seulement, soulevé le problème des nouvelles orientations techniques à imprimer au personnel, mais a aussi donné lieu à un chômage considérable, ou à un sous-emploi, particulièrement au niveau des ouvriers.

La production en grande série d'avions militaires de taille importante a été, en effet, interrompue presque du jour au lendemain pour être remplacée par celle des engins, laquelle a été marquée à ses débuts par une importante activité au stade des bureaux d'étude plutôt qu'à celui de la production proprement dite.

En dehors de ce phénomène, qui a exercé une influence considérable sur le marché de l'emploi en Angleterre et aux Etats-Unis, la situation défavorable à ce point de vue dans l'industrie des pays de la CEE (à l'exclusion de la France) peut être également imputée à l'achèvement de la construction sous licence d'importants programmes militaires,

suiwi d'une régression très nette de la demande en nouveaux matériaux aéronautiques.

Toutefois, à l'inverse, la main-d'oeuvre aérospatiale dans les pays de la Communauté et des Etats-Unis a accusé, en principe, une progression presque constante, ce qui n'est pas le cas pour la Grande-Bretagne (figure 14).

Aux Etats-Unis, la main-d'oeuvre de l'industrie aérospatiale est ainsi passée de 956.000 personnes en 1960 à 1.168.000 en 1967 (tableaux II/1 et II/1 bis), une légère régression étant cependant intervenue en 1961, 1964 et 1965 (1).

Le taux moyen annuel d'accroissement s'est élevé à 2,9 % à la suite de la reconversion partielle de l'activité aéronautique en activité spatiale et de la construction d'engins par les entreprises aéronautiques (2).

La main-d'oeuvre aéronautique proprement dite (construction d'avions) a continué à décroître jusqu'en 1965 (458.000 personnes) et, en dépit d'un certain relèvement ultérieur (3), elle n'avait pas encore retrouvé en 1967 son niveau de 1960 (610.000 personnes contre 638.000).

---

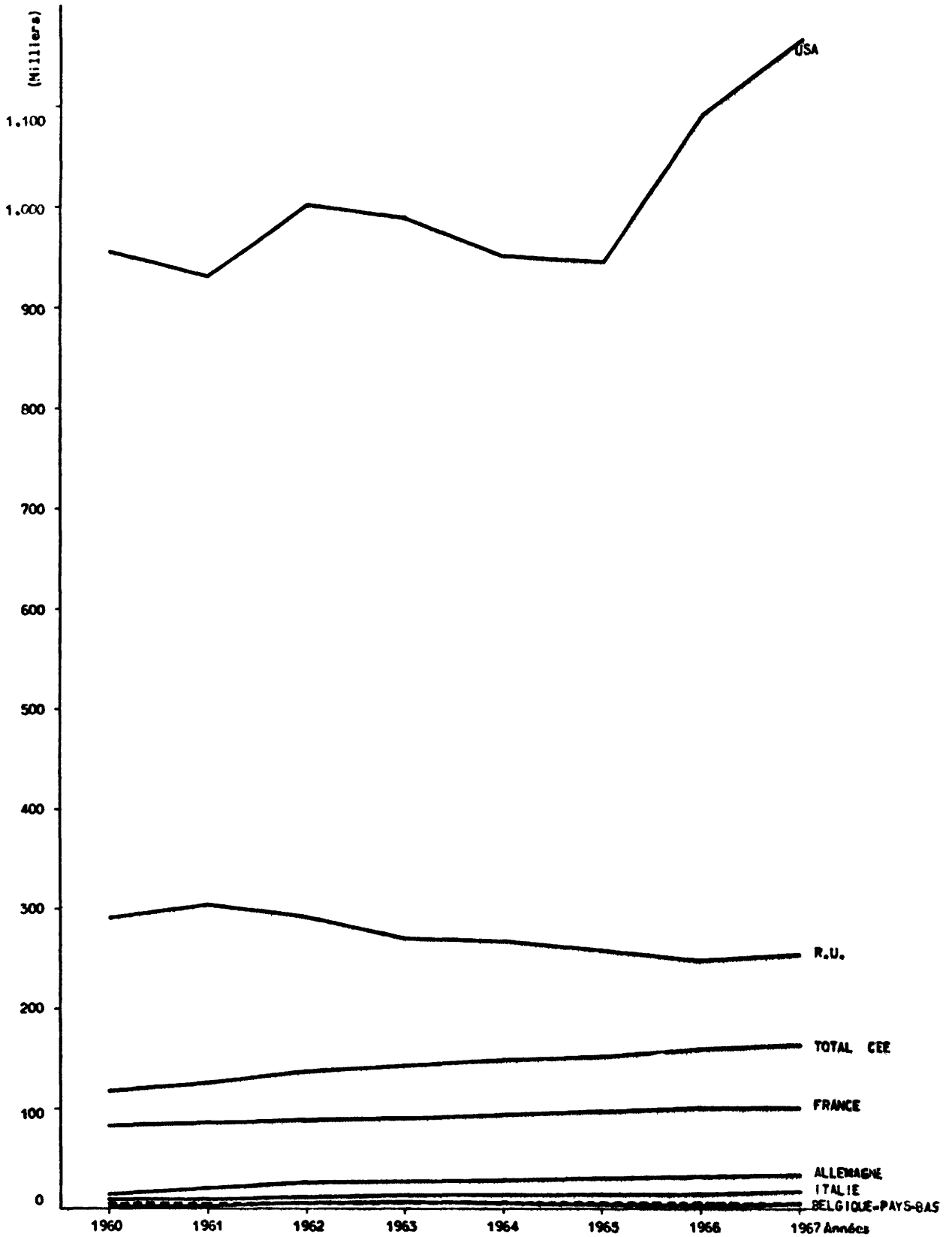
(1) Cette régression est liée à l'achèvement de certains programmes d'engins (source : Department of Commerce). D'après les statistiques officielles de l'AIA, les effectifs de l'aérospatiale seraient passés de 1.074 à 1.392 mille personnes. Il a semblé opportun de ne pas utiliser ces statistiques comme terme de comparaison, car elles englobent une partie de la main-d'oeuvre du programme SIC 36 (electrical machinery industry) ainsi que de projets spatiaux et d'engins ne relevant pas du secteur aérospatial proprement dit.

(2) Voir également point suivant 4.1.2.

(3) Du fait d'une demande plus forte de la part de l'aviation militaire et d'une évolution particulière du marché de l'aéronautique civile.

FIG. 14

EVOLUTION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE  
(1960-1967)





La diversification de l'activité aéronautique n'a pas apporté une solution satisfaisante au problème de l'excédent de personnel aérospatial enregistré en 1960.

L'aéronautique commerciale et encore plus l'activité spatiale, semblent avoir eu une influence insuffisante en la matière. En outre, l'abandon de nombreux programmes d'aéronautique militaire et d'engins a accentué inévitablement la décroissance de la main-d'oeuvre anglaise qui est passée de 291.000 personnes en 1960 à 254.000 personnes en 1967, selon un taux moyen annuel de 2,7 %.

Au sein de la Communauté européenne, la main-d'oeuvre aérospatiale n'a cessé de croître au cours de la période considérée, selon un taux moyen annuel de 4,8 %; aussi est-elle passée de 118.000 personnes en 1960 à 164.000 personnes en 1967, se répartissant géographiquement comme suit :

MAIN-D'OEUVRE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE CEE  
(année 1967)

	Valeurs absolues (en milliers)	Pourcentages
FRANCE	101	61,5
ALLEMAGNE	35	21,3
ITALIE	17	10,3
BELGIQUE	5	3,0
PAYS-BAS	5	3,9
TOTAL CEE	164 ===	100,0 =====

L'augmentation globale qui se chiffre en valeur absolue à 46.000 unités, est due à un accroissement de l'emploi en France, en Allemagne et en Italie; la main-d'oeuvre néerlandaise est, en effet, demeurée stable alors que celle de la Belgique a diminué en 1964 et 1965.

Dans tous les Etats membres de la CEE - à l'exclusion de la France - l'accroissement le plus important est intervenu au début de la période envisagée, lorsque les industries respectives ont lancé la production sous licence (USA) du programme militaire F 104. A l'achèvement de ce programme (1965) tous les pays ont fait état d'une capacité de production excédentaire; aucun d'eux, cependant, à l'exception de la Belgique, n'a enregistré une réduction de l'emploi.

En France, les programmes aéronautiques militaires d'engins et spatiaux et, dans une mesure plus réduite, l'activité commerciale, ont entraîné un accroissement plus régulier de l'ordre de 2.000 à 4.000 personnes par an.

En 1967, les Etats-Unis ont atteint un niveau record de 1.168.000 personnes (1), de sorte que ses effectifs dépassent respectivement d'un million et de 900.000 unités ceux des industries de la CEE et de la Grande-Bretagne.

Tout en excluant des données américaines les 150 - 200.000 personnes affectées aux secteurs qui ne sont pas proprement d'ordre

---

(1) Selon les statistiques du Department of Commerce; de son côté, l'AIA, qui englobe dans la main-d'oeuvre aérospatiale une partie de l'effectif du secteur électronique, donne pour 1967 un total de 1.392.000 personnes.

aéronautique (1), l'industrie aérospatiale américaine continue d'employer une main-d'oeuvre six fois plus nombreuse que celle de la CEE.

Il faut cependant souligner que si l'on déduit de la main-d'oeuvre américaine le personnel affecté aux secteurs des engins et au secteur spatial (2), l'écart par rapport à la CEE se trouve considérablement réduit.

En effet, à l'exception des années 1966 et 1967 qui ont vu une forte reprise de l'activité aéronautique aux Etats-Unis, les effectifs de ce pays ne sont (3) respectivement que le triple et double environ de ceux de la CEE et de la Grande-Bretagne.

Il convient de noter, toutefois, que durant la période envisagée l'accroissement de la main-d'oeuvre américaine a été relativement plus rapide. Par rapport à l'ensemble du personnel aérospatial de la CEE, de la Grande-Bretagne et des Etats-Unis, en effet, le pourcentage de la main-d'oeuvre de la CEE n'est passé, entre 1960 et 1967, que de 8 % à 10 %, alors que celui de la main-d'oeuvre américaine s'est trouvé porté de 70 % à 74 %.

Si l'on examine à présent la répartition de la main-d'oeuvre aérospatiale dans les trois zones considérées dans cette étude, on peut observer :

- 
- (1) Tels, par exemple ceux des produits chimiques et alliages, des machines et des équipements, etc.
  - (2) Au niveau desquels l'activité au sein de la CEE est moindre en termes de main-d'oeuvre.
  - (3) Avec approximativement 450.000 personnes.

- au niveau des entreprises la concentration du personnel dans les trois premières entreprises aérospatiales de chaque zone était, en 1967, la suivante :

	<u>% par rapport à la main-d'oeuvre aérospatiale totale de chaque zone</u>
Pays CEE	32,9 (1)
Grande-Bretagne	62,2
Etats-Unis	33,9

- au niveau des unités de production on observe aux Etats-Unis une concentration assez poussée de la main-d'oeuvre au siège des différentes entreprises. Dans la pratique, il en va de même en Europe où néanmoins le processus de concentration qui a été le fait marquant de ces dernières années, en affectant davantage les entreprises que leur structure de production, a donné lieu, en un certain sens, à une dissémination des centres de production, par rapport au centre de décision.

En dehors de l'absence presque complète de restructuration au sein des différentes entreprises, le facteur qui joue à ce propos un rôle assez important est la mobilité très réduite de la main-d'oeuvre aérospatiale européenne.

Dans l'industrie aérospatiale, le processus technologique a exercé une influence considérable sur les structures de l'emploi et plus particulièrement sur la qualification du personnel.

---

(1) Ce pourcentage doit augmenter à la suite des concentrations déjà décidées; il s'agit de : Nord aviation, Sud aviation et Sereb; Bölkow, Messerschmitt et HFB; Fokker et VFW.

En effet, le passage d'une partie de la main-d'oeuvre du secteur aéronautique à celui des engins et au secteur spatial ainsi que le caractère plus évolué du matériel volant ont eu pour effet une réduction très sensible du rapport entre main-d'oeuvre ouvrière et personnel qualifié. Le phénomène est très net aux Etats-Unis (1) où l'impact des technologies nouvelles a été sans doute plus marqué..

Le tableau figurant au bas de la page, établit une comparaison entre l'évolution de la production et celle de la main-d'oeuvre ouvrière (exprimées sous forme d'indices), et fait ressortir en termes quantitatifs, la réduction du volume du travail accompli par les ouvriers dans l'industrie aérospatiale américaine. En effet, tandis que la production (2) a été portée, au cours de la période 1960-1967 à l'indice 135, la main-d'oeuvre n'a pas été au-delà de l'indice 117.

INDICES (1960 = 100) DE LA PRODUCTION ET DE LA MAIN D'OEUVRE OUVRIERE AUX ETATS UNIS (1960-1967)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
PRODUCTION AEROSPATIALE (en valeurs constantes)	100	102	108	109	111	110	122	135
MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE OUVRIERE	100	92	96	90	87	88	107	117

(1) Par exemple dans la société Douglas, le rapport ouvriers/ingénieurs était de 10,5 en 1957, de 3 en 1956 et de 1,6 seulement en 1963.

(2) Exprimée en valeurs constantes

Le pourcentage de la main-d'oeuvre ouvrière par rapport à l'ensemble des effectifs aérospatiaux a été, en 1966, le suivant :

Pays CEE	53,2 (1)
Grande-Bretagne	61,5 (2)
Etats-Unis	54,3

On enregistre, en outre, une variation sensible des qualifications techniques du personnel, comme il ressort du tableau suivant :

Travaux techniques et scientifiques	% Personnel	
	1953	1963
Aérodynamique et astrodynamique	8	18
Cellules	29	10
Mécanique	17	11
Propulsion	6	6
Electronique	20	31
Calcul	5	16
Biologie	2	2
Nucléaire	-	2

(1) En France, en raison de l'importance plus grande de l'activité spatiale et du secteur des engins, ce pourcentage s'est élevé à 47,4 % en 1967.

(2) En 1965

La qualification plus poussée de la main-d'oeuvre de l'industrie aérospatiale (1) entraîne un coût par personne plus élevé que celui de l'industrie manufacturière.

En 1966, tant aux Etats-Unis que dans les pays de la CEE, le coût moyen annuel par personne dans l'industrie aérospatiale, était de 30 % environ supérieur au coût correspondant dans l'industrie manufacturière, soit : 4.815 dollars contre 3.650 dans la Communauté européenne et 8.655 dollars contre 6.690 dollars aux Etats-Unis.

La répartition par qualification du coût annuel moyen par personne employée dans les industries aérospatiales de la CEE et des Etats-Unis se présentait alors comme suit :

	OUVRIERS	EMPLOYES	COUT MOYEN
PAYS CEE (\$)	4.080	5.695	4.815
ETATS UNIS (\$)	7.540	9.905	8.655

Dans l'industrie aérospatiale anglaise, le coût moyen annuel par personne employée était évalué à 3.315 dollars en 1966.

Entre 1959 et 1966, le coût moyen annuel par personne affectée à l'industrie aérospatiale s'est accru dans les trois zones considérées

---

(1) Dans les pays de la CEE le pourcentage de la main-d'oeuvre ouvrière dans l'industrie manufacturière s'élevait, en 1966, à 77 % contre 53,2 % dans l'industrie aérospatiale.

(2) Ingénieurs, techniciens et employés administratifs.

selon toutefois des taux différents, ainsi qu'il ressort du tableau ci-dessous (1) :

	1959	1966	
PAYS CEE (Dollars)	2.700	4.815	(+ 78%)
ROYAUME UNI (Dollars)	2.240	3.315	(+ 48%)
ETATS UNIS (Dollars)	6.585	8.655	(+ 31%)

La contribution du secteur aérospatial à l'économie nationale, calculée sur la base de celle de la main-d'oeuvre aérospatiale à l'emploi dans l'industrie manufacturière se chiffrait à 2,9 % en Grande-Bretagne (2), à 6,0 % aux Etats-Unis (3) et à 0,7 % seulement dans les pays de la CEE (4).

---

(1) Les différentes sources auxquelles il a été fait appel ont très probablement utilisé des systèmes de calcul non comparables; en outre, on doit tenir compte de la différence d'incidence des "coûts indirects" (charges sociales, etc.) dans les trois zones concernées. Il s'ensuit que les estimations du coût moyen de la main-d'oeuvre aérospatiale ne doivent être retenues qu'à titre indicatif.

(2) 3,3 % en 1960

(3) 7,2 % (en 1967) d'après les statistiques AIA.

(4) Ce pourcentage de 0,7 % de la CEE concerne 1965, dernière année pour laquelle on dispose de données sur la main-d'oeuvre dans l'industrie manufacturière de tous les pays membres. Etant donné la tendance enregistrée par le passé, on peut estimer que ce pourcentage vaut également pour 1967.



Dans les pays membres de la Communauté, le pourcentage de la main-d'oeuvre aérospatiale par rapport à la main-d'oeuvre de l'industrie manufacturière dans son ensemble, varie sensiblement comme le montre le tableau suivant :

PAYS CEE : % DE LA MAIN-D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR RAPPORT A CELLE DE  
L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE DANS SON ENSEMBLE  
 (Année 1965)

	%
France	1,73
Allemagne	0,37
Italie	0,25
Belgique	0,31
Pays-Bas	0,43
CEE	0,69

Seule la France a un pourcentage supérieur à la moyenne; elle est donc le seul pays qui soit en mesure d'influencer favorablement ce rapport au niveau communautaire.

4.1.2. Par secteurs (1)

En 1967, la répartition de la main-d'oeuvre par secteurs dans les trois zones considérées a été la suivante :

---

(1) Voir tableaux II/2, II/2 bis et série II/3.

SECTEURS	CEE		ROYAUME UNI		ETATS UNIS		CEE+R.U.+U.S.A.	
	val. abs. (en mill.)	pourcen- tages	val. abs. (en mill.)	pourcen- tages	val. abs. (en mill.)	pourcen- tages	val. abs. (en mill.)	pourcen- tages
CELLULES	91	55,5	99	40,0	488	41,8	678	42,9
ENGINS	16	9,8	20	8,0	378	32,4	414	26,2
MOTEURS	30	18,2	77	31,0	122	10,4	229	14,4
EQUIPEMENTS (2)	27	16,5	52	21,0	180	15,4	259	16,5
<u>TOTAL</u>	164	100,0	248	100,0	1.168	100,0	1.580	100,0

(1) Y compris les véhicules spatiaux pour les Etats Unis.

(2) Y compris les éléments de cellules et moteurs pour le Royaume Uni.

En admettant que les valeurs de la CEE figurant au tableau précédent soient égales à 1, on obtient pour le Royaume-Uni et les Etats-Unis les chiffres suivants :

	<u>CEE</u>	<u>ROYAUME UNI</u>	<u>ETATS UNIS</u>
CELLULES	1	1,08	5,36
ENGINS ET VEHICULES SPATIAUX	1	1,25	23,62
MOTEURS	1	2,56	4,06
EQUIPEMENTS	1	1,92	6,66
TOTAUX	1	1,51	7,12

A l'exception du secteur des engins et des véhicules spatiaux, où la position des Etats-Unis est prédominante, les indices mettent en

évidence des écarts allant jusqu'à un maximum de 2,56 (moteurs) par rapport à la Grande-Bretagne et de 6,66 (équipements) par rapport aux Etats-Unis.

Si l'on établit un rapport CEE + RU/USA, on observe que le secteur le plus équilibré est celui des moteurs, grâce à la contribution de la main-d'oeuvre anglaise.

La situation qui vient d'être exposée ne peut être, cependant, examinée sans tenir compte de l'évolution qui s'est produite au cours de ces dernières années et des tendances que l'on enregistre à l'heure présente.

Aux Etats-Unis, face à une main-d'oeuvre dont le niveau demeure pratiquement constant en valeurs absolues, pour le secteur des moteurs, on constate au début des années 60 une régression sensible du secteur des cellules (de 514.000 personnes à 342.000 personnes entre 1960 et 1962), qui est cependant compensée par un accroissement très net de la main-d'oeuvre des secteurs des engins et des véhicules spatiaux ainsi que des équipements. Etant donné qu'au cours des premières années 60, le total du personnel n'a pas subi de grandes variations, on peut en conclure qu'il s'est produit un transfert d'une partie de la main-d'oeuvre du secteur des cellules vers celui des engins et des véhicules spatiaux, phénomène auquel on assiste également au niveau des entreprises (1).

On se trouve donc en présence d'une reconversion d'une partie du personnel et de sa requalification grâce à l'assignation dans des secteurs où l'engagement technologique est plus poussé.

---

(1) Voir annexe 7 : "profil de l'industrie aérospatiale des Etats-Unis".

Il y a lieu de supposer que ce phénomène s'est produit également dans le secteur des moteurs, quoique on ne dispose pas de données ventilées qui permettent d'en mesurer l'ampleur.

Au-delà des transferts entre secteurs on observe le souci très évident d'assurer un niveau stable de l'emploi dans son ensemble. Cet objectif a sans doute été atteint au cours de la période envisagée.

Pendant les deux dernières années (1966-1967) l'essor exceptionnel de l'aviation commerciale et de la demande accrue d'avions militaires, <sup>a</sup> entraîné un relèvement du niveau de l'emploi dans le secteur cellules (1) (de 353.000 personnes en 1965 à 488.000 en 1967) et, partant, de la main-d'oeuvre dans son ensemble.

L'emploi plus réduit du secteur des cellules apparaît encore plus évident si on l'exprime en pourcentage : de 53,8 % en 1960, il est passé en effet à 41,8 % en 1967, tandis que l'importance relative du secteur des équipements, au cours de la même période, a presque doublé (de 8,4 % à 15,4 %) (2); on assiste également à une légère régression dans le secteur des moteurs (de 12,9 à 10,4 %) et à un accroissement dans le secteur des engins et des véhicules spatiaux (de 24,9 % à 32,4 %) (3).

Pour la Grande-Bretagne, on ne dispose de données valables qu'à partir de 1963, lesquelles font ressortir une réduction sensible du volume de l'emploi dans le secteur des cellules (99.000 personnes en 1967 contre 131.000 en 1963); alors qu'il demeure constant dans les autres secteurs, Ainsi, celui du secteur des moteurs, qui se situait déjà à un niveau considérable en 1963 (27 %) a-t-il atteint, en 1967,

---

(1) Qui pourtant n'a pas encore atteint le niveau de 1960

(2) Sous l'impulsion des programmes d'engins et des programmes spatiaux.

(3) Après une pointe maximum de 39,7 % en 1963.

31,0 %, l'ensemble du personnel étant de 77.000 unités. Si la main-d'oeuvre du secteur des équipements est considérable (52.000 personnes en 1967) celle du secteur des engins est, en revanche, nettement plus modeste (20.000 personnes en 1967).

Dans la Communauté européenne, la période 1960-1967 a vu l'emploi s'accroître progressivement, tant dans son ensemble, que dans les différents secteurs : le pourcentage de chacun d'entre eux par rapport au total de la main-d'oeuvre n'a pas beaucoup varié entre 1960 et 1967. Ce développement équilibré dissimule, semble-t-il, certains aspects négatifs : on observe, en effet, qu'au niveau des groupements communautaires, aucun effort particulier n'a été accompli dans les secteurs des moteurs et des équipements (qui a connu et connaît encore un niveau de l'emploi nullement exceptionnel), ni dans le secteur des engins et des véhicules spatiaux qui méritait peut-être de susciter un plus vif intérêt en raison des technologies avancées qui le caractérisent.

Au cours de la période envisagée, on a observé dans les pays membres de la Communauté européenne les phénomènes suivants :

- en France, un accroissement équilibré de la main-d'oeuvre dans tous les secteurs avec une prédominance dans le secteur des cellules, lequel occupait, en 1967, 44.000 personnes;
- en Allemagne, le personnel affecté au secteur des cellules a presque doublé (de 14.000 à 27.000); le secteur des moteurs et le secteur des engins qui en 1960 étaient presque inexistantes emploient à l'heure actuelle, respectivement 5.000 et 3.000 personnes.

Ce phénomène qui ne revêt pas une importance particulière au point de vue quantitatif, vaut cependant d'être souligné en raison de son caractère positif;

- en Italie, seul le secteur des cellules a enregistré une certaine augmentation de la main-d'oeuvre (de 5.000 à 11.000 personnes); le nombre de personnes affectées au secteur des engins et au secteur spatial est, en revanche, pratiquement négligeable;
- en Belgique, le niveau de l'emploi a légèrement augmenté dans les deux secteurs où l'industrie aérospatiale est essentiellement engagée, à savoir celui des cellules et celui des moteurs qui utilisaient respectivement 3.000 et 7.000 personnes en 1967;
- aux Pays-Bas, la main-d'oeuvre aérospatiale est concentrée dans le secteur des cellules : on n'observe aucune variation du niveau de l'emploi.

## 4.2. Production

### 4.2.1. Généralités

Les niveaux de production atteints en 1967 par les industries aérospatiales des pays faisant l'objet de la présente recherche, ont été les suivants (1) :

---

(1) Voir tableaux II/4, II/4 bis et série II/5

	Valeurs absolues (M dollars)	Pourcentages	% du chiffre d'affaires des pays membres par rapport à la valeur de la production CEE
FRANCE	1.250	4,7	71,1
ALLEMAGNE	261	1,0	14,9
ITALIE	160	0,6	9,1
BELGIQUE	27	0,1	1,5
PAYS BAS	60	0,2	3,4
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
CEE	1.758	6,6	100,0
ROYAUME UNI	1.610	6,0	*****
ETATS UNIS	23.258	87,4	
	<hr/>	<hr/>	
TOTAL CEE + R.U. + USA	26.626	100,0	
	*****	*****	

Le tableau qui précède permet de se faire une première idée de la situation. La production des Etats-Unis, tant en valeurs absolues qu'en pourcentages, se situe à des niveaux très élevés tandis que les contributions de la CEE et du Royaume-Uni correspondent respectivement à 7,55 % et à 6,92 % du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale américaine. Dans le cadre de la Communauté européenne, la contribution de l'industrie française est déterminante (71,1 %) et correspond à un pourcentage tout à fait appréciable (4,7 %) des chiffres d'affaires cumulatifs des trois grandes zones examinées.

Cette situation résulte de dix années riches en événements importants, parmi lesquels dominent les trois suivants :

- l'avènement de l'ère spatiale;
- le développement de l'aviation commerciale;
- l'importance plus réduite de l'aéronautique militaire en raison de l'utilisation croissante des engins.

C'est dans ce vaste contexte qui comporte évidemment quelques variantes, pour chacun des pays intéressés, qu'ont opéré les industries aérospatiales et les gouvernements. Il importe d'examiner d'abord en termes quantitatifs l'évolution qui s'est produite au cours de la période 1960-1967.

Les montants du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée (1) pour cette période (en valeurs constantes 1967) des industries aérospatiales de la CEE, du Royaume-Uni et des Etats-Unis sont indiquées aux pages suivantes (figures 15 et 16).

---

(1) En ce qui concerne les estimations de la valeur ajoutée, il faut tenir compte de ce que :

- les différentes sources auxquelles on a eu recours ont utilisé très probablement des systèmes de calcul qui ne sont pas entièrement les mêmes;
- les données originelles proviennent de relevés nationaux relatifs aux années antérieures à 1966, l'actualisation a été faite de façon estimative.



FIG. 15 CEE, ROYAUME UNI, EVALUATION DE LA VALEUR DE LA PRODUCTION DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE  
 ETATS-UNIS  
 (Valeurs constantes 1967)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
VALEURS ABSOLUES (Millions de dollars)								
FRANCE	620	688	727	782	941	1.041	1.136	1.250
ALLEMAGNE	88	134	146	313	306	225	185	261
ITALIE	64	80	110	144	161	164	146	160
BELGIQUE	10	11	28	59	104	40	31	27
PAYS BAS	65	67	105	120	103	76	64	60
<u>TOTAL CEE</u>	847	940	1.116	1.418	1.615	1.546	1.562	1.758
ROYAUME UNI	1.433	1.634	1.449	1.428	1.553	1.682	1.669	1.610
USA	17.193	17.576	18.657	18.798	19.166	18.833	20.982	23.258
<u>T O T A L</u>	19.473	20.170	21.222	21.644	22.334	22.061	24.213	26.626
POURCENTAGES								
FRANCE	3,2	3,3	3,4	3,6	4,2	4,7	4,7	4,7
ALLEMAGNE	0,4	0,7	0,7	1,4	1,4	1,0	0,8	1,0
ITALIE	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
BELGIQUE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1
PAYS BAS	0,3	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
<u>TOTAL CEE</u>	4,3	4,8	5,3	6,6	7,2	7,0	6,5	6,6
ROYAUME UNI	7,3	8,1	6,8	6,6	7,0	7,6	6,9	6,0
USA	88,4	87,1	87,9	86,8	85,8	85,4	86,6	87,4
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FIG. 16

CEE, ROYAUME-UNI,  
ETATS-UNIS  
EVALUATION DE LA VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE  
(Valeurs constantes 1967)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
	VALEURS ABSOLUES (Millions de dollars)						
FRANCE	458	518	566	603	645	692	734
ALLEMAGNE	52	74	99	110	119	131	150
ITALIE	39	40	49	66	72	67	74
BELGIQUE	5	5	16	28	37	21	15
PAYS BAS	21	22	27	29	30	29	29
<u>TOTAL CEE</u>	575	659	757	836	903	940	1.002
ROYAUME UNI	1.056	1.158	1.089	1.019	1.083	1.089	1.075
USA	9.658	9.881	11.099	11.607	11.523	11.638	13.767
<u>T O T A L</u>	11.289	11.698	12.945	13.462	13.509	13.667	15.844
	POURCENTAGES						
FRANCE	4,0	4,4	4,4	4,5	4,8	5,1	4,6
ALLEMAGNE	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9
ITALIE	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
BELGIQUE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1
PAYS BAS	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<u>TOTAL CEE</u>	5,1	5,6	5,9	6,2	6,7	6,9	6,3
ROYAUME UNI	9,4	8,4	8,4	7,6	8,0	8,0	6,8
USA	85,5	85,7	85,7	86,2	85,3	85,1	86,9
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La production aérospatiale globale des trois zones considérées a accusé dans le même temps, un accroissement total de 36,7 % selon un taux moyen annuel composé de 4,6 %. Pour les différentes zones, la situation est, de ce point de vue, la suivante :

	<u>% Accroissement total</u>	<u>Taux moyen annuel composé d'accroissement</u>
CEE	107,5	11,0
ROYAUME-UNI	12,3	1,7
ETATS-UNIS	35,2	4,4

La CEE connaît donc le taux d'accroissement le plus élevé; le développement du chiffre d'affaires de l'industrie anglaise, bien qu'étant dans l'ensemble positif (en dépit de la décroissance de certaines années) n'en demeure pas moins le plus faible.

La France a contribué très largement à cette évolution favorable de l'industrie de la CEE. Son chiffre d'affaires, en effet, qui, comme il a été déjà indiqué, représentait en 1967 71,1 % de celui de la CEE, a atteint 101,6 % selon un taux d'accroissement moyen composé de 10,5 %.

La dynamique propre à chacun des trois a fait varier l'incidence de chacune d'elles sur le total du chiffre d'affaires. Les chiffres sont en effet les suivants :

CONTRIBUTION RESPECTIVE DES INDUSTRIES AEROSPATIALES CEE, ROYAUME-UNI  
ET USA A L'ENSEMBLE DU CHIFFRE D'AFFAIRES

	<u>Année 1960</u>	<u>Année 1967</u>
CEE	4,3	6,6
ROYAUME-UNI	7,3	6,0
ETATS-UNIS	88,4	87,4
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0

Les 2,3 points que l'industrie CEE a rattrapés, correspondent donc aux pertes enregistrées par l'industrie anglaise (- 1,3) et par celles des Etats-Unis (- 1).

Les valeurs ajoutées des industries aérospatiales des trois zones examinées accusent - pour la période 1960-1967 - une évolution légèrement différente de celle des chiffres d'affaires correspondant ainsi qu'il ressort des tableaux suivants :

EVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTEE DES INDUSTRIES AEROSPATIALES CEE,  
ROYAUME-UNI ET USA AU COURS DE LA PERIODE 1960-1966

	<u>% Accroissement total</u>	<u>Taux moyen annuel composé d'accroissement</u>
CEE	74,2	9,7
ROYAUME-UNI	1,8	0,3
ETATS-UNIS	42,5	6,1
<u>TOTAL</u>	40,3	5,8

CONTRIBUTION RESPECTIVE DES INDUSTRIES AEROSPATIALES CEE, ROYAUME-UNI  
ET USA AU TOTAL DE LA VALEUR AJOUTEE

	<u>Année 1960</u>	<u>Année 1967</u>
CEE	5,1	6,3
ROYAUME-UNI	9,4	6,8
ETATS-UNIS	85,5	86,9
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0

Aux Etats-Unis, l'accroissement moyen annuel de la valeur ajoutée a donc été supérieur à celui du chiffre d'affaires (6,1 % contre 4,4 %). En revanche, dans les pays de la CEE et au Royaume-Uni, la situation se présente de façon inverse (soit respectivement 9,7 % et 0,3 % d'accroissement annuel pour la valeur ajoutée contre 11,0 % et 1,7 % pour le chiffre d'affaires).

En confrontant l'incidence des trois industries sur l'ensemble du chiffre d'affaires et sur celui de la valeur ajoutée entre 1960 et 1967, on constate que :

- la part de la CEE a augmenté davantage en termes de chiffre d'affaires (+ 1,2 % contre + 2,3 %) qu'en termes de valeur ajoutée;
- celle du Royaume-Uni a diminué davantage en termes de valeur ajoutée qu'en termes de chiffre d'affaires (- 2,6 % contre - 1,3 %);
- celle, enfin, des Etats-Unis, s'est accrue en termes de valeur ajoutée (+ 1,4 %) alors qu'elle a diminué en termes de chiffre d'affaires (- 1,0 %).

Il est dès lors possible de dégager l'un des aspects les plus importants de cette comparaison entre les trois grandes zones, aspect sur lequel on reviendra ultérieurement, après avoir fait dûment ressortir l'importance des différents facteurs de la demande (notamment celle du secteur public) et les caractéristiques des divers secteurs de la production.

L'estimation de la structure de la production aérospatiale de la CEE, du Royaume-Uni et des Etats-Unis effectuée à partir des ventes aux acheteurs au stade final pour l'année 1967 (1), qui figure à la page suivante (figure 17) permet d'envisager ce dernier problème en termes quantitatifs.

Aux Etats-Unis, la demande du secteur public correspond à 75,3 % du chiffre d'affaires de l'industrie, les autres ventes sur le marché intérieur s'élevant à 15 % et les exportations à 9 %. Au cours de la période 1960-1967, la demande du secteur public a augmenté de 27 % (2), c'est-à-dire de façon plus réduite que la demande intérieure privée (+ 140 %) (2); cet accroissement est intervenu durant les deux dernières années.

L'augmentation de la production américaine est donc essentiellement imputable, d'une part, aux dépenses gouvernementales, lesquelles sont déterminantes, non seulement par leur ampleur (3), mais aussi en raison de la nouveauté des secteurs qui en bénéficient (ceux de l'espace, des engins et des avions les plus modernes); d'autre part, au développement

---

(1) Voir tableau II/5-h qui a été inclus dans le texte pour faciliter l'analyse.

(2) En valeurs constantes.

(3) Au cours de la période considérée la contribution de la demande publique au chiffre d'affaires de l'industrie est toujours supérieure à 90 %, à l'exception des dernières années.

FIG. 17

EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1967

	ETAT					TOTAL	ETRANGER	TOTAL	
	R - D MILITAIRES ET SPATIALES		ACHATS MILITAIRES		R - D CIVILE				TOTAL
	VALEURS ABSOLUES (Millions de dollars courants)								
FRANCE	246	423	115	784	44	422	1.250		
ALLEMAGNE	124	99	9	232	-	29	261		
ITALIE	5	107	-	112	2	46	160		
BELGIQUE	-	13	-	13	-	14	27		
PAYS BAS	-	7	-	7	-	53	60		
<u>TOTALE CEE (2)</u>	375	649	124	1.148	46	564	1.758		
ROYAUME UNI	294	574	140	1.008	165	437	1.610		
USA	17.547		159	17.506	3.503	2.249	23.258		
POURCENTAGES									
FRANCE	19,7	53,8	9,2	62,7	3,5	33,8	100,0		
ALLEMAGNE	47,5	37,9	3,5	88,9	-	11,1	100,0		
ITALIE	3,1	66,9	-	70,0	1,3	28,7	100,0		
BELGIQUE	-	48,1	-	48,1	-	51,9	100,0		
PAYS BAS	-	11,7	-	11,7	-	88,3	100,0		
<u>TOTALE CEE (2)</u>	21,3	56,9	7,1	65,3	2,6	32,1	100,0		
ROYAUME UNI	18,3	55,7	8,7	62,7	10,2	27,1	100,0		
USA	74,5		0,7	75,3	15,0	9,7	100,0		

(1) Financements gouvernementaux remboursables, en faveur de l'aéronautique commerciale.

(2) En 1966 sur un total de M\$ d'acquisitions et de R-D militaire la ripartition était la suivante: R-D militaire 4.690 (30%); Acquisitions 11.331 (70%).

de l'aviation commerciale, laquelle offre à l'industrie, grâce à la demande très forte du marché intérieur (1), des débouchés aussi neufs qu'importants en même temps qu'une occasion tout à fait justifiée de se diversifier.

La structure de la demande en Grande-Bretagne et dans les pays de la CEE n'a en revanche subi aucune modification vraiment sensible.

Dans les deux zones, le rôle du secteur public est plus réduit qu'aux Etats-Unis (65-66 % du chiffre d'affaires de l'industrie), et négligeable par rapport au total de la production, le pourcentage des ventes aux secteurs intérieurs privés (2). En revanche, celui des exportations est très élevé; il est en effet de 32,1 % au sein de la CEE et de 27,1 % au Royaume-Uni. En ce qui concerne la Communauté européenne, la principale contribution à l'exportation est le fait de la France avec un total de 422 M dollars (3) qui représentent 33,8 % du chiffre d'affaires de son industrie.

L'importance réduite du marché intérieur privé et la stricte dépendance par rapport au marché étranger (4) placent l'industrie aérospatiale communautaire dans une situation assez difficile : le premier de ces

---

(1) L'accroissement des exportations au cours de la période 1960-1967 n'a été que de 14 % (en valeurs constantes).

(2) Qui, entre autres, a diminué par rapport à 1960 en tant que contribution au chiffre d'affaires total.

(3) Ce qui représente 75 % des exportations de la CEE.

(4) La situation est inverse aux Etats-Unis.



facteurs notamment a eu jusqu'à présent pour effet d'entraver (1) les possibilités d'une diversification véritable de la production et des risques y afférents. Quant à la répartition des dépenses publiques, on observe que la proportion des crédits de R-D militaire, est pratiquement identique dans les trois zones considérées (30 %), tandis que varie celle des acquisitions (60 % dans les pays de la CEE, et au Royaume-Uni contre 70 % aux Etats-Unis) comme celle de la R-D civile (près de 10 % dans les pays de la CEE et au Royaume-Uni, contre 0,7 % aux Etats-Unis) (2).

Ces derniers rapports font ressortir, aussi bien pour les entreprises de la CEE que pour celles de la Grande-Bretagne :

- une insuffisance de fonds propres pour le financement de la R-D commerciale;
- une prise en charge très limitée des risques afférents à cette activité;
- une dépendance par rapport au secteur public pour le financement et les décisions, même dans le domaine de l'aéronautique commerciale.

A propos des deux premiers points, on doit observer que même aux Etats-Unis, le gouvernement est intervenu par voie de financements importants pour les programmes de grande envergure, comme celui du SST. Il s'agit là d'une tendance qui semble destinée à se poursuivre dans ces limites tout au moins. Selon d'éminentes autorités

---

(1) Sauf en ce qui concerne les deux programmes importants de Caravelle et du F 27.

(2) Et ce en dépit du fait qu'en valeur absolue, le financement consenti par le gouvernement américain pour le programme SST - le seul cas d'intervention publique dans ce pays en faveur de l'aviation commerciale - a dépassé en 1967 ceux de la CEE et du Royaume-Uni.

américaines (1), en effet, le développement d'un avion commercial ayant les caractéristiques du VTOL, ne pourra sans doute pas être mené à bien en l'absence d'une intervention gouvernementale sous forme d'un programme militaire ou selon les modalités actuellement adoptées pour le SST.

Il n'est pas inutile de rappeler à ce propos que la réalisation de programmes militaires financés par le gouvernement, a bien souvent donné lieu aux Etats-Unis à celle de versions commerciales correspondantes, surtout dans le secteur des gros avions à long rayon d'action (2).

Ce phénomène n'a pas eu lieu en Europe (3), où l'on n'a jamais entrepris la construction de gros avions de transport militaire.

En définitive, les conclusions que l'on peut dégager des chiffres disponibles, doivent également dans ce cas, être rectifiées ou être pour le moins envisagées dans une perspective plus vaste.

Le troisième point est très probablement le plus délicat : en effet, la diversification de la demande à laquelle les Etats-Unis sont parvenus avec succès pour les raisons qui ont été indiquées (répartition des

---

(1) Department of Commerce BDSA in "US Industrial Outlook 1968".

(2) L'exemple le plus marquant est celui du Boeing B 707, issu du KC 135 militaire, qui a ouvert à l'industrie des Etats-Unis le marché des avions à réaction à long rayon d'action. Il en va presque sûrement de même de la version commerciale (800 - 1.000 places) de l'avion de transport militaire Lockheed C 5 A Galaxy.

(3) Il se produit parfois en Europe le phénomène inverse : c'est ainsi que le Nimrod anglais, avion militaire de reconnaissance maritime, est une version du Comet 4 C civil.

risques, optimisation des profits, stabilité de la production et de l'emploi) ne s'est pas produite en Europe, ce qui entraîne un certain nombre de difficultés dont il a déjà été fait mention.

Avant de décrire en détail l'évolution de la production dans les différents secteurs, il est opportun de dresser un bref tableau de l'activité aéronautique et de celle du secteur des engins (1) dans les trois zones entre 1960 et 1967.

Durant cette période, les Etats-Unis ont consenti au total 22.939 M dollars (2) pour la R-D et pour l'acquisition de missiles en explorant tous les aspects de la recherche en ce secteur, y compris, récemment, le système des missiles anti-missiles. En Europe, seule la France a lancé des programmes d'une certaine importance en s'engageant de façon ferme (SSBS et MSBS).

En ce qui concerne l'aéronautique militaire, les Etats-Unis, en dépit d'une certaine réduction des dépenses et d'activité dans ce secteur ont construit entre 1960 et 1967 près de 16.000 avions contre 500 à 1.000 en Grande-Bretagne, 1.000 environ en France et 1.500 (3) dans les autres pays de la Communauté européenne.

On observe également une grande différence entre les types de recherche des Etats-Unis et ceux des pays européens.

---

(1) Pour l'actviité spatiale, voir la section B du présent chapitre.

(2) Dont 15.016 M dollars (65,4 %) à l'intention de l'aviation militaire.

(3) Dont 1.000 environ sous licence USA.

Aux Etats-Unis, on a construit et développé entre 1960 et 1967 pratiquement tous les genres de programmes militaires possibles, aussi bien dans le secteur des avions que dans celui des hélicoptères et des "compounds" (1).

La Grande-Bretagne, au cours de la même période, a réalisé un chasseur supersonique, un avion d'attaque à réaction, deux avions de transport et a développé un chasseur tactique V/STOL ainsi qu'un patrouilleur maritime (2).

L'industrie de la CEE s'est, en revanche, concentrée sur la construction d'avions de chasse et de bombardement ainsi que d'hélicoptères; la France a développé l'avion à géométrie variable et des avions d'attaque (3), tandis que les autres pays de la Communauté construisaient sous licence un avion américain et développaient un patrouilleur maritime, un avion d'attaque au sol et d'entraînement (4) et un avion de transport.

Les différences entre les Etats-Unis et l'Europe sont encore plus marquées dans le secteur de l'aéronautique commerciale.

---

(1) Parmi les programmes les plus importants, il convient de mentionner : F 105, F 5, F 111, Phantom, B 58, A 4 R, LTV (A 7 et F 8 D), Grumman (A 6 A, C 2 A, E 2, O V 1, S 2 D), Orion, B 70, Vigilant, C 130, UH 1, Vertol (CH 46, CH 47), S 61, S 65, Lockheed Cheyenne, C-5, Galaxy, YF 12 A.

(2) Dans l'ordre : Lightning, Buccaneer, Andover, Argosy, Harrier et Nimrod.

(3) Programmes : Mirage, Alouette, Mirage G, Jaguar.

(4) Les programmes Atlantic et G 91 ont été financés en partie par les Etats-Unis.

Entre 1960 et 1967, environ 1.800 avions à réaction ont été construits aux Etats-Unis contre 230 en Grande-Bretagne et un nombre équivalent en France. L'industrie américaine a pratiquement monopolisé le marché des avions à réaction à long rayon d'action et des triréacteurs à moyen rayon d'action (1), et se prépare à en faire autant avec les gros avions du type Jumbo. L'Europe, en revanche, a porté tous ses efforts sur les biréacteurs à moyen/court rayon d'action (2) et sur l'avion supersonique Concorde.

Dans le secteur des avions à réaction, de la catégorie Airbus, les Etats-Unis procèdent à l'heure actuelle au développement des types L 1011 et DC 10 qui se trouvent déjà à un stade avancé. Il est impossible d'en dire autant des projets européens (A 300 B et BAC 311).

Au point de vue économique - abstraction faite des avantages technologiques et de ceux qui profitent directement et indirectement aux secteurs industriels - la contribution de l'industrie aérospatiale peut être exprimée en pourcentage de la valeur de production par rapport au produit national brut (A) et de valeur ajoutée par rapport à celle de l'industrie manufacturière (B) (3) :

	<u>Pays CEE</u>	<u>Grande-Bretagne</u>	<u>Etats-Unis</u>
(A) 1966	0,5	1,5	2,7
(B) 1966	0,8 (4)	2,9	6,1

---

(1) La diffusion des modèles européens correspondants : Comet 4 C, VC 10 et Trident a été en effet assez limitée.

(2) Caravelle, BAC 111, Mercure (en projet) et Fokker F 28.

(3) Pour ce dernier rapport, voir tableaux II/6 et II/6 bis.

(4) Pourcentage se rapportant à 1964.

Dans les deux cas, le pourcentage de l'industrie aérospatiale apparaît assez réduit pour les pays de la Communauté européenne, même en dépit du relèvement de l'indice B de 0,6 % en 1960 à 0,8 % actuellement (1).

C'est peut-être en raison de ce pourcentage plus réduit qu'aux Etats-Unis la production et la valeur ajoutée présentent des variations beaucoup plus grandes.

Les coefficients pour la CEE et les Etats-Unis sont les suivants :

	<u>CEE</u>	<u>USA</u>
Production aérospatiale par rapport au PNB	2,2	0,7
Valeur ajoutée aérospatiale par rapport à celle de l'industrie manufacturière	2,2	1,0
Valeur ajoutée aérospatiale par rapport au PNB	1,9	1,1

Une analyse de cross-section sur les valeurs unitaires constantes du produit national brut et de la valeur ajoutée aérospatiale, indique, pour l'ensemble des pays CEE, de la Grande-Bretagne et des Etats-Unis, un coefficient moyen d'élasticité de 0,7 (figure 18).

Autrement dit, la variation unitaire en pourcentage (1 %) du produit national brut par tête d'habitant s'accompagne d'une augmentation moins que proportionnelle de la valeur ajoutée par personne occupée dans le secteur aérospatial, à savoir 0,7 % seulement.

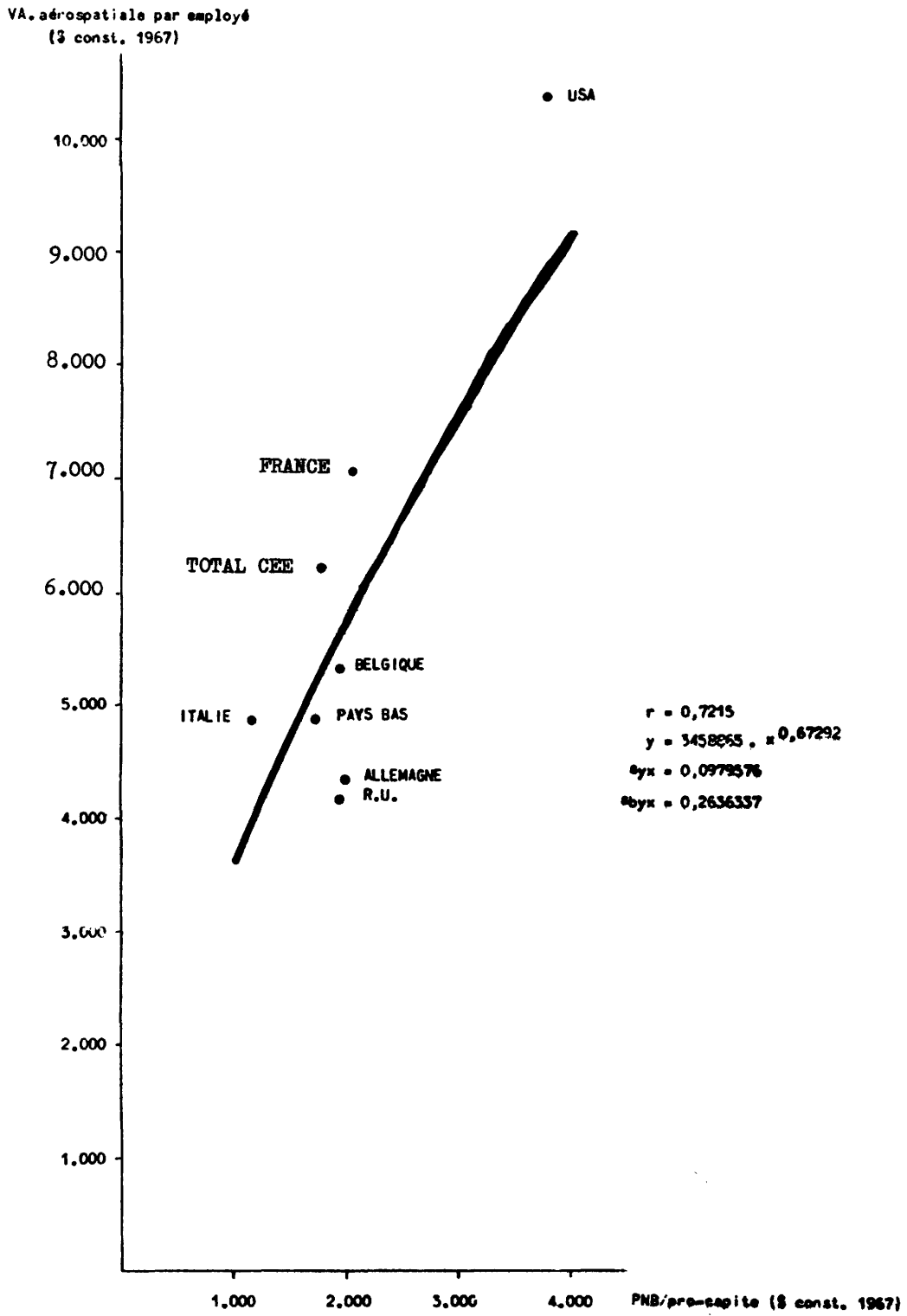
---

(1) Tandis qu'aux USA l'indice B demeurait pratiquement constant entre 1960 et 1966, en Grande-Bretagne, il est passé dans le même temps de 3,3 % à 2,9 %.

FIG. 1B

CROSS-SECTION ENTRE PNB PRO-CAPITE ET VALEUR AJOUTEE AEROSPATIALE PAR EMPLOYE

(Valeurs moyennes: 1964-1966)



#### 4.2.2. Par secteurs (1)

La répartition de la valeur de la production aérospatiale par secteur dans les trois zones faisant l'objet de la recherche est la suivante pour l'année 1967 :

SECTEURS	CEE		ROYAUME UNI		ETATS UNIS		CEE + R.U. + USA	
	valeurs absolues (M\$)	pourcen- tages	valeurs absolues (M\$)	pourcen- tages	valeurs absolues (M\$)	pourcen- tages	valeurs absolues (M\$)	pourcen- tages
CELLULES (2)	930	52,9	764	47,5	9.238	39,7	10.932	41,1
ENGINS (et véhicules spatiaux)	265	15,1	78	4,8	4.753	20,5	5.096	18,1
MOTEURS	402	22,9	608	37,8	4.111	17,6	5.121	19,2
EQUIPEMENTS (3)	161	9,1	160	9,9	5.156	22,2	5.477	20,6
<u>TOTAL</u>	1.758	100,0	1.610	100,0	23.258	100,0	26.626	100,0

La contribution la plus importante à la production aérospatiale dans les trois régions est fournie par le secteur des cellules (4), tandis que celle des autres secteurs reste pratiquement identique (20 % chacune).

(1) Voir tableaux II/7, II/7 bis et série II/8

(2) Les sources statistiques belges englobent dans le secteur des cellules l'activité du secteur des engins et du secteur spatial.

(3) A l'exclusion de l'industrie allemande

(4) Où apparaît particulièrement active l'industrie communautaire (par rapport à la valeur de sa production).



Si les valeurs CEE = 1, on obtient les chiffres suivants :

	<u>CEE</u>	<u>Royaume-Uni</u>	<u>Etats-Unis</u>
Cellules	1	0,82	9,93
Engins (et véhicules spatiaux)	1	0,29	17,93
Moteurs	1	1,51	10,22
Equipements	1	0,99	32,02
<u>Total</u>	1	0,90	13,22

La production communautaire est légèrement (1) supérieure à celle de l'industrie anglaise dans tous les secteurs, sauf dans celui des propulseurs.

Il y a lieu, toutefois, de signaler que si cette même production est le fait d'un nombre réduit d'entreprises, celle de la Communauté est, en revanche, répartie entre différentes sociétés.

Les volumes de production américains sont très élevés surtout dans le secteur des engins, des véhicules spatiaux et des équipements.

Au cours de la période 1960-1967, les trois zones envisagées ont enregistré des accroissements de production (2) variables selon les secteurs, ainsi qu'il ressort du tableau suivant (figure 19) :

---

(1) L'écart entre la CEE et le Royaume-Uni n'est sensible que dans le secteur des engins.

(2) En valeurs constantes 1967.

FIG. 19

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS: TAUX MOYENS ANNUELS COMPOSES D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION  
AEROSPATIALE DANS SON ENSEMBLE ET PAR SECTEUR (1960-1967)

SECTEURS	CELLULES	ENGINS ET VEHICULES SPATIAUX	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
FRANCE	+9,4	+16,4	+17,7	+0,3	+10,5
ALLEMAGNE	+11,9	+25,3	+42,6	- (*)	+16,8
ITALIE	+16,0	-	+10,4	+12,1	+13,7
BELGIQUE	+6,7	-	+21,9	-	+13,7
PAYS BAS	-1,1	-	-	-	-1,1
<u>TOTAL CEE</u>	+9,3	+17,1	+19,0	+1,9	+11,0
ROYAUME UNI	+2,3	+2,4	+2,0	-2,2	+1,7
ETATS UNIS	+5,6	+2,6	+5,5	+2,0	+4,4

(\*) Des données de la production allemande font défaut

Ce tableau fait ressortir l'effort de la France et de l'Allemagne dans le secteur des engins et celui de tous les pays de la CEE (à l'exception des Pays-Bas) dans le secteur des moteurs : il n'en demeure pas moins que les niveaux absolus de 1967 ne sont pas encore très élevés.

Aux Etats-Unis, l'accroissement moyen annuel de 6,6 % du secteur des cellules a été obtenu au cours des deux dernières années considérées après une phase de régression accentuée. Si aux données de la production par secteur on associe celles de la main-d'oeuvre, pour les années 1963 (1) et 1967 (figures 20 et 21) l'analyse des pourcentages de la main-d'oeuvre et de la production par rapport aux totaux des secteurs montre que :

- aux Etats-Unis, la croissance et la régression de la main-d'oeuvre correspondent dans les différents secteurs, à des variations identiques des valeurs de la production;
- en Grande-Bretagne, on assiste au même phénomène (sauf pour ce qui est du secteur des équipements), avec toutefois des conséquences moins sensibles;
- dans la Communauté européenne, en revanche, on enregistre :

---

(1) Première année pour laquelle on dispose de données valables sur la répartition de la main-d'oeuvre par secteurs en Grande-Bretagne.

FIG. 20

PAYS CEE, ROYAUME-UNI, ETATS-UNIS : % DE LA PRODUCTION ET DE LA MAIN-D'OEUVRE PAR SECTEUR  
PAR RAPPORT A LA TOTALITE DE CELLES DES SECTEURS  
 (Année 1963)

	CELLULES		MOTEURS		EQUIPEMENTS	
	effectif	production	effectif	production	effectif	production
FRANCE	7,3	5,7	2,6	8,7	9,1	3,2
ALLEMAGNE	4,4	4,5	- (2)	1,3	-	-
ITALIE	1,4	1,3	-	1,3	1,3	0,3
BELGIQUE	0,7	0,5	-	0,9	-	-
PAYS BAS	1,1	1,7	-	-	-	-
<u>TOTAL CEE</u>	14,9	13,5	2,6	12,2	10,4	3,5
ROYAUME UNI	24,2	11,3	4,2	35,0	24,3	2,5
ETATS UNIS	60,9	75,2	93,2	52,7	65,3	94,0
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) En valeurs constantes 1967

(2) Les données font défaut

FIG. 21

PAYS CEE, ROYAUME-UNI, ETATS-UNIS : % DE LA PRODUCTION ET DE LA MAIN-D'OEUVRE PAR SECTEUR  
PAR RAPPORT A LA TOTALITE DE CELLES DES SECTEURS

(Année 1967)

	CELLULES		ENGINS (et véhicules spatiaux)		MOTEURS		EQUIPEMENTS	
	effectif	production	effectif	production	effectif	production	effectif	production
FRANCE	6,5	5,5	3,1	4,5	8,7	5,6	9,2	2,4
ALLEMAGNE	4,0	1,5	0,7	0,7	2,2	1,2	-	-
ITALIE	1,6	0,9	-	-	1,3	0,7	1,2	0,5
BELGIQUE	0,4	0,1	-	-	0,9	0,3	-	-
PAYS BAS	0,9	0,5	-	-	-	-	-	-
<u>TOTAL CEE</u>	13,4	8,5	3,8	5,2	13,1	7,8	10,4	2,9
ROYAUME UNI	14,6	7,0	4,8	1,5	33,6	11,9	20,1	2,9
ETATS UNIS	72,0	84,5	91,4	93,3	53,3	80,3	69,5	94,2
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) En valeurs constantes 1967

(2) Les données font défaut

- secteur cellules :

une légère réduction du % de la main-d'oeuvre de 14,9 % à 13,4 % s'est accompagnée d'une réduction sensible de celui de la production (8,5 % contre 13,5 %);

- secteur engins :

léger accroissement du % de la main-d'oeuvre et nette augmentation de celui de la production;

- secteur moteurs :

léger accroissement du % aussi bien de la main-d'oeuvre que de la production; il y a lieu de remarquer qu'en France celui de la main-d'oeuvre est demeuré constant (8,7 %) alors que celui de la production est passé de 3,7 % à 5,6 %;

- secteur des équipements :

le % de la main-d'oeuvre demeure constant tandis que celui de la production a légèrement fléchi.

Les rapports entre la production et la main-d'oeuvre dans les divers secteurs peuvent s'exprimer sous forme de chiffre d'affaires par personne occupée (figure 22) : ainsi ressortent de façon peut-être plus nette les différents pourcentages, dont il vient d'être question; on peut en outre constater (1) que :

- la valeur de la production par personne occupée a considérablement augmenté en France, sauf dans le secteur des équipements, alors qu'elle

---

(1) Indépendamment des comparaisons entre zones auxquelles est consacré le point suivant 4.3.

a subi une forte réduction dans tous les secteurs des autres pays membres de la Communauté.

Ce phénomène n'est pas surprenant étant donné qu'en 1963, l'Allemagne, l'Italie, la Belgique et les Pays-Bas étaient fortement engagés dans la production de programmes aéronautiques militaires sous licence. La France, en revanche, a suivi une orientation différente et s'est essentiellement concentrée sur le développement et sur la production de programmes originaux ou comportant une R-D en collaboration;

- l'influence de la demande récente en avions commerciaux et la reprise des commandes de l'aéronautique militaire sont très nettes aux Etats-Unis (accroissement de la production par personne occupée dans les secteurs des cellules et des moteurs), de même que la réduction modérée des programmes d'engins et des programmes spatiaux, comme le prouvent non seulement la valeur plus faible de la production par personne affectée à ce secteur, mais également la régression enregistrée par le secteur des équipements.

FIG. 22

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS: VALEUR DE LA PRODUCTION (1) PAR EMPLOYE DANS LES DIFFERENTES SECTEURS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE  
ANNEES 1963 ET 1967  
(en Millions)

	CELLULES		ENGINs (et véhi- cules spatiaux)		MOTEURS		EQUIPEMENTS		TOTAL	
	1963	1967	1963	1967	1963	1967	1963	1967	1963	1967
FRANCE	8.675	13.613	9.000	17.769	8.777	14.400	8.523	5.500	8.700	12.376
ALLEMAGNE	10.708	6.185	-	11.333	15.333	12.000	-	-	11.592	7.457
ITALIE	10.000	8.454	-	-	15.666	12.666	5.666	9.666	10.285	9.417
BELGIQUE	8.500	3.666	-	-	12.500	8.000	-	-	9.833	5.400
PAYS BAS	20.000	10.000	-	-	-	-	-	-	20.000	10.000
<u>TOTAL CEE</u>	10.283	10.219	9.000	16.562	10.222	13.400	8.250	5.962	9.909	10.719
ROYAUME UNI	5.312	7.717	4.444	3.900	6.636	7.896	2.500	3.076	5.060	6.491
ETATS UNIS	13.487	18.930	15.160	12.574	28.646	33.696	33.773	28.644	19.007	19.912

(1) En valeurs constantes 1967.



On doit encore insister sur le fait que l'industrie communautaire a réussi, grâce surtout à la contribution française, à développer certains programmes de conception originale dans le secteur des cellules et dans le secteur des engins (1). Dans le secteur des cellules, notamment, on a développé des programmes militaires très intéressants et certains avions commerciaux à court/moyen rayon d'action parfaitement réussis. L'action principale porte aujourd'hui sur le supersonique (avec le Concorde franco-anglais) et, au niveau des études, sur les avions à caractéristiques VTOL (tel est surtout le cas de l'industrie allemande).

Dans le secteur des moteurs, en revanche, l'industrie de la Communauté européenne, en dépit d'efforts considérables, n'a pas encore atteint un niveau concurrentiel ni même un état d'indépendance par rapport aux principaux constructeurs des pays tiers, notamment des Etats-Unis et de Grande-Bretagne.

#### 4.3. Productivité (2)

Les indices adoptés pour la comparaison de la productivité des trois zones (CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis) en 1962 (3) ont été rapportés à la valeur de la production et au coût de la main-d'oeuvre par personne employée, comme il ressort du tableau suivant :

---

(1) Les programmes sont exposés en détail dans les "rapports nationaux" auxquels il convient de se reporter.

(2) Valeur ajoutée/nombre de personnes employées

(3) En valeurs courantes

INDUSTRIE AEROSPATIALE (Année 1966)		CEE	ROYAUME UNI	ETATS UNIS
* Valeur de la production (1) par employé	\$	9.509	6.515	18.562
* Valeur ajoutée (1) par employé	\$	6.100 (2)	4.192 (3)	12.179 (2)
* % de la valeur ajoutée par rapport à la production	%	64,1	64,4	65,6
* Coût annuel par employé	\$	4.815	3.315	8.655
* % du coût de la main-d'oeuvre par rapport à la valeur ajoutée	%	78,8	79,0	71,0
* % du coût de la main-d'oeuvre par rapport à la valeur de la production	%	50,6	50,9	46,6

En assignant la valeur 1 à la production et à la valeur ajoutée par personne employée dans le cadre de la CEE, le rapport avec les valeurs respectives du Royaume-Uni et des Etats-Unis est le suivant (4) :

(1) En valeurs courantes

(2) Au coût des facteurs

(3) Aux prix de marché

(4) Les chiffres concernant la période 1960-1967 figurent aux tableaux II/9 et II/10.

<u>Année 1966</u>	<u>CEE</u>	<u>RU</u>	<u>USA</u>
Valeur de la production par personne employée	1	0,68	1,95
Valeur ajoutée par personne employée	1	0,68	1,99

Il s'ensuit que la valeur de la production et la valeur ajoutée par personne employée aux Etats-Unis sont respectivement supérieures de 1,95 et de 1,99 fois aux valeurs correspondantes de la CEE et de 2,84 et 2,90 fois à celles du Royaume-Uni.

Quant au coût de la main-d'oeuvre dans les trois zones envisagées, en assignant la valeur 1 au coût par personne employée dans la CEE, le rapport avec les valeurs respectives du Royaume-Uni et des Etats-Unis est le suivant :

<u>Année 1966</u>	<u>CEE</u>	<u>RU</u>	<u>USA</u>
Coût de la main-d'oeuvre	1	0,68	1,79

Le coût par personne employée aux Etats-Unis est donc de 1,79 et de 2,6 fois supérieur aux chiffres correspondants respectivement à la CEE et au Royaume-Uni.

La comparaison des données examinées plus haut peut susciter un certain nombre de réserves, car aucune uniformité de relevé n'existe ni pour les données relatives à la valeur ajoutée, ni pour celles de la main-d'oeuvre (voir à ce propos le paragraphe précédent).

Cette remarque ne joue pas en revanche pour les données concernant le nombre des personnes occupées dans ce secteur et la valeur de la production.

Les écarts entre la valeur de la production et la valeur ajoutée par personne employée étant absolument proportionnels dans les trois zones considérées, et compte tenu du fait que le pourcentage de la valeur ajoutée par rapport à la production est presque identique, l'ordre de grandeur des valeurs examinées semble en principe acceptable et se justifient, de ce fait, les remarques qui suivent :

- une comparaison entre le % du coût de la main-d'oeuvre par rapport à la valeur ajoutée en Europe (aussi bien dans les pays de la CEE qu'au Royaume-Uni) et aux Etats-Unis, fait ressortir pour l'Europe à la fois des coûts d'amortissement plus réduits du fait qu'ils se rapportent à des valeurs d'investissement considérablement plus faibles, et à une rentabilité moins forte de l'industrie aérospatiale;
- le % du coût de la main-d'oeuvre par rapport à la valeur de la production qui est plus élevée en Europe (dans les pays de la Communauté comme au Royaume-Uni) qu'aux Etats-Unis, et dépend du rapport entre le coût de la main-d'oeuvre dans les trois zones considérées;
- le % de la valeur ajoutée par rapport à la production qui est pratiquement le même dans les trois zones, permet d'affirmer que (en dehors des rapports réciproques entre les différents facteurs internes concernant la formation de la valeur ajoutée), la répartition entre inputs et facteurs internes dans l'industrie aérospatiale des trois zones est, structurellement parlant, identique;
- l'écart entre les valeurs de production par personne employée dans les trois zones (la valeur des Etats-Unis est respectivement presque le double et le triple de celles de la CEE et du Royaume-Uni), associé à une contribution égale des inputs à la production, peut seulement signifier que pour la réalisation d'un produit similaire, il faut,

dans les pays de la CEE, respectivement deux et trois fois plus de temps qu'aux Etats-Unis et au Royaume-Uni.

Probablement, ce rapport est calculé par défaut dans le secteur aéronautique proprement dit, étant donné qu'aux Etats-Unis l'incidence de la production spatiale et d'engins (20 % du total) est plus élevée qu'en Europe (15 % dans les pays de la CEE et 4,8 au Royaume-Uni) où, étant donné le faible volume des séries produites, les temps d'exécution sont proportionnellement plus longs que dans la production aéronautique;

- l'écart relevé entre les trois zones dans la valeur de la production par personne employée se trouve partiellement compensé (même s'il ne l'est pas entièrement) par la différence entre les coûts respectifs de la main-d'oeuvre aux Etats-Unis, dans les pays de la CEE et au Royaume-Uni.

Il s'ensuit que le seul élément presque concurrentiel dont dispose à l'heure présente l'industrie européenne est le moindre coût de sa main-d'oeuvre.

A ce sujet, il faut toutefois observer qu'entre 1959 et 1966, ce coût a augmenté en ce qui concerne l'industrie aérospatiale de 78 % dans les pays de la CEE, de 48 % au Royaume-Uni et de 31% seulement aux Etats-Unis. Si, comme il est probable, cette tendance devait se poursuivre, le pouvoir concurrentiel de l'industrie aérospatiale européenne qui ne réside que dans le coût de sa main-d'oeuvre, perdrait rapidement de son importance.

Par suite, du reste, de l'effet d'entraînement des pays plus évolués sur ceux qui le sont moins, on assistera presque certainement à un nivellement des revenus du travail;

- l'écart que l'on a constaté entre les trois zones au niveau de la production par personne employée, est probablement dû aux facteurs suivants :

- a) supériorité de l'organisation et du management dans l'industrie américaine par rapport aux pays de la CEE et au Royaume-Uni.

Ce management vise l'adaptation des structures de la production au produit à réaliser, avec toutes les conséquences (économies d'échelle, harmonisation des facteurs, optimisation des dimensions), contrairement à ce qui se passe en Europe où, en général, le produit est finalisé en fonction des structures et facteurs déjà existants et sous-utilisés;

- b) investissements plus élevés dans les industries aérospatiales américaines (1), pour les machines et les équipements et, partant, relèvement de la productivité du travail;
- c) contrairement à ce qui se passe en Europe, les Etats-Unis parviennent à des séries optimales de production, ce qui permet d'exploiter les effets de la "learning curve" et de diminuer le pourcentage du coût de la main-d'oeuvre par unité de produit. Il convient de noter à ce propos, qu'en Europe, le pays qui a les valeurs de production les plus élevées par personne employée (France) est celui qui a atteint avec la Caravelle et les séries d'avions militaires, les valeurs numériquement les plus importantes pour des produits égaux ou similaires, même si l'augmentation du temps de production des séries susdites a partiellement annulé les effets de la "learning curve";
- d) dépenses publiques de R-D et production aéronautique, spatiale et de missiles, plus fortes en pourcentage aux Etats-Unis qu'en Europe, et finalisées pour le plus grand rendement compatible avec les coûts les plus bas. En présence d'une offre articulée et concurrentielle (inexistante dans les différents pays européens), cette

---

(1) Voir point 2.3.4.

politique constitue un aiguillon très puissant pour la rationalisation des structures et pour l'accroissement de la productivité de tous les facteurs en jeu.

A ce propos, il faut encore rappeler le cas de la France qui, grâce au développement de sa politique d'intervention publique en matière de R-D et de production, connaît des valeurs de productivité supérieures à celles des autres pays de la Communauté européenne et du Royaume-Uni, étant néanmoins entendu qu'un régime de contrats visant davantage à accroître la productivité, aurait pu donner de meilleurs résultats.

## 5. Conclusions

### 5.1. Considérations générales

Les paragraphes précédents ont mis en relief les caractéristiques de l'industrie aérospatiale de la CEE par rapport à celles des Etats-Unis et du Royaume-Uni.

Il nous semble toutefois opportun, au stade des conclusions, d'attirer l'attention sur les différences les plus marquantes et les plus insolites qui ressortent de cette comparaison en insistant sur leurs causes moins immédiatement apparentes.

Il serait possible de formuler une réserve de principe quant à la valeur de cette confrontation, en raison des conditions différentes que rencontrent les industries sur le plan national et de l'importance variable des marchés dont elles disposent.

Toutefois, cette remarque n'est pas entièrement pertinente si l'on considère que l'industrie aérospatiale vise à un marché mondial

largement ouvert où prédomine incontestablement l'industrie des Etats-Unis, grâce à la très grande qualité de ses produits offerts à des prix plus que concurrentiels.

Ce n'est qu'en recherchant les raisons de cette suprématie que l'on peut dégager des indications valables pour une politique éventuelle d'intervention, permettant de surmonter les obstacles qui, jusqu'à l'heure présente, ont empêché l'industrie aérospatiale européenne de jouer sur les marchés mondiaux le rôle important qui devrait lui revenir.

Compte tenu de ce qui précède, les éléments les plus marquants sur lesquels il convient de réfléchir semblent être les suivants :

- La taille des entreprises aérospatiales européennes est insuffisante.

Il n'y a en effet aucune commune mesure entre les entreprises européennes, même les plus grandes, et celles des Etats-Unis. Pour s'en convaincre, il suffira de rappeler que la production totale (année 1967) des cinq premières entreprises de la CEE et des trois premières sociétés du Royaume-Uni ne représente pas 60 % de celle de la plus grande des entreprises aérospatiales des Etats-Unis, ni même 75 % de celle de la cinquième d'entre elles.

Seule une entreprise de grande taille peut parvenir à la production d'avions en séries optimales, ce qui lui permet de réaliser les plus grandes "économies d'échelle" et d'assurer le maximum de fiabilité.

Ce sont là les conditions premières pour obtenir de fortes commandes des secteurs public et privé, en menant à bien des programmes de grande envergure de façon autonome.



En Europe, des efforts considérables ont été déployés pour aboutir à une concentration économique-financière des entreprises aérospatiales, mais rien de valable n'a été entrepris pour adapter les structures de la production aux nouvelles tailles économique-financières.

L'ampleur réduite des installations, leur dispersion et leur morcellement, entravent cette concentration d'investissements techniques et l'adoption de nouveaux systèmes d'organisation qui constituent les caractéristiques les plus frappantes de l'industrie américaine.

- La valeur de la production par personne employée dans l'industrie aérospatiale de la CEE, du Royaume-Uni et des Etats-Unis, accuse des écarts considérables (cette valeur est aux Etats-Unis presque trois fois supérieure à celle du Royaume-Uni).

Etant donné le % presque égal des inputs extérieurs et intérieurs de la production, ceci revient à dire que la productivité par employé dans l'industrie aérospatiale américaine est respectivement le double et le triple de celles des industries de la Communauté et du Royaume-Uni.

On en est ainsi amené à reprendre en compte les remarques des paragraphes précédents sur l'organisation et la taille des entreprises, et à constater également qu'en raison de la densité de main-d'oeuvre du secteur dans les trois zones considérées, la seule chance qui s'offre à la productivité européenne de rattraper son retard actuel réside dans le coût assez réduit de sa main-d'oeuvre. Mais, parce que ce dernier phénomène semble devoir faire long feu à plus ou moins brève échéance, il faut agir au niveau des structures des entreprises et des investissements en vue de surmonter cette impasse, qui semble être la caractéristique la plus défavorable de l'industrie aérospatiale européenne.

Il convient aussi de noter que beaucoup d'autres secteurs de l'industrie manufacturière européenne présentent, par rapport aux Etats-Unis, des écarts de productivité par personne employée d'une ampleur comparable.

Même pour le secteur des automobiles, qui se prête plus facilement à la comparaison, l'écart de productivité par personne employée est du même ordre que celui de l'industrie manufacturière dans son ensemble.

Toutefois, c'est seulement dans le secteur aérospatial que cette productivité moindre se traduit pour les entreprises aéronautiques européennes par un taux de rentabilité tout à fait insuffisant. Dans les autres secteurs, il se trouve en grande partie rattrapé de sorte que la rentabilité des entreprises correspond à un niveau de profit et d'autofinancement que l'on peut estimer satisfaisant.

A part les écarts du coût de main-d'oeuvre qui joue aussi pour le secteur aérospatial, les autres secteurs de l'industrie manufacturière jouissent d'une "rente de position" qui demeure considérable.

En effet, pour presque tous les domaines de l'activité industrielle autres que le secteur aérospatial, la demande européenne (publique ou privée) s'adresse encore de préférence aux entreprises opérant au sein du marché européen et, en ce qui concerne la Communauté européenne, à celles des pays membres.

La "rente de position" semble, en revanche, très réduite dans le secteur aérospatial.

En effet, les frais de transport des produits finis ne sauraient être par définition très élevés, et ceux des inputs n'atteignent pas un pourcentage d'une ampleur vraiment appréciable.

En outre, les caractéristiques spécifiques de la demande nationale dans ce secteur, ne permettent pas d'entretenir des rentes de position, c'est-à-dire de procurer des avantages aux producteurs locaux.

Comme nul ne l'ignore, la structure de cette industrie est caractérisée par une situation de monopsonne, pour ce qui est de la demande militaire intérieure aux différents pays et d'oligopsonne poussé pour la demande d'avions commerciaux (dans les pays européens il ne fonctionne, en effet, qu'une seule compagnie nationale et même aux Etats-Unis, les compagnies de navigation aérienne ayant une incidence appréciable sur la demande ne sont pas très nombreuses).

Sur le plan de l'offre, on assiste à une situation d'oligopole poussé au niveau mondial (tout au moins dans l'hémisphère occidental).

Les caractéristiques de la demande sont donc de ce fait très homogènes et dans une certaine mesure on peut dire qu'il n'existe aucun marché séparé ou différencié.

- La rentabilité et le roulement du capital pour l'industrie aérospatiale CEE et celle du Royaume-Uni, comparés à ceux de l'industrie aérospatiale américaine, sont extrêmement faibles. En effet, pour 1966 (dernière année pour laquelle on a pu recueillir des données comparables), les chiffres concernant certaines des plus importantes entreprises de France, du Royaume-Uni et des Etats-Unis (il a été impossible d'obtenir des renseignements sur les autres pays de la CEE), ont été les suivants :

Profits x 100 de capital propre (pourcentage)

<u>France</u>	<u>RU</u>	<u>USA</u>
3,80	5,34	15,8

Taux annuel de roulement de l'actif total net  
(fois par an)

<u>France</u>	<u>RU</u>	<u>USA</u>
0,56	1,12	2,1

Les autres pays de la CEE sont très probablement dans une situation analogue à celle de la France.

Cette conjoncture ne semble pas du tout faite pour rendre le secteur aérospatial européen particulièrement attrayant aux ressources et aux capitaux, alors qu'aux Etats-Unis le phénomène est exactement inverse. A l'heure présente, l'industrie aérospatiale est en effet la source la plus importante de demandes de capitaux et de mobilisation de ressources de toute l'économie.

- La production dans les trois zones examinées a enregistré une augmentation presque constante selon un taux moyen annuel composé de 11 % pour la CEE, de 1,7 % pour le Royaume-Uni et de 4,4 % aux Etats-Unis.

On doit, cependant, souligner que durant la période 1966-1967, le taux moyen annuel composé s'est élevé à 17,4 % pour les Etats-Unis contre 7,4 % pour la CEE, alors qu'il a été négatif pour le Royaume-Uni (- 2,6 %).

Si de prime abord la tendance dans la CEE peut être considérée comme satisfaisante, une analyse plus approfondie n'en montre pas moins que :

- \* L'accroissement de la production de la CEE au cours de la période 1960-1967 est dû essentiellement à l'augmentation des achats et des contrats de R-D du secteur public qui sont passés de 427 M dollars en 1960 à 1.148 M dollars en 1967. Aux Etats-Unis, l'accroissement

est imputable soit à l'augmentation des dépenses publiques, qui ont été portées de 12.124 M dollars en 1960 à 17.506 M dollars en 1967, soit à l'augmentation des ventes aux tiers qui sont passées de 1.282 M dollars en 1960 à 3.503 M dollars en 1967.

\* Aux Etats-Unis, l'accroissement de la production s'accompagne d'une réorganisation du secteur qui donne lieu aux résultats suivants :

- a) les entreprises acquièrent une ampleur presque optimale;
- b) répartition des risques entre les productions militaires et civiles, tendant à la parité dans les entreprises les plus importantes;
- c) coordination et programmation à longue échéance de l'intervention publique et des investissements privés;
- d) action visant à transformer les sociétés les plus importantes en entreprises pilotes du secteur, détentrices des contrats et en même temps organisatrices de tout le système très complexe de sous-traitance, en vue de faire bénéficier l'ensemble du secteur (mais de façon centralisée) des contrats et des financements publics (1);
- e) spécialisation des unités de production par types de produit fini, et partant, élimination des doubles emplois au niveau de l'assemblage, de la coordination, des acquisitions, etc.;
- f) réduction de la durée de commercialisation du produit (temps qui s'écoule entre le début de la R-D spécifique et la livraison du premier avion de série) qui est passée de six ans pour le Boeing 707 à trois ans et demi pour le Boeing 747.

---

(1) En 1966, 82,5 % du total des contrats de la NASA étaient confiés à cinq entreprises aérospatiales.

\* En revanche, au cours de la même période, on a observé en Europe les phénomènes suivants :

- a) l'intervention du secteur public, sauf en France, n'a eu qu'un caractère occasionnel et/ou d'appui conjoncturel et n'a jamais porté sur des programmes importants pour la réorganisation du secteur;
- b) la concentration s'est produite au niveau économique-financier et non pas à celui de l'organisation des structures; elle n'a de ce fait exercé aucune influence appréciable sur la spécialisation des entreprises;
- c) le manque presque complet de production commerciale n'a pas permis la diversification du risque entre les productions civile et militaire;
- d) les programmes de collaboration industrielle n'ont jamais favorisé la centralisation opérationnelle mais ont presque toujours entraîné des doubles, voire des triples emplois, en ce qui concerne les chaînes de production et d'assemblage;
- e) la durée de commercialisation des produits est demeurée presque constante (huit ans pour le Comet, sept pour la Caravelle et six pour le VC 10).

Toutes ces carences au niveau des structures et au niveau opérationnel de l'industrie aérospatiale européenne peuvent être imputées à l'incapacité de l'industrie aérospatiale européenne et des pouvoirs publics intéressés, de programmer et de réaliser (en abordant simultanément tous les problèmes de R-D, de marché, de commercialisation, etc.) une production en séries optimales permettant à la fois d'exploiter les effets de la "learning curve" et d'imposer les solutions d'organisation les plus évoluées pour la réalisation de ces séries.

## 5.2. Perspectives pour les années 80

A titre purement indicatif, on a fait figurer en annexe les diagrammes (1) obtenus par extrapolation des données actuelles (à prix constants) sur les hypothèses de main-d'oeuvre, de production et de valeur ajoutée par personne employée dans la CEE, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, en supposant que la tendance qui s'est manifestée de 1960 à 1967 se maintiendra au même rythme.

A notre avis néanmoins, cette extrapolation linéaire n'est pas valable, notamment pour les raisons suivantes :

- l'offre de la production aérospatiale de la CEE durant les années 70 qui ressort des hypothèses extrapolées de la production par personne employée et du nombre des effectifs est absolument incompatible, pour la quote-part concernant la CEE, avec les données estimées par nous, relativement aux dimensions du marché global des produits aérospatiaux pour la même période;
- les hypothèses de valeur ajoutée par personne employée CEE ne sont valables que si l'on prévoit pour cette période un nivellement des coûts de travail au sein de la CEE et aux Etats-Unis.

Les hypothèses de valeur ajoutée par personne employée aux Etats-Unis ne peuvent jouer que dans le cadre d'une augmentation proportionnelle du coût des facteurs, ce qui semble improbable compte tenu de la tendance qui s'est manifestée par le passé. Il se peut, en revanche, que la valeur ajoutée par personne employée que l'on enregistre à l'heure actuelle aux Etats-Unis, corresponde presque à une répartition optimale en pourcentage entre les inputs extérieurs et les inputs intérieurs sur la production;

---

(1) Voir tableaux II/11, II/12, II/13.

- la tendance à l'accroissement de la production CEE des dernières années est due aux trois facteurs suivants :

1. l'effort exceptionnel de la France (en termes de dépense publique) qui ne pourra probablement pas se poursuivre au même rythme dans l'avenir;
2. le réarmement des forces aériennes européennes, lequel est désormais achevé, et qui ne laisse entrevoir pour l'avenir aucune activité supplémentaire, mais seulement des travaux de remplacement;
3. il est improbable que l'intervention technique, organisationnelle et financière des Etats-Unis au niveau de l'unification et de la rationalisation des armements tant pour les avions que pour les missiles dans le cadre de l'OTAN, puisse se poursuivre selon la même ampleur que dans le passé.

Pour toutes ces raisons, les responsables directs ou indirects de l'industrie aérospatiale de la CEE, plutôt que de se livrer à des spéculations en termes de tendances extrapolées, devront formuler des hypothèses raisonnées et rationnelles fondées sur l'analyse des structures et du marché, et en dégager les éléments permettant de mettre en oeuvre une intervention visant au premier chef à restructurer les entreprises du secteur et à les doter à la fois d'une puissance concurrentielle véritable et d'une organisation compatible avec les problèmes techniques et commerciaux exceptionnels que soulève la production aérospatiale.

Les possibilités de marché auquel il convient de vouer ces efforts ne manquent certainement pas.

Aussi bien dans le secteur militaire que dans le secteur civil, la demande que l'on peut prévoir pour la prochaine décennie est en effet appréciable : il serait notamment nécessaire de ne pas négliger la tendance à une diversification des types d'avions commerciaux, qui pourrait offrir à l'industrie européenne des débouchés importants.



TABLEAUX FIGURANT EN ANNEXE AU CHAPITRE II

**Section A**

**«L'industrie aéronautique et spatiale»**



## Sommaire

		<u>Page</u>
Tableaux II/1	CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Effectifs de l'industrie aérospatiale et de l'industrie manufacturière (1960-1967) (milliers d'unités) .....	399
II/1 bis	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Effectifs de l'industrie aérospatiale et de l'industrie manufacturière (1960-1967) (milliers d'unités) .....	400
II/2	CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Répartition des effectifs aérospatiaux par secteur (1960-1967) (milliers d'unités) .....	401
II/2 bis	Idem (en pourcentage) .....	402
II/3-a	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Répartition de la main-d'oeuvre aérospatiale par secteur, en 1960 .....	403
II/3-b	Idem, en 1961 .....	404
II/3-c	Idem, en 1962 .....	405
II/3-d	Idem, en 1963 .....	406
II/3-e	Idem, en 1964 .....	407
II/3-f	Idem, en 1965 .....	408
II/3-g	Idem, en 1966 .....	409
II/3-h	Idem, en 1967 .....	410
II/4	Evaluation du chiffre d'affaires final de l'in- dustrie aérospatiale à partir des ventes aux utilisateurs (1960-1967) (millions de dollars courants) .....	411
II/4 bis	Idem (en pourcentage) .....	412

Tableaux II/5-a	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Evaluation du chiffre d'affaires final de l'industrie aérospatiale à partir des ventes aux utilisateurs en 1960 .....	413
II/5-b	Idem, en 1961 .....	414
II/5-c	Idem, en 1962 .....	415
II/5-d	Idem, en 1963 .....	416
II/5-e	Idem, en 1964 .....	417
II/5-f	Idem, en 1965 .....	418
II/5-g	Idem, en 1966 .....	419
II/5-h	Idem, en 1967 .....	420
II/6	CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Estimation de la valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale et de l'industrie manufacturière (1960-1966) (millions de dollars courants) .....	421
II/6 bis	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Estimation de la valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale et de l'industrie manufacturière (1960-1966) (millions de dollars courants) .....	422
II/7	CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Répartition de la production aérospatiale par secteur (1960-1967) (millions de dollars courants) .....	423
II/7 bis	CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Idem (en pourcentage) .....	424
II/8-a	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Répartition de la production aérospatiale par secteur en 1960 .....	425
II/8-b	Idem, en 1961 .....	426
II/8-c	Idem, en 1962 .....	427
II/8-d	Idem, en 1963 .....	428
II/8-e	Idem, en 1964 .....	429

		<u>Page</u>
Tableaux II/8-f	Idem, en 1965 .....	430
II/8-g	Idem, en 1966 .....	431
II/8-h	Idem, en 1967 .....	432
II/9	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Production par employé de l'industrie aéros- patiale à prix constant (1960-1967) (dollars) .....	433
II/10	Pays CEE, Royaume-Uni, Etats-Unis Valeur ajoutée par employé de l'industrie aérospatiale a prix constant (1960-1967) (dollars) .....	434
II/11	CEE Hypothèses de développement de la main-d'oeuvre aérospatiale dans les années 70 .....	435
II/11 bis	Idem, Royaume-Uni .....	436
II/11 ter	Idem, Etats-Unis .....	437
II/12	CEE Hypothèses d'évolution de la valeur de la pro- duction aérospatiale par employé, dans les années 70 .....	438
II/12 bis	Idem, Royaume-Uni .....	439
II/12 ter	Idem, Etats-Unis .....	440
II/13	CEE Hypothèses d'évolution de la valeur ajoutée aérospatiale par employé dans les années 70 .....	441
II/13 bis	Idem, Royaume-Uni .....	442
II/13 ter	Idem, Etats-Unis .....	443



## Sources des données de production, de main-d'oeuvre et de valeur ajoutée

Ainsi qu'il a été indiqué dans l'introduction de cette étude, l'absence d'uniformité des sources auxquelles l'on a puisé, impose une analyse critique attentive dans le but de surmonter les différences de contenu des données. Les sources statistiques des données de production et de main-d'oeuvre sont les suivantes (par pays) :

### a) France

USIAS - L'industrie aéronautique et spatiale 1960-1967.

### b) Allemagne

Les statistiques officielles allemandes concernant l'industrie aéronautique sont publiées par l'Institut fédéral de statistique ("Statistisches Bundesamt") dans la publication annuelle "Statistisches Jahrbuch", sous la rubrique "Luftfahrzeugbau" du groupe "Investitionsgüterindustrien".

Même si ces annuaires statistiques ne donnent aucune définition pour la rubrique "Luftfahrzeugbau", en raison du nombre d'entreprises et du personnel occupé, on peut conclure qu'elle englobe les seules entreprises des secteurs aéronautiques proprement dits, à savoir cellules, moteurs et engins, à l'exclusion du secteur des équipements autres qu'électroniques.

A partir de ces statistiques officielles et en l'absence d'éléments d'estimation pour le secteur des équipements, on ne peut donc aboutir qu'à une sous-évaluation de la main-d'oeuvre et de la production allemandes.

### c) Italie

Les statistiques concernant l'industrie aéronautique et spatiale italienne figurent dans les publications suivantes :

1. ISTAT, 4° Censimento Generale dell'Industria e del Commercio, 16 Ottobre 1961;
2. ISTAT, il valore aggiunto delle imprese nel periodo 1961-1965, Note e Relazioni, n° 34, Novembre 1967;
3. Confindustria, Servizio Studi e rilevazioni, le prospettive dell'industria italiana;
4. Ministero del Bilancio e della Programmazione Economica, Gruppo di Lavoro per l'Industria Aeronautica, Relazione finale, Roma, Luglio 1967;
5. Istituto Statitico delle Comunità Europee, Tableaux "entrées-sorties" pour les pays de la Communauté économique européenne, Dicembre 1965;
6. Istituto Statistico delle Comunità Europee, Studi ed indagini statistiche, Supplemento 1968.

Les chiffres indiqués dans ce chapitre proviennent des sources 1, 2, 5 et 6 et ont été complétés par des renseignements provenant des différentes entreprises aérospatiales; en effet, les sources mentionnées ci-dessus ne permettent pas d'établir l'évolution dans le temps du personnel affecté à l'activité aérospatiale.

La source 3 ne fournit des renseignements sur l'industrie aérospatiale que pour les années 1960-1962 et 1965; les données ont donc été utilisées à titre de comparaison.

#### d) Belgique

Dans les statistiques officielles belges, les entreprises aérospatiales sont englobées dans le secteur industriel plus vaste des constructions mécaniques et, de ce fait, elles ne fournissent pas de données ventilées pour le secteur aérospatial.



Les chiffres indiqués dans ce chapitre ont pour origine le séminaire syndical (1) de M. Decoster, secrétaire national de la "Centrale des métallurgistes" et le "tableau entrées-sorties" (année 1959), rubrique 48 : construction aéronautique (2).

e) Pays-Bas

Aucune source statistique officielle néerlandaise ne publie des renseignements quantitatifs sur l'industrie aérospatiale et aéronautique.

Aussi, les données de main-d'oeuvre, de production et de valeur ajoutée aérospatiale ont été évaluées à partir des valeurs (3) fournies par les rapports annuels de la société Fokker, compte tenu des indications du tableau "entrées-sorties" (année 1959), rubrique 48 : construction aéronautique (4).

f) Royaume-Uni

L'industrie aéronautique figure dans le "Minimum list Heading 383" du SIC (Standard Industrial Classification), partie VIII - "Vehicles", qui classe les entreprises sur la base de 51 % de leur activité prédominante. L'industrie aéronautique est décrite comme suit sous la rubrique 383 du SIC.

- 
- (1) OCDE, Séminaire syndical régional, Paris 21 et 22 septembre 1966. Ces données ont été rectifiées sur la base des indications quantitatives communiquées par les entreprises aérospatiales dans le but d'obtenir ce qui revient en propre aux entreprises électroniques.
  - (2) Source : Istituto Statistico delle Comunità Europee, tableaux "entrées-sorties", pour les pays de la Communauté économique européenne, décembre 1965.
  - (3) Essentiellement : main-d'oeuvre, heures de production, rétributions, investissements, amortissements et bénéfices.
  - (4) Source : Istituto Statistico delle Comunità Europee, tableaux "entrées-sorties" pour les pays de la Communauté économique européenne, décembre 1965.

### "383 - Aircraft Manufacturing and Repairing

Manufacturing and assembling airframes or complete aircraft and gliders, guided missiles; modifying or repairing airframes and aircraft. Manufacture and repair of aero-engines and power plant. Manufacturing parts and accessories other than electrical and electronic equipment is included".

Bien qu'aucune indication ne soit donnée, cette rubrique englobe les entreprises produisant les "Hovercraft". En outre, plus de la moitié du personnel affecté à la recherche spatiale est considérée comme étant occupé dans l'industrie aéronautique, du fait que les deux rubriques "Hovercraft" et "space" n'ont pas été classées séparément dans le SIC, il s'agit là, en effet, d'activités qui se sont développées après la dernière révision des rubriques statistiques, mais elles sont englobées dans la rubrique 383.

#### g) Etats-Unis

#### \* Main-d'oeuvre

Les statistiques sur la main-d'oeuvre dans son ensemble et dans les différents secteurs de l'industrie aérospatiale ont été puisées à deux sources : AIA Facts and Figures 1968 et USA Industrial outlook 1968 du US Department of Commerce BDSA.

Les deux sources ne coïncident ni sur le nombre total des effectifs, ni sur la répartition par secteur, car elles utilisent des classifications différentes.

#### US Industrial Outlook 1968

- a) cellules complètes pour avions (SIC 3721);
- b) moteurs et pièces pour avions, engins et véhicules spatiaux (SIC 3722 et 3723);

- c) engins et véhicules spatiaux (SIC 1925);
- d) éléments et équipements (SIC 3729).

Aerospace Industries Association of America, Inc.

- a) aéronautique : avec distinction entre cellules et propulseurs et référence générale au SIC 372;
- b) engins et espace : englobe "the employees in the aircraft, complete missile and space, and electronic industries engaged in missile and space work" et des "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 comprennent dans le personnel de l'industrie aérospatiale un certain nombre de personnes affectées à des secteurs autres qu'aérospatiaux (SIC 36, 28, 35, 38, 73, 89 et autres) tandis que les relevés du US Dept. of Commerce ne se fondent que sur les SIC proprement aérospatiaux.

C'est pourquoi, tout en mentionnant les données AIA (1) qui sont l'expression de l'association catégorielle et qui englobent un domaine plus vaste (2), on a adopté dans ce chapitre les relevés du ministère du commerce, soit du fait qu'ils sont plus pertinents, soit pour des raisons d'homogénéité avec les statistiques des pays membres de la Communauté économique européenne et du Royaume-Uni.

---

(1) Dans l'annexe 7 : "aperçu de l'industrie aérospatiale des Etats-Unis".

(2) En ce sens qu'elles englobent parmi la main-d'oeuvre de l'industrie aérospatiale un certain nombre de personnes affectées à d'autres secteurs industriels dont l'output est absorbé par l'industrie aérospatiale.

## \* Production

Les statistiques de la production ou des ventes de l'industrie aérospatiale des Etats-Unis, sont présentées sous forme d'estimations (1), par l'Aerospace Industries Association of America, Inc., dans la publication annuelle Aerospace Facts and Figures.

Parmi les autres publications américaines traitant de ce sujet, il faut mentionner :

- US Industrial Outlook, publié chaque année par les soins du ministère américain du commerce, BDSA. Cette publication indique les ventes de l'industrie aérospatiale des Etats-Unis en se référant aux SIC intéressés et précisément : n<sup>os</sup> 3721 - 3722 - 3723 - 3729 et 1925 (2);
- Current Industrial Report, publié par les soins du bureau américain des statistiques : il fournit les données de bilan des 60 principales entreprises aérospatiales américaines (3);
- plusieurs publications de la National Science Foundation portant sur l'activité de recherche et développement aux Etats-Unis parmi lesquelles : Research and Development in Industry (paraissant chaque année) et Federal Funds for research, development and other scientific activities (paraissant tous les trois ans).

Les données fournies par l'AIA sont celles que l'on retrouve le plus souvent dans les publications et dans les revues spécialisées; en outre, du fait

---

(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 en publ. cit. page 9.

(2) Le classement SIC se fonde sur l'activité prédominante des usines.

(3) Le chiffre d'affaires de ces entreprises représente près de 80 % de celui de l'industrie.

qu'elles émanent de l'association catégorielle, il convient d'en tenir dûment compte. Elles figurent aux tableaux 4, 5, 6 et 7. Cependant, au sujet du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale américaine, indiqué par les statistiques de l'AIA, il convient d'observer :

- qu'il s'agit d'estimations et non pas de valeurs vérifiées d'une façon définitive;
- que les crédits consentis par le gouvernement pour la R-D aérospatiale, ont été considérés globalement par l'AIA, comme chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale (1).

On saisira clairement le système qui a été adopté pour estimer le chiffre d'affaires de l'industrie, en comparant les données de l'AIA à celles de la National Science Foundation (2), concernant les dépenses de R-D dans l'industrie aérospatiale, données dont il est du reste fait état dans Facts and Figures 1968 (3).

Cette comparaison permet de mettre en évidence le fait que l'AIA semble avoir considéré comme chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale tous les crédits publics destinés à la R-D en ce secteur et non pas seulement ceux qui ont été effectivement dévolus à cette industrie, la différence, qui est en fait assez sensible, est représentée par les dépenses internes des "agences" gouvernementales et par les financements octroyés aux industries autres qu'aérospatiales, tout en étant destinés à la R-D de produits aérospatiaux.

---

(1) Rectifiés, en prenant les valeurs moyennes, pour transférer de l'année fiscale (1er juillet - 30 juin) à l'année civile, les dépenses gouvernementales.

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

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

Pour cette raison, et parce qu'il convenait de disposer de données comparables à celles qui avaient été élaborées pour les pays européens, il a été nécessaire de procéder à de nouvelles évaluations du chiffre d'affaires global de l'industrie aérospatiale et de sa répartition par acheteurs au stade final.

L'output - réparti de façon différente - de produits aérospatiaux de l'industrie aérospatiale américaine ayant été ainsi reconstitué, a été soumis à plusieurs vérifications, ce qui a permis de constater :

- que les données estimées ne s'écartent pas de façon sensible de celles des "Current Industrial Report" - Series M 37 D, du bureau des statistiques, vérifiées à partir de 1961, à l'aide des résultats de bilan des 60 plus importantes entreprises aérospatiales américaines qui, ainsi qu'il a été indiqué, représentent près de 80 % de la valeur de la production aérospatiale des Etats-Unis;
- qu'une remarque analogue doit être faite pour la comparaison avec les données publiées par le ministère américain du commerce, BDSA, dans l'"US Industrial Outlook 1968" concernant les SIC 3721, 3722, 3723, 3729 et 1925 (à savoir, ceux qui sont plus proprement aérospatiaux);
- que les estimations des dépenses gouvernementales pour la R-D dans l'industrie aérospatiale de la SORIS coïncident avec les données de la National Science Foundation concernant les SIC 372 et 19.

La valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale a été déduite, à l'exception des Pays-Bas et des Etats-Unis, des matrices nationales.

Etant donné qu'il s'agit de données portant sur les années antérieures à 1966, l'estimation pour les années suivantes a été effectuée en extrapolant les données de base d'après l'indice d'augmentation du coût de la main-d'oeuvre.

## CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS. - EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE

(1960-1967)

(Milliers d'unités)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>CEE</u>								
* INDUSTRIE AEROSPATIALE	118	126	137	143	148	151	159	164
* INDUSTRIE MANUFACTURIERE	20.198	20.744	15.476(1)	21.427	21.655	21.757	16.082(2)	
* % EFFECTIF AEROSPATIAL PAR RAPPORT AU TOTAL DE L'INDUSTRIE MANUFACT.	0,6	0,6		0,7	0,7	0,7		
<u>ROYAUME UNI</u>								
* INDUSTRIE AEROSPATIALE	291	304	292	270	268	259	249	254
* INDUSTRIE MANUFACTURIERE	8.851	8.975	8.893	8.582	8.731	8.827	8.977	8.701
* % EFFECTIF AEROSPATIAL PAR RAPPORT AU TOTAL DE L'INDUSTRIE MANUFACT.	3,3	3,4	3,3	3,1	3,1	2,9	2,8	2,9
<u>ETATS UNIS</u>								
* INDUSTRIE AEROSPATIALE	956	931	1.003	989	951	945	1.092	1.168
* INDUSTRIE MANUFACTURIERE	16.796	16.326	16.853	16.995	17.274	18.062	19.186	19.536
* % EFFECTIF AEROSPATIAL PAR RAPPORT AU TOTAL DE L'INDUSTRIE MANUFACT.	5,7	5,7	6,0	5,8	5,5	5,2	5,7	6,0

(1) L'effectif de l'industrie manufacturiere de l'Allemagne fédérale fait défaut.

(2) L'effectif de l'industrie manufacturiere de la France fait défaut.

TAB. 11/1 bis PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1960-1967)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Main d'oeuvre aérospatiale (en milliers)								
FRANCE	84	86	88	90	94	97	101	101
ALLEMAGNE	15	21	26	27	29	30	33	35
ITALIE	10	10	12	14	14	14	15	17
BELGIQUE	3	3	5	6	5	4	4	5
PAYS BAS	6	6	6	6	6	6	6	6
<u>TOTAL CEE</u>	118	126	137	143	148	151	159	164
ROYAUME UNI	291	304	292	270	268	239	249	254
ETATS UNIS	956	931	1.003	969	951	945	1.092	1.168
Main d'oeuvre manufacturière (en milliers)								
FRANCE	5.202	5.277	5.308	5.404	5.549	5.580	-	-
ALLEMAGNE	7.160	7.416	-	7.747	7.805	7.986	7.949	-
ITALIE	5.353	5.485	5.557	5.634	5.645	5.526	5.487	5.618
BELGIQUE	1.191	1.233	1.251	1.262	1.282	1.278	1.272	-
PAYS BAS	1.292	1.333	1.360	1.360	1.374	1.387	1.374	1.333
<u>TOTAL CEE</u>	20.198	20.744	13.476	21.427	21.655	21.757	16.082	-
ROYAUME UNI	8.851	8.975	8.893	8.582	8.731	8.827	8.977	8.701
ETATS UNIS	16.796	16.326	16.853	16.995	17.274	18.082	19.186	19.336



JAG. 11/2 CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - REPARTITION DES EFFECTIFS AEROSPATIAUX PAR SECTEUR

(1960-1967)

(Milliers d'unités)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>CEE</u>								
Cellules (1)	66	71	79	81	84	84	89	91
Engins	10	11	11	11	13	14	15	16
Moteurs	21	22	24	27	27	28	29	30
Equipements (2)	21	22	23	24	24	25	26	27
<u>TOTAL</u>	118	126	137	143	148	151	159	164
<u>ROYAUME UNI</u>								
Cellules				131	116	110	104	99
Engins				18	23	23	22	20
Moteurs				77	77	78	79	77
Equipements (3)				56	55	56	52	52
<u>TOTAL (4)</u>				282	271	267	257	248
<u>ETATS UNIS</u>								
Cellules	514	436	342	330	325	353	442	489
Engins e véhicules spatiaux	238	256	398	393	369	317	360	378
Moteurs	124	121	116	115	109	105	118	122
Eléments et équipements	80	118	157	150	148	170	172	180
<u>TOTALE</u>	956	931	1.003	989	951	945	1.092	1.168

(1) Y compris pour la Belgique, l'activité du secteur spatial et des engins.

(2) L'effectif du secteur équipements allemand fait défaut.

(3) Y compris les pièces des cellules et moteurs.

(4) Les données sont simplement indicatives; la méthode de relevé assigne tout l'effectif d'une usine à sa production prédominante. Les données ne coïncident pas avec celles du tableau II/1 car elles proviennent d'une source statistique différente (ministère de la technologie).

TAB. 11/2 bis CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - REPARTITION EN POURCENTAGE DES EFFECTIFS AEROSPATIAUX PAR SECTEUR  
(1960-1967)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<b>CEE</b>								
Cellules (1)	55,9	56,3	57,7	56,6	56,8	55,6	56,0	55,5
Engins	8,5	8,7	8,0	7,7	8,8	9,3	9,4	9,8
Moteurs	17,8	17,5	17,5	18,9	18,2	18,3	18,2	18,2
Equipements (2)	17,8	17,5	16,8	16,8	16,2	16,6	16,4	16,5
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>ROYAUME UNI</b>								
Cellules				47,0	45,0	41,0	40,0	40,0
Engins				6,0	9,0	9,0	9,0	8,0
Moteurs				27,0	28,0	29,0	31,0	31,0
Equipements (3)				20,0	20,0	21,0	20,0	21,0
<u>TOTAL (4)</u>				100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>ETATS UNIS</b>								
Cellules	55,8	46,8	34,1	33,4	34,2	37,4	40,5	41,8
Engins et véhicules spatiaux	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
Eléments et équipements	8,4	12,7	15,6	15,2	15,6	18,0	15,7	15,4
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1), (2), (3) et (4) v. remarques du tableau II/4

TAB. 11/3-a PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1960

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
FRANCE	39	10	16	19	84
ALLEMAGNE	14	-	1	-	15
ITALIE	5	-	3	2	10
BELGIQUE	2	-	1	-	3
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	66	10	21	21	118
ROYAUME UNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
USA	514	238	124	80	956
Pourcentages					
FRANCE	46,5	11,9	19,0	22,6	100,0
ALLEMAGNE	93,3	-	6,7	-	100,0
ITALIE	50,0	-	30,0	20,0	100,0
BELGIQUE	66,7	-	33,3	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	55,9	8,5	17,8	17,8	100,0
ROYAUME UNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
USA	53,7	24,9	13,0	8,4	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1961

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	en milliers				
FRANCE	39	10	17	20	86
ALLEMAGNE	19	1	1	-	21
ITALIE	5	-	3	2	10
BELGIQUE	2	-	1	-	3
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	71	11	22	22	126
ROYAUME UNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
USA	436	256	121	118	931
Pourcentages					
FRANCE	45,3	11,6	19,8	25,3	100,0
ALLEMAGNE	90,4	4,8	4,8	-	100,0
ITALIE	50,0	-	30,0	20,0	100,0
BELGIQUE	66,7	-	33,3	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	56,3	8,7	17,5	17,5	100,0
ROYAUME UNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
USA	46,8	27,5	13,0	12,7	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1962

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	en milliers				
FRANCE	40	10	18	20	88
ALLEMAGNE	24	1	1	-	26
ITALIE	7	-	3	2	12
BELGIQUE	3	-	2	-	5
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	79	11	24	23	137
ROYAUME UNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
USA	342	388	116	157	1.003
	Pourcentages				
FRANCE	45,4	11,4	20,5	22,7	100,0
ALLEMAGNE	92,4	3,8	3,8	-	100,0
ITALIE	54,5	-	27,3	-	100,0
BELGIQUE	58,3	-	25,0	16,7	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	57,7	8,0	17,5	16,8	100,0
ROYAUME UNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
USA	34,1	38,7	11,6	15,6	100,0

TAB. 11/3-d

PAYS CEE, ROYAUME UNI E ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1963

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTA
	en Milliers				
FRANCE	40	11	18	21	90
ALLEMAGNE	24	-	3	-	27
ITALIE	8	-	3	3	14
BELGIQUE	4	-	2	-	6
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	81	11	27	24	143
ROYAUME UNI	131	18	77	56	282
USA	330	393	116	150	989
	Pourcentages				
FRANCE	44,5	12,2	20,0	25,3	100,0
ALLEMAGNE	88,9	-	11,1	-	100,0
ITALIE	57,2	-	21,4	21,4	100,0
BELGIQUE	66,7	-	33,3	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	56,6	7,7	18,9	16,8	100,0
ROYAUME UNI	46,4	6,4	27,3	19,9	100,0
USA	33,4	39,7	11,7	15,2	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1964

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
FRANCE	43	11	19	21	94
ALLEMAGNE	25	1	3	-	29
ITALIE	8	-	3	3	14
BELGIQUE	3	-	2	-	5
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	84	13	27	24	148
ROYAUME UNI	116	23	77	55	271
USA	325	369	109	148	951
Pourcentages					
FRANCE	45,7	11,7	20,2	22,3	100,0
ALLEMAGNE	86,2	3,5	10,3	-	100,0
ITALIE	57,1	-	21,4	21,4	100,0
BELGIQUE	60,0	-	40,0	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	56,8	8,8	18,2	16,2	100,0
ROYAUME UNI	42,8	8,5	28,4	20,3	100,0
USA	34,2	38,8	11,4	15,6	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1965

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
FRANCE	43	12	20	22	97
ALLEMAGNE	24	2	4	-	30
ITALIE	8	-	3	3	14
BELGIQUE	3	-	1	-	4
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	84	14	28	25	151
ROYAUME UNI	110	23	78	56	267
USA	353	317	105	170	945
Pourcentages					
FRANCE	44,3	12,4	20,6	22,7	100,0
ALLEMAGNE	80,0	6,7	13,3	-	100,0
ITALIE	57,1	-	21,4	21,4	100,0
BELGIQUE	75,0	-	25,0	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	55,6	9,3	18,5	16,6	100,0
ROYAUME UNI	41,2	8,6	29,2	21,0	100,0
USA	37,4	33,5	11,1	18,0	100,0



PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1966

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
FRANCE	45	13	20	23	101
ALLEMAGNE	26	3	4	-	33
ITALIE	9	-	3	3	15
BELGIQUE	3	-	1	-	4
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	89	15	28	26	159
ROYAUME UNI	104	22	79	52	257
USA	442	360	118	172	1.092
Pourcentages					
FRANCE	45,0	12,0	20,0	23,0	100,0
ALLEMAGNE	78,8	9,1	12,1	-	100,0
ITALIE	60,0	-	20,0	20,0	100,0
BELGIQUE	75,0	-	25,0	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	56,0	9,4	18,2	16,4	100,0
ROYAUME UNI	40,5	8,6	30,7	20,2	100,0
USA	40,5	33,0	10,8	15,7	100,0

## PAYS CEE, ROYAUME UNI ET ETATS UNIS - REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1967

PAYS	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
FRANCE	44	13	20	24	101
ALLEMAGNE	27	3	5	-	35
ITALIE	11	-	3	3	17
BELGIQUE	3	-	2	-	5
PAYS BAS	6	-	-	-	6
<u>TOTAL CEE</u>	91	16	30	27	164
ROYAUME UNI	99	20	77	52	248
USA	488	378	122	180	1.168
Pourcentages					
FRANCE	43,6	12,9	19,8	23,7	100,0
ALLEMAGNE	77,1	8,6	14,3	-	100,0
ITALIE	64,8	-	17,6	17,6	100,0
BELGIQUE	60,0	-	40,0	-	100,0
PAYS BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	55,5	9,7	18,3	16,5	100,0
ROYAUME UNI	39,9	8,1	31,0	21,0	100,0
USA	41,8	32,4	10,4	15,4	100,0

TAB. 11/4 CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES

AUX UTILISATEURS (1960-1967)  
(Millions de dollars courants)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<b>CEE</b>								
ETAT	427	472	581	782	971	917	956	1.148
dont: R-D militaire et spatiale (1)	124	145	184	187	201	275	287	375
Achats militaires	288	323	376	562	710	562	541	649
R-D civile (*)	15	16	21	33	60	80	128	124
Autres clients nationaux	47	29	28	45	33	38	33	46
Etranger (2) (3)	179	264	319	410	463	495	523	564
TOTAL	653	765	928	1.237	1.467	1.450	1.512	1.758
<b>ROYAUME UNI</b>								
ETAT	770	910	932	924	938	986	946	1.008
dont: R-D militaire et spatiale	252	297	300	302	302	325	291	294
Achats militaires	510	582	599	588	602	605	563	574
R-D civile (*)	8	31	33	34	34	56	92	140
Autres clients nationaux	81	140	70	81	213	224	118	165
Etranger	305	311	249	246	243	366	557	437
TOTAL	1.156	1.361	1.251	1.251	1.394	1.576	1.621	1.610
<b>ETATS UNIS</b>								
ETAT	12.124	12.913	14.276	15.026	15.198	14.510	16.134	17.506
dont: R-D militaire et spatiale	3.150	3.438	3.588	4.261	4.610	4.476	4.690	5.347
Achats militaires	8.974	9.475	10.677	10.745	10.519	10.014	11.331	11.159
R-D civile (*)	-	-	11	20	69	20	113	159
Autres clients nationaux	1.282	1.117	611	514	990	1.672	2.463	3.503
Etranger	1.726	1.623	1.923	1.627	1.608	1.619	1.673	2.249
TOTAL	15.132	15.653	16.810	17.167	17.796	17.801	20.270	23.258

(1) Y compris, pour l'Allemagne fédérale, l'activité spatiale.  
 (2) Pour l'Allemagne fédérale, l'Italie, la Belgique, les Pays-Bas, les chiffres ne coïncident pas avec les exportations car ils représentent seulement la valeur de la production vendue et pas celle des marchandises exportées.  
 (3) Y compris, pour la France, la valeur de la production en collaboration.  
 (\*) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

TAB. II/4 bis CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS (1960-1967)

(Pourcentages)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>CEE</u>								
ETAT	65,4	61,7	62,7	63,2	66,2	63,2	63,2	65,3
dont: R-D militaire et spatiale (1)	18,9	18,7	19,8	15,1	13,7	19,0	19,0	21,3
Achats militaires	44,2	40,9	40,6	45,4	48,4	38,7	35,8	36,9
R-D civile (*)	2,3	2,1	2,3	2,7	4,1	5,5	8,4	7,1
Autres clients nationaux	7,2	3,8	3,0	3,6	2,3	2,6	2,2	2,6
Etranger (2) (3)	27,4	34,5	34,3	33,2	31,5	34,2	34,6	32,1
T O T A L	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>ROYAUME UNI</u>								
ETAT	66,6	66,9	74,5	73,8	67,3	62,6	58,4	62,6
dont: R-D militaires et spatiale	21,8	21,8	24,0	24,1	21,7	20,6	18,0	18,3
Achats militaires	44,1	42,8	47,9	47,0	45,2	38,4	34,7	35,6
R-D civile (*)	0,7	2,3	2,6	2,7	2,4	3,6	5,7	8,7
Autres clients nationaux	7,0	10,3	5,6	6,5	15,3	14,2	7,3	10,2
Etranger	26,4	22,8	19,9	19,7	17,4	23,2	34,3	27,2
T O T A L	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>ETATS UNIS</u>								
ETAT	80,1	82,5	84,9	87,5	85,4	81,5	79,6	75,3
dont: R-D militaire et spatiale	20,8	22,0	21,3	24,8	25,9	25,1	23,1	23,6
Achats militaires	59,3	60,5	63,5	62,6	59,1	56,3	55,9	55,6
R-D civile (*)	-	-	0,1	0,1	0,4	0,1	0,6	0,7
Autres clients nationaux	8,5	7,1	3,6	3,0	5,6	9,4	12,2	15,0
Etranger	11,4	10,4	11,5	9,5	9,0	9,1	8,2	9,7
T O T A L	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1), (2) et (3) Voir remarques du tableau II/3

(\*) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1960

	ETAT				AUTRES CLIENTS NATIONAUX	ETRANGER	TOTAL
	R-D MILITAI RE ET SPATIA LE	ACHATS MILITAIRES	R-D CIVILE (1)	TOTAL			
	Valeurs absolues (Millions de dollars courants)						
FRANCE	105	194	15	314	40	126	480
ALLEMAGNE	15	54	-	69	-	2	71
ITALIE	1	27	-	28	7	12	47
BELGIQUE	1	5	-	6	-	3	9
PAYS BAS	2	8	-	10	-	36	46
<u>TOTAL CEE</u>	124	288	15	427	47	179	653
ROYAUME UNI	252	510	8	770	81	305	1.156
USA	3.150	8.974	-	12.124	1.282	1.726	15.132
	Pourcentages						
FRANCE	21,9	40,4	3,1	65,4	8,3	26,3	100,0
ALLEMAGNE	21,1	76,1	-	97,2	-	2,8	100,0
ITALIE	2,1	57,4	-	59,6	14,9	25,5	100,0
BELGIQUE	11,1	55,6	-	66,7	-	33,3	100,0
PAYS BAS	4,3	17,4	-	21,7	-	78,3	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	19,0	44,1	2,3	65,4	7,2	27,4	100,0
ROYAUME UNI	21,8	44,1	0,7	66,6	7,0	26,4	100,0
USA	20,8	59,3	-	80,1	8,5	11,4	100,0

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1961

	ETAT				AUTRES CLIENTS NATIONAUX	ETRANGER	TOTAL
	R-D MILITAIRE	ACHATS MILITAIRES	R-D CIVILE (1)	TOTAL			
	Valeurs absolues (Millions de dollars courants)						
FRANCE	91	201	16	308	24	202	534
ALLEMAGNE	47	62	-	109	1	3	113
ITALIE	1	36	-	37	4	19	60
BELGIQUE	1	5	-	6	-	3	9
PAYS BAS	3	9	-	12	-	37	49
<u>TOTAL CEE</u>	143	313	16	472	29	264	765
ROYAUME UNI	297	582	31	910	140	311	1.361
USA	3.438	9.475	-	12.913	1.117	1.623	15.653
	Pourcentages						
FRANCE	17,1	37,6	3,0	57,7	4,5	37,8	100,0
ALLEMAGNE	41,6	54,9	-	96,5	0,9	2,6	100,0
ITALIE	1,7	60,0	-	61,7	6,7	31,6	100,0
BELGIQUE	11,1	55,6	-	66,7	-	33,3	100,0
PAYS BAS	6,1	18,4	-	24,5	-	75,5	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	18,7	40,9	2,1	61,7	3,8	34,5	100,0
ROYAUME UNI	21,8	42,8	2,3	66,9	10,3	22,9	100,0
USA	22,0	60,5	-	82,5	7,1	10,4	100,0

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

## EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1962

	ETAT				AUTRES CLIENTS NATIONAUX	ETRANGER	TOTAL
	R-D MILITAIRE ET SPATIAL		R-D CIVILE (1)	TOTAL			
	ACHATS MILITAIRES						
Valeurs absolues (Millions de dollars courants)							
FRANCE	131	214	21	366	22	220	608
ALLEMAGNE	46	66	-	112	1	16	129
ITALIE	2	59	-	61	5	22	88
BELGIQUE	2	13	-	15	-	9	24
PAYS BAS	3	24	-	27	-	52	79
<u>TOTAL CEE</u>	184	376	21	581	28	319	928
ROYAUME UNI	300	599	33	932	70	249	1.251
USA	3.588	10.677	11	14.276	611	1.923	16.810
Pourcentages							
FRANCE	21,5	35,2	3,5	60,2	3,6	36,2	100,0
ALLEMAGNE	35,7	51,1	-	86,8	0,8	12,4	100,0
ITALIE	2,3	67,0	-	69,3	5,7	25,0	100,0
BELGIQUE	8,8	54,2	-	62,5	-	37,5	100,0
PAYS BAS	3,8	30,4	-	34,2	-	65,8	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	19,8	40,5	2,3	62,6	3,0	34,4	100,0
ROYAUME UNI	24,0	47,9	2,6	74,5	8,6	19,9	100,0
USA	21,3	63,5	0,1	84,9	3,6	11,5	100,0

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
 EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1963

	ETAT				AUTRES CLIENTS NATIONAUX	ETRANGER	TOTAL
	R-D MILITAI- RES ET SPA- TIALE	ACHATS MILITAIRES	R-D CIVILE (1)	TOTAL			
	Valeurs absolues (Millions de dollars courants)						
FRANCE	109	264	29	402	40	248	690
ALLEMAGNE	73	166	4	243	1	36	280
ITALIE	2	70	-	72	4	48	124
BELGIQUE	1	24	-	25	-	24	49
PAYS BAS	2	38	-	40	-	54	94
<u>TOTAL CEE</u>	187	562	33	782	45	410	1.237
ROYAUME UNI	302	588	34	924	81	246	1.251
USA	4.261	10.745	20	15.026	514	1.627	17.167
	Pourcentages						
FRANCE	15,8	38,3	4,2	58,3	5,8	35,9	100,0
ALLEMAGNE	26,1	59,3	1,4	86,8	0,4	12,9	100,0
ITALIE	1,6	56,5	-	58,1	3,2	39,7	100,0
BELGIQUE	2,0	49,0	-	51,0	-	49,0	100,0
PAYS BAS	2,1	40,4	-	42,6	-	57,4	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	15,1	45,4	2,7	63,2	3,6	33,2	100,0
ROYAUME UNI	24,1	47,0	2,7	73,8	6,5	19,7	100,0
USA	24,8	62,6	0,1	87,5	3,0	9,5	100,0

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.



EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1964

	ETAT				AUTRES CLIENTS NATIONAUX	ETRANGER	TOTAL
	R-D MILI- TAIRE ET SPATIALE	ACHATS MILITAIRES	R-D CIVILE (1)	TOTAL			
	Valeurs absolues (Millions de dollars courants)						
FRANCE	105	387	50	542	30	289	861
ALLEMAGNE	93	154	5	252	1	28	281
ITALIE	3	98	-	101	2	44	147
BELGIQUE	-	48	*	48	-	43	91
PAYS BAS	-	23	5	28	-	59	87
<u>TOTAL CEE</u>	201	710	60	971	33	463	1.467
ROYAUME UNI	302	602	34	938	213	243	1.394
USA	4.610	10.519	69	15.198	990	1.608	17.796
	Pourcentages						
FRANCE	12,2	44,9	5,8	62,9	3,5	33,6	100,0
ALLEMAGNE	35,1	54,8	1,8	89,7	0,3	10,0	100,0
ITALIE	2,0	66,7	-	68,7	1,4	29,9	100,0
BELGIQUE	-	52,7	-	52,7	-	47,3	100,0
PAYS BAS	-	26,4	5,7	38,2	-	67,8	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	13,7	48,4	4,1	66,2	2,2	31,6	100,0
ROYAUME UNI	21,7	43,2	2,4	67,3	15,3	17,4	100,0
USA	25,9	59,1	0,4	85,4	5,6	9,0	100,0

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

## EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DEL VENTES AUX UTILISATEURS EN 1965

	ETAT				AUTRES CLIENTS NATIONAUX	ETRANGER	TOTAL
	R-D MILI- TAIRE ET SPATIALE	ACHATS MILITAIRES	R-D CIVILE (1)	TOTAL			
	Valeurs absolues (Millions de dollars courants)						
FRANCE	178	356	69	603	28	345	976
ALLEMAGNE	94	97	4	195	-	18	213
ITALIE	3	89	-	92	10	54	156
BELGIQUE	-	14	-	14	-	23	37
PAYS BAS	-	6	7	13	-	55	68
<u>TOTAL CEE</u>	275	862	80	917	38	495	1.450
ROYAUME UNI	325	605	56	986	224	366	1.576
USA	4.476	10.014	20	14.510	1.672	1.619	17.801
	Pourcentages						
FRANCE	18,2	36,5	7,1	61,8	2,9	35,3	100,0
ALLEMAGNE	44,1	45,5	1,9	91,5	-	8,5	100,0
ITALIE	1,9	57,1	-	59,0	6,4	34,6	100,0
BELGIQUE	-	37,8	-	37,8	-	62,2	100,0
PAYS BAS	-	8,8	10,3	19,1	-	80,9	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	19,0	38,8	5,5	65,3	2,6	34,1	100,0
ROYAUME UNI	20,6	38,4	3,6	62,3	14,2	23,2	100,0
USA	25,1	56,3	0,1	81,5	9,4	9,1	100,0

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

## EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1966

	ETAT					TOTAL	ETRANGER	TOTAL
	R-MILITAIRE ET SPATIALE	ACHATS MILITAIRES	R-D CIVILE (1)	TOTAL				
Valeurs absolues (Millions de dollars courants)								
FRANCE	182	377	114	673	31	391	1.095	
ALLEMAGNE	101	58	6	165	-	17	182	
ITALIE	4	87	-	91	2	50	143	
BELGIQUE	-	13	-	13	-	17	30	
PAYS BAS	-	6	8	14	-	48	62	
<u>TOTAL CEE</u>	287	541	128	956	33	523	1.512	
ROYAUME UNI	291	563	92	946	118	557	1.621	
USA	4.690	11.331	115	16.134	2.463	1.673	20.270	
Pourcentages								
FRANCE	16,6	34,5	10,4	61,5	2,8	35,7	100,0	
ALLEMAGNE	55,5	31,9	3,3	90,7	-	9,3	100,0	
ITALIE	2,8	60,8	-	63,6	1,4	35,0	100,0	
BELGIQUE	-	43,3	-	43,3	-	56,7	100,0	
PAYS BAS	-	9,7	12,9	22,6	-	77,4	100,0	
<u>TOTAL CEE</u>	19,0	35,8	8,4	63,2	2,2	34,6	100,0	
ROYAUME UNI	18,0	34,7	5,7	58,4	7,3	34,3	100,0	
USA	23,1	55,9	0,6	79,6	12,1	8,3	100,0	

(1) Financement publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS EN 1967

	ETAT				TOTAL	ETRANGER	TOTAL
	R - D MILI- TAIRE ET SPATIALE	ACHATS MILITAIRES	R - D CIVILE (1)	TOTAL			
	Valeurs absolues (Millions de dollars courants)						
FRANCE	246	423	115	784	422	1.250	
ALLEMAGNE	124	99	9	232	29	261	
ITALIE	5	107	-	112	46	160	
BELGIQUE	-	13	-	13	14	27	
PAYS BAS	-	7	-	7	53	60	
<u>TOTAL CEE</u>	375	649	124	1.148	564	1.758	
ROYAUME UNI	294	574	140	1.008	437	1.610	
USA	<u>17.347</u>		159	17.506	2.249	23.258	
	Pourcentages						
FRANCE	19,7	33,8	9,2	62,7	33,8	100,0	
ALLEMAGNE	47,5	37,9	3,5	88,9	11,1	100,0	
ITALIE	3,1	66,9	-	70,0	28,7	100,0	
BELGIQUE	-	48,1	-	48,1	51,9	100,0	
PAYS BAS	-	11,7	-	11,7	88,3	100,0	
<u>TOTAL CEE</u>	21,3	36,9	7,1	65,3	32,1	100,0	
ROYAUME UNI	18,3	<u>35,7</u>	8,7	62,7	27,1	100,0	
USA	<u>74,6</u>		0,7	75,3	9,7	100,0	

(1) Financements publics remboursables en faveur de l'aéronautique commerciale.

CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - EVALUATION DE LA VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE  
(1960-1966) (Millions de dollars courants)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
<u>CEE</u>							
*INDUSTRIE AEROSPATIALE (1)	443	525	629	750	821	882	970
*INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1)	70.876	77.544	84.597	91.349	100.377	101.954(2)	108.326(2)
*% VALEUR AJOUTEE INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR RAPPORT AU TOTAL V.A. INDUSTRIE MANUFACTURIERE	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8		
<u>ROYAUME UNI</u>							
*INDUSTRIE AEROSPATIALE (1)	852	964	940	893	972	1.020	1.044
*INDUSTRIE MANUFACTURIERE	20.013	26.779	27.224	28.760	31.949	34.756	36.267
*% VALEUR AJOUTEE INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR RAPPORT AU TOTAL V.A. INDUSTRIE MANUFACTURIERE	3,3	3,6	3,5	3,1	3,0	2,9	2,9
<u>ETATS UNIS</u>							
*INDUSTRIE AEROSPATIALE (3)	8.500	8.800	10.000	10.600	10.700	11.000	13.300
*INDUSTRIE MANUFACTURIERE (3)	144.400	144.200	158.800	167.000	180.300	197.700	218.600
*% VALEUR AJOUTEE INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR RAPPORT AU TOTAL V.A. INDUSTRIE MANUFACTURIERE	5,9	6,1	6,3	6,3	5,9	5,6	6,1

(1) Aux prix de marché.

(2) La valeur ajoutée de l'industrie manufacturière des Pays-Bas fait défaut.

(3) Au coût des facteurs.

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:

EVALUATION DE LA VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1960-1967)

TAB. 11/6 bis

(Millions de dollars courants)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
	<b>Industrie aérospatiale (millions de dollars courants)</b>						
FRANCE	354	413	472	531	590	649	708
ALLEMAGNE	42	62	86	98	109	124	147
ITALIE	28	30	38	56	65	64	72
BELGIQUE	4	4	13	23	32	19	15
PAYS-BAS	15	16	20	22	25	26	28
<b>TOTAL CEE</b>	<b>443</b>	<b>525</b>	<b>629</b>	<b>730</b>	<b>821</b>	<b>882</b>	<b>970</b>
ROYAUME UNI	852	964	940	893	972	1.020	1.044
USA	8.500	8.800	10.000	10.600	10.700	11.000	13.300
	<b>Industrie manufacturière (millions de dollars courants)</b>						
FRANCE	22.189	25.933	26.241	28.917	31.547	32.870	35.219
ALLEMAGNE	30.545	33.887	36.705	38.207	42.105	46.432	48.417
ITALIE	10.782	11.970	13.355	15.300	16.418	17.520	19.270
BELGIQUE	3.404	3.596	3.882	4.206	4.780	5.132	5.420
PAYS-BAS	3.956	4.158	4.414	4.719	5.527	6.123	-
<b>TOTAL CEE</b>	<b>70.876</b>	<b>77.544</b>	<b>84.597</b>	<b>91.349</b>	<b>100.377</b>	<b>101.954</b>	<b>108.326</b>
ROYAUME UNI	20.013	26.779	27.224	28.760	31.949	34.756	36.267
USA	144.400	144.200	158.800	167.000	180.300	197.700	218.600

TAB. 11/7 CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR (1960-1967)  
(Millions de dollars courants)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>CEE</u>								
Cellules (1)	384	436	531	727	857	785	806	930
Engins	68	73	84	96	137	194	222	265
Moteurs	92	134	174	241	285	317	334	402
Equipements (2)	109	122	139	173	188	154	150	161
TOTAL	653	765	928	1.237	1.467	1.450	1.512	1.758
<u>ROYAUME UNI</u>								
Cellules	526	694	593	610	719	826	837	764
Engins	53	70	59	70	73	81	81	78
Moteurs	426	440	426	448	437	487	521	608
Equipements	151	157	173	123	165	182	182	160
TOTAL	1.156	1.361	1.251	1.251	1.394	1.576	1.621	1.610
<u>ETATS UNIS</u>								
Cellules	5.197	4.387	4.398	4.065	4.987	5.363	6.743	9.238
Engins et véhicules spatiaux	3.486	3.991	4.559	5.441	4.710	4.248	4.945	4.753
Moteurs	2.492	2.751	3.032	3.035	3.184	3.285	3.391	4.111
Equipements	3.957	4.624	4.821	4.626	4.915	4.905	5.191	5.156
TOTAL	15.132	15.653	16.810	17.167	17.796	17.801	20.270	23.258

(1) Comprendant pour la Belgique l'activité spatiale et des engins.

(2) A l'exclusion de l'activité du secteur allemand.

TAB. II/7-bis

CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS - REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR (1960-1967)  
(Pourcentages)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>CEE</u>								
Cellules (1)	58,8	57,0	57,2	58,8	58,4	54,1	55,3	52,9
Engine	10,4	9,6	9,1	7,7	9,4	13,4	14,7	15,1
Moteurs	14,1	17,5	18,7	19,5	19,4	21,9	22,1	22,9
Equipements (2)	16,7	15,9	15,0	14,0	12,8	10,6	9,9	9,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>ROYAUME UNI</u>								
Cellules	45,5	51,0	47,4	48,8	51,6	52,4	51,6	47,5
Engine	4,6	5,2	4,7	5,6	5,2	5,1	5,0	4,8
Moteurs	36,8	32,3	34,1	35,8	31,4	30,9	32,2	37,8
Equipements	13,1	11,5	13,8	9,8	11,8	11,6	11,2	9,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>ETATS UNIS</u>								
Cellules	34,3	28,0	26,2	23,7	28,0	30,1	33,3	39,7
Engine et véhicules spatiaux	23,1	24,9	27,1	32,2	26,5	23,9	24,4	20,5
Moteurs	16,4	17,5	18,0	17,2	17,9	18,4	16,7	17,6
Equipements	26,2	29,6	28,7	26,9	27,6	27,6	25,6	22,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) et (2) Voir remarques du tableau II/7



PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
 REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR EN 1960

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	247	62	71	100	480
ALLEMAGNE	61	6	4	-	71
ITALIE	24	-	14	9	47
BELGIQUE	6	-	3	-	9
PAYS-BAS	46	-	-	-	46
<u>TOTAL CEE</u>	384	68	92	109	653
ROYAUME UNI	526	53	426	151	1.156
USA	5.197	3.486	2.492	3.957	15.132
	Pourcentages				
FRANCE	51,3	12,9	14,8	20,8	100,0
ALLEMAGNE	85,9	8,5	5,6	-	100,0
ITALIE	51,1	-	29,8	19,1	100,0
BELGIQUE	66,7	-	33,3	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	58,8	10,4	14,1	16,7	100,0
ROYAUME UNI	46,3	4,7	37,5	13,3	100,0
USA	34,3	23,0	16,5	26,2	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
 REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR EN 1961

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	258	69	95	112	534
ALLEMAGNE	96	4	13	-	113
ITALIE	29	-	21	10	60
BELGIQUE	4	-	5	-	9
PAYS-BAS	49	-	-	-	49
<u>TOTAL CEE</u>	436	73	134	122	765
ROYAUME UNI	694	70	440	157	1.361
USA	4.387	3.891	2.751	4.624	15.653
	Pourcentages				
FRANCE	48,3	12,9	17,8	21,0	100,0
ALLEMAGNE	85,0	3,5	11,5	-	100,0
ITALIE	48,3	-	35,0	16,7	100,0
BELGIQUE	44,4	-	55,6	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	57,0	9,5	17,5	16,0	100,0
ROYAUME UNI	51,0	5,1	32,3	11,5	100,0
USA	28,0	24,9	17,6	29,5	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
 REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR EN 1962

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	290	80	110	128	608
ALLEMAGNE	99	4	26	-	129
ITALIE	50	-	27	11	88
BELGIQUE	13	-	11	-	24
PAYS-BAS	79	-	-	-	79
<u>TOTAL CEE</u>	531	84	174	139	928
ROYAUME UNI	593	59	426	173	1.251
USA	4.398	4.559	3.032	4.821	16.810
	Pourcentages				
FRANCE	47,7	13,2	18,1	21,0	100,0
ALLEMAGNE	76,7	3,1	20,2	-	100,0
ITALIE	56,8	-	30,7	12,5	100,0
BELGIQUE	54,2	-	45,8	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	57,2	9,1	18,7	15,0	100,0
ROYAUME UNI	47,4	4,7	34,1	13,8	100,0
USA	26,2	27,1	18,0	28,7	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS  
 REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR EN 1963

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	306	87	139	158	690
ALLEMAGNE	230	9	41	-	280
ITALIE	69	-	40	15	124
BELGIQUE	28	-	21	-	49
PAYS-BAS	94	-	-	-	94
<u>TOTAL CEE</u>	727	96	241	173	1.237
ROYAUME UNI	610	70	448	123	1.251
USA	4.065	5.441	3.035	4.626	17.167
	Pourcentages				
FRANCE	44,3	12,6	20,1	22,9	100,0
ALLEMAGNE	82,1	3,2	14,7	-	100,0
ITALIE	55,6	-	32,3	12,1	100,0
BELGIQUE	57,1	-	42,9	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	58,8	7,7	19,5	14,0	100,0
ROYAUME UNI.	48,8	5,6	35,8	9,8	100,0
USA	23,7	31,7	17,7	26,9	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
 REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR EN 1964

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	401	119	174	167	861
ALLEMAGNE	224	18	39	-	281
ITALIE	83	-	43	21	147
BELGIQUE	62	-	29	-	91
PAYS-BAS	87	-	-	-	87
<u>TOTAL CEE</u>	857	137	285	188	1.467
ROYAUME UNI	719	73	437	165	1.394
USA	4.987	4.710	3.184	4.915	17.796
	Pourcentages				
FRANCE	46,6	13,8	20,2	19,4	100,0
ALLEMAGNE	79,7	6,4	13,9	-	100,0
ITALIE	56,5	-	29,2	14,3	100,0
BELGIQUE	68,1	-	31,9	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	58,4	9,4	19,4	12,8	100,0
ROYAUME UNI	51,6	5,2	33,4	11,8	100,0
USA	28,0	26,5	17,9	27,6	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1965

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	459	163	226	128	976
ALLEMAGNE	145	31	37	-	213
ITALIE	90	-	40	26	156
BELGIQUE	23	-	14	-	37
PAYS-BAS	68	-	-	-	68
<u>TOTAL CEE</u>	785	194	317	184	1.450
ROYAUME UNI	826	81	487	182	1.576
USA	5.363	4.248	3.285	4.905	17.801
	Pourcentages				
FRANCE	47,0	16,7	23,2	13,1	100,0
ALLEMAGNE	68,1	14,5	17,4	-	100,0
ITALIE	57,7	-	25,6	16,7	100,0
BELGIQUE	62,2	-	37,8	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	54,1	13,4	21,9	10,6	100,0
ROYAUME UNI	52,4	5,1	30,9	11,6	100,0
USA	30,1	23,9	18,4	27,6	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:  
 REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR EN 1966

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	En millions de dollars courants				
FRANCE	530	192	250	123	1.095
ALLEMAGNE	117	30	35	-	182
ITALIE	83	-	33	27	143
BELGIQUE	14	-	16	-	30
PAYS-BAS	62	-	-	-	62
<u>TOTAL CEE</u>	806	222	334	-	1.512
ROYAUME UNI	837	61	521	182	1.621
USA	6.745	4.945	3.391	5.191	20.270
	Pourcentages				
FRANCE	48,4	17,5	22,8	11,2	100,0
ALLEMAGNE	64,3	16,5	19,2	-	100,0
ITALIE	58,0	-	23,1	18,9	100,0
BELGIQUE	36,7	-	53,3	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	53,3	14,7	22,1	9,9	100,0
ROYAUME UNI	51,6	5,0	32,1	11,2	100,0
USA	33,3	24,4	16,7	25,6	100,0

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:

REPARTITION DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR SECTEUR, EN 1967

TAB. 11/B-h

	CELLULES	ENGINES	MOTEURS	EQUIPEMENTS	TOTAL
	Millions de dollars courants				
FRANCE	599	231	288	132	1.250
ALLEMAGNE	167	34	60	-	261
ITALIE	93	-	38	29	160
BELGIQUE	11	-	16	-	27
PAYS-BAS	60	-	-	-	60
<u>TOTAL CEE</u>	930	265	402	161	1.758
ROYAUME UNI	764	78	608	160	1.610
USA	9.238	4.753	4.111	5.156	23.258
	Pourcentages				
FRANCE	47,9	18,5	23,0	10,6	100,0
ALLEMAGNE	64,0	13,0	23,0	-	100,0
ITALIE	58,1	-	23,8	18,1	100,0
BELGIQUE	40,7	-	59,3	-	100,0
PAYS-BAS	100,0	-	-	-	100,0
<u>TOTAL CEE</u>	52,9	15,1	22,9	9,1	100,0
ROYAUME UNI	47,5	4,8	37,8	9,9	100,0
USA	39,7	20,4	17,7	22,2	100,0



TAB. 11/9

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:

PRODUCTION PAR EMPLOYE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PRIX CONSTANT (1960-1967)

(Dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
FRANCE	7.381	7.767	8.261	8.689	10.011	10.732	11.248	12.376
ALLEMAGNE	5.867	6.381	5.615	11.593	10.552	7.500	5.606	7.457
ITALIE	6.400	8.000	9.167	10.286	11.500	11.714	9.733	9.412
BELGIQUE	3.333	3.667	5.600	9.833	20.800	10.000	7.750	5.400
PAYS-BAS	10.833	11.167	17.500	20.000	17.167	12.667	10.667	10.000
<u>TOTAL CEE</u>	7.178	7.619	8.146	9.916	10.912	10.238	9.824	10.720
ROYAUME UNI	4.924	5.375	4.962	5.289	5.795	6.494	6.703	6.339
USA	17.984	18.879	18.601	19.007	20.153	19.929	19.214	19.913

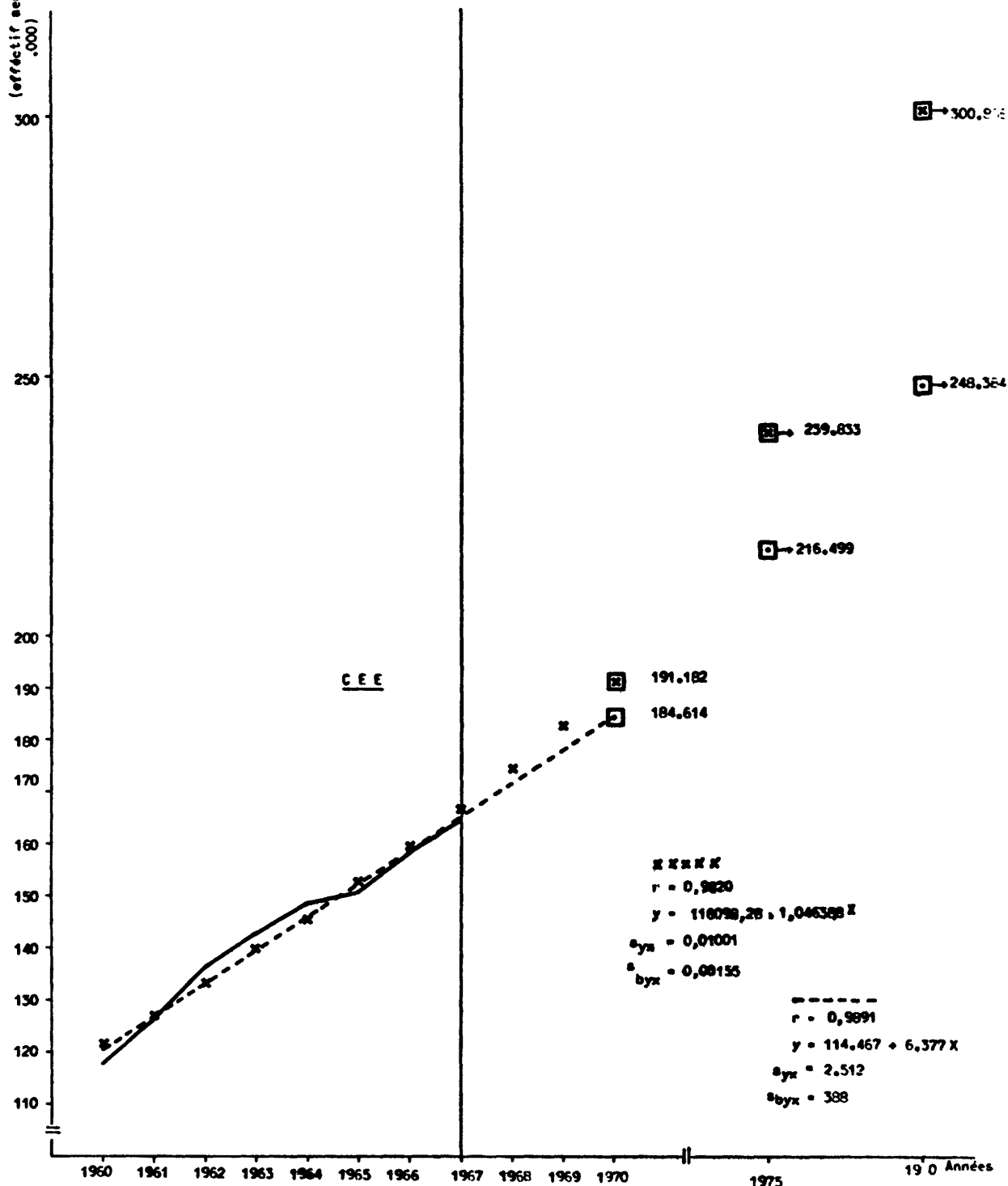
TAB. 11/10

PAYS CEE, ROYAUME UNI, ETATS UNIS:

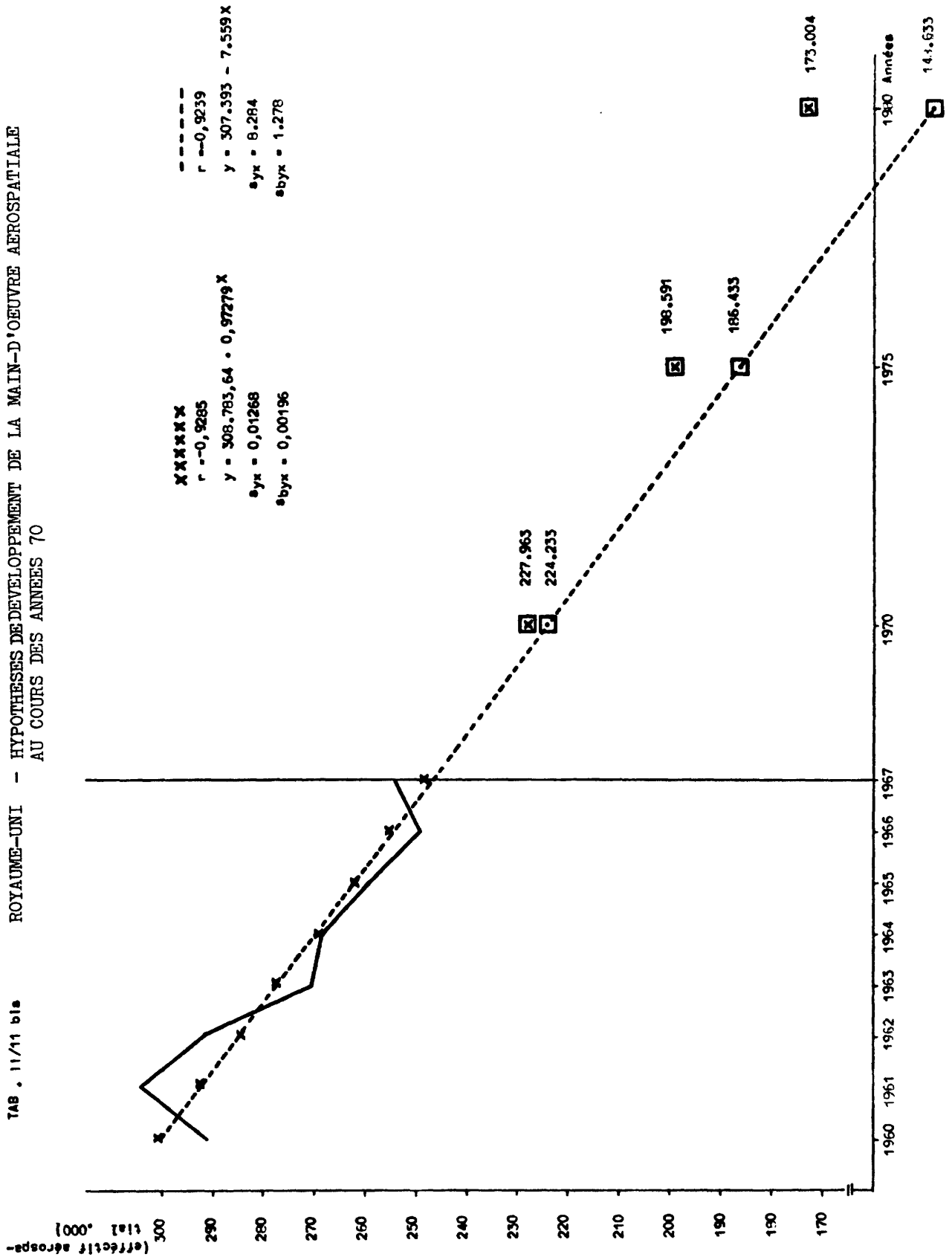
VALEUR AJOUTEE PAR EMPLOYE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PRIX CONSTANT (1960-1967)  
(Dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
FRANCE	5.452	6.023	6.432	6.700	6.862	7.134	7.267
ALLEMAGNE	3.467	3.524	3.808	4.074	4.103	4.367	4.545
ITALIE	3.900	4.000	4.083	4.714	5.143	4.786	4.933
BELGIQUE	1.667	1.667	3.200	4.667	7.400	5.250	3.750
PAYS-BAS	3.500	3.667	4.500	4.833	5.000	4.833	4.833
<u>TOTAL CEE</u>	4.873	5.230	5.526	5.846	6.101	6.225	6.302
ROYAUME UNI	3.629	3.809	3.729	3.774	4.041	4.205	4.317
USA	10.103	10.613	11.066	11.736	12.117	12.315	12.607

CEE - HYPOTHESES DE DEVELOPPEMENT DE LA MAIN-D'OEUVRE AEROSPATIALE  
AU COURS DES ANNEES 70

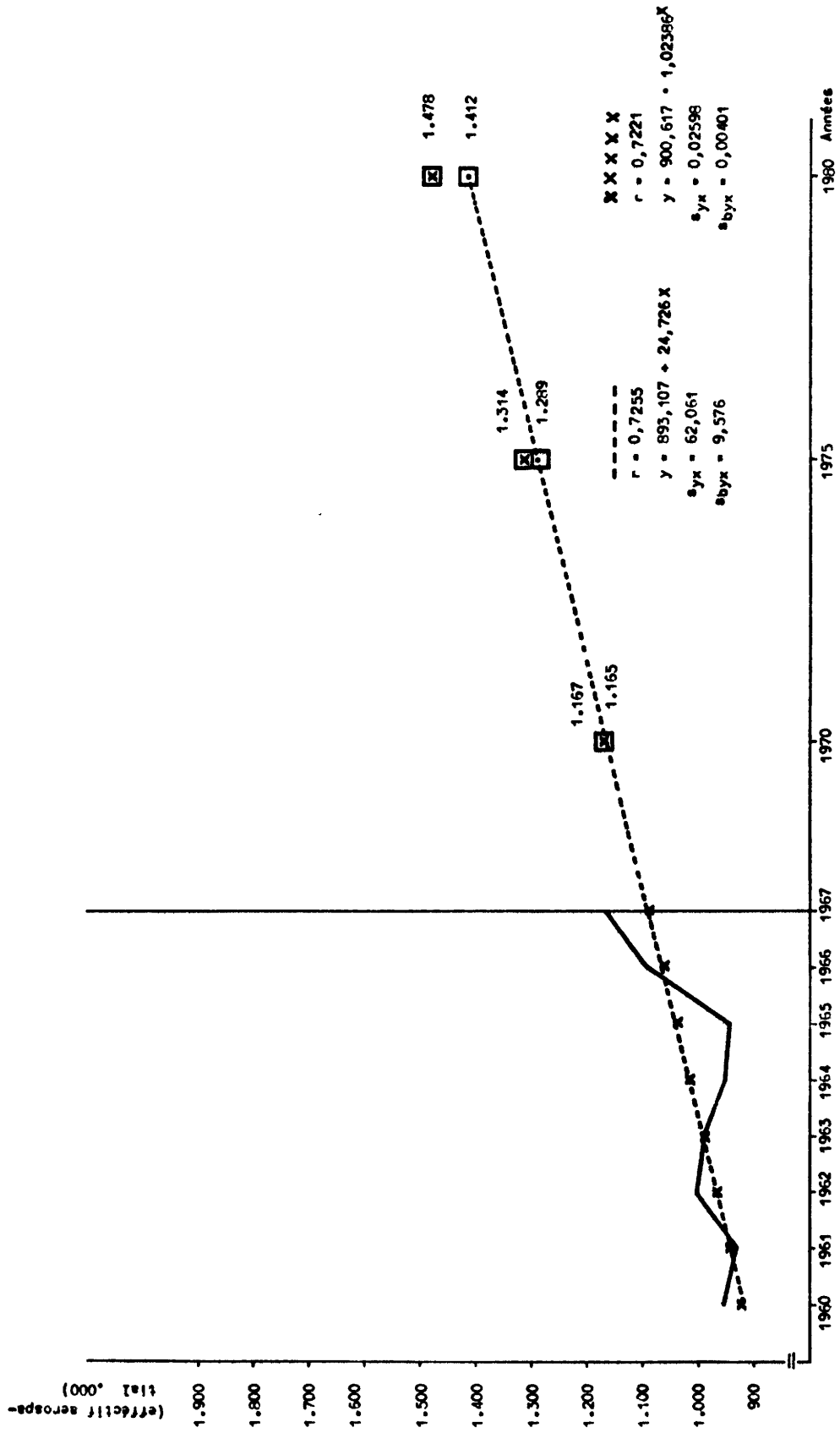


TAB. 11/11 bis ROYAUME-UNI - HYPOTHESES DE DEVELOPPEMENT DE LA MAIN-D'OEUVRE AEROSPATIALE  
 AU COURS DES ANNEES 70

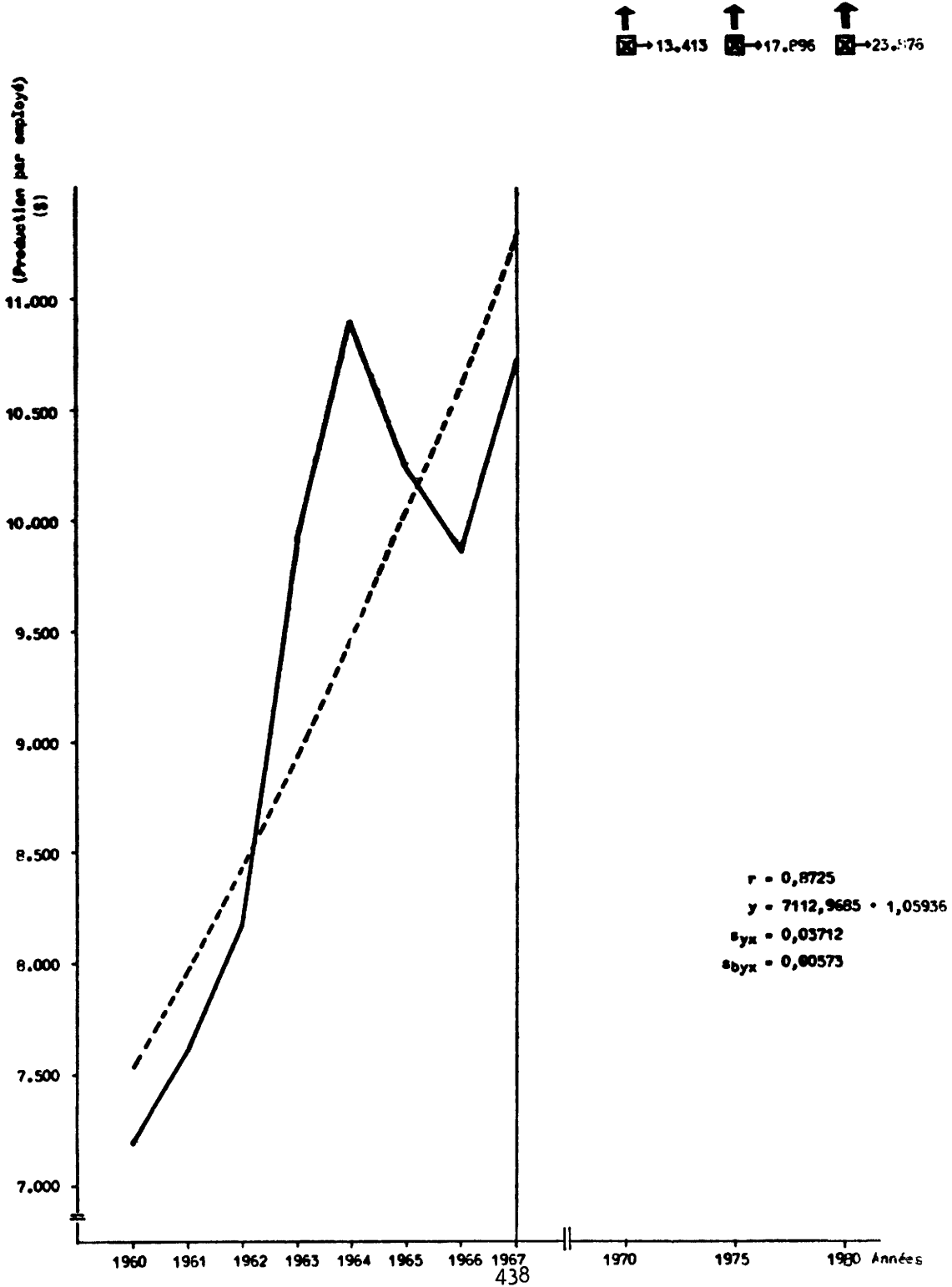


ETATS-UNIS - HYPOTHESES DE DEVELOPPEMENT DE LA MAIN-D'OEUVRE AEROSPATIALE  
 AU COURS DES ANNEES 70

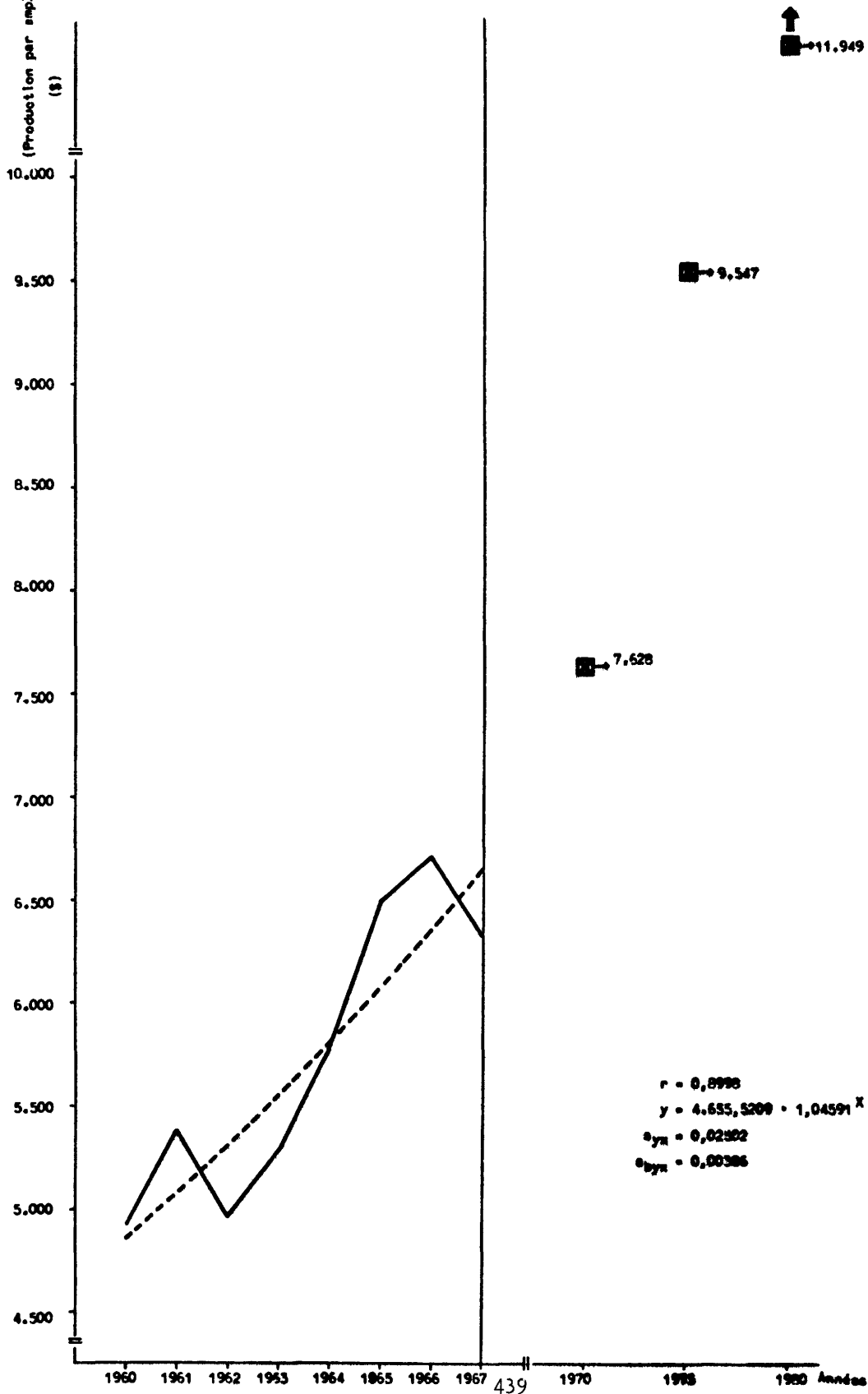
TAB .11/11 ter



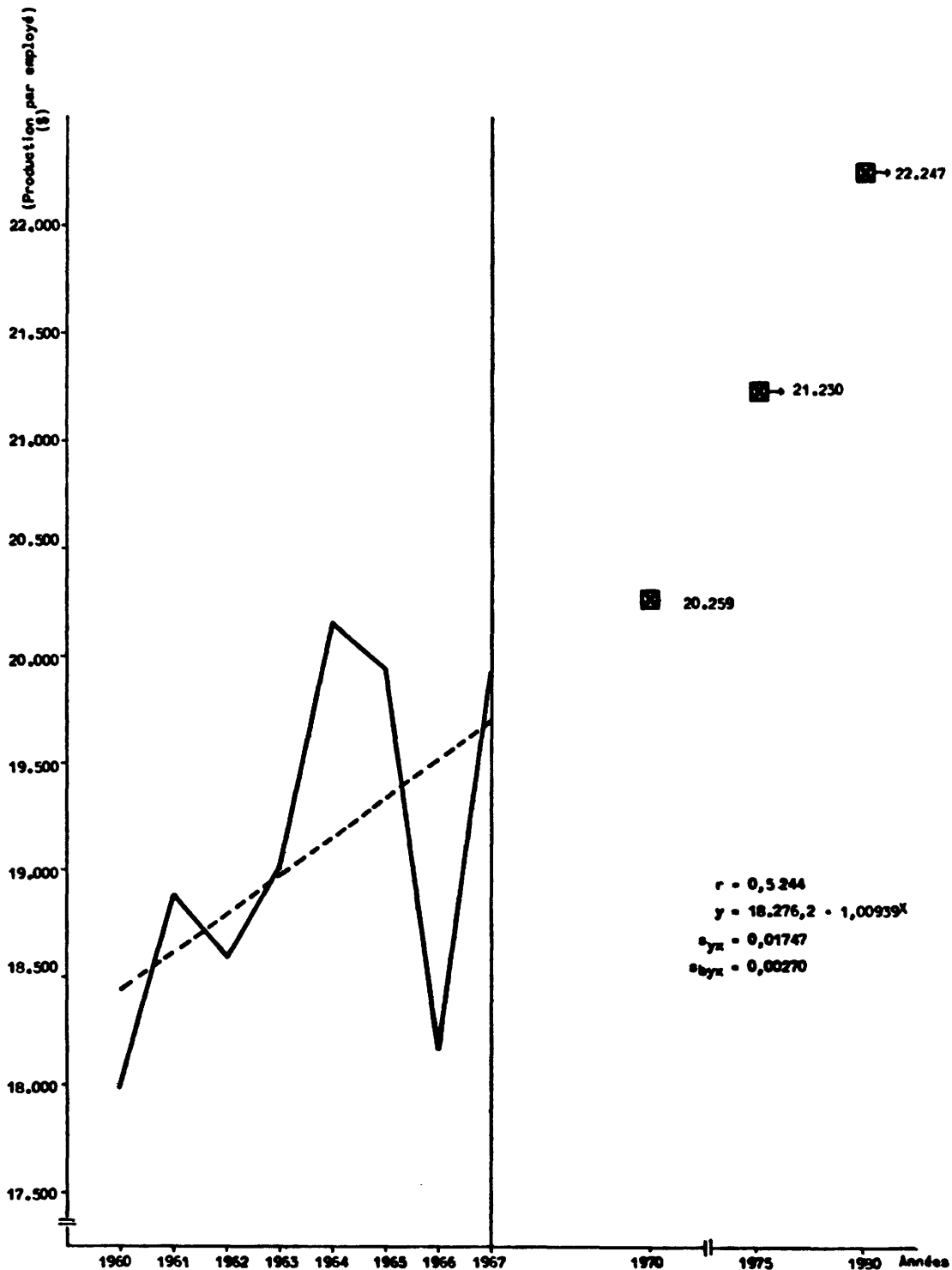
CEE - HYPOTHESES D'EVOLUTION DE LA VALEUR DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR EMPLOYE, AU COURS DES ANNEES 70



TAB. 11/12 bis ROYAUME-UNI - HYPOTHESES D'EVOLUTION DE LA VALEUR DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR EMPLOYE, AU COURS DES ANNEES 70

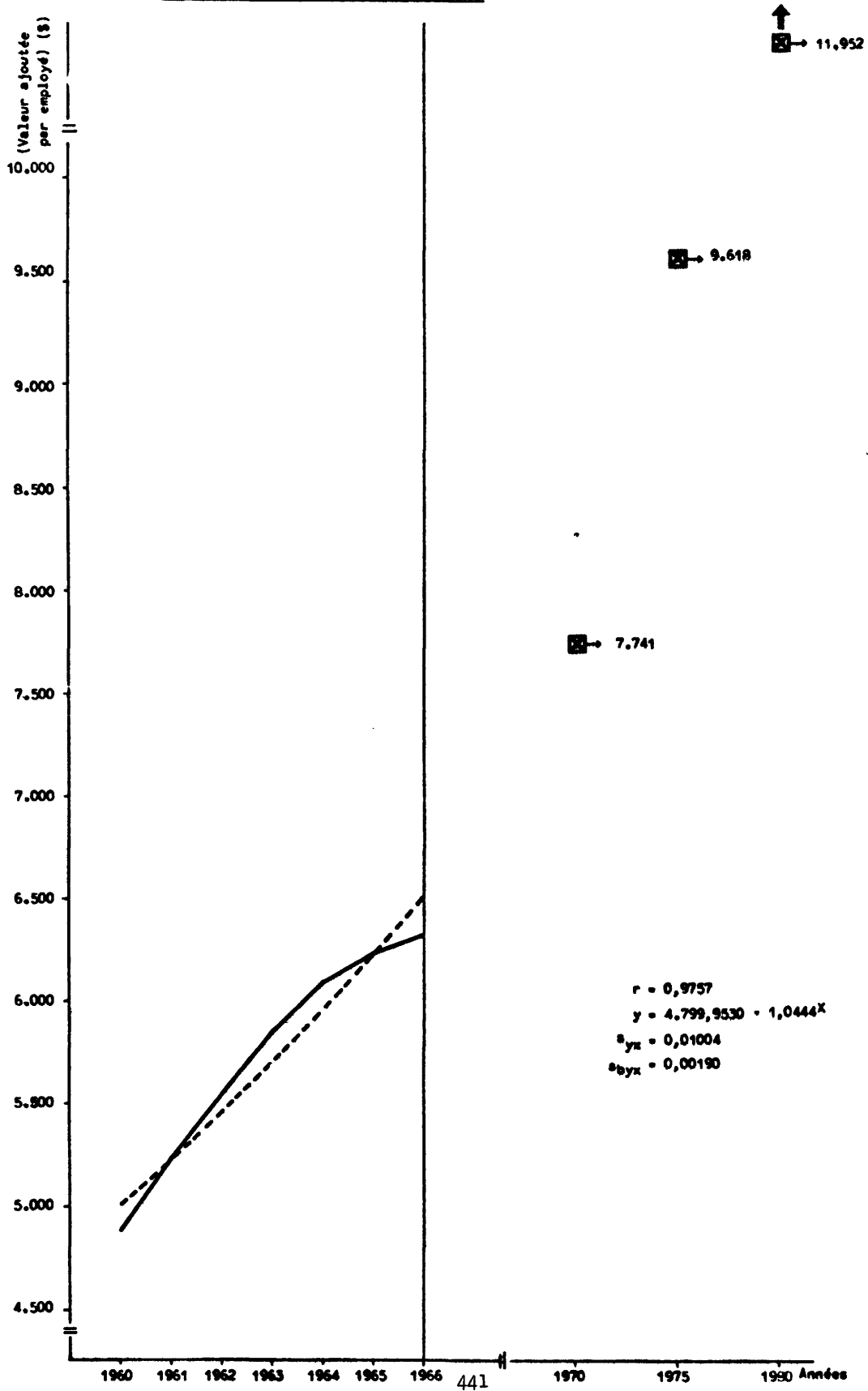


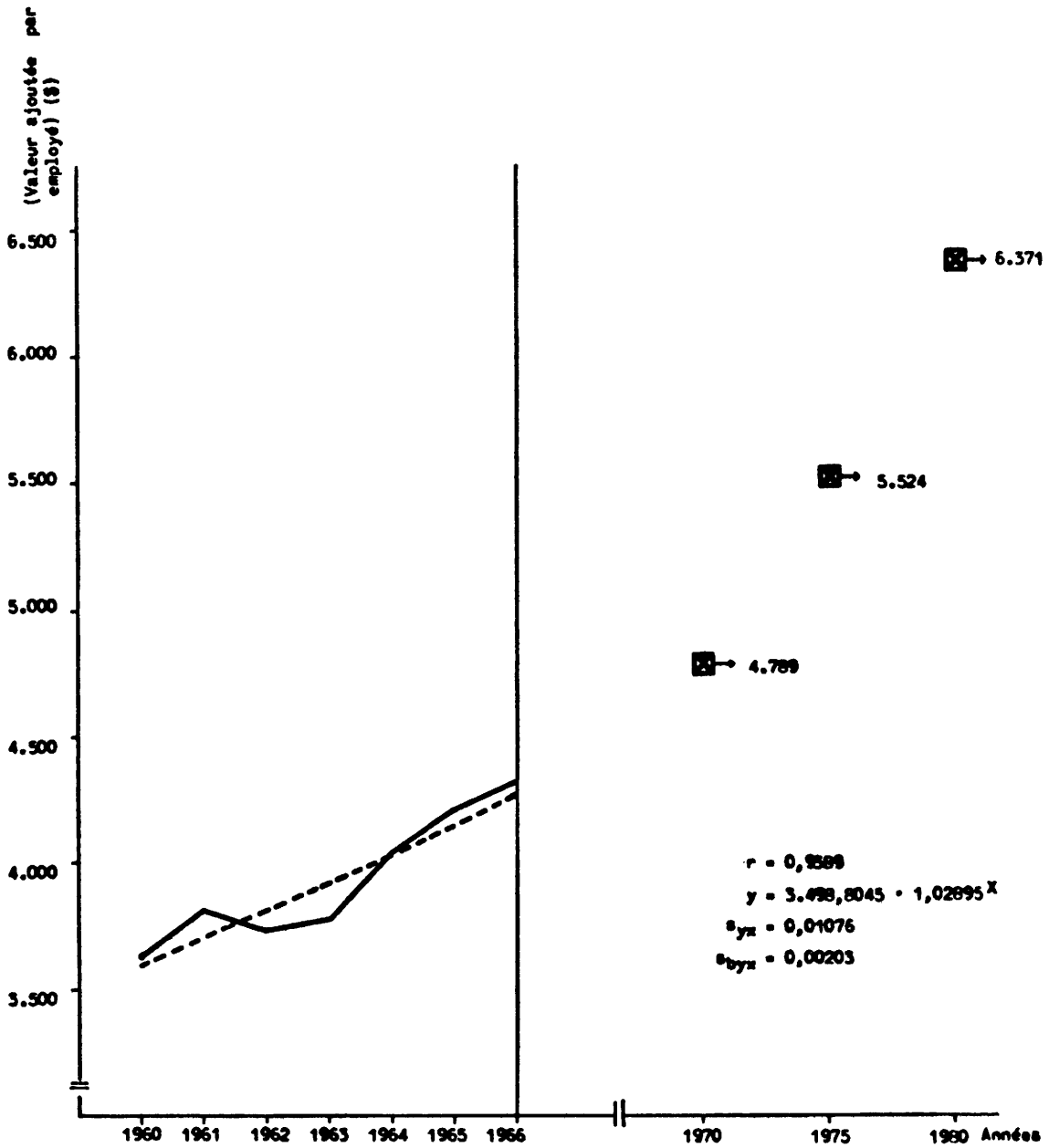
TAB. 11/12 ter ETATS-UNIS - HYPOTHESES D'EVOLUTION DE LA VALEUR DE LA PRODUCTION AEROSPATIALE PAR EMPLOYE, AU COURS DES ANNEES 70

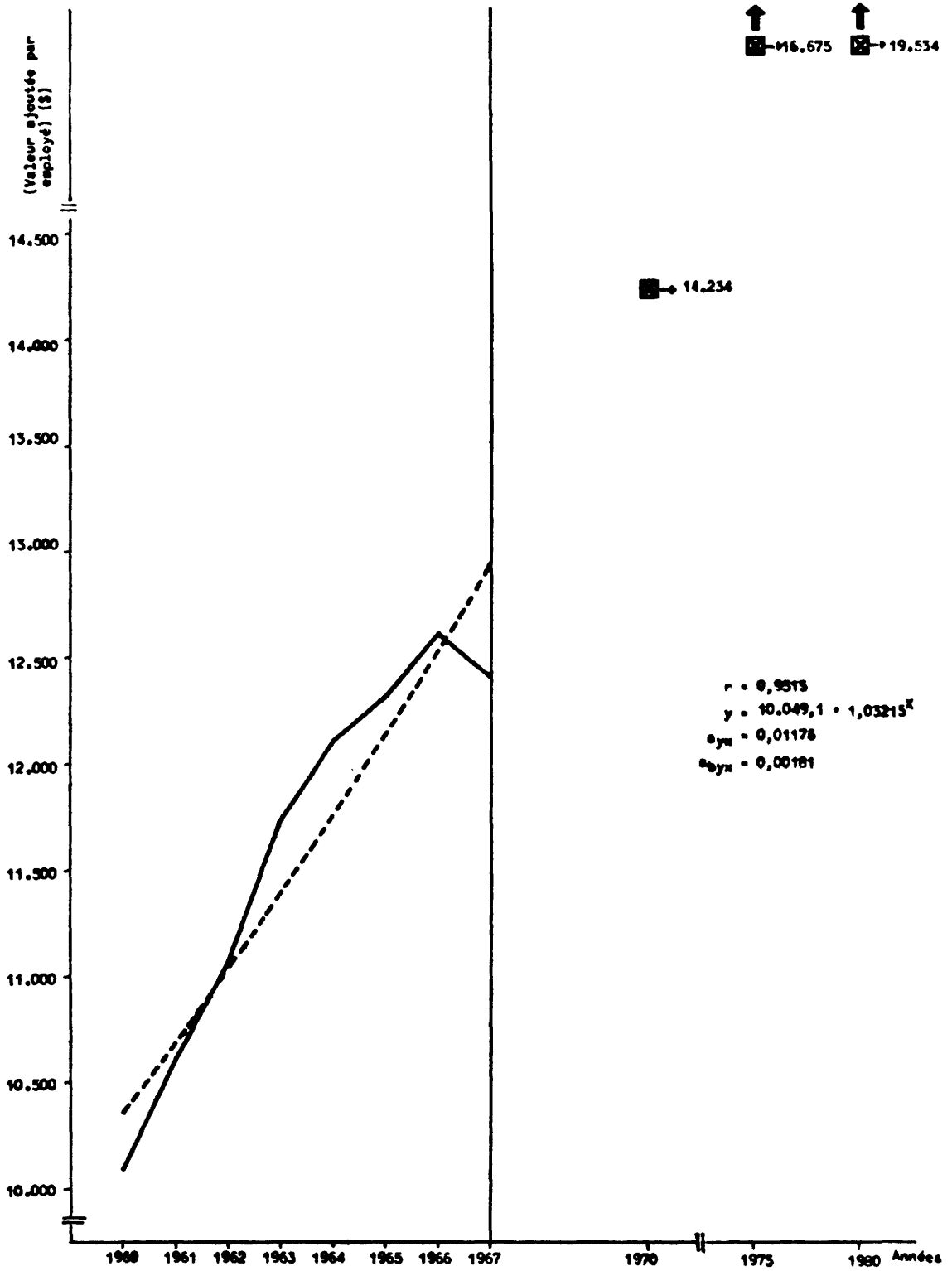




CEE - HYPOTHESES D'EVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTEE AEROSPATIALE PAR EMPLOYE, AU COURS DES ANNEES 70







## ETUDES

parues à ce jour dans la série «industrie»<sup>(1)</sup>

8240 — n° 1

**L'industrie électronique des pays de la Communauté  
et les investissements américains**

1969, 168 p. (f, d, i, n) FF 18,—; FB 180,—

8241 — n° 2

**La recherche et le développement en électronique dans les pays  
de la Communauté et les principaux pays tiers**

1969, 375 p. (f, d, i, n) FF 33,30; FB 300,—

8279 — n° 3

**Répercussions du marché commun dans le secteur  
des biens de consommation électrotechnique**

1970, 38 p. (f, d, i, n) FF 9,—; FB 80,—

8284 — n° 4

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

1971, 1022 p. (f, d, i, n, e) FF 56,—; FB 500,—

8227 — n° 5

**L'industrie et le marché communautaire  
des pâtes de bois à papier**

1970, 47 p. (f, d, i, n) FF 16,70; FB 150,—

---

(1) Les signes abrégatifs f, d, i, n et e indiquent les langues dans lesquelles les textes ont été publiés (français, allemand, italien, néerlandais et anglais).

# BUREAUX DE VENTE

## FRANCE

*Service de vente en France des publications des Communautés européennes*  
26, rue Desaix  
75 Paris – 15e  
CCP Paris 23-96

## BELGIQUE

*Moniteur belge – Belgisch Staatsblad*  
40-42, rue de Louvain – Leuvenseweg 40-42  
1010 Bruxelles – 1010 Brussel  
CCP 50-80

Sous-dépôt :  
Librairie européenne – Europese Boekhandel  
244, rue de la Loi – Wetstraat 244  
1040 Bruxelles – 1040 Brussel

## GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG

*Office central de vente des publications des Communautés européennes*  
Luxembourg – Case postale 1003  
CCP 191-90  
Compte courant bancaire : B.I.L. R 101/6830

## ALLEMAGNE (RF)

*Verlag Bundesanzeiger*  
5000 Köln 1 – Postfach 108006  
(Fernschreiber: Anzeiger Bonn 08 882 595)  
Postscheckkonto 834 00 Köln

## ITALIE

*Libreria dello Stato*  
Piazza G. Verdi 10  
00198 Roma  
CCP 1/2640  
Agenzie :  
00187 Roma – Via del Tritone 61/A e 61/B  
00187 Roma – Via XX Settembre (Palazzo Ministero delle Finanze)  
20121 Milano – Galleria Vittorio Emanuele 3  
80121 Napoli – Via Chiaia 5  
50129 Firenze – Via Cavour 46/R  
16121 Genova – Via XII Ottobre 172  
40125 Bologna – Strada Maggiore 23/A

## PAYS-BAS

*Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf*  
Christoffel Plantijnstraat  
's-Gravenhage  
Giro 425 300

## GRANDE-BRETAGNE ET COMMONWEALTH

*H.M. Stationery Office*  
P.O. Box 569  
London S.E. 1

## ETATS-UNIS D'AMERIQUE

*European Community Information Service*  
2100 M Street, N.W.  
Suite 707  
Washington, D.C., 20037

## IRLANDE

*Stationery Office*  
Beggars Bush  
Dublin 4

## SUISSE

*Librairie Payot*  
6, rue Grenus  
1211 Genève  
CCP 12-236 Genève

## SUEDE

*Librairie C.E. Fritze*  
2, Fredsgatan  
Stockholm 16  
Postgiro 193, Bankgiro 73/4015

## ESPAGNE

*Libreria Mundi-Prensa*  
Castello 37  
Madrid 1  
Bancos de Bilbao, Hispano Americano  
Central y Español de Crédito

## AUTRES PAYS

*Office central de vente des publications des Communautés européennes*  
Luxembourg – Case postale 1003  
CCP 191-90  
Compte courant bancaire : B.I.L. R 101/6830

8284

OFFICE DES PUBLICATIONS OFFICIELLES DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - LUXEMBOURG

---

FB 500,-	FF 56,-	DM 37,-	Lit. 6250,-	Fl. 36,50	£st 4.03.0/£p 4.15	\$ 10,-
----------	---------	---------	-------------	-----------	--------------------	---------

---