

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

Annexe au Rapport Général

n.º1

Rapports nationaux: Belgique

soris - torino

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

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

Groupe de travail de la SORIS:

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

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

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

Juillet 1969/n. 7042

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

Annexe au Rapport Général

n.º1

Rapports nationaux: Belgique

S o m m a i r e

pag.

INTRODUCTION

1. Objet et méthode de la recherche	1
1.1. Les objectifs de la recherche	1
1.2. Les sources des données	3
1.2.1. Bibliographie	4
1.2.2. Documents dérivant des organismes et des entreprises	6
1.2.3. Les interviews en Belgique	6

CHAPITRE I - L'ACTIVITE DE RECHERCHE ET DEVELOPPE- MENT DANS L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE ET SPATIALE

1. Structure et organisation de la Recherche et du Développement	8
1.1. Les secteurs d'exécution de la Recherche et du Développement	8
1.1.1. Le secteur public	8
1.1.2. Le secteur privé	9
1.2. L'organisation de la R-D	10
1.2.1. Les organismes de la politique de R-D	10
1.2.2. Le personnel de R-D	15
1.3. Le financement et les dépenses de R-D aérospa /2. tiale	16
1.4. Orientation et spécialisation des secteurs d'exécution de la R-D; évolution et résultats de leur activité; collaboration mutuelle ...	17
3. Les résultats de la recherche	18
4. Conclusions	18

CHAPITRE II - LES INDUSTRIES AERONAUTIQUE ET SPATIALESection I L'INDUSTRIE AEROSPATIALE

Introduction	19
1. Evolution des caractéristiques financières et économiques des entreprises aéronautiques et spatiales	20
1.1. La concentration des entreprises	20
1.2. La structure financière des entreprises ...	21
1.3. La collaboration au niveau des entreprises .	27
1.3.1. La collaboration nationale	27
1.3.2. La collaboration internationale	27
2. Evolution des caractéristiques économiques des industries aéronautiques et spatiales	30
2.1. Généralités	30
2.1.1. Main d'oeuvre	30
2.1.2. Localisation	31
2.1.3. Qualification	33
2.1.4. Investissements	34
2.1.5. Production	35
2.2. Secteurs de l'industrie aéronautique	42
2.2.1. Cellules	42
2.2.2. Moteurs	44
2.3. Secteur des engins et secteur de l'activité spatiale	45
2.3.1. Engins	45
2.3.2./3. Espace	46
3. Conclusions	52

Section II L'ACTIVITE SPATIALE

1. Introduction	54
2. Participation belge aux organismes spatiaux internationaux	56
2.1. ESRO	56
2.2. ELDO	60
2.3. INTELSAT	62
3. Conclusions	63

CHAPITRE III - LES MARCHES AERONAUTIQUE ET SPATIAL

1. Le marché aéronautique	64
1.1. Le marché civil	64
1.1.1. Les compagnies aériennes	64
1.1.2. Le transport aérien	70
1.2. Le marché militaire	86
1.2.1. La flotte aérienne	86
1.2.2. Dépenses et orientations dans le secteur aéronautique militaire et dans le secteur des engins	89
2. Le marché spatial	97
2.1. Le marché des vecteurs et des satellites	97
3. Commerce international	98
3.1. Caractéristiques des exportations et des importations	98
3.1.1. Importations	98
3.1.2. Exportations	100
4. Conclusions	112
4.1. Le marché aéronautique civil	112
4.2. Le marché aéronautique militaire et des engins	116
4.3. Le commerce international	118

CHAPITRE IV - LES ORGANISMES NATIONAUX, INTERNATIONAUX
ET DE COORDINATION

1. Introduction	119
2. Organismes internationaux	122

CASE HISTORY DES ENTREPRISES

* Fabrique National d'Armes de Guerre S.A.	146
* S.A.B.C.A.	152

INTRODUCTION

1. Objet et méthode de la recherche

1.1. Les objectifs de la recherche

La rédaction des rapports nationaux qui n'avait pas été prévue au début de l'étude est la conséquence logique d'un choix méthodologique qui a été concordé avec la Direction Générale des Affaires Industrielles de la C.C.E. Compte tenu que le rapport final s'articulera par secteurs et que dans le cadre de chacun d'eux on tracera un bref historique et on avancera des perspectives sur la situation globale des pays membres de la Communauté Economique Européenne la comparant avec celle de la Grande Bretagne et des Etats Unis, on a estimé nécessaire, pour les raisons qui suivent, d'analyser la matière formant objet de l'étude par une première approche par pays.

- a) L'analyse d'un secteur ou plus précisément de son développement ne peut faire abstraction de la réalité économique où le secteur se situe. Pour une compréhension correcte des phénomènes sectoriels on a donc eu recours à une analyse de l'industrie et, dans un sens plus général, des structures économique-politiques nationales.
- b) L'approche par pays ne devait toutefois préjuger la rédaction du rapport final, mais bien au contraire elle devait être orientée de manière à permettre la formulation de conclusions sectorielles valables pour l'ensemble des pays membres de la CEE.

Cet objectif a été poursuivi:

- en procédant à une description analytique au niveau national du développement et de la situation actuelle des différents secteurs et de l'industrie aérospatiale dans son ensemble, compte tenu des stratégies d'entreprise et des politiques gouvernementales;
- en utilisant pour chaque pays une série de données homogènes s'harmonisant avec celles des autres pays. A cet effet on a dû procéder bien souvent à des estimations, en indiquant chaque fois dans le texte les méthodes adoptées.

Pour conclure, les rapports nationaux:

- se bornent à "décrire" de la façon la plus analytique possible la situation et le développement de l'industrie aérospatiale et de ses secteurs dans les différents pays;
- grâce à leur structure et à l'homogénéité des données, ils doivent être considérés comme documents de travail pouvant servir comme base pour la rédaction du rapport final;
- en raison de leur caractéristique ils ne contiennent aucune prévision sur le développement futur. C'est là

un sujet qui sera traité dans le cadre de la CEE, à savoir dans le tableau d'ensemble qui sera dégagé du rapport final.

1.2. Les sources des données

En dehors de la bibliographie qui est indiquée de suite, on a utilisé les données livrées par les organismes et les entreprises, soit directement, à travers les interviews accordés, soit indirectement. Pour les organismes et les entreprises interviewées ou non, on a indiqué explicitement dans le texte les seules données et avis officiels; par contre, les réponses obtenues au cours des entretiens, tout en ayant été retenues dans l'étude, n'ont pas été rapportées à la personne ou à l'organisme qui les a livrées. On estime avoir par cela respecté les accords qui avaient été passés avec nos interlocuteurs.

1.2.1. Bibliographie

- Almanacco Aerospaziale, 1968
Publié par la Rivista Aeronautica, Astronautica e Missi
listica.
- G. Besse et R. Mathieux - Dix ans de transport aérien
commercial, 1965.
- E.A.R.B. (Research Bureau) - Traffic and Operating
Data of E.A.R.B., Carriers Statistics Report; 1957-
1961, 1962-1966, Bruxelles.
- I.A.T.A. - World Air Transport Statistics 1958-1966,
Montreal.
- Office Statistique des Communautés Européennes,
Comptes Nationaux 1957-1966.
- Office Statistique des Communautés Européennes - Ta-
bleaux analytiques, Import-Export, 1960-1967.
- Office Statistique des Communautés Européennes - E-
tudes et enquêtes statistiques, 1/1968.
- Office Statistique des Communautés Européennes - Ta-
bleaux "Entrées-Sorties" pour les pays de la Communau-
tés Economique Européenne (Seconde version); 1965.
- Jane's - All the World's Aircraft 1967-1968, John W.R.
Taylor, England.
- Ministère des Affaires Economiques, l'Economie Belge
en 1967, Bruxelles.
- Nations Unies, Annuaire Statistique 1966, New York 1967.
- O.A.C.I. (Statistics Section). Development of Civil Air
Transport, 1958-1967, Montreal.
- O.C.D.E. - La mobilité géographique et professionnelle
des travailleurs des industries de la construction

aéronautique et de l'équipement électronique - Séminaire Syndical Régional, Rapport Final et Supplément au Rapport Final, Paris 21 et 22 Septembre 1966.

- O.C.D.E., Associations de Recherche Industrielle en France, Belgique et Allemagne, Paris 1965.
- O.C.D.E., Politiques Nationales de la Science - Belgique, Paris 1966.
- O.C.D.E., Etude sur les ressources consacrées à la R-D dans les pays Membres de l'O.C.D.E. en 1963-1964, 1 et 2, Paris 1967 et 1968.
- The Institute for Strategic Studies - Defence, Technology and the Western Alliance, London.
- The Institute for Strategic Studies - The Military Balance, Années diverses.
- U.S. Department of Commerce - BDSA-World Survey of Civil Aviation-Continental Europe and Ireland, Washington 1965.

Périodiques et revues (des différentes années)

- Air et Cosmos
- Aviation Magazine
- Aviation Week & Space Technology
- Flight International
- Interavia
- Interavia Courrier Aérien
- L'air et l'espace

1.2.2. Documents dérivant des organismes et des entreprises

Rapports annuels, brochures, dépliants, études, rapports envoyés par:

- ACEC
- Belgospace
- Bell Telephone
- F.N.
- Institut Von Karman
- M.B.L.E.
- S.A.B.C.A.
- SABENA

1.2.3. Les interviews en Belgique

Les organismes et les entreprises devant être interviewés ont été choisis sur la base des accords passés avec la Direction Générale des Affaires Industrielles de la C.C.E. On avait prévu au début onze interviews, grâce à la collaboration de la Direction Générale des Affaires Industrielles de la C.C.E. et de Eurospace il a été possible d'obtenir des entretiens avec dix organismes et entreprises, notamment:

- Association Belge Interprofessionnelle des Activités Spatiales (Belgospace) - 21, Rue des Drapiers, Bruxelles

- Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi
S.A. (ACEC) - Charleroi.
- Bell Telephone MFG Cy - 1, Place Francis Welles, Anvers.
- Conseil National de la Politique Scientifique - Bruxelles.
- Fabrique Nationale d'Armes de Guerre S.A. (F.N.) -
Herstalez - Liège.
- Institut Von Karman de Dynamique des Fluides - 72, Chaussée de Waterloo, Rhode - Saint-Genèse.
- Manufacture Belge de Lampes et de Matériel Electronique
S.A. (M.B.L.E.) - 80, Rue des Deux Gares - Bruxelles.
- North Atlantic Treaty Organisation (NATO) - Bruxelles -
- S.A. Belge de Constructions Aéronautiques (S.A.B.C.A.)
1470, Chaussée de Haecht, Bruxelles.
- S.A. Belge d'Exploitation de la Navigation Aérienne
(S.A.B.E.N.A.) - 35, Rue Cardinal Mercier, Bruxelles.

SORIS exprime sa gratitude et sa reconnaissance à tous ceux qui ont bien voulu prêter leur collaboration.

CHAPITRE I

L'ACTIVITE DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DANS
L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE ET SPATIALE

1. Structure et organisation de la Recherche et du Développement
(3)

1.1. Les secteurs d'exécution de la Recherche et du Développement
(3.1)

L'activité de R-D dans le secteur aéronautique et spatial est exécutée aussi bien par l'Etat, par l'intermédiaire des Universités (recherche fondamentale et appliquée), que par les entreprises privées (recherche appliquée, essentiellement développement).

1.1.1. Le secteur public
(3.1.1)

Dans le secteur aérospatial les Universités suivantes se consacrent à la recherche fondamentale et appliquée:
Liège, Gand, Louvain, Bruxelles, Mons.

L'activité porte aussi bien sur des programmes propres de recherche, financés par des allocations inscrites au bilan, que sur des travaux exécutés pour le compte des entreprises privées et des associations de recherche industrielle.

Particulièrement actifs dans le secteur spatial ont été:

- l'Institut d'Astronomie et d'Astrophysique, Univ. de Bruxelles;

- le Laboratoire de Techniques Aérodynamiques et Spatiales, Univ. de Liège;
- l'Institut d'Astrophysique, Univ. de Liège.

1.1.2. Le secteur privé
(3.1.2)

Faute de programmes aéronautiques nationaux de recherche, civils et militaires, l'industrie aérospatiale belge a exercé son activité de R-D et ensuite de production quasi-exclusivement pour le programme de collaboration internationale Breguet Atlantic.

Une activité de recherche assez limitée est exercée en outre dans des secteurs spécifiques, avec l'appui de financements publics. La SABCA, par exemple, effectue des recherches dans les secteurs de la logique des fluides (en collaboration avec l'Université de Mons) et de l'analyse dynamique des structures flexibles (en collaboration avec les Universités de Liège et de Louvain).

L'industrie belge s'occupe également de recherches spatiales dans le cadre des collaborations européennes.

1.2. L'organisation de la R-D
(3.2)

1.2.1. Les organismes de la politique de R-D
(3.2.1)

Généralités

L'organisation actuelle de la recherche en Belgique a été arrêtée en 1959. Placée sous l'autorité du Premier Ministre pour ce qui concerne la coordination politique générale, elle est confiée aux organismes suivants qui disposent de pouvoirs décisionnels et consultatifs:

- Comité Ministériel de la Politique Scientifique (CMPS)

En dehors du Premier Ministre qui en a la Présidence, il est composé de tous ces ministres qui parmi leurs attributions s'occupent également du secteur scientifique (Education Nationale, Défense Nationale, Agriculture, Affaires Economiques, Santé, Finances).

Le Comité a pour but d'élaborer la politique scientifique du pays et de coordonner l'activité de tous les Ministères intéressés, surtout dans le secteur du bilan. Le pouvoir décisionnel est confié au Conseil de Cabinet.

- Commission Interministérielle de la Politique Scientifique (CIPS)

Présidée par le Secrétariat Général du Conseil National de la Politique Scientifique, elle se compose de hauts fonctionnaires ministériels experts dans le secteur de

la recherche scientifique.

La Commission a pour tâche d'élaborer et mettre à exécution les décisions du Comité Ministériel qui intéressent simultanément plusieurs Ministères.

- Conseil National de la Politique Scientifique (CNPS)

Il se compose de 27 membres, nommés par le Roi pour la durée de six ans et sélectionnés parmi les personnalités les plus représentatives du secteur de la recherche scientifique et de l'enseignement et dans les milieux économiques et sociaux.

Le CNPS est l'organisme consultatif du Gouvernement au niveau de la coordination et de la programmation de la politique scientifique. Ses missions ultérieures sont: la préparation des orientations fondamentales du budget de la politique scientifique, les statistiques, l'inventaire du potentiel scientifique national, l'assistance au Gouvernement pour ce qui concerne la participation de la Belgique aux activités scientifiques internationales.

Le Conseil a recours à l'assistance d'un Secrétaire Général qui, en accord avec la Présidence, exerce son activité à la faveur soit du Conseil que du CIPS.

L'allocation des fonds publics destinés à la recherche s'effectue:

- par le financement directe, de la part des adminis-

trations publiques, à leurs propres services de recherche et à des organismes publics ou semi-publics exerçant des activités scientifiques;

- par le financement indirecte, à savoir par des crédits budgétaires versés par différents départements ministériels à des institutions autonomes d'intérêt public qui, à leur tour, s'occupent de les répartir entre différents unités de recherche (publics et privés).

Les principaux organismes auxquels revient la tâche de répartir les fonds sont les suivants:

- Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA), établissement public autonome fondé en 1944 avec la mission de répartir dans l'industrie et l'agriculture des crédits publics réservés essentiellement à la recherche appliquée et au développement.

Dans le secteur industriel, l'intervention de l'IRSIA est prévue jusqu'à un plafond de 50% du coût de la recherche et, en général, pour ces projets auxquels participent plusieurs entreprises.

L'IRSIA dépend, au point de vue administratif, du Ministère des Affaires Economiques et du Ministère de l'Agriculture.

- Le Service des Prototypes du Ministère des Affaires Economiques, organisme doté d'une autonomie comptable, créé en 1959 avec la tâche d'accorder des avances, sans intérêts, aux entreprises pour la mise au point de prototypes industriels.
Ces avances, dont le montant maximal s'élevait au début à 50% du coût de la recherche peuvent atteindre, à partir du 1er Janvier 1968, un plafond de 80% et sont récupérables en cas de succès; elles sont consenties après examen d'un comité mixte de fonctionnaires, de représentants de l'IRSIA et d'industriels.

- Le Fond National de la Recherche Scientifique (FNRS) institution d'utilité publique créée en 1928, spécialisée dans la répartition des fonds destinés à la recherche fondamentale.

- L'Institut Interuniversitaire des Sciences Nucléaires (IISN), institution d'utilité publique créée en 1947 dans le but de coordonner, notamment au sein des établissements d'enseignement supérieur, la recherche fondamentale du secteur nucléaire.

- Le Fonds de la Recherche Scientifique Fondamentale Collective, créé en 1947 au sein du Ministère de l'Education Nationale, qui a pour mission de financer les travaux de recherche qui ne peuvent jouir d'aucun

1.2.2. Le personnel de R-D
(3.2.2)

Les données de l'enquête OCDE (1) indiquent que, en 1963, l'industrie aérospatiale belge occupait dans le secteur de la R-D 170 personnes (dont 77 scientifiques et ingénieurs, 41 techniciens et 53 personnes affectées aux services auxiliaires) qui représentaient 1,5% de l'occupation du secteur de R-D de l'industrie manufacturière. On ne dispose pas de données globales plus récentes (2) et on ignore également les données sur les personnes affectées à la R-D aérospatiale dans les Instituts Universitaires.

(1) OCDE, Etude sur les ressources consacrées à la R-D dans les pays Membres de l'OCDE en 1963-1964, 2 - Tableaux statistiques et notes explicatives, Paris 1968.

(2) Sur la base des interviews effectuées on constate que:

- en 1967-68 la F.N. occupait 50 cadres universitaires pour l'ensemble des activités de R-D y compris donc celles aérospatiales;
- en 1967 la SABCA occupait 40 personnes affectées à la R-D, dont 21 ingénieurs, 14 techniciens, 4 ouvriers et 1 employé.

1.3./2. Le financement et les dépenses de R-D aérospatiale
(3.3./4)

Une estimation des fonds destinés à l'activité aérospatiale indique un montant global de 24,5 millions de dollars pour la période 1960-1967 (voir tableau suivant). Cette donnée doit être considérée approximée par défaut car il a été impossible d'évaluer les fonds publics destinés à la R-D dans les Instituts Universitaires (1) et les fonds des entreprises destinées aux travaux de recherche, abstraction faite de ceux qui concernent le programme Breguet Atlantic.

Le montant sus-indiqué est représenté par le financement public qui en est la quote-part prédominante, même si l'on ne peut la définir exactement, étant impossible de séparer du programme militaire (Breguet Atlantic) les fonds appartenant aux entreprises.

En 1963, les dépenses de R-D de l'industrie aérospatiale ont représenté 1,5% environ de l'ensemble des dépenses de recherche de l'industrie manufacturière.

TOTAL DES FONDS DESTINES A LA R-D AEROSPATIALE (1960-1967)

(millions de dollars)

PROGRAMME	ANNEES							
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
MILITAIRE	0,5	0,8	1,7	1,4	0,6	-	-	-
SPATIAL	-	-	1,0	1,0	2,7	3,7	4,7	6,4
<u>TOTALE</u>	0,5	0,8	2,7	2,4	3,3	3,7	4,7	6,4

(1) Une partie de ce montant est comprise dans le poste "Programme Spatial".

1.4. Orientation et spécialisation des secteurs d'exécution
(3.4) de la R-D; évolution et résultats de leur activité;
collaboration mutuelle

On retrouve dans l'activité de R-D des entreprises la nature essentiellement militaire qui caractérise la production aéronautique belge. Le seul programme où les entreprises se sont engagées, dans le cadre d'une collaboration internationale, a été en effet le Breguet Atlantic.

Une faible activité de recherche est également effectuée par les entreprises dans des secteurs particuliers et presque toujours en collaboration avec les universités. A l'activité spatiale participent aussi bien les entreprises que les laboratoires universitaires.

3. Les résultats de la recherche
(5)

Dans les dix années passées, les entreprises aérospatiales belges ont réalisé en collaboration avec des entreprises étrangères le programme Breguet Atlantic.

4. Conclusions
(7)

L'activité de R-D aérospatiale belge a été caractérisée, dans les dix années passées, par un engagement limité de ressources.

En 1963, année qui permet une confrontation, les dépenses de recherche aérospatiale peuvent être estimées à 2% environ des dépenses totales belges de R-D, avec un taux d'incidence sur le produit national brut de 0,02%, vis-à-vis d'un taux d'incidence de 1% des dépenses totales.

Dans la même année, le personnel aussi bien que les dépenses de R-D de l'industrie aérospatiale ont représenté 1,5% du personnel et des dépenses de R-D de l'industrie manufacturière.

Cette activité a été déployée essentiellement dans le cadre des collaborations internationales (programme aéronautique Breguet Atlantic et programmes spatiaux européens).

CHAPITRE II

LES INDUSTRIES AERONAUTIQUE ET SPATIALE

SECTION I

L'INDUSTRIE AEROSPATIALE

Introduction

Les statistiques officielles belges inscrivent les entreprises aérospatiales dans le plus vaste secteur industriel des constructions mécaniques et, de ce fait, elles ne livrent pas de données séparées pour le secteur aérospatial.

Les chiffres qui figurent dans ce chapitre ont été dégagés du séminaire syndical (1) de M. Decoster, Secrétaire National de la "Centrale des Métallurgistes", et du "Tableau Entrées-Sorties" (année 1959), rubrique 48: Construction Aéronautique (2).

(1) O.C.D.E., Séminaire Syndical Régional, Paris 21 et 22 Septembre 1966. Des rectifications ont été apportées à ces données, sur la trace des indications quantitatives livrées par les entreprises aérospatiales, en vue de séparer la quote-part des entreprises électroniques.

(2) Source: Office Statistique des Communautés Européennes, Tableaux "Entrées-Sorties" pour les pays de la Communauté Economique Européenne, Décembre 1965.

1. Evolution des caractéristiques financières et économiques
(3) des entreprises aéronautiques et spatiales

1.1. La concentration des entreprises
(3.1)

Dans les secteurs aéronautiques proprement dits on constate la présence en Belgique de trois entreprises principales: deux dans le secteur cellules (SABCA et Fairey), une dans le secteur moteurs (Fabrique Nationale d'Armes de Guerre S.A.). En dehors de ces entreprises on trouve: une entreprise de taille très réduite (1) et les ateliers d'entretien et réparation de la compagnie de navigation aérienne Sabena.

Le degré de concentration en 1968, ainsi qu'en 1957, est assez élevé: les trois entreprises susdites occupent 90% de la main d'oeuvre aérospatiale.

A ce sujet, on peut ajouter que, en raison de la taille très modeste de ces entreprises on aurait pu hypothétiser un fusionnement des deux sociétés du secteur cellules. On suppose que la raison principale de ce fusionnement manqué doit être recherchée dans la présence de capital

(1) Stampé et Renard qui occupe 100 personnes et qui construit le biplan d'entraînement SV - 4D et la cellule de l'Epervier.

étranger dans les deux sociétés (1), du moment que, sur le plan productif, on a réalisé une association de fait. A l'exception des usines destinées aux activités d'entretien et de révision, les unités de production tout comme les entreprises, ont une taille très modeste en termes de main d'oeuvre et qui varie, en outre, selon les fluctuations de leur activité.

Dans les périodes de pointe la taille de la principale unité productive ne dépasse pas un effectif de 2.000 personnes.

1.2. La structure financière des entreprises
(3.2)

Ayant souligné l'importance de l'intervention des capitaux étrangers dans les entreprises aérospatiales belges et particulièrement dans celles qui opèrent dans le secteur cellules (2), il faut préciser que:

- on ne dispose pas de données analytiques concernant la Fairey S.A.

(1) La Fairey S.A. est la filiale à 100% de la English Fairey Aviation Co. Ltd. (UK), et fut créée en 1931 pour la construction de l'avion de combat Fairey. Le capital de la SABCA (v. case history) est souscrit par l'entreprise hollandaise Fokker et par l'entreprise française Dassault, par l'intermédiaire de sa filiale belge.

(2) V. point précédent 1.1.

- l'incidence de l'activité aérospatiale de la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre S.A. (F.N.) est trop limitée par rapport à son activité globale, pour pouvoir en caractériser les structures financières.

L'examen devra donc se limiter à la SABCA et se fonder particulièrement sur le dernier bilan disponible de cette société, à savoir celui fermé à la date du 31 Décembre 1966, dont les données peuvent être ainsi résumés:

SOCIETE ANONYME BELGE DE CONSTRUCTIONS AERONAUTIQUES - SABCA
SITUATION A LA DATE DU 31 DECEMBRE 1966
(en milliers de dollars)

A) ACTIF COURANT	8.315	
B) PASSIF COURANT	5.498	
C) = (A-B) FONDS DE ROULEMENT	2.817	61,27%
IMMOBILISATIONS TECHNIQUES NETTES	1.780	38,73%
D) CAPITAL INVESTI	4.597	100,00%
	*****	*****
<u>REPRESENTE PAR:</u>		
DETTES A LONGUE ECHEANCE	1.395	30,34%
CAPITAL ET RESERVES	3.202	69,66%
	4.597	100,00%
	*****	*****

Ce qui précède indique:

- qu'en général la taille de l'entreprise est assez modeste, compte tenu particulièrement du secteur où elle opère;
- que le niveau des immobilisations techniques nettes est très bas, aussi bien en sens absolu que par rapport aux autres postes de l'actif;
- que parmi les sources de financement, le capital propre a une nette prédominance sur les dettes à longue échéance.

Dans son ensemble, la structure apparaît adéquate et en même temps conséquente à l'activité de SABCA, qui s'oriente surtout (1) vers la production d'éléments et vers des travaux d'entretien et de révision.

Pour la période 1960-1966 on peut livrer la série suivante d'indices économique-financiers:

(1) V. Case history.

ANNEES	PROFITS NETS X 100	ROTATION ANNUELLE DE L'ACTIF NET TOTAL (X)	PROFITS NETS X 100	PROFITS NETS X 100
	VENTES (%)		TOTAL ACTIF NET (%)	CAPITAL PROPRE (%)
1966	0,44	0,84	0,37	1,19
1965	1,11	1,12	1,00	10,14
1964	2,55	0,20	0,51	9,65
1963	1,62	0,22	0,36	5,99
1962	1,25	0,14	0,17	2,14
1961	0,92	0,19	0,18	1,17
1960 (1)	-	0,32	-	-

(1) L'exercice de 1960 a été fermé en parité.

Les indices énoncés présentent des considérables difficultés d'interprétation. On constate en effet la présence:

- d'un cycle d'expansion du chiffre d'affaires (programme F 104) suivi d'une régression;
- un décalage dans le temps des valeurs du chiffre d'affaires par rapport à celles de la production.

Ce n'est que par l'élimination des anomalies qui dérivent de l'impact cumulatif des deux facteurs susdits que l'on arrive à la définition d'une allure moyenne.

Ainsi, pour la période 1960-1966, nous avons les indices moyens suivants:

Période 1960-1966

$$\frac{\text{Profits nets x 100}}{\text{ventes}} = 1,28\%$$

$$\text{Rotation annuelle de l'actif total net} = 0,34 \text{ fois}$$

$$\frac{\text{Profits nets x 100}}{\text{Total actif net}} = 0,44\%$$

$$\frac{\text{Profits nets x 100}}{\text{Capital propre}} = 4,45\%$$

Les indices qui précèdent montrent une modeste rentabilité moyenne des ventes d'où dérive un "return on assets" insatisfaisant, provoqué par la lenteur de la rotation annuelle de l'actif total net. La rentabilité du capital propre apparaît par contre assez satisfaisante.

En ce qui concerne le rapport investissements par employé, les données SABCA à 1966 indiquaient les valeurs suivantes:

Immobilisations techniques nettes par
employé = \$ 1.186

Capital investi (capital roulant + immo-
bilisations techniques nettes ou capital
propre + dettes à longue échéance) par
employé = \$ 3.064

Total de l'actif net par employé = \$ 6.730

1.3. La collaboration au niveau des entreprises
(3.3)

1.3.1. La collaboration nationale
(3.3.1)

La taille réduite des entreprises et l'activité que le Gouvernement a essentiellement lancée vers le secteur militaire nous indiquent la raison pour laquelle une collaboration entre les deux entreprises du secteur des cellules s'est réalisée, et - dans le cas du programme Breguet Atlantic -, la raison du groupement au sein de la A.B.A.P. (Association Belge pour l'Avion Patrouilleur) des trois entreprises principales.

1.3.2. La collaboration internationale
(3.3.2)

L'envergure très réduite du marché national et les coûts de plus en plus croissants du matériel aéronautique sont les deux facteurs qui imposent à l'industrie belge la collaboration internationale qui a été réalisée:

- par des accords de licence;
- par des accords pour la réalisation de programmes en commun.

- Accords de licence

Des accords ont été passés pour la production en Belgique - et en collaboration avec d'autres pays européens -

de matériel aéronautique développé à l'étranger.

C'est là le cas des programmes aéronautiques militaires choisis par le Gouvernement belge pour le ré-équipement de ses forces aériennes, à savoir:

- * programme Hunter (licence Hawker Siddeley - UK);
- * programme F 104 (licence Lockheed - USA).

- Accords pour la réalisation de programmes en commun

Le seul programme de R-D et de production réalisé par les entreprises aérospatiales belges en collaboration internationale est l'avion de reconnaissance maritime "Breguet Atlantic" issu d'une collaboration des entreprises françaises, hollandaises et allemandes (programme OTAN de 1959).

Dans le cadre des productions sous licence, la Belgique a passé des accords pour la réalisation avec la Hollande de l'avion Hawker Hunter et avec l'Italie pour le programme F 104.

Dans le secteur civil, et particulièrement au cours des dernières années, l'industrie belge a toujours eu recours à cette forme particulière de mise à exécution de programmes en commun qui est la sous-traitance.

A partir de 1969 dans le cadre des compensations industrielles dérivant de l'acquisition, de la part du Gouvernement belge, des avions français Mirage 5, l'industrie aérospatiale participera à la recherche et à la production de certains programmes aérospatiaux français, par exemple le Mirage F-1 et le Mirage G4.

En outre, la société la plus importante du secteur des cellules (SABCA) compte pouvoir participer (1) à la recherche et à la production successive de deux programmes aéronautiques civils: le programme français Mercure II et le programme allemand-hollandais VFW 614.

Dans le secteur spatial, la Belgique participe aux programmes: ELDO, ESRO, INTELSAT et, depuis 1968, au programme Symphonie (2).

(1) Si le Gouvernement intervient par des aides financières.

(2) Décrits au Chap. II, Section 2ème.

2. Evolution des caractéristiques économiques des
(4) industries aéronautiques et spatiales

2.1. Généralités
(4.1)

2.1.1. Main d'oeuvre
(4.1.1)

La Belgique est le pays de la Communauté Européenne qui occupe dans les secteurs aéronautiques proprement dits (cellules et moteurs) le nombre le plus réduit de personnes; en effet dans les années de pointe de l'occupation elle n'a pas atteint l'effectif de 6.000 personnes. Vis-à-vis de la main d'oeuvre de l'industrie manufacturière, le taux d'incidence de la main d'oeuvre aérospatiale se situe entre 0,2% et 0,4% (tableau 1).

La caractéristique spécifique de la main d'oeuvre aérospatiale belge est l'instabilité de l'emploi; la suite en est une allure oscillante qui se présente sous la forme d'une courbe sinusoïdale avec régression à la fin de chaque programme (1958 et 1965) et accroissement correspondant au lancement d'un nouveau programme (1961-1962). Parmi les différentes causes de cette instabilité d'emploi il y a lieu de souligner:

- la stricte dépendance du marché aéronautique militaire caractérisé ainsi que l'on sait par une demande à allure cyclique;

- le manque de programmes pour l'assignation des commandes militaires;
- la faible participation aux programmes de collaboration internationale;
- l'absence d'une activité aéronautique civile et commerciale pouvant compenser - comme par exemple en Hollande - les fluctuations des commandes militaires.

Les mesures qui ont été mis en oeuvre par l'industrie belge pour pallier à cette situation, à savoir: sous-traitance, activité plus poussée d'entretien et révision et autres activités industrielles, se sont avérés insuffisantes pour assurer un niveau stable d'occupation et éviter dans certaines périodes de l'année un sous-emploi de la main d'oeuvre ou même le chômage.

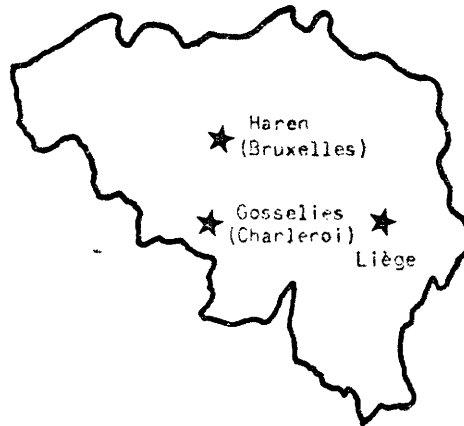
2.1.2. Localisation (4.1.2)

Les unités de production sont localisées dans les trois villes de: Bruxelles, Charleroi et Liège.

Tout en présentant la main d'oeuvre aérospatiale une moindre quote-part de l'occupation manufacturière, celle localisée à Liège - province qui a le plus grand nombre de chômeurs - peut jouer un rôle important dans l'économie de cette province.

BELGIQUE

LOCALISATION DES PRINCIPALES ETABLISSEMENTS AEROSPATIALES (1967)



2.1.3. Qualification
(4.1.3)

En manquant d'éléments suffisants pour la répartition par qualification de la main d'oeuvre aérospatiale belge, l'analyse a été limitée à la distribution analogue de la main d'oeuvre dans la société principale du secteur cellules (SABCA) dans les années 1961 et 1964.

	<u>1961</u>	<u>1964</u>
Ingénieurs	1,6%	2,5%
Techniciens et employés	24,6%	26,5%
Ouvriers	73,8%	71,0%

On peut remarquer que tout en occupant encore un nombre élevé d'ouvriers, en raison de l'activité prédominante d'assemblage et de construction sous licence, l'occupation tend à un degré de qualification plus élevé, ainsi que le prouve l'accroissement en pourcentage des ingénieurs qui sont passés de 1,6% à 2,5% entre 1961 et 1964.

2.1.4. Investissements
(4.1.4)

L'effort financier de la principale entreprise du secteur cellules (SABCA) est représenté par un investissement total de 3,5 millions de dollars entre 1957 et 1966.

L'investissement moyen annuel par employé s'est élevé à 200 dollars et correspond donc à l'investissement moyen par employé hollandais.

L'allure des investissements est irrégulière et l'engagement financier le plus important a été enregistré dans les années qui précèdent le lancement du programme F 104 (1961-1962).

En effet, les investissements pour la réalisation de ce programme, financés par une augmentation du capital social et par des prêts octroyés par des Etablissements de Crédit s'élevaient à 2 millions de dollars environ.

On peut estimer que les investissements de cette société représentent près de 40% du total des investissements de l'industrie aérospatiale belge qui aurait ainsi investi entre 1957 et 1966 près de 9-10 millions de dollars.

2.1.5. Production
(4.1.5)

Certains facteurs, tels que:

- l'exiguité du marché national;
- la taille réduite des entreprises;
- le coût élevé des matériels aéronautiques;
- la faible disponibilité financière des entreprises;
- l'intervention gouvernementale limitée au niveau du financement de la R-D,

nous suggèrent la raison qui fait que la Belgique n'ait pu développer - comme la Hollande - son propre programme aéronautique de recherche et production.

En outre, la participation à un seul programme de R-D et de production en collaboration internationale, et l'activité essentiellement militaire et liée à la politique gouvernementale, ont engendré l'instabilité de la production qui présente - comme la main d'oeuvre - une allure cyclique.

Entre 1959 et 1967, à l'exception de la construction sous licence du programme F 104, l'activité principale a été l'entretien et la révision de matériel aéronautique militaire pour les forces aériennes nationales et étrangères, accompagnée, en mesure de plus en plus croissante au cours des dernières années, d'une activité de sous-traitance.

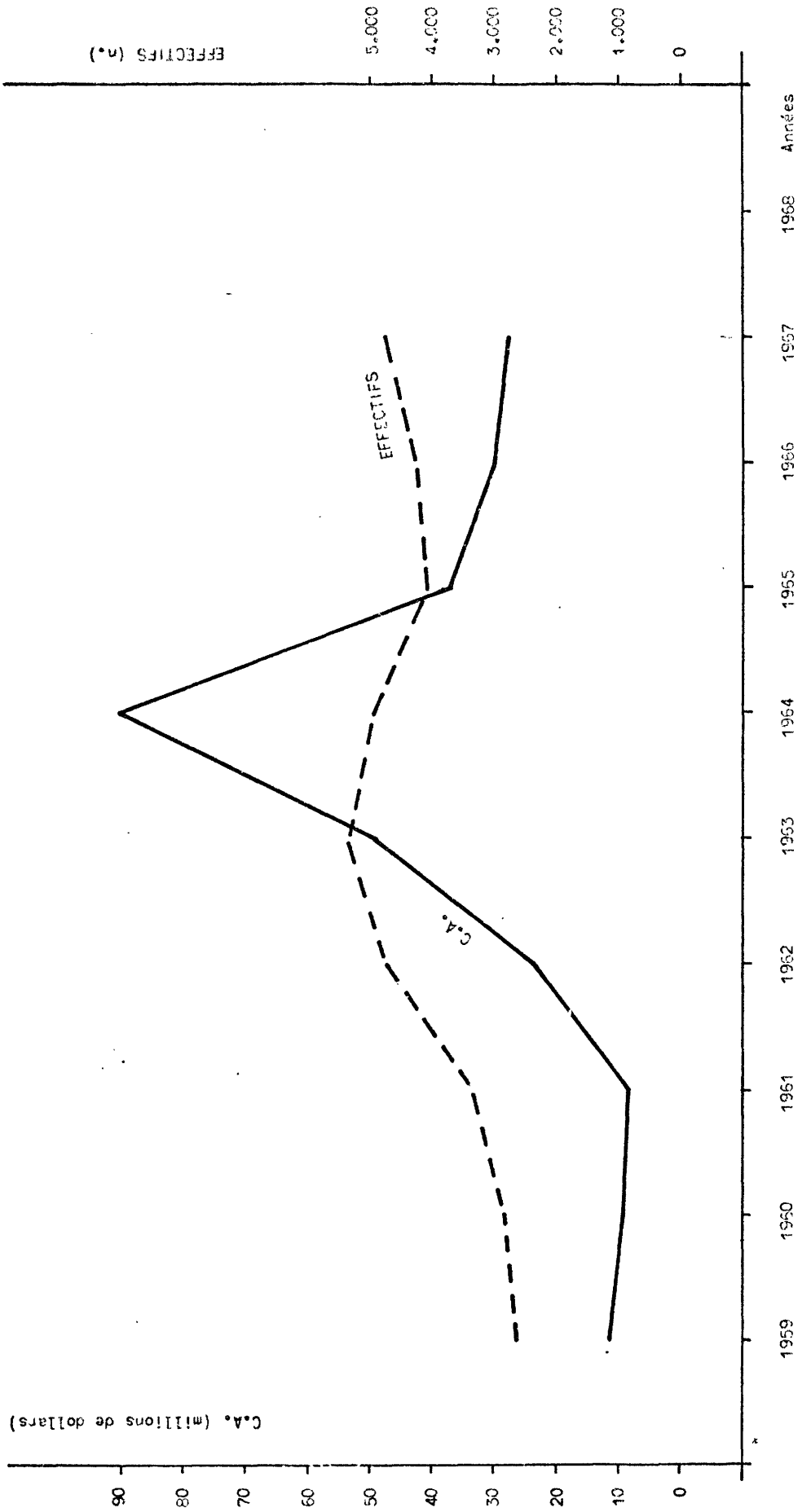
Au total, le chiffre d'affaires aérospatial s'est élevé à 300 millions de dollars entre 1959 et 1967, dont 50% environ est représenté par l'activité d'entretien et production destinée à l'étranger.

Bien qu'en mesure plus réduite, la valeur ajoutée présente, tout comme la production, une allure cyclique marquée de régressions à la fin de chaque programme de construction sous licence, et notamment après les années 1958 et 1964.

Vis-à-vis de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière, celle aérospatiale présente un taux d'incidence variable, allant d'un minimum de 0,11 à un maximum de 0,65.

BELGIQUE

EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES ET DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (1960-1967)



Tableaux et graphiques figurant en annexe
au paragraphe 2.1. (4.1)

GENERALITES

TAB. 1
EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1958-1966)

ANNEES	INDUSTRIE AEROSPATIALE	INDUSTRIE MANUFACTURIERE	% DES EFFECTIFS AEROSPATIALES PAR RAPPORT AU TOTAL DE L'INDU- STRIE MANUFACTU- RIERE.
1958	2.608	1.164.990	0,22
1959	2.630	1.156.980	0,22
1960	2.898	1.190.958	0,24
1961	3.387	1.233.200	0,27
1962	4.786	1.251.360	0,38
1963	5.371	1.262.210	0,42
1964	4.956	1.282.430	0,39
1965	4.060	1.278.280	0,32
1966	4.286	1.272.430	0,34

SOURCE: V. INTRODUCTION (pour l'industrie aérospatiale)
MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES, L'ECONOMIE BELGE EN 1967, BRUXELLES, 1968

TAB. 2 VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1959-1966)

ANNEES	INDUSTRIE AEROSPATIALE (millions de dollars)	INDUSTRIE MANUFACTURIERE (millions de dollars)	V.A. AEROSPATIALE EN % DE LA V.A. TOTALE DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE
1959	5,8	3.072,0	0,19
1960	4,4	3.404,0	0,13
1961	4,2	3.596,0	0,12
1962	13,4	3.882,0	0,34
1963	22,7	4.206,0	0,54
1964	31,5	4.780,0	0,66
1965	18,6	5.132,0	0,36
1966	14,9	5.420,0	0,27

SOURCE: V. INTRODUCTION (pour l'industrie aérospatiale)
OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, COMPTES NATIONAUX, 1957-1966.

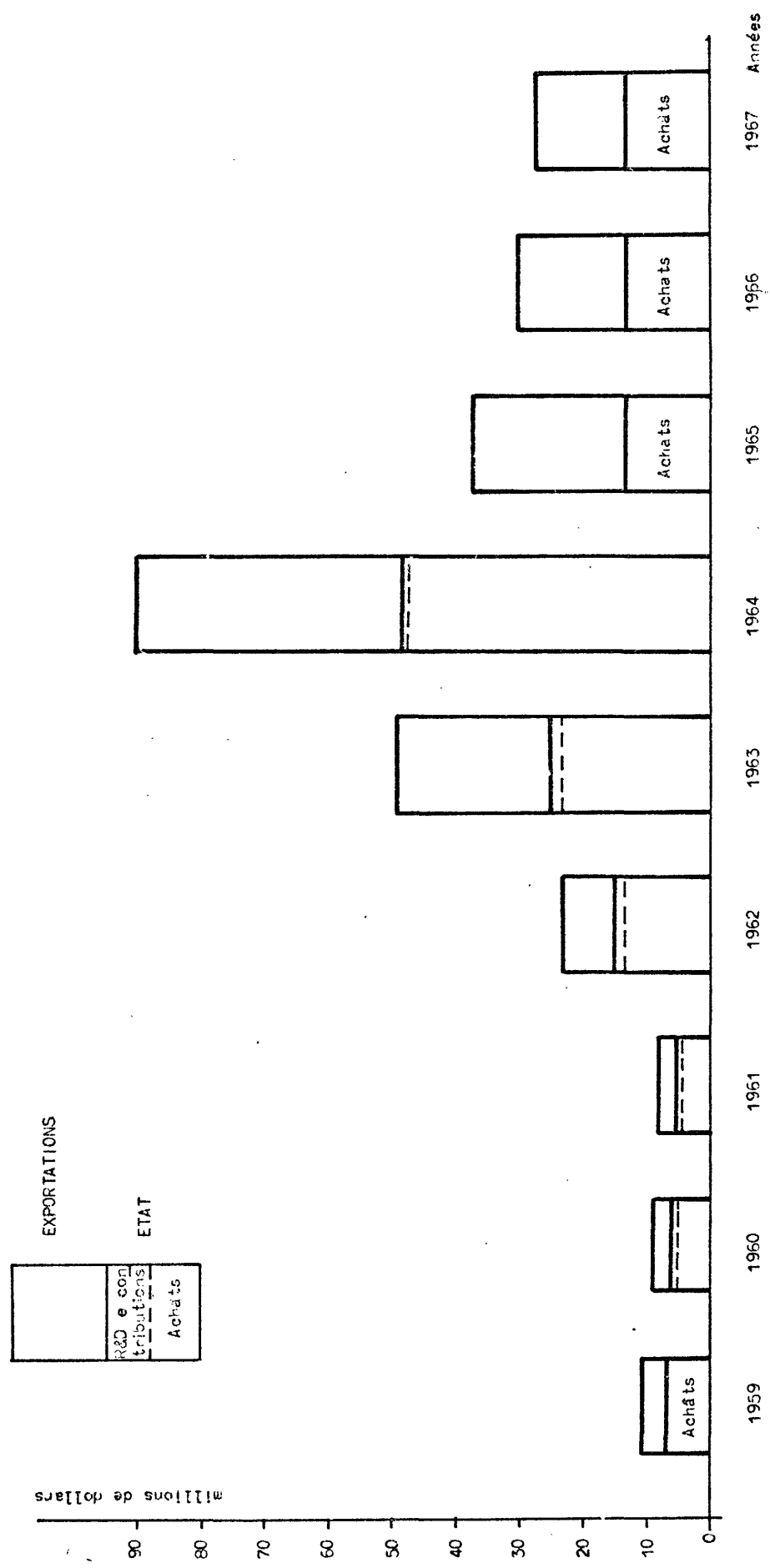
TAB. 3 ESTIMATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS (1959-1967)

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)								
ETAT	7,2	6,0	5,6	15,0	25,3	48,2	13,6	13,2	13,2
dont: R-D	-	0,5	0,8	1,7	1,4	0,6	-	-	-
ACHATS	7,2	5,5	4,8	13,3	23,9	47,6	13,6	13,2	13,2
CONTRIBUTIONS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AUTRES CLIENTS NATIONAUX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETRANGER (1)	4,4	3,2	3,1	8,5	24,1	42,7	23,6	17,1	14,3
<u>T O T A L</u>	11,6	9,2	8,7	23,5	49,4	90,9	37,2	30,3	27,5
	EN POURCENTAGE								
ETAT	62,1	65,2	64,4	63,8	51,2	53,0	36,6	43,6	48,0
dont: R-D	-	5,4	9,2	7,2	2,8	0,7	-	-	-
ACHATS	62,1	59,8	55,2	56,6	48,4	52,3	36,6	43,6	48,0
CONTRIBUTIONS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AUTRES CLIENTS NATIONAUX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETRANGER (1)	37,9	34,8	35,6	36,2	48,8	47,0	63,4	56,4	52,0
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) Les valeurs ne coïncident pas avec les exportations, car il s'agit des valeurs de la production vendue à l'étranger et non pas des marchandises exportées.

SOURCE: V. INTRODUCTION

EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE
 A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS (1960-1967)



2.2. Secteurs de l'industrie aéronautique (4.2)

2.2.1. Cellules (4.2.1)

a. Caractéristiques générales

Dans ce secteur, qui est le plus important de l'industrie aérospatiale belge, s'inscrivent trois entreprises, à savoir: SABCA, Fairey, et Stampe et Renard.

Parmi ces trois entreprises seul les deux premières sont importantes, car la Société Stampe et Renard a une taille très réduite (effectif 100 personnes) et s'occupe uniquement de la construction de la cellule de l'Epervier et du biplan d'entraînement SV - 4D. En outre, pour l'activité d'entretien et réparation des avions civils et commerciaux, la Compagnie nationale Sabena dispose de ses propres ateliers.

b. Main d'oeuvre

La main d'oeuvre de ce secteur, ainsi que celle du total du secteur aérospatial, présente une allure cyclique et des phases de régression qui correspondent à l'achèvement des deux programmes de construction sous licence (Hawker Hunter et F 104), notamment dans les années 1958 et 1965.

Le secteur occupe en moyenne 2000-3000 personnes, correspondant à 65% de la main d'oeuvre aérospatiale.

c. Production

Dans la période 1959-1967, l'activité principale était la construction sous licence et en outre - pendant la période 1962-1965 - des cellules de l'avion F 104.

En dehors de cette production, l'activité principale a toujours été l'entretien et la révision de matériel aéronautique militaire pour les forces aériennes nationales et étrangères.

En outre, les deux principales entreprises ont participé au programme international Breguet Atlantic (par une activité de recherche et production); elles ont opéré dans le secteur productif pour les entreprises étrangères (sous-traitance) et entrepris une activité industrielle marginale (extra-aéronautique), particulièrement dans le secteur des équipements hydrauliques.

Le chiffre d'affaires global du secteur dans les années 1959-1967 s'est élevé à 170 millions de dollars, à savoir 60% environ de l'ensemble de la production aérospatiale, tout en présentant une allure sinusoidale et des valeurs annuelles très variables.

2.2.2. Moteurs
(4.2.2)

a. Caractéristiques générales

Ce secteur est caractérisé par la présence d'une seule entreprise, ou à vrai dire, de la division moteurs d'une entreprise dont l'activité est essentiellement orientée vers la construction d'armes militaires: la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre S.A.

b. Main d'oeuvre

Tout comme l'ensemble de la main d'oeuvre et celle du secteur cellules, la main d'oeuvre de ce secteur présente une allure discontinue et des variations négatives en 1958 et en 1964-1965, à la fin des deux programmes de construction sous licence (Avon et J79).

A l'exception des années 1958-1961, ce secteur occupe près de 40% de la main d'oeuvre aérospatiale belge.

c. Production

L'activité de production la plus importante a été la construction sous licence du programme américain J79 pour l'avion F 104.

En outre la société a déployé une activité de R-D et de production pour le programme international Breguet Atlantic, une activité de révision et d'entretien de moteurs construits à l'étranger, et enfin, dans les dernières années, une activité de production destinée à l'étranger (sous-traitance).

Le chiffre d'affaires du secteur des moteurs entre 1959 et 1967 a été de près de 130 millions de dollars (40% de la production aérospatiale totale) et le rapport production/employé est légèrement supérieur à celui du secteur cellules (1).

2.3. Secteur des engins et secteur de l'activité spatiale (4.3)

2.3.1. Engins (4.3.1)

La seule activité dans ce secteur a été la participation des entreprises SABCA et Fabrique Nationale au programme OTAN pour la construction sous licence (USA) de l'engin Hawk.

(1) Qui peut être attribué en partie à une activité plus poussée d'assemblage dans le cadre du programme F 104.

2.3.2./3. Espace
(4.3.2./3)

Les deux principales entreprises aéronautiques: SABCA (secteur cellules) et Fabrique Nationale (secteur moteurs), en association avec des entreprises du secteur électronique telles que: ACEC, MBLE, Bell, etc., s'occupent d'activités spatiales.

Fabrique Nationale, en qualité de sous-traitant de Rolls-Royce, participe au programme R Z 2, tandis que SABCA s'est occupée d'études générales et en outre a étudié et développé des servo-commandes et des soupapes de sécurité pour le programme ELDO et ELDO/P.A.S.

Tableaux et graphiques figurant en annexe aux
paragraphe 2.2. (4.2.) et 2.3. (4.3.)

SECTEURS DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE

SECTEUR DES ENGIN ET SECTEUR DE L'ACTIVITE SPATIALE

TAB. 4 REPARTITION DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE PAR SECTEUR (1957-1967)

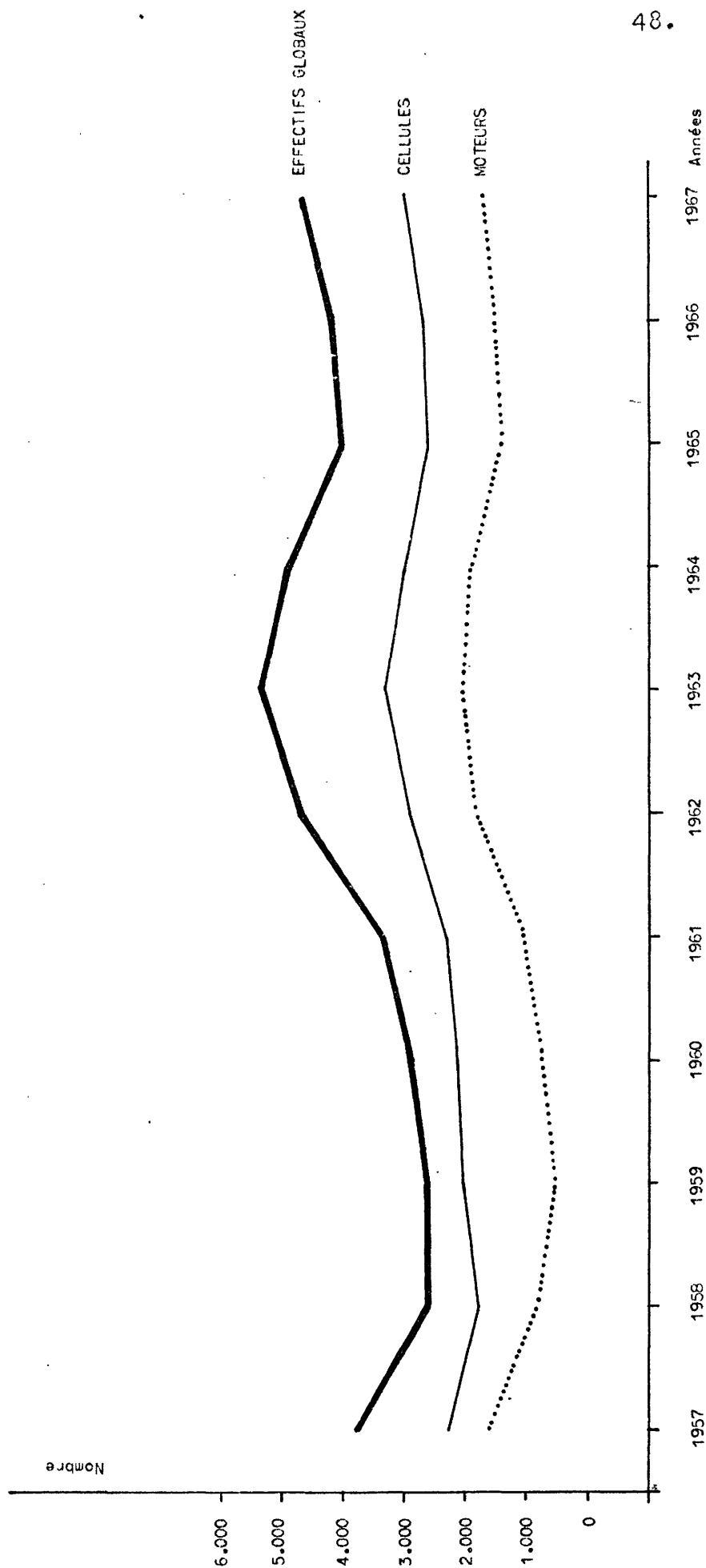
	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	CHIFFRE ABSOLU										
CELLULES (y compris le secteur spatial et des engins)	2.300	1.800	2.063	2.170	2.342	2.903	3.330	3.010	2.660	2.700	3.000
MOTEURS	1.603	808	567	728	1.045	1.883	2.041	1.946	1.400	1.586	1.782
<u>TOTAL</u>	3.903	2.608	2.630	2.898	3.387	4.786	5.371	4.956	4.060	4.286	4.782
	POURCENTAGE										
CELLULES (y compris le secteur spatial et des engins)	58,9	69,0	78,4	74,9	69,1	60,7	62,0	60,7	65,5	63,0	62,7
MOTEURS	41,1	31,0	21,6	25,1	30,9	39,3	38,0	39,3	34,5	37,0	37,3
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

En considération de l'incidence réduite des secteurs engins et espace l'effectif de ces secteurs a été englobé dans les deux secteurs cellules et moteurs.

SOURCE: V. INTRODUCTION

BELGIQUE

EVOLUTION DES EFFECTIFS PAR SECTEUR (1957-1967)



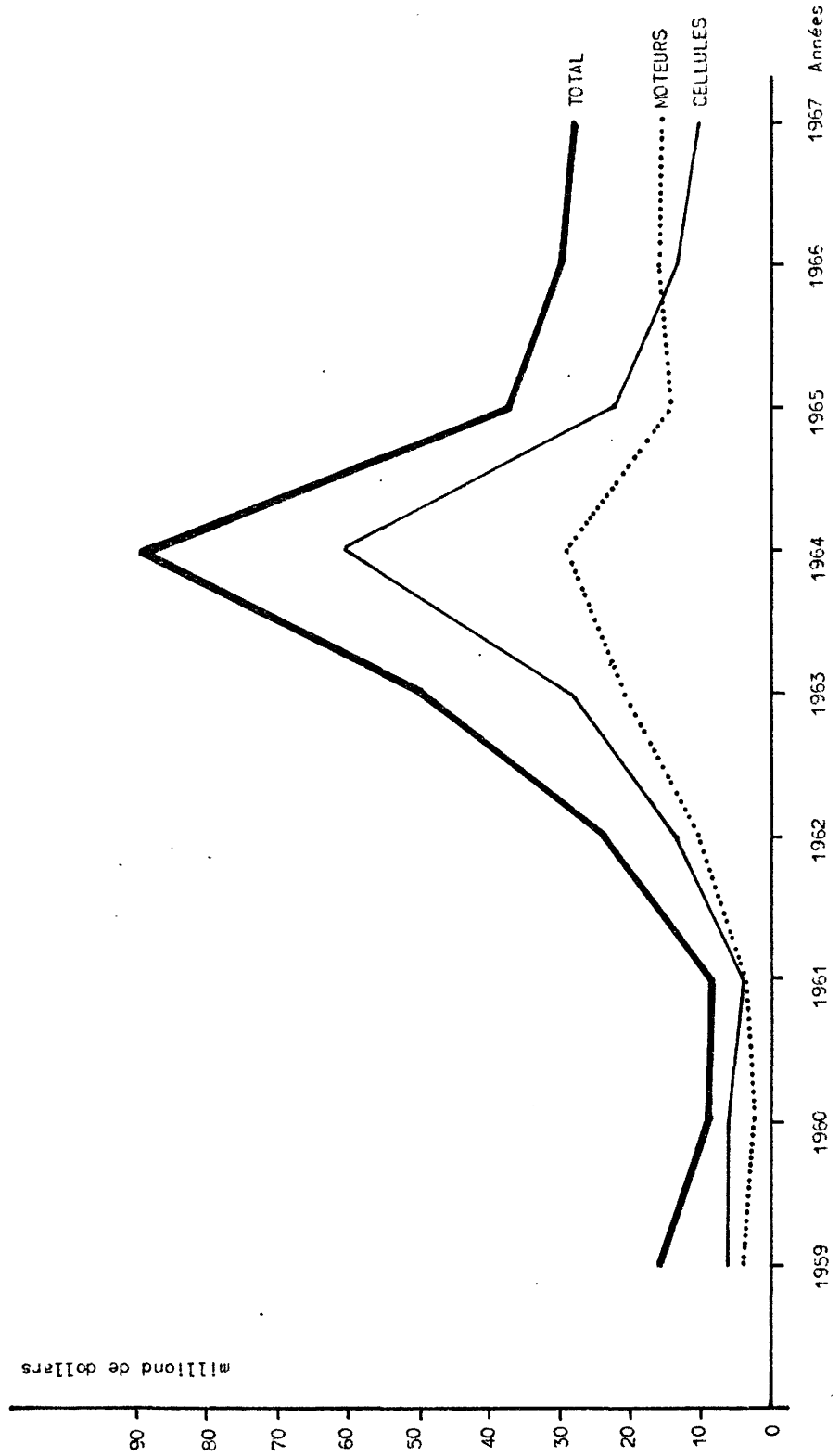
TAB. 5 REPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL AEROSPATIAL PAR SECTEUR (1959-1967)

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)								
CELLULES (y compris le secteur spatial et des engins)	6,8	6,4	4,2	13,0	28,2	61,7	22,7	13,8	11,7
MOTEURS	4,8	2,8	4,5	10,5	21,2	29,2	14,5	16,5	15,8
<u>TOTAL</u>	11,6	9,2	8,7	23,5	49,4	90,9	37,2	30,3	27,5
	EN POURCENTAGE								
CELLULES (y compris le secteur spatial et des engins)	58,6	69,6	48,3	55,3	57,1	67,9	61,0	45,5	42,5
MOTEURS	41,4	30,4	51,7	44,7	42,9	32,1	39,0	54,5	57,5
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

En considération de l'incidence réduite des activités du secteur spatial et des engins, les valeurs ont été englobées dans les deux secteurs, cellules et moteurs.

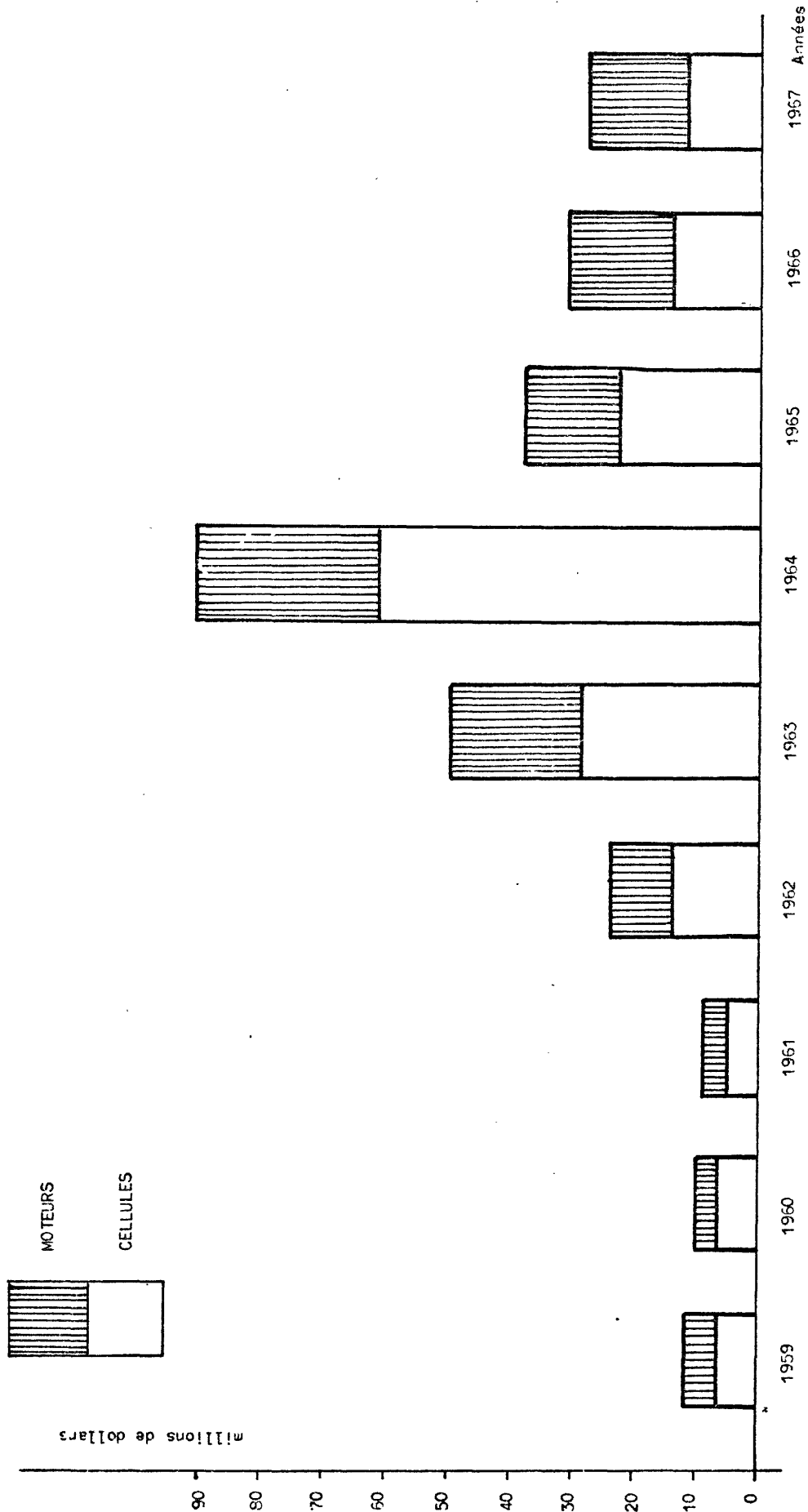
SOURCE: V. INTRODUCTION

EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL AEROSPATIAL PAR SECTEUR (1960-1967)



BELGIQUE

CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL AEROSPATIAL PAR SECTEUR (1960-1967)



3. Conclusions (5.)

L'industrie aérospatiale belge présente une taille de production et d'entreprise assez réduite et de ce fait offre à l'économie nationale une contribution faible et discontinue; les pourcentages maxima vis-à-vis de l'industrie manufacturière ont été de 0,4% pour l'occupation et de 0,65% pour la valeur ajoutée.

On estime que 80-90% de l'activité dépend du marché militaire - intérieur et étranger - et cela nous suggère la raison de l'instabilité de l'occupation et des fluctuations de la production. Occupation et production présentent donc une allure cyclique et sont marquées par des dépressions qui correspondent à l'achèvement de chaque programme de construction sous licence.

A certains facteurs et surtout: intervention gouvernementale limitée au niveau du financement de la recherche, tailles réduites et faibles disponibilités financières, est liée l'absence d'une activité de recherche et de production propre ainsi que la réalisation d'un seul programme (de recherche et production) en collaboration internationale.

Par contre, la collaboration internationale s'est instaurée en grande mesure au niveau des accords de licence et de sous-traitance passés sous différentes formes. Enfin, on doit encore souligner le rôle très important joué par l'activité d'entretien et révision dans le secteur militaire; pour les avions civils et commerciaux

la compagnie de navigation aérienne nationale dispose d'ateliers propres et n'a donc pas recours à l'activité des entreprises nationales.

Les trois entreprises du secteur cellules et celle du secteur moteurs contribuent dans la mesure de 60% et de 40% environ à l'occupation et à la production aérospatiale nationale.

SECTION II

L'ACTIVITE SPATIALE

1. Introduction

Les dépenses spatiales, devenues importantes depuis 1964, sont ainsi réparties (en millions de dollars):

ANNEES	ELDO	ESRO	PROGRAMME NATIONAL	TOTAL	% PROG. NAT. SUR TOTAL
1961/1963	1,85	0,19			
1964	1,94	0,26	0,51	2,71	18,8
1965	2,42	0,73	0,59	3,74	15,8
1966	2,37	1,59	0,75	4,71	15,9
1967	3,83	1,79	0,80	6,42	12,5
1968	4,28	1,87	1,10	7,25	15,2

L'engagement sur le programme national a été assez limité aussi bien en valeur absolue qu'en pourcentage et a été orienté essentiellement sur les infrastructures (chambres de simulation spatiale, chambres à vide et à basse température, chambre anéchoïde, tables vibrantes et tables à secousses) et sur des études effectuées par la Société Belgonucléaire, sur les générateurs d'énergie embarqués à isotopes.

Depuis Janvier 1968, avec l'agrément gouvernemental, l'industrie belge a accepté de participer par une contribution de 4% environ à la réalisation du satellite expérimental de télécommunications franco-allemand Symphonie (dont le coût total prévu est de 65 millions de dollars).

Les entreprises belges intéressées à ce projet étaient la MBLE pour le consortium CIFAS (Consortium Industriel Franco-Allemand Symphonie) et les ACEC pour le consortium Symcosat.

En Octobre 1968 le Conseil Directif du Projet Symphonie a sélectionné l'offre du CIFAS (voir programmes spatiaux civils français).

La participation à ce projet multinational offre à l'industrie belge une occasion précieuse de qualification spatiale dans un secteur riche de promesses aux niveaux européen et mondial.

Etant donné que pour le lancement en orbite le projet Symphonie devra utiliser le vecteur ELDO/PAS, l'adhésion belge à l'ELDO, pour autant déjà incondionnée, a été ultérieurement renforcée.

En vue de coordonner et contrôler sa participation aux programmes spatiaux, l'industrie belge a créé l'association Belgospace; en font partie des entreprises aéronautiques (SABCA, Fairey), électroniques (MBLE, Bell, ETCA, Cobelda, SAIT), électromécaniques (ACEC), métallurgiques (FN, Métallurgie Hoboken) et nucléaires (Belgonucléaire).

2. Participation belge aux organismes spatiaux internationaux

2.1. ESRO

La quote part belge de participation à l'ESRO est passée de 4,42% (1964/1966) à 3,72% (1966/1969).

En Belgique, et plus précisément à Rédu, est installée la station centrale de poursuite, télécommande et télémessure de satellites, qui est coordonné à d'autres stations ESRO en Alaska au Spitsberg et aux îles Falkland.

- Projet LAS

Dans le cadre du consortium franco-belge-suisse "Groupe d'Etudes Spatiales" la Belgique a participé en 1964-1965 à des études préliminaires sur le Large Astronomical Satellite, éliminé ensuite des programmes ESRO en raison de son coût excessif.

- Fusées-sondes

La société SABCA a été chargée de l'intégration de charges scientifiques embarquées dans les têtes des fusées-sondes.

- Satellite ESRO I

La société Bell a eu une participation minoritaire (10%) dans le contrat initial global de 4,2 M \$ (Mars 1965) passé par l'ESRO au consortium maîtrisé par la société

française LCT.

La Bell a développé le système d'alimentation en énergie. Le satellite ESRO I est en orbite depuis le 3 Octobre 1968 et porte le nom opérationnel d'AURORAE.

- Satellite ESRO II

La société ETCA (filiation spatiale des ACEC en joint-venture avec la General Dynamics américaine) a reçu en 1963 par l'ESRO la mission d'effectuer une étude d'avant projet en compétition avec une étude de l'Ecole Polytechnique de Zurich.

- Sonde HEOS A

La société ETCA a eu une forte participation minoritaire (32%) sur le contrat initial global de 5,8 millions de dollars (Décembre 1965) passé par l'ESRO au consortium maîtrisé par la société allemande Junkers.

ETCA a développé les antennes du satellite, le système d'alimentation en énergie et les équipements d'assistance au sol, respectant les spécifications très sévères de haute propreté magnétique du satellite.

La sonde HEOS A est en orbite depuis le 5 Décembre 1968.

- Satellites TD1/TD2

L'industrie belge a été engagée dans la mesure de 4,2% sur le contrat initial global de 22 M \$ et en qualité

de sous-traitante du consortium MESH, sélectionné pour la réalisation des deux satellites moyens TD 1 et TD 2; le programme a été annulé le 25 Avril 1968 en raison des coûts excessifs. En 1969, le développement du TD 1 poursuivra comme programme "spécial" de l'ESRO, à savoir avec la participation d'une partie seulement des états membres, parmi lesquels la Belgique.

Particulièrement actifs dans le secteur scientifique de l'ESRO ont été les organismes de recherche suivants:

- Institut d'Aéronomie Spatiale, Bruxelles
- Institut d'Astronomie et d'Astrophysique, Université de Bruxelles
- Laboratoire de Techniques Aérodynamiques et Spatiales, Université de Liège
- Institut d'Astrophysique, Université de Liège.

Les satellites ESRO I. et ESRO II n'embarquent pas d'expériences scientifiques belges.

La sonde HEOS A embarque une expérience scientifique spatiale préparée par l'Université de Bruxelles.

A la fin de 1967 la situation financière belge dans le cadre de l'ESRO était la suivante:

SITUATION FINANCIERE BELGIQUE-ESRO A LA FIN DE 1967 (millions de dollars)			
CONTRATS PASSES A LA BELGIQUE	HAUTE TECHNOLOGIE	4,341	83%
	BASSE TECHNOLOGIE	0,884	17%
	<u>T O T A L</u>	5,225	100%
	VALEUR ESRO (1)	4,562	= 6,60% (Des Pays Membres)
CONTRIBUTIONS BELGES A L'ESRO		4,563	= 4,12% (Des Pays Membres)
RETOURS		5,225/4,563 = 114,51% Absolu	6,60/4,12 = 160,19% Valeur ESRO
(1) L'ESRO attribue les valeurs de 100% et de 25% respectivement aux contrats de Haute Technologie et de Basse Technologie			
Dans la période 1964-1967 la Belgique a obtenu par l'ESRO 5% du nombre total des contrats (24 sur 482)			

2.2. ELDO

Après la r n gociation de 1966, la quote part belge à l'ELDO est passée de 2,85% à 4,5%   partir du 1er Janvier 1967. M. A. Paternotte de la Vaill e a été le Président du Conseil de l'ELDO en 1967.

Le Programme Initial ELDO confiait à la Belgique l'installation de la station de guidage au sol à Gove, sur la côte nord de l'Australie, équipée d'une antenne d'émission et de cinq antennes de réception et de caméras balistiques. La station a été mise en service en 1966.

Le Programme Complémentaire ELDO/PAS confiait à la Belgique les installations au sol nécessaires pour la mise en orbite géostationnaire équatoriale du satellite expérimental. Les sociétés Bell, ETCA, MBLE ont collaboré séparément aux activités du Programme Initial et on collaboré en groupe avec la SAIT, dans le cadre de l'Association Belge pour les Programmes Spatiaux, aux activités du Programme Complémentaire.

La Rolls Royce a confié à la FN la construction d'éléments du moteur du Blue-Streak.

Depuis le début de 1968, la Belgique participe dans la mesure de 6% à la Société d'Etudes et d'Intégration de Systèmes Spatiaux (SETIS) cr e e comme organisme d'appui technique international à l'activité de l'ELDO et qui a pour mission l'intégration du lanceur ELDO/PAS.

La contribution est répartie en mesure égale entre les trois sociétés Bell (2%), MBLE (2%) et ACEC (2%).

L'annexe VI du Rapport Annuel 1967 de l'ELDO paru en Juin 1968 donne la situation suivante de retour financier à l'échéance de 1971, dans le cadre du plafond net de dépenses de 626 M \$, accepté en 1966:

	<u>Contributions</u>	<u>Contrats</u>	<u>Retours</u>
Programme Initial	15,62	15,50	99%
Programme Complémentaire	6,46	3,53	55%
<u>TOTAL</u>	22,08	19,03	86%

Il en résulte de larges marges par rapport aux règles de 1966 qui assurent au moins 80% sur le programme total et 50% sur le programme complémentaire, aux pays membres.

2.3. INTELSAT

Le nombre des pays membres s'étant accru de 19 à 60, la quote part belge est alors passée de 1,1% (1964) à 0,96% (1968) tandis que la quote part des USA a diminuée de 61% à 53,5%.

Le volume de trafic de télécommunications, sur lequel se base la cotisation, reste 1,8% du volume des Etats-Unis. L'organisme responsable vis-à-vis de l'INTELSAT est la RTT (Régie des Télégraphes et Téléphones).

La société Bell a participé avec le groupe sélectionné TRW au concours pour les satellites INTELSAT 3; cette société, dans le même groupe, a travaillé au projet INTELSAT 3.5, annulé ensuite par COMSAT.

Les sociétés Bell et MBLE avaient participé, au sein du groupe LOCKHEED, au concours pour le système INTELSAT 4, qui fut attribué par COMSAT au groupe Hughes où ne figure aucun sous-traitant belge.

3. Conclusions

La Belgique, tout en ne disposant pas d'un véritable programme national, a su s'insérer activement dans le cadre des collaborations multilatérales (projet Symphonie) ainsi que dans le cadre européen (ELDO, ESRO).

L'industrie belge en a dérivé des capacités modernes d'organisation et de gestion de programmes et une bonne qualification surtout dans le secteur de l'électronique embarquée et au sol.

Un rôle délicat de coordination des politiques européennes, au niveau de la Conférence Ministérielle de l'ELDO et de la Conférence Spatiale Européenne a été joué par la Belgique en 1968 (Mission Lefèvre, Août-Septembre; rapport Spaey, Octobre).

CHAPITRE III

LES MARCHES AERONAUTIQUE ET SPATIAL

1. Le marché aéronautique

1.1. Le marché civil

1.1.1. Les compagnies aériennes (1)

Pour les problèmes de la réglementation et du contrôle du trafic l'aviation commerciale belge dépend de l'Administration de l'Aéronautique du Ministère des Communications et des Postes, Télégraphes et Téléphones. Les compagnies de navigation aérienne, ayant leur siège en Belgique et opérant en 1968, sont les suivantes:

SABENA (Société Anonyme Belge d'Exploitation de la Navigation Aérienne)

Compagnie nationale.

Vols "scheduled" internationaux.

BIAS (Belgian International Air Services S.A.)

Vols charter et inclusive-tour.

SOBELAIR (Société Belge de Transport par Air S.A.)

Subsidaire de SABENA.

Vols charter et inclusive-tour essentiellement au (et pour le) Congo.

(1) Remarque: dans ce paragraphe on a livré également certaines données et renseignements concernant la flotte et les compagnies aériennes du Luxembourg.

En ce qui concerne le Luxembourg, la seule compagnie existante est la compagnie nationale LUXAIR (Société Anonyme Luxembourgeoise de Navigation Aérienne) qui opère sur les lignes internationales avec des services réguliers.

Dans leur ensemble, les compagnies belges et celle luxembourgeoise (voir tableau 1) disposaient, en 1968, de:

- * 9 turboréacteurs à longue autonomie (+ 3 faisant objet de commande et/ou d'option);
- * 9 avions à moteur alternatif à longue autonomie;
- * 14 turboréacteurs à moyenne/courte autonomie (+ 1 faisant objet de commande);
- * 5 turbopropulseurs à moyenne/courte autonomie (+ 1 faisant objet de commande);
- * 14 avions à moteur alternatif à moyenne/courte autonomie;
- * 4 avions légers et feeders.

La valeur globale des avions en service en 1968 (voir tableau 1 bis et 1 ter) a été estimée en 146,8 millions de dollars (en excluant du calcul les avions à moteur alternatif et ceux légers) correspondant respectivement à 8,7% et à 0,8% de la valeur des flottes CEE et mondiale (1).

En additionnant à la valeur des avions en service celle des avions faisant objet de commande (67,3 millions de

(1) Pour les estimations au niveau CEE et Monde on a également exclu les avions à moteur alternatif et ceux légers.

dollars) les rapports qui en dérivent sont respectivement de 5,7% et 0,5%, à savoir inférieurs à ceux observés en précédance pour les seuls avions en service. L'origine des avions constituent la flotte aérienne belge et luxembourgeoise figure dans le tableau suivant:

PAYS D'ORIGINE	AVIONS EN SERVICE		AVIONS COMMANDES		TOTAL	
	En valeur M\$	En %	En valeur M\$	En %	En valeur M\$	En %
ETATS.-UNIS	106,8	72,75	16,2	24,07	123,0	57,44
FRANCE (1)	36,0	24,52	25,2	37,44	61,2	28,58
PAYS BAS	2,8	1,90	0,7	1,05	3,5	1,65
ROYAUME UNI	1,2	0,83	25,2	37,44	26,4	12,33
<u>TOTAL</u>	146,8	100,00	67,3	100,00	214,1	100,00

(1) La valeur des Concorde faisant objet d'option a été attribuée pour 50% à Royaume Uni et pour 50% à la France.

SOURCE: Estimation SORIS.

Le taux d'incidence de la production USA par rapport au total, très élevé en ce qui concerne les avions en service, apparaît sensiblement réduit si l'on considère la flotte dans son ensemble. L'on observe en effet que les compagnies belge-luxembourgeoises n'ont pas passé commande (tout au moins jusqu'à ce jour) de B 747 ni des options pour le B 2707, en s'orientant, en ce qui concerne les avions supersoniques, uniquement vers le Concorde franco-anglais. La production française d'ailleurs est déjà aujourd'hui bien représentée dans les flottes examinées où elle figure avec 10 Caravelle en service.

La flotte de SABENA (voir tableau 2) représente en valeur (1) (M\$ 209,4) 97,8% du total belge-luxembourgeois. Le capital social de SABENA (M\$ 15 à la fin de 1966); est réparti de la façon suivante:

65,17%	Gouvernement belge
24,83%	République du Congo, Rwanda et Burundi
10,00%	Actionnaires divers.

La participation de SABENA à d'autres sociétés, ainsi que le montre le bilan à la date du 31.12.1966, est la suivante:

Sobelair, Bruxelles	n.	14.500 actions
Société Libanaise d'Aviation, SOLIA	n.	7.930 actions
S.A. Savanthen Extensions	n.	200 actions
AIR CONGO	n.	420.000 actions
International Aeradio Ltd., London	n.	100 quotes
Société Internationale Télécommu- nications Aéronautiques, Bruxelles	n.	57 quotes
Belgian Organizing Center	n.	35 actions
Compagnie des Grands Hôtels Afri- cains	n.	92.120 actions

(1) Pour le calcul on a retenu les turboréacteurs et les turbopropulseurs à long et moyen rayon d'action en service et faisant objet de commande en 1968.

Les données économiques disponibles pour la compagnie nationale figurent dans le tableau suivant:

		1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
CHIFFRE D'AFFAIRES	M\$	57,0	69,4	63,7	86,6	77,3	70,1	79,0	81,4	89,8	93,7
TOTAL ACTIF	M\$	118,7	126,0	148,9	170,8	197,8	198,7	185,2	193,8	200,9	235,2
PROFITS (PERTES) (1)	M\$	1,1	(2,4)	(3,9)	(2,6)	(7,8)	(9,4)	(5,5)	(3,6)	(2,6)	(11,5)
% PROFITS (PERTES)/CHIFFRE D'AFFAIRES	%	1,9	3,5	6,2	3,0	10,1	13,4	6,9	4,4	2,9	12,3
% PROFITS (PERTES)/ACTIF	%	0,9	1,9	2,7	1,5	3,9	4,7	2,9	1,9	1,3	4,9
EFFECTIFS	n.	10.247	11.048	10.683	10.506	11.470	9.951	10.069	10.339	11.001	11.051
CHIFFRE D'AFFAIRES PAR PERSONNE EMPLOYEE	\$	5.562	6.281	5.962	8.242	6.739	7.044	7.845	7.873	8.162	8.478

(1) Les pertes inscrites au bilan sont compensées par des interventions gouvernementales en conformité avec les dispositions statutaires.

Dans la période examinée le chiffre d'affaires a presque doublé et présente pourtant une évolution inconstante.

A l'exception de 1957, tous les autres exercices sont passifs, tandis que la productivité, en fonction du chiffre d'affaires par employée, tout en s'étant accrue de 52,4% entre 1957 et 1966, demeure encore très basse. Au concret l'Etat intervient à la faveur de la compagnie nationale en couvrant les pertes d'exercice susdites et en prenant partiellement à sa charge, la moitié environ des intérêts passifs des prêts obliga-

tionnaires émis par SABENA et garantis par l'Etat (1). Par ces initiatives financières, SABENA s'approvisionne en effet des capitaux nécessaires pour l'acquisition d'avions, de pièces de rechange (dotation initiale) et d'installations et équipements pour les ateliers d'entretien et révision des avions. Cette politique trouve son explication dans la valeur faible du capital social (M\$ 15) qui ne permet pas à SABENA de "procéder aux achats indispensables de matériel volant" (2).

SABENA a été une des premières compagnies à opter pour les B 707, qui entrèrent en effet en service en 1959-60. Ces avions sont les seuls dont dispose à l'heure actuelle la compagnie nationale belge pour les routes à long rayon. En ce qui concerne l'avenir, on a déjà remarqué l'absence d'intérêt pour les B 747 et les B 2707: on enregistre en effet des options pour deux Concorde seulement. Sur les lignes à moyen/court rayon, compte tenu que SABENA n'a pas un trafic domestique, on a récemment enregistré la mise en service des B 727 américains, tandis que l'on continue à utiliser les Caravelle français en service depuis 1961-62. Pour ces tout derniers avions on peut prévoir d'or et déjà leur remplacement, même si cela ne se produira que dans un avenir plus ou moins proche, car en effet on enregistre aucune commande ou option pour d'autres types d'appareils de la même classe.

(1) L'intervention de l'Etat ne peut être demandée lorsque le montant total des prêts dépasse 120 M\$.

(2) Source: SABENA - Informations éditées par le Service de Presse et d'Informatica de la Sabena, Bruxelles.

1.1.2. Le transport aérien

En termes de tonnes/kilomètre transportées (T.K.T.) la flotte aérienne belge, et notamment SABENA, occupe par 237,6 millions de T.K.T. la quinzième place dans le monde avec un pourcentage de 0,86% du trafic mondial. Le tableau 4 illustre l'évolution de ces valeurs pour la période 1957-1966.

Au cours de ces années le trafic passagers (en T.K.T.) a augmenté de 1,8 fois et celui des marchandises de 2,1 fois; ce dernier représente 31% environ du trafic total de 1966 (voir tableau 5).

Ainsi que le montre le tableau ci-dessous, l'évolution des valeurs concernant les T.K.T. pour les passagers et les marchandises présente pour les dix années considérées une allure assez lente, même si la tendance moyenne de la période apparaît dans son ensemble en augmentation. La répartition par zones opérationnelles du trafic total de SABENA était, à la fin de 1966, la suivante:

	<u>M.TKT</u>	<u>%</u>
Trafic intérieur	-	-
Trafic intra-européen	59,8	25,1
Trafic intercontinental	177,8	74,9
<u>Total</u>	<u>237,6</u>	<u>100,0</u>

Au courant des dix années examinées on enregistre un accroissement du taux d'incidence du trafic intra-européen, par rapport au total: de 19% en 1957 à 25% en 1966.

L'accroissement total du trafic (1,87 fois) a été réalisé essentiellement sur les lignes intra-européennes (2,48 fois contre une augmentation de 1,73 fois enregistrée sur le trafic intercontinentale).

L'incidence de SABENA sur le trafic intra-européen des compagnies EARB dans les dix années considérées (1) figure dans le tableau suivant:

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
TRAFIC INTRA-EUROPEEN DES COMPAGNIES EARB (en M.TKT)	442,6	473,7	552,5	662,2	760,8	858,9	1.020,4	1.135,3	1.308,3	1.467,6
TRAFIC INTRA-EUROPEEN DE SABENA (en M.TKT)	24,1	32,8	29,2	34,3	38,9	42,8	45,9	48,9	56,1	59,8
TAUX D'INCIDENCE DU TRAFIC INTRA-EUROPEEN DE SABENA SUR LE TOTAL DES COMPAGNIES EARB	5,4	6,9	5,3	5,2	5,1	4,9	4,5	4,3	4,3	4,1

(1) Air Lingus, Air France, Alitalia, AVA, BEA, BOAC, DHL, Finnair, Iberia, Iceland Air, KLM, Olympic, SABENA, SAS, Swissair, TAP, THY.

En dépit des accroissements de trafic enregistrés sur les lignes intra-européennes, la participation de SABENA au trafic global est marquée - en pourcentage - par une diminution de 1,37 points pour les dix années considérées.

Le taux d'incidence du trafic de marchandises sur le total diffère suivant les différentes zones opérationnelles. En effet, il demeure constant en se situant sur des niveaux normaux pour le trafic intra-européen, alors qu'il montre une allure croissante jusqu'à atteindre des valeurs considérables pour les lignes intercontinentales.

TAUX D'INCIDENCE EN POURCENTAGE DU TRAFIC DE MARCHANDISES SUR LE TOTAL DU TRAFIC,
REPARTI PAR ZONES OPERATIONNELLES
(Période 1957-1966)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
TRAFIC INTERIEUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRAFIC INTRAEUROPEEN	14	12	16	20	16	14	16	16	16	17
TRAFIC INTERCONTINENTAL	29	27	29	26	34	27	29	29	32	35

SABENA ne dispose d'aucune ligne à l'intérieur du pays. Les lignes internationales sont illustrées dans les tableaux 7 et 7 bis, qui mettent en lumière entre autres que la compagnie nationale belge ne dispose d'aucune liaison directe avec l'Amérique du Sud et avec l'Australie, et pallie à cette carence par des accords passés avec d'autres compagnies européennes.

Toujours à la fin de 1966, SABENA disposait d'un potentiel de transport s'élevant à 422,8 millions de tonnes-kilomètre (TKO) correspondant à 0,82% de l'offre mondial. L'évolution de l'offre pour les passagers (1) dans la période 1957-1966 figure au tableau 8, comparée avec le trafic réalisé dans la même période.

Les coefficients de remplissage réalisés dans le transport des passagers (v. tableau 9) présentent dans la période 1957-1966 une allure décroissante sur les lignes intercontinentales et croissante sur les lignes intra-européennes; dans son ensemble l'allure est toutefois décroissante et présente des disparités d'une année à l'autre.

(1) Aucune confrontation n'est possible pour le transport des marchandises.

ANNEES	1958	1960	1962	1964	1966	1968	1966	1964	1962	1960	1958
N. DES COMPAGNIES		4	5	4	4	4	4	4	5	4	3
TURBOREACTEUR LONG-COURRIER	B 2707 (USA) Concorde (F,JK) B 707 (USA) B 747 (USA) DC 8 (USA)	[2]	9 (1)	7 (2)	[2]	9 (1)	7 (2)	6	4 (2)	3 (2)	(5)
TURBOPROPULSEUR LONG-COURRIER											
MOTEUR ALTERNATIF LONG-COURRIER	DC 4 (USA) DC 6 (USA) DC 7 (USA) Constellation (USA)	4 (1)	6 1 2	1 6 3 1	(4)	10	8 (1) 5	5 8 (1) 5	12 9 15	10 12 9	11 13 6 (4)
TURBOREACTEUR MOYEN/COURRIER	B 727 (USA) DC 9 (USA) Caravelle (F)	4 (1)	10			10	8	8	8	(4)	
TURBOPROPULSEUR MOYEN/COURRIER	F 27 (NL) Electra (USA) CV 600/640 (USA) Viscount (UK)	4 (1)	4 (1)	2		4 (1)	1	1	1 (1)		
MOTEUR ALTERNATIF MOYEN/COURRIER	DC 3 (USA) CV 340 (USA) Viking (UK)	14	18 9	20 9		14	20 9	28 9	28 9	28 16 1 (1)	
AVIONS LEGERS "FEEDERS"	Heron (UK) Marathon (UK) Dore (UK)	1	1			1					
AVIONS LEGERS	Vari	2	10	8		2	8	7	8	2 (5)	
HELICOPTERES	S 58 (USA) Bell 47 (USA) Alouette (F)		2 1	2 1		2 1	2 1	5 1	8 1	8 1	8

TAB. 1 bis VALEUR DES TURBOREACTEURS ET DES TURBOPROPULSEURS EN SERVICE ET COMMANDES DE 1958 A 1968, PAR TYPES D'AVION

(millions de dollars)

TYPE D'AVION		1968	1966	1964	1962	1960	1958
TURBOREACTEURS							
LONG - COURRIER							
B 747	USA	75,6 (8,4)	58,8 (16,8)	50,4	33,6 (16,8)	25,2 (16,8)	(42,0)
B 707	USA						
DC 8 51	USA						
DC 8 60	USA						
B SST	USA						
B 720	USA						
CV 880-990	USA						
VC 10	UK						
COMET	UK						
CONCORDE	UK - F	(50,4)	(50,4)				
Tot. L. Courrier		75,6 (58,8)	58,8 (67,2)	50,4	33,6 (16,8)	25,2 (16,8)	(42,0)
MOYEN/COURT - COURRIER							
CARAVELLE	F	36,0	36,0	28,8	28,8	(14,4)	
B 727	USA	31,2 (7,8)	(31,2)				
B 737	USA						
DC 9	USA						
BAC III	UK						
F 28	NL						
TRIDENT	UK						
Tot. MC Courrier		67,2 (7,8)	36,0 (31,2)	28,8	28,8	(14,4)	
TURBOPROPULSEURS							
LONG - COURRIER							
ARGOSY	UK						
BRITANNIA	UK						
L 382-100	USA						
CL 44	C						
Tot. L. Courrier							
MOYEN/COURT - COURRIER							
F 27	NL	2,8 (0,7)	1,4	0,7	0,7 (0,7)		
CV 600	USA						
CV 640	USA						
ELECTRA	USA						
FH 227	USA						
HERALD	UK						
VANGUARD	UK						
HS 748	UK						
VISCOUNT	UK	1,2	1,2				
Tot. MC Courrier		4,0 (0,7)	2,6	0,7	0,7 (0,7)		

() Commandes/options

SOURCE: ELABORATION SORIS A PARTIR DE FLIGHT INTERNATIONAL, WORLD AIRLINE SURVEY, AVRIL 1958-1968, SUR LA BASE DE VALEURS ESTIMEES PAR SORIS

TAB. 1 ter VALEUR DES TURBOREACTEURS ET DES TURBOPROPULSEURS EN SERVICE (COMMANDES), DANS LA PERIODE 1958-1968, PAR PAYS DE PROVENANCE

(millions de dollars)

	1958	1966	1964	1962	1960	1958	TOTALE
<u>LONG - COURRIER</u>							
AVIONS USA	75,6 (58,8)	58,8 (67,2)	50,4	33,6 (16,8)	25,2 (16,8)	(42,0)	
AVIONS UK	75,6 (8,4)	58,8 (16,8)	50,4	33,6 (16,8)	25,2 (16,8)	(42,0)	
AVIONS CEE	(25,2)	(25,2)					
AVIONS CEE	(25,2)	(25,2)					
<u>MOYEN/COURT - COURRIER</u>							
AVIONS USA	67,2 (7,8)	36,0 (31,2)	28,8	28,8	(14,4)		
AVIONS UK	31,2 (7,8)	(31,2)					
AVIONS CEE	36,0	36,0	28,8	28,8	(14,4)		
<u>T O T A L</u>							
AVIONS USA	142,8 (66,6)	94,8 (98,4)	79,2	62,4 (16,8)	25,2 (31,2)	(42,0)	
AVIONS UK	106,8 (16,2)	58,8 (48,0)	50,4	33,6 (16,8)	25,2 (16,8)	(42,0)	
AVIONS CEE	(25,2)	(25,2)					
AVIONS CEE	36,0 (25,2)	36,0 (25,2)	28,8	28,8	(14,4)		
<u>LONG - COURRIER</u>							
AVIONS USA							
AVIONS UK							
AVIONS CEE							
<u>MOYEN/COURT - COURRIER</u>							
AVIONS USA	4,0 (0,7)	2,6	0,7	0,7 (0,7)			
AVIONS UK	1,2	1,2					
AVIONS CEE	2,8 (0,7)	1,4	0,7	0,7 (0,7)			
<u>T O T A L</u>							
AVIONS USA	4,0 (0,7)	2,6	0,7	0,7 (0,7)			
AVIONS UK	1,2	1,2					
AVIONS CEE	2,8 (0,7)	1,4	0,7	0,7 (0,7)			

TAB. 2 FLOTTE DES COMPAGNIES NATIONALES, PAR TYPES D'AVION (1958-1968)

	*	% de capital public (1968)	1968	1966	1964	1962	1960	1958
BELGIQUE	S	65,17	9 (+1) B 707 10 Caravelle 1 DC 7 3 DC 6 8 DC 3 4 (+1) B 727 1 Cessna 310 [2] Concorde	7 (+2) B 707 10 Caravelle 3 DC 7 3 DC 6 18 DC 3 (+) 3 727 9 Convair 10 Cessna 310 2 S 58 1 Alouette [2] Concorde	6 B 707 8 Caravelle 5 DC 7 7 DC 6 20 DC 3 1 DC 4 9 Convair 8 Cessna 310 2 S 58 1 Alouette	4 (+2) B 707 8 Caravelle 15 DC 7 8 DC 6 28 DC 3 7 DC 4 9 Convair 4 Cessna 310 5 S 58 1 Alouette 1 Bell 47	3 (+2) B 707 (4) Caravelle 9 DC 7 12 DC 6 28 DC 3 7 DC 4 9 Convair 5 Cessna 310 8 S 58 1 Alouette 1 Bell 47	(5) B 707 6 (+4) DC 7 13 DC 6 28 DC 3 9 DC 4 16 Convair (5) Cessna 310 8 S 58
LUXEMBOURG	S		1 Viscount 3 (+1) F 27 2 Constellation	1 Viscount 2 F 27 1 Constellation	1 DC 4 1 F 27	1 DC 4 1 (+1) F 27		

() Commandes

* S = Scheduled

[] Options

SOURCE: FLIGHT INTERNATIONAL, WORLD AIRLINE SURVEY, AVRIL 1958-1968.

BELGIQUE-LUXEMBOURG

TAB. 3 FLOTTES AERIENNES PAR COMPAGNIES ET PAR TYPES D'AVION (1958-1968)

TAB. 3

COMPAGNIA	*	1968	1966	1964	1962	1960	1958
AVIAMEER ★	C/IT					2 Viking	1 (+1) Viking
BIAS	C/IT	2 DC 6 6 DC 3 1 F 27 1 Heron 1 Dove 1 Cessna 310	2 DC 6 1 DC 4	(1) DC 6 3 DC 4	2 DC 4	1 DC 4	
SOBELAIR	C/IT	1 DC 6	1 DC 6	1 DC 6	1 DC 6 3 Cessna 310	2 DC 4 3 Cessna 310	2 DC 4 2 Cessna 310
INTEROCEAN ★	C				2 DC 4		

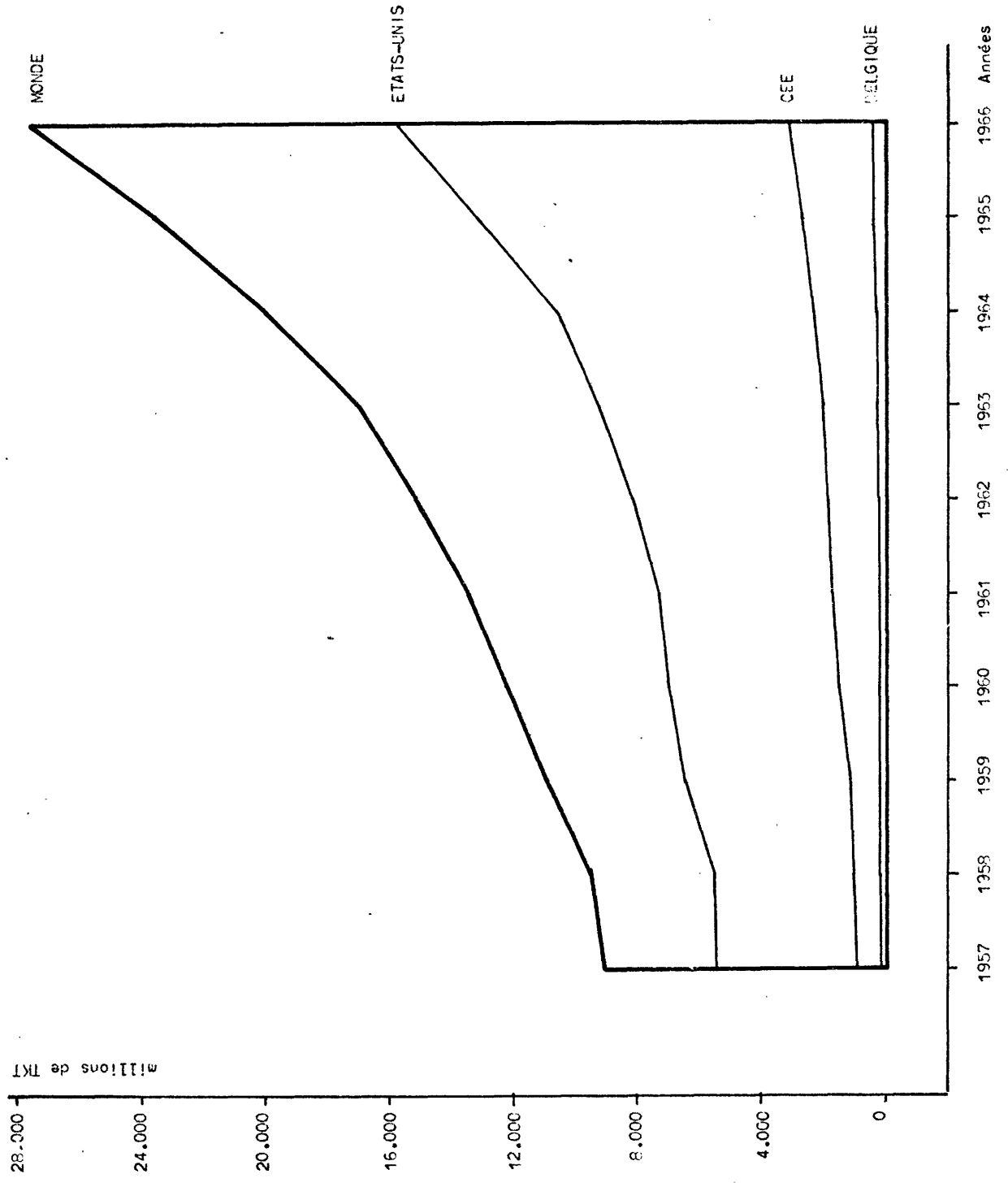
BELGIQUE

LUXEMBOURG

() Commandes [] Options * C = Charter; IT = "Inclusive tour" ★ Compagnie non plus existantes en 1968

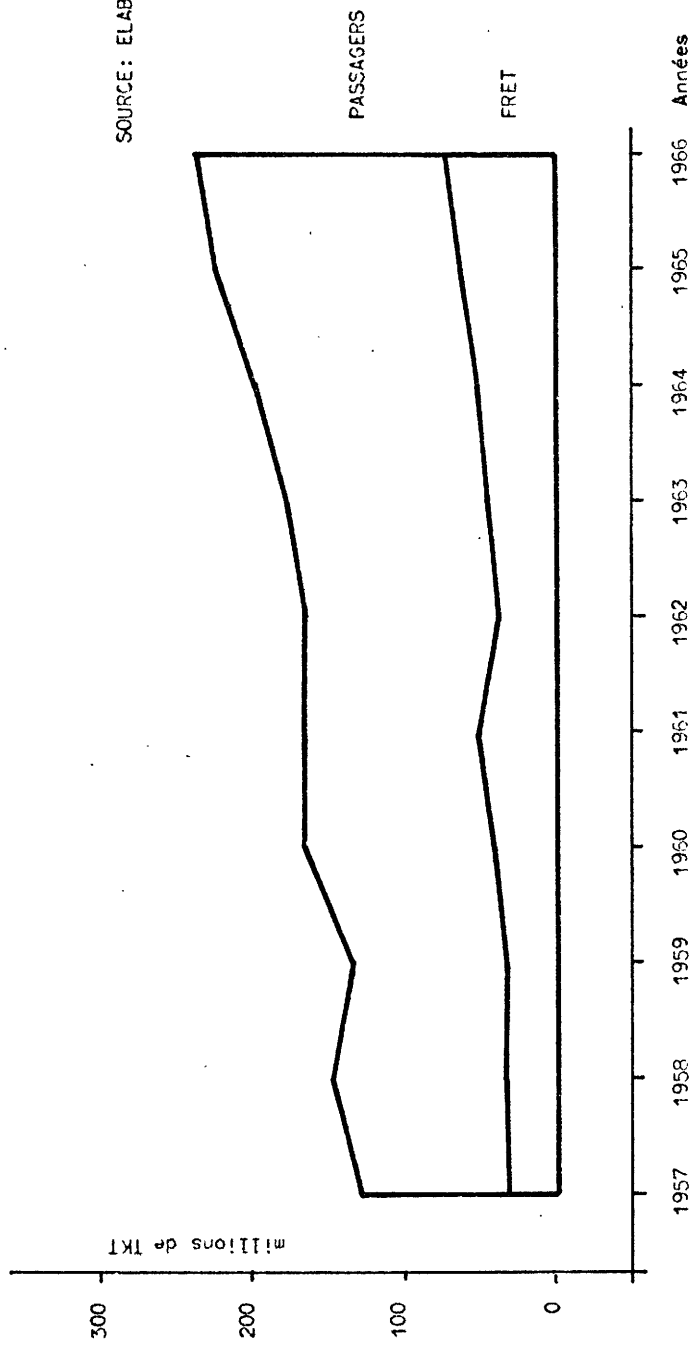
SOURCE: FLIGHT INTERNATIONAL, WORLD AIRLINE SURVEY, AVRIL 1968-1968

TAB. 4 EVOLUTION DU TRAFIC MONDIAL ET BELGE DANS LA PERIODE 1957-1966



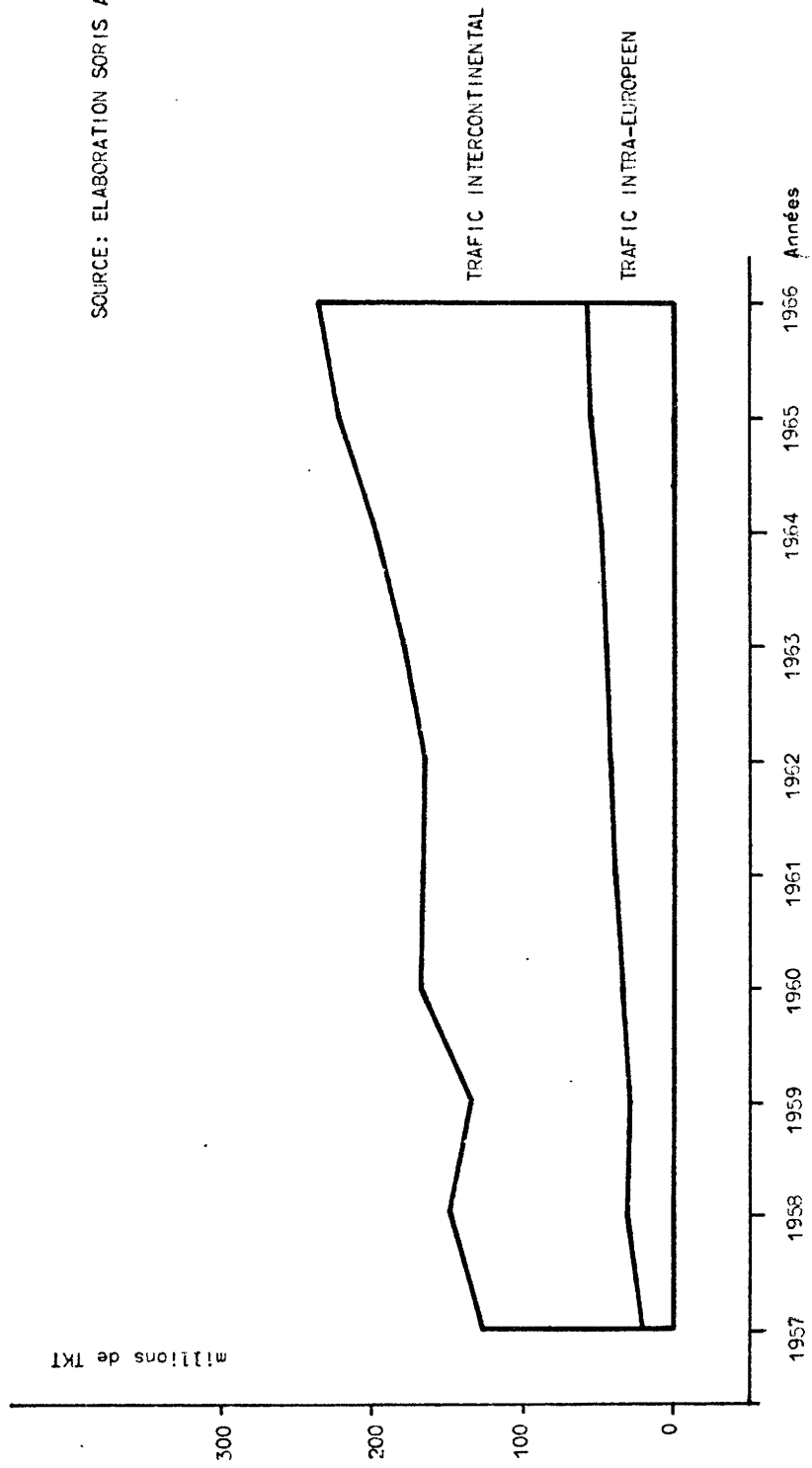
SOURCE: ELABORATION SORIS,
A PARTIR DES DONNEES EARB

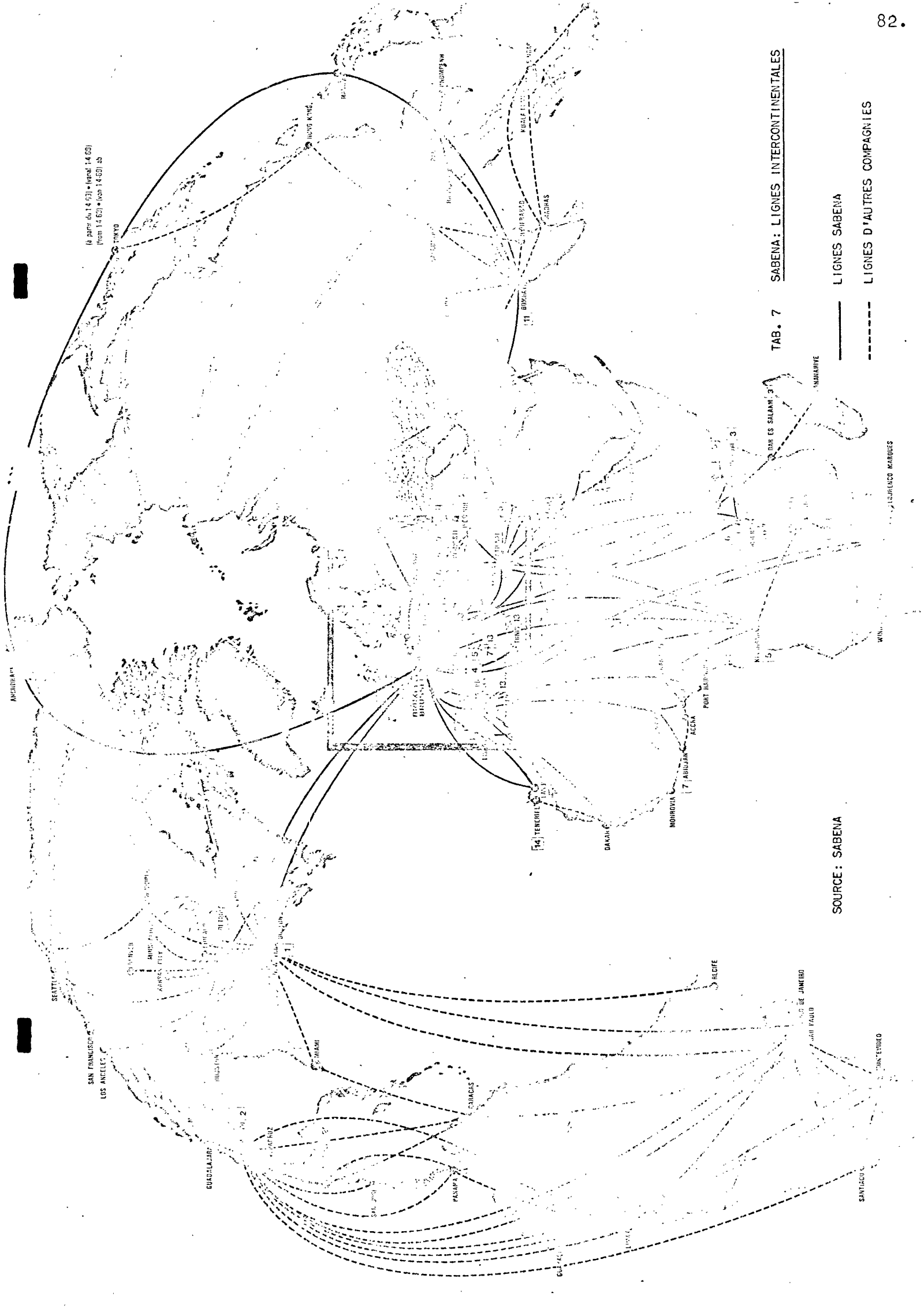
TAB. 5 EVOLUTION DU TRAFIC SABENA DANS LA PERIODE 1957-1966 - REPARTITION ENTRE PASSAGERS ET FRET



BELGIQUE

TAB. 6 EVOLUTION DU TRAFIC SABENA DANS LA PERIODE 1957-1966 - REPARTITION PAR ZONES OPERATIONNELLES





(le pair de 14.63) • (total 14.63)
 (from 14.63) • (on 14.63) ab

TAB. 7 SABENA: LIGNES INTERCONTINENTALES

— LIGNES SABENA

- - - LIGNES D'AUTRES COMPAGNIES

SOURCE: SABENA

SANTO DOMINGO

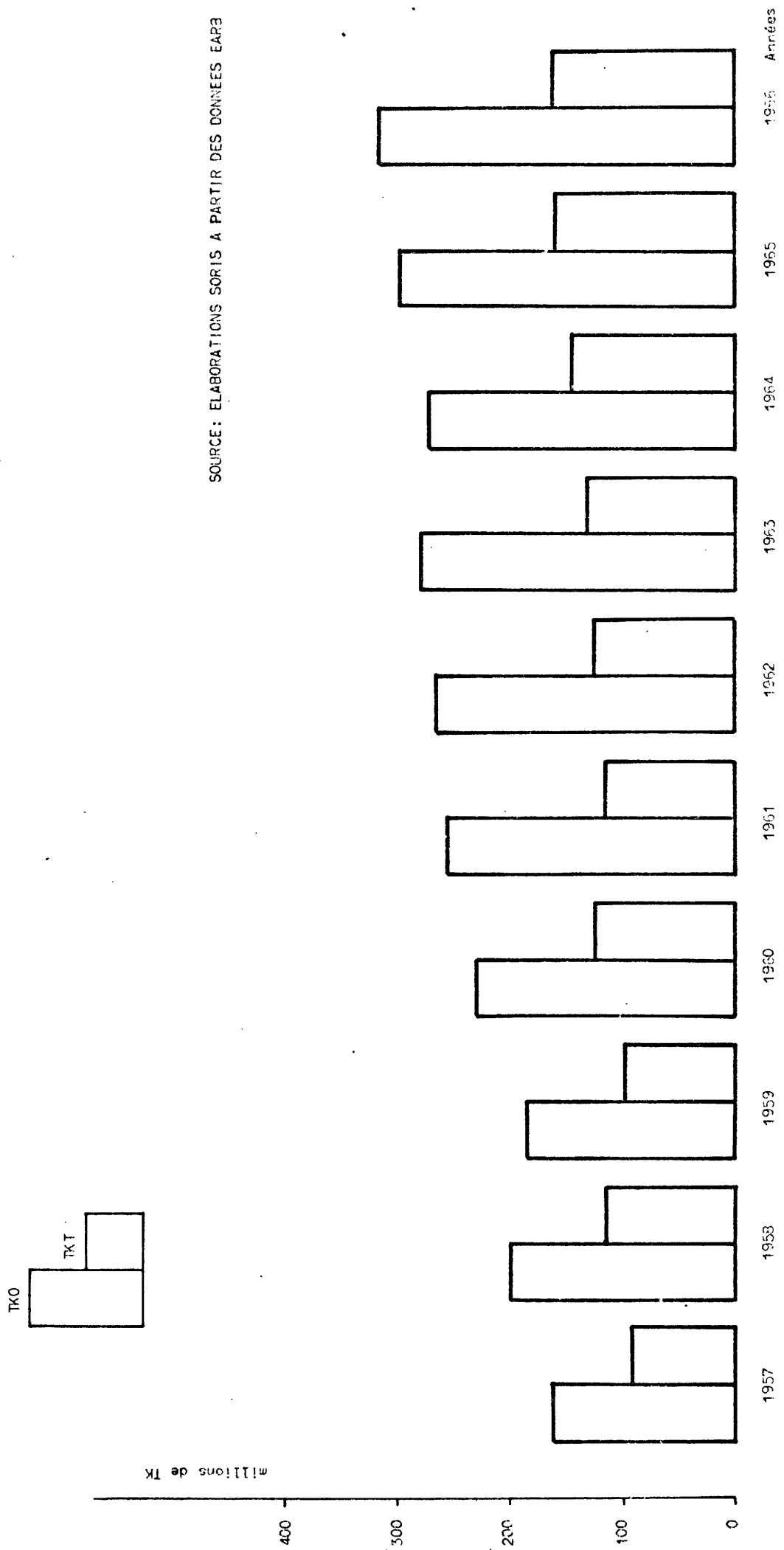
LAURENCO MARQUES

TAB. 7 bis
S A B E N A : L I G N E S I N T R A - E U R O P E E N N E S



SOURCE : SABENA

TAB. 8 EVOLUTION DE L'OFFRE ET DU TRAFIC DE PASSAGERS SABENA DANS LA PERIODE 1957-1966



SOURCE: ELABORATIONS SORIS A PARTIR DES DONNEES EAR3

TAB. 9
COEFFICIENTS D'UTILISATION REALISES PAR SABENA POUR LE TRANSPORT DES PASSAGERS, DANS LA PERIODE 1957-1966
 (Pourcentages)

LIGNES	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
<u>TRAFIC INTRAEUROPEEN</u> PASSAGERS	48	50	42	41	41	48	48	51	53	53
<u>TRAFIC INTERCONTINENTAL</u> PASSAGERS	59	59	58	59	46	41	46	55	54	51
<u>TOTAL</u> PASSAGERS	56	56	53	54	44	46	47	53	53	51

SOURCE: ELABORATION SORIS, A PARTIR DES DONNEES EARB

1.2. Le marché militaire

1.2.1. La flotte aérienne

Faisant abstraction des types d'avions qui sont hors service en 1968, la flotte aérienne militaire belge d'après les estimations figurant au tableau 10 était la suivante:

<u>Types d'avions, hélicoptères</u>	<u>en service</u>	<u>commandés</u>	<u>total</u>
<u>Avions:</u>			
De combat (C)	100	106	206
De transport (T)	57	1	58
D'entraînement (A)	255	-	255
Total avions	412	107	519
<u>Hélicoptères</u>	13	63	76
<u>Total avions + hélicoptères</u>	425	170	595

Compte tenu que le nombre des engins en service ou faisant l'objet de commandes ne peut être déterminé pour des raisons évidentes, on a avancé l'estimation de la valeur du parc d'avions et d'engins belges en se rapportant à 1968.

Dans cette estimation, qui doit être considérée avec toutes les réserves d'usage, on n'a pas retenu le maté-

riel volant en cours de remplacement, en considérant par contre celui destiné à le remplacer. Les valeurs obtenues sont celles effectivement payées (si connues) et l'on a procédé à des estimations sur la base des prix côtés en Europe pour les différents types ou pour des types similaires (1) en cas contraire.

En excluant le coût des pièces de réchange et des armements (dont l'incidence est pourtant importante et doit être considérée dans sa juste valeur) l'estimation indique à 608 millions de dollars la valeur 'conventionnelle' de la flotte d'avions et d'engins belge.

La répartition par pays d'origine est la suivante:

	<u>M\$</u>	<u>%</u>
Etats Unis (2)	423	69,57
France	183	30,09
Royaume Uni	1	0,17
Allemagne Fédérale	1	0,17
	<u> </u>	<u> </u>
<u>TOTAL</u>	608	100,00
	=====	=====

(1) Les renseignements ont été dégagés de sources bibliographiques et de la presse.

(2) Acquisitions directes et production sous licence USA.

Le remplacement prévu des Republic F-84 F par les Dassault Mirage 5 (1) a réduit la participation USA à une quote-part qui reste toutefois encore importante et a permis à la France d'atteindre une position significative. Les quote-parts anglaises et allemandes qui complètent la participation étrangère sur un marché où l'industrie nationale est absente, tout au moins au niveau des projets, sont pratiquement insignifiantes.

(1) Voir également le point suivant 1.2.2./B.

1.2.2. Dépenses et orientations dans le secteur aéronautique militaire et dans le secteur des engins.

A. Dépenses militaires

Le montant des dépenses militaires belges (définition OTAN) pour la période 1958-1964 est indiqué dans le tableau suivant:

DEPENSES MILITAIRES POUR LA PERIODE 1958-1964
(millions de dollars)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
TOTAL DEPENSES POUR LA DEFENSE (definition OTAN)	366	374	383	391	422	495	497
TAUX D'INCIDENCE DU TOTAL DEPENSES POUR LA DEFENSE SUR LE P.N.B. (aux prix de marché)	3,48	3,46	3,33	3,20	3,24	3,56	3,16
TOTAL DEPENSES POUR R-D (1)	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL DEPENSES POUR APPROVISIONNEMENTS	29	29	36	31	54	102	102
TAUX D'INCIDENCE DES DEPENSES POUR APPROVISIONNEMENTS SUR LE TOTAL DES DEPENSES POUR LA DEFENSE	8	8	9	8	13	21	21
DEPENSES POUR APPROVISIONNEMENT AVIONS ET ENGINs	22	16	21	12	24	70	67

(1) Dans le "Budget du Ministère de la Défense Nationale" on ne trouve pas les dépenses pour R-D.

SOURCE: THE INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES: DEFENCE, TECHNOLOGY AND THE WESTERN ALLIANCE N° 2
PART. 2 - LONDON 1967

Le classement élaboré par "The Institute for Strategic Studies" est adopté par des raisons d'homogénéité avec les données concernant les autres pays Membres de la CEE et le Royaume Uni.

La source susdite indique, en dehors des données qui précèdent, les dépenses totales pour la défense (définition OTAN) se rapportant aux années 1966 et 1967:

	<u>1966</u>	<u>1967</u>
Dépenses totales pour la Défense (en M\$)	525	555
Leur taux d'incidence sur le P.N.B. (aux prix de marché)	3,07	3,05

Comme pour les autres pays Membres de la CEE, pour la Belgique également on constate un accroissement progressif en valeur absolue des dépenses pour la défense, dont le taux d'incidence sur le P.N.B. diminue toutefois progressivement chaque année.

Pour la période 1956-1964 on peut présenter une synthèse des dépenses pour la défense et pour les approvisionnements:

1) TOTAL DES DEPENSES POUR LA DEFENSE (définition OTAN) 1956 + 1964	M\$ 4.087	
2) AIDES MAP 1956 + 1964	M\$ <u>370</u>	
3) <u>TOTAL</u>	M\$ 4.457	

4) APPROVISIONNEMENTS 1956 + 1964 (à l'exclusion du MAP)	M\$ 455	[11,1% de 1)]
5) APPROVISIONNEMENTS AVIONS 1956 + 1964 (à l'exclusion du MAP)	M\$ 229	[50,3% de 4)]
6) APPROVISIONNEMENT ENGINES 1956 + 1964 (à l'exclusion du MAP)	M\$ 58	[12,7% de 4)]

SOURCE: DEFENCE, TECHNOLOGY AND THE WESTERN ALLIANCE - ISS, 1967

L'analyse des dépenses pour les programmes aéronautiques et pour les programmes d'engins figure au point suivant B.

B. Orientations dans le secteur aéronautique militaire et dans le secteur des engins

Avant le lancement du programme F 104 G, l'aviation militaire belge était équipée avec des avions Hawker Hunter, Republic F-84 et RF-84 F, Avro (Canada) CF-100 et Fairchild C-119. Les quatre derniers types d'avions provenaient des Etats Unis et avaient été en grande partie livrés dans le cadre des aides américaines MAP (Military Aid Program). L'Hawker Hunter, par contre, était produit sous licence anglaise avec la Hollande ainsi que le Gloster Meteor.

Les dépenses croissantes pour les approvisionnements aéronautiques figurent dans les comptes de la défense belge des années 1957+1958.

Ces allocations concernent surtout les avions Hunter, bien que d'autres sources (1) suggèrent que les Etats Unis ont appuyé ces approvisionnements moyennant des "offshores procurements" effectués à l'étranger.

(1) John W.R. Taylor, in Jane's "All the World's Aircraft, 1961-1962".

Quoiqu'il en soit, dans la période 1950+1956 la Belgique a reçu des Etats Unis M\$ 1.235,6 sous la forme d'aides MAP et M\$ 18,88 dans le cadre du "Excess stocks program".

A la fin de 1959 l'aviation militaire belge disposait de moins de 200 avions de combat.

A partir de cette année un premier renouvellement se produisit dans le cadre des programmes OTAN: l'industrie aérospatiale belge participa ainsi à la production de l'avion F 104 G, de l'engin antichar HAWK et de l'engin air-air SIDEWINDER. L'aviation militaire belge se rendait acheteuse de 75 exemplaires de ces avions en recevant en contrepartie 25 autres avions sous la forme d'aides MAP et un certain nombre d'engins pour une valeur globale de M\$ 200 (de 1960 à 1964).

Les acquisitions suivantes, à l'étranger, de matériels aéronautiques commencèrent à s'orienter vers les produits européens, à savoir les hélicoptères français ALOUETTE, les avions légers allemands Dornier Do 27, les engins antichar français ENTAC et SS-11, tout en continuant à recevoir des Etats Unis les hélicoptères Sikorsky S-58, les engins tactiques HONEST JOHN, les engins sol-air NIKE-AJAX.

A l'heure actuelle, les chasseurs-bombardiers Republic F-84F, qui avaient été reçus en son temps par la Belgique sous la forme d'aides MAP, sont en cours de remplacement. Pour ce programme de renouvellement on avait pris en

considération trois différents types d'appareils (1): le français Dassault Mirage 5, l'américain Lockheed CL 985 B (version du F 104 G, mais au stade de projet) et l'américain Northrop F 5. Bien que le deuxième type ait été acheté par l'Italie pour une production sous licence (comme le F-104 S) et le troisième par la Hollande, la Belgique s'est orientée par contre vers le MIRAGE 5.

L'orientation initiale vers l'acquisition du F. 5, qui était due en grande partie aux avantages de la standardisation avec l'équipement hollandais, n'as pa eu de suite, car (2) le Gouvernement français a offert des conditions plus avantageuses que celui des USA et principalement: commandes à l'industrie aérospatiale belge (F.N., SABCA et Fairey) pour un montant total de 70% environ (contre 50% offert par les Etats Unis) de la valeur de la commande pour les MIRAGE 5, estimé de 150 M\$. Les commandes que l'industrie aérospatiale belge recevra concernent aussi bien les éléments des cellules et

(1) Les crédits prévus pour ce programme dans la période 1965+1970 sont les suivants:

RENOUVELLEMENT MATERIEL VOLANT DE COMBAT - PROGRAMME 1965+197

Dépenses extraordinaires 1968 pour modernisation et complètement matériel et munitions:	}	Credits payement	M\$	5,0
		Credits engagement	M\$	9,1

PROGRAMME (extra bilan) RENOUVELLEMENT LIGNE DE VOL (MIRAGE 5)

Equipement et installations pour les entreprises, dépenses de développement	M\$	8,5
Acquisition 106 avions	M\$	109,0
Pièces de réchange, simulateurs, entraînement	M\$	26,3
<u>TOTAL</u>	M\$	<u>157,9</u>

(2) Aviation Week & Space Technology, 26.2.1968.

des moteurs que les MIRAGE 5 eux-mêmes (50% environ de la valeur totale de la commande) ainsi que des sous-traitances pour la construction d'éléments du MIRAGE III, du MIRAGE F1, et du turboréacteur du JAGUAR. Cela correspond à un montant de 260 millions de heures de travail pour 12.500 personnes dans les dix prochaines années.

A l'heure actuelle la commande passée par la Belgique concerne 88 MIRAGE 5 et une option pour 18 avions qui toutefois pourra être exercée au lieu du type MIRAGE, pour le type JAGUAR.

Bien que 18 avions puissent sembler un nombre réduit pour un emploi opérationnel efficace, l'option sur le JAGUAR et en conséquence la possibilité de participer, grâce à l'accord susdit, à sa production, a essentiellement pour but de permettre à l'industrie aérospatiale belge de s'inscrire dans les futurs programmes militaires de collaboration.

Remarques au tableau 10.

- * Des additions ou des variations successives qui se sont produites en 1967 sont indiquées par { } , en 1968 par []. Les données très divergentes ou douteuses sont indiquées entre parenthèse.
- * Les avions ont été attribués au pays constructeur même si la construction a été réalisée sous licence obtenue par un autre pays; dans le cas de collaboration au projet (C) les avions figurent dans la colonne verticale correspondant au (principal) pays collaborateur.
- * On a regroupé les avions similaires, même s'ils ont des fonctions légèrement différentes (par exemple, transport et entraînement).
- * Les avions qui seront retirés sous peu du service (probablement déjà en 1968) ont été marqués par un astérisque.
- * Les avions construits sous licence dans le pays d'acquisition ont été marqués par le sigle (L), alors que le sigle (S) indique que le contrat de livraison inclut la clause de la soustraction partielle de la part du pays acquereur.
- * Explications des symboles:
 - A = avions d'entraînement ou liaison
 - B = bombardier
 - C = avion de combat (chasse, attaque, reconnaissance, tactique)
 - D = "drone", avion télécommandé pour cible ou reconnaissance
 - E = hélicoptère
 - M = avions d'emploi naval (reconnaissance ou antisoumarin)
 - MA = engin anti-avion
 - MB = engin balistique (tête nucléaire)
 - MN = engin sol-air ou sol-sol pour emploi naval
 - MR = engin air-sol et air-air
 - MRB = engin air-sol à tête nucléaire
 - MT = engin tactique (sol-sol ou anti-char)
 - T = avion de transport

BELGIQUE

TAB. 10 NOMBRE D'AERONEFS MILITAIRES EN SERVICE ET OU COMMANDES A LA DATE DE 1963, REPARTIS PAR PAYS CONSTRUCTEURS ET PAR TYPES

USA	ROYAUME UNI	FRANCE	ALLEMAGNE (R.F.)	CANADA	BELGIQUE
C F 84 F: 221*	C Hawker Hunter 220*	C { Mirage 5: (S) 88 }	A Do 27: 12	C CF 100: 53*	A SV 4 B/C: 65*
C F 104 G: (L) 100	T Pembroke: 4	C { Jaguar o Mirage 5: 18 }			
T C 47: 12		T [Falcon: 1]			
T DC 6: 4		A Fouga Magister: 48			
T DC 4: 2		E { Alouette: 38 } [+25]			
T C 119 G: 35		MT Entac: N.A.			
A TF 104 G: 13		MT SS 11: N.A.			
A T 33: 25					
A L 18: 157					
E S 58: 13					
D MQM 33: N.A.					
MA Nike sq. 8					
MA Hawk: batt. 2					
MR Sidewinder: N.A.					
Honest John: N.A.					

SOURCE: ELABORATION SORIS, FONDEE SUR LES DONNEES PUBLIEES PAR LA PRESSE SPECIALISEE

2. Le marché spatial

2.1. Le marché des vecteurs et des satellites

En raison de la liaison très stricte qui existe entre ce sujet et les problèmes et l'évolution de l'activité spatiale, on renvoie au chapitre II, Section 2, de cette étude.

3. Commerce international

3.1. Caractéristiques des exportations et des importations

3.1.1. Importations

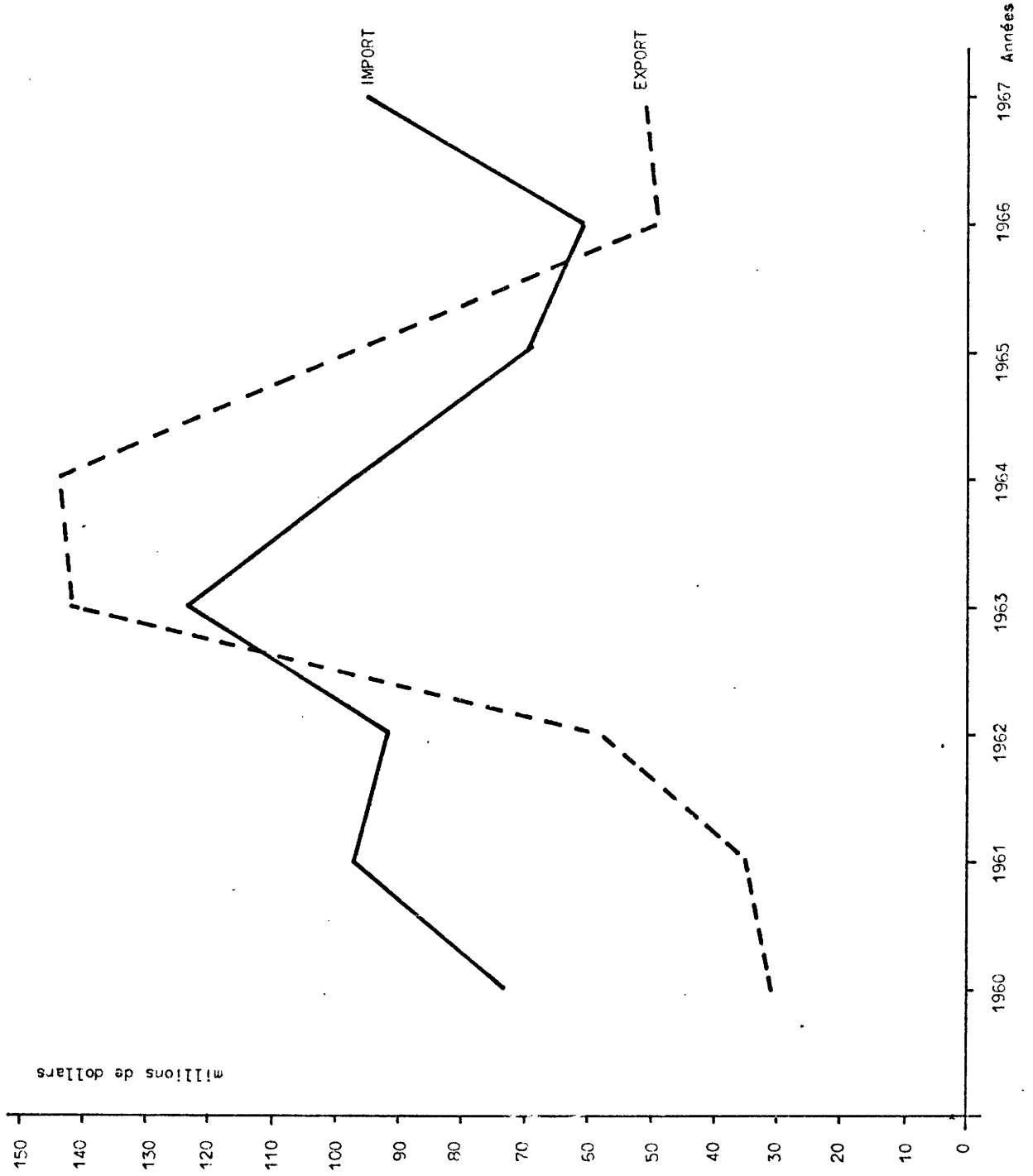
Les statistiques officielles (1) pour les années 1960-1967 indiquent une valeur d'importation globale de 700 millions de dollars, correspondant à 260% de la valeur de la production nationale dans la même période.

Sans doute l'importation - et plus particulièrement celle des avions civils et commerciaux - est indispensable en raison du manque d'un programme national; toutefois on estime que la valeur d'importation est plus élevée qu'elle ne l'est en réalité, en raison du fait que l'on a retenu dans les statistiques les importations temporaires.

En effet l'activité d'entretien et révision effectuée pour l'étranger, qui dans certaines années a représenté une source de travail et d'occupation très importante pour l'industrie aérospatiale belge, comporte l'importation temporaire. Jusqu'à 1963 les importations présentaient une allure quasi constante; parmi les principaux programmes importés nous retrouvons:

(1) Office Statistique des Communautés Européennes.

EVOLUTION DES IMPORTATIONS ET DES EXPORTATIONS DE MATERIELS AERONAUTIQUES - 1960-1967 (à l'exclusion des engines)



SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALYTIQUES - IMPORT-EXPORT

- l'avion B 707 et éléments du programme militaire F 104 (USA);
- l'avion Caravelle (France 1961);
- un certain nombre d'importations temporaires de matériel devant être révisonné, compensées immédiatement par une valeur d'exportation quasi égale.

Entre 1963 et 1965 la régression des importations pour le marché civil et commercial et l'activité prédominante de construction sous licence de la cellule et du moteur de l'avion F 104 vendus en Allemagne (l'avion) et en Hollande (le moteur), on porté la balance commerciale des matériels aéronautiques à un solde positif.

En 1966-1967 on enregistre une reprise des importations qui proviennent essentiellement des Etats Unis (avions B 727 et B 707) et de la Hollande (avion F 27 et importations temporaires de moteurs à révisonner).

3.1.2. Exportations

Depuis 1960 la valeur annuelle des exportations est croissante jusqu'à 1964, où l'on enregistre le maximum de production destinée à l'étranger (programme F 104). Ensuite les exportations diminuent, toutefois les valeurs annuelles sont supérieures aux niveaux 1960-1961,

à savoir, avant le programme F 104, grâce à une plus grande activité de sous-traitance.

Les principales exportations, destinées aux pays de la CEE pour 80% environ, sont constituées par le programme F 104 et par la valeur des programmes exportés qui suivent les activités d'entretien et de révision.

Dans l'ensemble l'exportation des années 1960-1967 atteint, d'après les statistiques officielles (1), 600 millions de dollars.

Si l'on remplace la valeur des matériels (2) à l'exportation par la valeur de l'activité exportée, le chiffre d'exportation se réduit à 150 millions de dollars environ et représente 48% de la production nationale entre 1960 et 1967.

(1) Office Statistique des Communautés Européennes.

(2) Y compris la valeur de l'importation temporaire.

Tableaux et graphiques figurant en annexe au par. 3

LE COMMERCE INTERNATIONAL

BELGIQUE

SOLDE DE LA BALANCE COMMERCIALE DE MATERIELS AERONAUTIQUES (1960-1967)
(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	2,885	-26,117	20,339	48,406	67,064	54,422	10,069	-4,372
FRANCE	0,311	-26,056	-3,135	-0,845	-6,336	-2,870	-1,435	-3,383
ALLEMAGNE (R.F.)	-0,615	-1,440	11,953	42,637	67,818	54,860	5,448	0,150
ITALIE	-0,100	-0,004	1,791	-0,592	-4,733	3,058	1,742	-1,250
PAYS - BAS	3,289	1,383	9,730	7,206	10,315	-0,626	4,314	0,111
ROYAUME UNI	-1,721	-2,002	-3,036	-2,983	-3,834	-1,894	-0,814	-1,602
ETATS - UNIS	-38,748	-29,067	-46,894	-25,411	-19,178	-26,028	-21,259	-39,646
AUTRES PAYS	-4,609	-4,791	-3,800	-1,559	1,307	3,053	0,688	0,839
<u>MONDE</u>	-42,193	-61,977	-33,391	18,453	45,359	29,553	-11,316	-44,781

IMPORTATION DE MATÉRIELS AÉRONAUTIQUES (AVIONS, CELLULES, MOTEURS - Y COMPRIS LES PIÈCES) - 1960-1967
(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	16,652	38,927	28,511	67,784	65,395	31,029	23,890	32,736
FRANCE	0,842	27,140	4,992	4,306	9,059	8,075	9,068	6,127
ALLEMAGNE (R.F.)	1,170	2,805	10,513	23,019	13,958	7,752	4,925	3,789
ITALIE	0,144	0,077	3,665	21,708	27,649	3,857	0,934	1,778
PAYS - BAS	14,506	8,905	9,341	18,751	14,729	11,345	8,963	21,042
ROYAUME UNI	8,555	8,025	8,391	22,339	5,126	3,242	3,052	2,582
ÉTATS-UNIS	38,860	29,858	47,370	26,532	19,592	26,560	22,877	40,633
AUTRES PAYS	9,878	21,111	7,941	8,032	8,836	9,371	11,473	19,984
<u>MONDE</u>	73,955	97,921	92,213	124,687	98,949	70,202	61,292	95,935

SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES - TABLEAUX ANALYTIQUES - IMPORT-EXPORT - 1960-1967

BELGIQUE

IMPORTATION DE MATERIELS AERONAUTIQUES CIVILS ET COMMERCIAUX PROVENANT DES ETATS UNIS (1958-1967)
(millions de dollars)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
AERONAUTIQUE COMMERCIALE	7.498	22	21.604	223	5.550	5.063	417	7.422	14.323	20.053
- Avions de ligne	75	-	-	-	-	-	87	-	7.101	9.507
- Autres avions et cargos	7.423	22	21.604	223	5.550	5.063	330	7.422	7.222	10.546
AVIATION GENERAL	440	16	7	111	-	28	414	216	2.659	2.919
HELICOPTERES	620	-	-	-	-	340	56	28	84	-
MOTEURS	4	1	88	85	33	22	85	1.779	2.760	2.468
<u>T O T A U X</u>	8.562	39	21.699	419	5.583	5.453	972	9.445	19.826	25.440

N.B. - LES "PIECES" DE CELLULES ET MOTEURS N'ONT PAS ETE RETENUS.

SOURCE: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE, BUREAU OF THE CENSUS

EXPORTATION DE MATERIELS AERONAUTIQUES (AVIONS, CELLULES, MOTEURS - Y COMPRIS LES PIECES) (1960-1967)

(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	19,547	12,810	48,850	116,190	132,459	85,451	53,959	28,364
FRANCE	1,153	1,084	1,857	3,461	2,723	5,205	7,633	2,744
ALLEMAGNE (R.F.)	0,555	1,365	22,466	65,656	81,776	62,612	10,373	3,939
ITALIE	0,044	0,073	5,456	21,116	22,916	6,915	2,676	0,528
PAYS - BAS	17,795	10,288	19,071	25,957	25,044	10,719	13,277	21,153
ROYAUME UNI	6,834	6,023	5,355	19,356	1,292	1,348	2,238	0,980
ETATS UNIS	0,112	0,791	0,476	0,941	0,414	0,532	1,618	0,987
AUTRES PAYS	5,269	16,320	4,141	6,473	10,143	12,424	12,161	20,823
<u>MONDE</u>	31,762	35,944	58,822	142,960	144,308	99,755	49,976	51,154

SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALYTIQUES - IMPORT-EXPORT, 1960-1967

IMPORTATIONS D'AVIONS ET DE CELLULES (Y COMPRIS LES PIECES) - 1960-1967
(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	1,121	26,621	8,200	31,494	39,966	16,536	12,620	13,638
FRANCE	0,327	26,228	3,679	3,050	7,736	6,993	8,272	5,553
ALLEMAGNE (R.F.)	0,087	0,271	2,215	11,027	6,601	5,141	2,967	2,568
ITALIE	0,144	0,074	1,960	15,178	23,944	2,375	0,499	0,888
PAYS - BAS	0,563	0,048	0,346	2,239	1,685	2,027	0,882	4,629
ROYAUME UNI	7,715	5,998	7,596	21,578	4,378	1,964	1,949	1,512
ETATS-UNIS	32,769	19,876	21,335	14,191	13,579	22,668	20,415	34,381
AUTRES PAYS	6,743	9,466	6,804	6,591	5,714	7,289	8,110	15,816
<u>MONDE</u>	48,348	61,961	43,935	73,854	63,637	48,457	43,094	63,347

SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALITTIQUES - IMPORT-EXPORT, 1960-1967

EXPORTATION D'AVIONS ET CELLULES (Y COMPRIS LES PIECES) - 1960-1967

(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	0,993	0,706	18,411	92,153	83,476	60,485	11,250	11,161
FRANCE	0,276	0,487	0,958	1,643	1,777	3,971	5,589	2,694
ALLEMAGNE (R.F.)	0,226	0,127	12,952	59,582	60,583	49,799	1,990	3,133
ITALIE	0,044	0,064	4,114	21,113	17,430	4,658	1,264	0,448
PAYS-BAS	0,447	0,028	0,387	9,815	3,686	2,057	2,407	4,886
ROYAUME UNI	5,846	5,179	4,278	18,253	0,527	0,735	0,921	0,364
ETATS-UNIS	0,104	0,100	0,301	0,856	0,277	0,295	0,599	0,874
AUTRES PAYS	3,649	4,385	3,182	4,968	5,613	9,317	8,778	15,176
<u>MONDE</u>	10,592	10,370	26,172	116,230	89,893	70,832	21,548	27,575

SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALITTIQUES - IMPORT-EXPORT, 1960-1967

IMPORTATION DE MOTEURS (Y COMPRIS LES PIÈCES) - 1960-1967
(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	15,541	12,306	20,311	36,290	25,429	14,492	11,266	19,098
FRANCE	0,515	0,912	1,313	1,256	1,323	1,082	0,795	0,574
ALLEMAGNE (R.F.)	1,083	2,534	8,298	11,992	7,357	2,610	1,958	1,221
ITALIE	-	0,003	1,705	6,530	3,705	1,482	0,432	0,890
PAYS-BAS	13,943	8,857	8,995	16,512	13,044	9,318	8,081	15,413
ROYAUME UNI	0,840	2,027	0,795	0,761	0,748	1,278	1,103	1,070
ETATS-UNIS	6,091	9,982	26,035	12,341	6,013	3,892	2,462	6,252
AUTRES PAYS	3,135	11,645	1,137	1,441	3,122	2,082	3,363	5,168
<u>MONDE</u>	25,607	35,960	48,278	50,833	35,312	21,744	18,194	32,588

SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALYTIQUES - IMPORT-EXPORT, 1960-1967

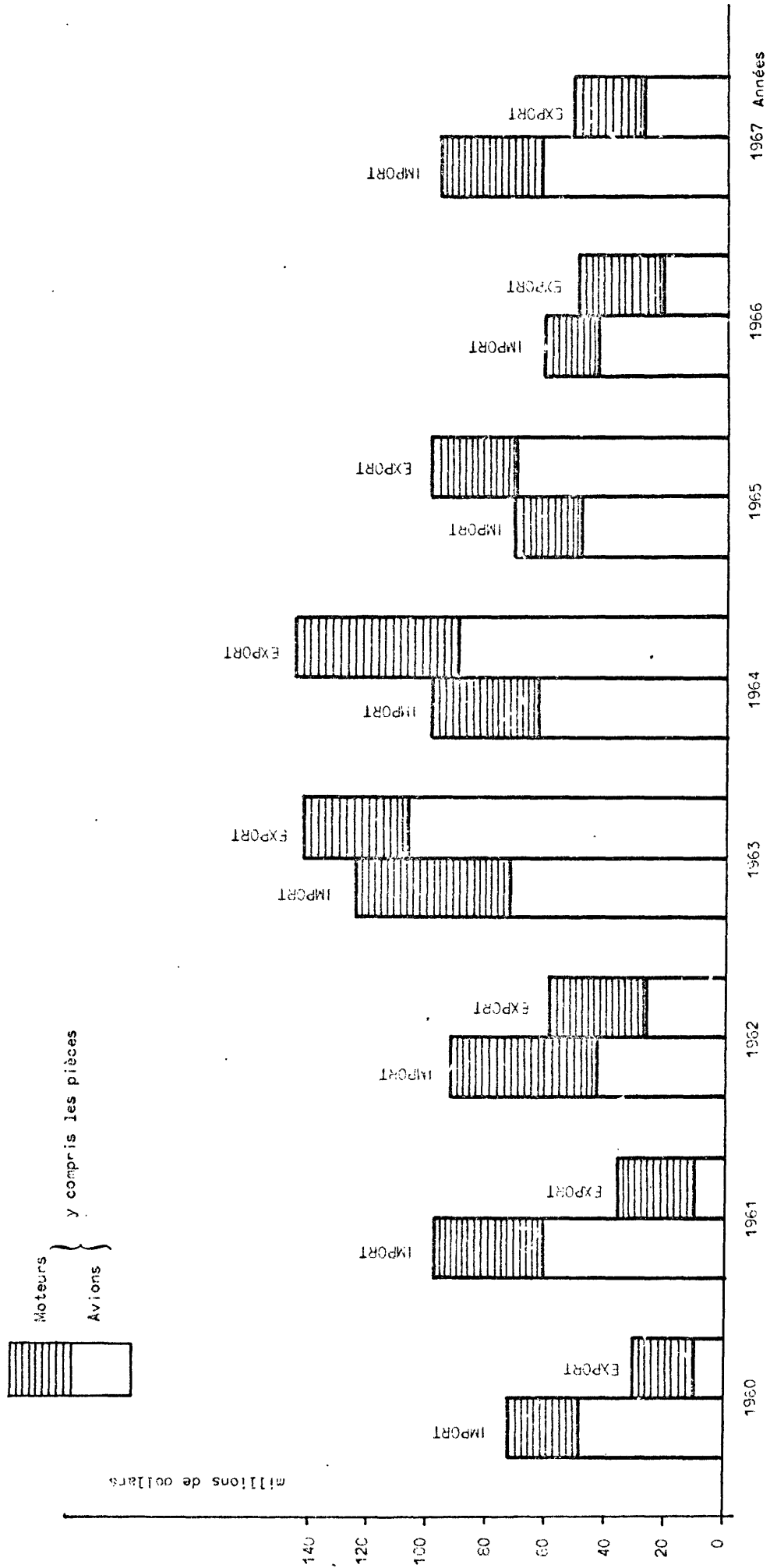
EXPORTATION DE MOTEURS (Y COMPRIS LES PIÈCES) - 1960-1967
(millions de dollars)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	16,554	12,104	30,439	24,037	48,983	24,966	22,709	17,203
FRANCE	0,877	0,597	0,899	1,818	0,946	1,234	2,044	0,050
ALLEMAGNE (R.F.)	0,329	1,238	9,514	6,074	21,193	12,813	8,383	0,806
ITALIE	-	0,009	1,342	0,003	5,486	2,257	1,412	0,080
PAYS-BAS	17,348	10,260	18,684	16,142	21,358	8,662	10,870	16,267
ROYAUME UNI	0,988	0,844	1,077	1,103	0,765	0,613	1,317	0,616
ETATS-UNIS	0,008	0,691	0,175	0,085	0,137	0,237	1,019	0,113
AUTRES PAYS	1,620	11,935	0,959	1,505	4,530	3,107	3,383	5,647
<u>MONDE</u>	21,170	25,574	32,650	26,730	54,415	28,923	28,428	23,579

SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALYTIQUES - IMPORT-EXPORT, 1960-1967

BELGIQUE

IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS AERONAUTIQUES PAR SECTEURS (à l'exclusion des engins)



SOURCE: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - TABLEAUX ANALYTIQUES - IMPORT-EXPORT, 1960-1967

4. Conclusions

4.1. Le marché aéronautique civil

La SABENA, compagnie nationale, est parmi les trois sociétés opérant en Belgique (1) la seule qui effectue des services réguliers pour les passagers et les marchandises. 65,17% de son capital appartient à l'Etat qui intervient en faveur de la compagnie, soit en couvrant les pertes d'exercice soit en prenant partiellement en charge les intérêts passifs sur les prêts obligataires émis par SABENA et garantis par l'Etat lui-même.

Si l'on englobe dans l'analyse le Luxembourg où la seule compagnie existante est nationale, la LUXAIR, qui opère sur des lignes internationales par des services réguliers, la flotte belge et luxembourgeoise en service en 1968 était représentée au total par 55 avions répartis comme suit:

- * 18 à longue autonomie de vol (dont 9 turbo-réacteurs)
- * 33 à moyenne et courte autonomie de vol (dont 14 turbo-réacteurs)
- * 4 avions légers et feeders.

La valeur de cette flotte (à l'exclusion des avions à moteur alternatif et des avions légers) a été estimée

(1) Outre SABENA, BIAS et SOBELAIR, subsidiaire de SABENA.

à M\$ 146,8, correspondant respectivement à 8,7% et à 0,8% de la valeur des flottes CEE et mondiale.

Les commandes en 1968 portaient sur:

- * 3 turboréacteurs à longue autonomie de vol
- * 1 turboréacteur à moyenne et courte autonomie de vol
- * 1 turbopropulseur à moyenne et courte autonomie de vol

pour une valeur estimée de M\$ 67,3.

Le taux d'incidence de la valeur globale des avions en service et faisant objet de commandes (M\$ 214,1) (1) sur les valeurs correspondantes que l'on a estimées pour la CEE et pour le monde se chiffre respectivement à 5,7% et à 0,5% et est donc inférieur à celui des seuls avions en service.

La valeur sus-indiquée est ainsi répartie par pays de provenance:

	<u>%</u>
U.S.A.	57,44
France	28,58
U.K.	12,33
Hollande	1,65
<u>TOTAL</u>	100,00

Si l'on considère uniquement les avions en service, le taux d'incidence de la production U.S.A. sur le total

(1) La valeur de la flotte de SABENA correspond à 97,8% de la valeur totale belge-luxembourgeoise.

apparaît plus élevé (72,75%). En ce qui concerne le passé, on constate en effet que la SABENA a été une des premières compagnies à opter pour les B 707, entrés en service en 1959-1960 et qui à l'heure actuelle sont les seuls avions dont elle dispose sur les lignes à long rayon, tandis que sur les lignes à moyen et court rayon la compagnie a mis en service récemment des B 727.

Pour l'avenir on constate par contre que les compagnies belge-luxembourgeoises n'ont pas passé de commandes (tout au moins jusqu'à l'heure actuelle) pour les B 747 ni d'options pour le B 2707, en s'orientant en ce qui concerne les avions supersoniques sur le seul Concorde franco-anglais. La production française d'ailleurs est déjà bien représentée par dix Caravelle en service.

Sur le plan économique on constate que SABENA a presque doublé son chiffre d'affaires entre 1957 et 1966, mais a fermé en passif tous ses exercices à l'exception de 1957. La productivité en fonction du chiffre d'affaires par employé, tout en ayant augmenté de 52,4% dans la période examinée, demeure très basse.

En termes de tonnes-kilomètre transportées (TKT) la flotte aérienne belge (à savoir SABENA) occupe par ses 237,6 millions de TKT à la fin de 1966 la quinzième place dans le monde avec un pourcentage correspondant à 0,86% du trafic mondial.

Dans la période 1957-1966 le trafic de passagers (TKT) a augmenté de 1,8 fois et celui de marchandises de 2,1

fois; ce dernier représente 31% environ du trafic total de 1966.

74,9% du trafic de SABENA s'effectue sur les lignes intercontinentales et 25,1% sur celles intraeuropéennes; la compagnie belge, comme d'ailleurs celle hollandaise KLM, n'exerce aucune activité sur les lignes nationales.

Par rapport au trafic intra-européen, le taux de pourcentage de SABENA s'est réduit dans la période 1957-1966 de 5,4 à 4,1, tout en multipliant par 2,5 fois le trafic intra-européen de la compagnie pendant cette période (1).

La SABENA dispose d'un réseau de ligne assez étendu, mais n'a pas de liaisons directes avec l'Amérique du Sud et avec l'Australie. Elle pallie à cet insuffisance grâce à des accords passés avec les autres compagnies européennes.

En outre elle dispose (toujours à la date de 1966) d'un potentiel de transport de 422,8 millions de tonnes-kilomètre (TKO) correspondant à 0,82% de l'offre mondial.

(1) Dans la période examinée le trafic intraeuropéen a augmenté au total de 3,3 fois.

4.2. Le marché aéronautique militaire et des engins

La flotte militaire belge en 1968 se composait de 412 avions, 13 hélicoptères et d'un nombre non précisé d'engins. Sa valeur "conventionnelle" a été évaluée à M\$ 608, dont:

69,57%	de provenance U.S.A. (1)
30,09%	de provenance française.
0,17%	de provenance anglaise
0,17%	de provenance allemande

La quote-part de participation U.S.A., qui demeure très importante, a enregistré une régression par rapport aux années précédentes à la suite du remplacement des Republic F-84 par les Dassault Mirage 5, ce qui a placé la France dans une position appréciable.

La politique belge dans le secteur aéronautique militaire est caractérisée par l'absence de projets et de productions autonomes de moyens aériens complets.

Avant le programme F 104 G, l'aviation militaire belge était équipée avec des avions Hawker Hunter (produits sous licence anglaise avec la Hollande) et avec des avions de provenance U.S.A. (Republic F-84 et RF-84, Avro CF-100 et Fairchild C-119), livrés en grande partie dans le cadre du programme des aides américaines MAP.

(1) Acquisitions directes et production sous licence USA.

A partir de 1959 un premier renouvellement de l'aviation militaire belge était lancé dans le cadre des programmes OTAN; l'industrie aérospatiale belge participait ainsi à la production de l'avion F 104 G, de l'engin anti-avion Hawk et de l'engin air-air Sidewinder.

Ensuite la Belgique, tout en continuant à recevoir des hélicoptères et des engins par les USA, commençait à s'orienter vers les acquisitions européennes: hélicoptères français Alouette, avions légers allemands Dornier Do-27, engins français ENTAL et SS-11.

Pour le remplacement, qui est en cours d'exécution, des chasseurs-bombardiers Republic F-84 F, la Belgique a préféré le français Dassault Mirage 5 aux américains Lockheed CL 985 B et Northrop F 5, en raison des conditions plus favorables d'offre qui lui sont parvenues par le Gouvernement français par rapport à celles reçues des Etats-Unis, surtout en ce qui concerne les commandes devant être passées à l'industrie aérospatiale belge à titre de compensation.

Dans la période 1958-1967 le total des dépenses destinées à la défense (définition OTAN) est toujours croissante en valeur absolue tandis que son taux d'incidence sur le P.N.B. a diminué, en passant de 3,48% en 1958 à 3,05% en 1967.

En moyenne (pour la période 1956-1964) on a destiné aux approvisionnements 11% des dépenses pour la défense.

Il faut souligner encore que la Belgique dans la période examinée a reçu par les USA du matériel aéronautique pour un montant de M\$ 370 en compte MAP.

Entre 1956 et 1964 le taux d'incidence moyenne des dépenses pour les approvisionnements d'avions sur les dépenses totales par la défense a été de 5,6%.

4.3. Le commerce international

A l'exception des années 1963-1965 la balance commerciale des matériels aéronautiques présente toujours un solde négatif.

En effet, le marché belge (1), suite à un manque de programmes aéronautiques nationaux (2), doit s'approvisionner à l'étranger; les possibilités d'exportation de l'industrie aérospatiale sont limitées à des travaux de sous-traitance, d'entretien et de révision.

D'après les statistiques officielles (3) les valeurs globales (1960-1967) des importations et des exportations ont été respectivement de 700 et 600 millions de dollars. Toutefois si l'on déduit de ce chiffre la valeur des importations temporaires qui contribue à augmenter aussi bien la valeur d'importation que celle d'exportation, les chiffres qui en dérivent sont bien plus bas. Tout particulièrement, la valeur de la production destinée à l'étranger ne se chiffre qu'à 150 millions de dollars, correspondant à 48% de la production aérospatiale nationale entre 1960 à 1967.

(1) et particulièrement celui civil et commercial.

(2) ainsi que la participation limitée aux programmes de collaboration internationale.

(3) Office Statistique des Communautés Européennes.

Chapitre IV

LES ORGANISMES NATIONAUX, INTERNATIONAUX ET DE
COORDINATION

1. Introduction

Les Ministères belges intéressés à l'activité aérospatiale sont les suivants:

- Ministère de l'Education Nationale, pour le financement directe de la recherche dans les Universités
- Ministère des Affaires Economiques, pour le financement:

- * directe, par des prêts aux entreprises, jouissant de facilitations particulières,

- * indirecte, moyennant:

- les subventions de l'IRSIA (Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture) aux entreprises et aux Universités
- les prêts du Service des Prototypes aux entreprises.

Dépendant de ce Ministère est le Bureau de Coordination des Commandes de Défense (B.C.C.D), un organe de coordination pour le matériel aéronautique militaire et pour le matériel spatial.

- Ministère des Communications et des Postes, Télégraphes et Téléphones, pour les rapports avec l'Institut Von Karman de Dynamique des Fluides et pour la participation de la Belgique à l'INTELSAT.

Les entreprises aérospatiales belges sont groupées et représentées à l'échelon national et international par le Groupement Belge des Constructeurs de Matériel Aérospatial A.S.B.L. (GEBECOMA).

En vue de la participation aux programmes spatiaux, l'industrie belge a également créé l'Association Belge Interprofessionnelle des Activités Spatiales (BELGOSPACE), dont font partie, en plus des entreprises aéronautiques, des entreprises électroniques, électromécaniques, métallurgiques et nucléaires.

Pour les programmes spécifiques de R-D et de production aérospatiale, les entreprises belges participent à des consortiums et à des associations internationales telles que:

- * Société Européenne de Construction de l'Avion Breguet Atlantic (S.E.C.B.A.T.)
- * Société Européenne pour l'Intégration d'Engins Spatiaux (S.E.T.I.S.)
- * Société Européenne de Téléguidage (S.E.T.E.L.).

La Belgique fait également partie des associations et des organismes internationaux suivants:

- * Association Industrielle des Constructeurs de Matériel Aérospatial (A.I.C.M.A.)
- * Conférence Européenne sur les Télécommunications par Satellites (C.E.T.S.)
- * European Airlines Research Bureau (E.A.R.B.)

- * European Space Research Organization (ESRO)
- * Eurospace
- * International Air Transport Association (I.A.T.A)
- * International Telecommunications Satellite Consortium (INTELSAT)
- * Organisation de l'Aviation Civile Internationale (O.A.C.I.)
- * Organisation Européenne pour la Mise au Point et la Construction de Lanceurs d'Engins Spatiaux (ELDO)
- * Organisation Européenne pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (EUROCONTROL).

2. Organismes Internationaux

INSTITUT VON KARMAN DE DYNAMIQUE DES FLUIDES - I.V.K. - RHODE - SAINT - GENESE

Fonctions

L'Institut von Karman de Dynamique des Fluides est une association internationale de droit belge créé pour des buts scientifiques.

Elle a pour mission:

- de favoriser la formation d'hommes de sciences et d'ingénieurs des pays de l'OTAN dans les techniques et la pratique d'un laboratoire moderne d'aérodynamique;
- de contribuer à la diffusion des connaissances en matière de mécanique des fluides, plus particulièrement dans les domaines de l'aérodynamique expérimentale et appliquée;
- de susciter et promouvoir la recherche et les études dans le domaine des sciences intéressant l'aérodynamique expérimentale et la mécanique des fluides.

Origine et développement

L'I.V.K., qui portait auparavant le nom de Centre de Formation en Aérodynamique Expérimentale, a été créé en 1956 (Moniteur du 23 Février 1957).

Le promoteur de cet organisme a été le Professeur Théodore von Karman. En 1954-1955 il était directeur de l'AGARD (Advisory Group for Aerospace Research and Development), et présenta un projet pour la création - au niveau de l'enseignement post-universitaire - d'un organisme international hautement spécialisé au service des pays de l'OTAN, étant à même d'offrir aux pays qui ne disposaient pas d'équipements suffisants, la possibilité de former des techniciens, et aux pays plus avancés dans le domaine de la dynamique des fluides, des hommes de science et des moyens expérimentaux modernes pour leurs futurs chercheurs.

Le projet, sous les auspices de l'AGARD, fut examiné et approuvé par un comité d'experts composé de personnalités du Royaume Uni, de la France, de la Hollande et de la Belgique.

La Belgique abrita le nouvel organisme dans les locaux du Laboratoire Aérodynamique de l'Administration de l'Aéronautique, et avec les Etats Unis, en assura le financement pour les trois premières années.

A partir de 1959/1960, l'I.V.K. jouit d'un financement multilatéral de la part des différents pays de l'OTAN.

Organisation

La structure de l'organisation

Les organes de l'I.V.K. sont:

- l'Assemblée Générale, se composant des membres (1) de l'Association qui ont pouvoir délibératif sur toutes les questions d'ordre général, sur les questions financières, sur la nomination des administrateurs et sur le retrait des mandats. Elle se réunit une fois par an.

- le Conseil d'Administration, qui est l'organisme d'exécution et d'administration de l'Institut. Il se réunit habituellement trois fois par an. Le Conseil délègue certains de ses pouvoirs au Directeur de l'Institut qui en assure la gestion journalière.

(1) Personnalités scientifiques et politiques des pays de l'OTAN.

Equipements et installations

Pour la mise à exécution de son activité d'enseignement et de recherche, l'Institut dispose de douze souffleries (quatre subsoniques, quatre supersoniques et quatre hypersonique), et d'équipements et appareillages pour l'étude des turbo machines (voir annexe 8); ces installations sont complétées par un laboratoire d'électronique, un laboratoire de photographie, un bureau de calcul, une bibliothèque, un certain nombre d'ateliers, des salles de classe où se tiennent des cours, des conférences, etc.

Lors de sa constitution en 1956, l'Institut disposait de trois souffleries (deux subsoniques et une supersonique), faisant partie du Laboratoire d'Aérodynamique de l'Administration de l'Aéronautique.

L'augmentation considérable des installations a pu être réalisée grâce à une contribution importante des Etats Unis.

Le programme de développement de l'Institut pour les cinq années 1966/67 - 1970/71 prévoit l'agrandissement des installations expérimentales et un programme d'enseignement orienté vers des nouveaux domaines.

Personnel

En 1968-1969 le personnel à temps plein de l'Institut se chiffre à 75 personnes, dont 10 appartiennent au corps enseignant.

En 1959/1960 il s'élevait à 60 unités, dont 5 enseignants (voir annexe 1).

Activités

Activité d'enseignement

L'activité d'enseignement est déployée par:

- des cours normaux
- des cours spéciaux.

Cours normaux

Le but principal de ces cours est l'enseignement des méthodes et techniques nécessaires à l'exploitation d'un laboratoire moderne d'aérodynamique ou de dynamique des fluides, en donnant une formation approfondie dans les moyens expérimentaux et l'interprétation des résultats. Les cours durent un an.

Ils sont ouverts à toutes les personnes licenciées dans le domaine des ingénieurs, des physiciens et des mathématiciens, ou disposant d'une qualification équivalente et appartenant aux pays de l'OTAN.

Le programme des cours normaux se divise en trois parties:

1. Cours théoriques et travaux de laboratoire concernant un domaine très étendu de la dynamique des fluides comme par exemple, l'aérodynamique subsonique, les turbo machines, etc.;
2. Cours et travaux pratiques sur des sujets de haute spécialisation (par exemple: écoulement des gaz raréfiés, physique des gaz, stabilité dynamique des avions et missiles, etc.);
3. travaux de recherche individuelle en général de nature expérimentale exécutés par les élèves et portant sur des sujets strictement liés aux thèmes figurant au point 2).

La nature des travaux de recherche exécutés par les élèves, qui en général comportent l'utilisation intensive des installations et des ateliers de fabrication, fait que le nombre des élèves doit forcément être limité. Compte tenu également de l'engagement des enseignants dans la réalisation du programme de développement des installations portant sur cinq ans, le nombre actuel des élèves pouvant participer aux cours ne dépasse pas 40 personnes.

De 1959/1960 à 1967/68, 227 élèves ont fréquenté les cours; les principaux pays de provenance ont été: les Etats Unis (66), l'Allemagne Fédérale (33) et la Belgique (22) (voir annexe 2).

Cours spéciaux

Chaque année l'Institut organise des cours spéciaux auxquels peuvent s'inscrire, en dehors des étudiants des cours normaux, les ingénieurs des établissements industriels et de recherche des pays de l'OTAN.

Ces cours, qui ont une durée variable allant d'une à trois semaines, ne comportent pas en général des séances pratiques de laboratoire, mais sont une version amplifiée des matières d'étude des cours normaux.

Parfois ces cours prennent un caractère plus spécialisé ou plus avancé, et la majorité des conférenciers sont alors des spécialistes de l'extérieur.

Pour l'année 1969, les thèmes des cours spéciaux sont les suivants:

- Couches limite turbolentes
- Techniques des tubes de choc
- Couches limites hypersoniques
- Dynamique des gaz raréfiés
- Les éjecteurs
- Flux dans les turbines
- Aérodynamique subsonique à nombre de Reynolds élevé.

De 1962/1963 à 1967/1968 les participants aux cours spéciaux ont été en nombre total de 1.011, venant essentiellement de l'Allemagne Fédérale (271), de la France (247) et du Royaume Uni (174) (voir annexe 3).

Au cours des dernières années les appareillages et les équipements de l'I.V.K. ont été mis également à la disposition des étudiants ingénieurs des Universités belges pour la préparation des certificats. Une possibilité analogue a été offerte aux candidats qui se présentaient pour le doctorat.

En général, ces thèses sont présentées dans les Universités belges, même par des candidats étrangers qui ont déjà passé un an de stage à l'Institut.

Activité de recherche

En dehors des recherches le plus souvent de nature fondamentale exécutées par les étudiants dans le cadre de l'activité didactique de l'Institut, le corps enseignant se livre à des recherches qui sont souvent financées par des organismes publics et privés.

Toutes les recherches pour l'industrie sont évidemment du type appliquées et de développement.

Dans les trois dernières années les travaux sous contrat pour les entreprises ou organismes belges ont représenté un tiers environ du montant total des contrats de recherche (voir annexe 7).

Financement et frais

Financement des frais de fonctionnement

Dans les trois premières années d'activité, les frais de fonctionnement de l'Institut ont été couverts par la Belgique et les Etats Unis sur la base d'un accord bilatéral.

A partir de l'année académique 1959/1960, une dizaine de pays appartenant à l'OTAN ont accepté de contribuer à ces dépenses sur la base du nombre de places réservées aux étudiants de chaque pays participant.

A partir de l'année académique 1966/1967, la formule de contribution a été modifiée par un accord qui prévoit la participation de chaque pays au financement, sur la base d'un pourcentage fixé du budget de l'Institut.

Les quotes-parts de financement les plus importantes sont celles des Etats-Unis (45,0%) et de la Belgique (24,2%); le restant 30,8% est réparti entre les autres pays de l'OTAN (voir annexe 6).

Financement pour les dépenses d'installations

Le Gouvernement belge contribue non seulement aux frais de fonctionnement, mais met également à la disposition de l'Institut les bâtiments et terrains de l'ancien laboratoire d'aérodynamique de l'Administration de l'Aéronautique.

En outre, il assure le gros entretien de ces locaux et a pris en charge des modifications apportées aux bâtiments et à la sous-station de transformation de l'énergie électrique.

Le Gouvernement des Etats Unis a cédé ou financé directement les installations d'essais pour une valeur se chiffrant à 340.000 dollars environ, sur un total d'investissement en nouvelles installations de 502.000 dollars près, a partir de 1956.

Les investissements annuels en instruments de laboratoires représentent un total de 380.000 dollars environ. La valeur de l'ensemble des installations de l'I.V.K. est estimée à 2,6 millions de dollars.

Dépenses

Les dépenses totales (frais de fonctionnement, y comprises les dépenses pour l'équipement des laboratoires et les dépenses spécifiques pour les travaux sous contrat) ont été en 1967/1968, 2,5 fois supérieures à celles de 1959/1960 (633.000 contre 266.000 dollars) (voir annexe 5). Le poste de dépense le plus élevé est celui du personnel. Son taux d'incidence varie entre 56,6 et 75,9% dans la période examinée.

La partie de dépenses couverte par les recettes propres (pour les travaux sous contrat et les subventions diverses) a augmenté progressivement après 1959/1960 (de 3,4% à 35,9% en 1966/1967, avec une régression à 29,5% en 1967/1968), en raison surtout de l'importance croissante des contrats de recherche passés avec des entreprises et des organismes.

Dans les années 1965/1966 et 1966/1967, un certain nombre d'organismes publics des Etats Unis et particulièrement l'USAF ont procuré à l'I.V.K. des contrats de recherche pour un montant de 60.000 dollars environ.

La différence entre les dépenses totales et les recettes propres est couverte par les subventions des pays de l'OTAN.

Budget

Les budgets de l'I.V.K., ayant été approuvés par le Conseil d'Administration et par l'Assemblée Générale, sont transmis aux services du Secrétaire Général Adjoint pour les Affaires Scientifiques de l'OTAN.

Les différents budgets sont discutés par le ad hoc Working Group de l'OTAN, qui groupe les représentants financiers des différents pays de l'organisation et est présidé par le Secrétaire Général Adjoint pour les Affaires Scientifiques.

Après l'approbation du budget, chaque pays pourvoit, au cours de l'exercice, à verser sa cotisation, ce que la Belgique fait directement et les autres pays par l'intermédiaire des services financiers de l'OTAN.

BELGIQUE

ANN. 1

I.V.K. CADRE DU PERSONNEL EN 1959/60, 1966/67, 1967/68, 1968/69

QUALIFICATION	1959/60	1966/67	1967/68	1968/69
DIRECTEUR	1	1	1	1
CORPS ENSEIGNANT	5	9	9	10
PERSONNEL TECHNIQUE	15	19	17	18
PERSONNEL ADMINISTRATIF	10	10	10	10
PERSONNEL OUVRIER	29	33	35	36
<u>TOTAL</u>	60	72	72	75
PERSONNEL PART-TIME (écureuses, veilleur de nuit)	10	10	10	10

SOURCE: I.V.K.

ANN. 2 ETUDIANTS AYANT SUIVI LES COURS REGULIERS DE L'I.V.K., PAR PAYS DE PROVENANCE (1959/60 - 1967/68)

PAYS	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	TOTAL 1959/60 - 1967/68
BELGIQUE	2	2	2	2	1	1	2	2	8	22
CANADA	-	-	-	-	2	2	-	-	1	5
DANEMARK	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ETATS-UNIS	3	5	5	6	6	7	7	12	15	66
FRANCE	2	2	2	2	1	4	1	3	2	19
GRECE	3	3	1	-	2	2	-	-	-	11
ITALIE	1	2	1	1	1	2	3	1	4	16
LUXEMBOURG	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
NORVEGE	1	1	1	1	1	2	-	1	1	9
PAYS-BAS	2	2	2	2	2	2	2	2	3	19
REP. FEDERALE ALLEMANDE	4	4	5	3	2	4	4	3	4	33
ROYAUME UNI	2	2	2	2	2	2	3	3	1	19
TURQUIE	1	1	1	1	1	-	-	-	-	5
<u>TOTAL</u>	22	24	22	20	21	29	23	27	39	227

SOURCE: I.V.K.

ANN. 3 PARTICIPANTS AUX COURS SPECIAUX DE L'I.V.K., REPARTIS PAR PAYS DE PROVENANCE (1962/63 - 1967/68)

PAYS	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	TOTAL 1962/63 - 1967/68
BELGIQUE	1	5	13	11	29	25	84
CANADA	2	1	3	2	4	4	16
DANEMARK	-	-	4	-	4	5	13
ETATS-UNIS	1	2	4	3	16	20	46
FRANCE	29	29	39	49	53	48	247
ITALIE	1	2	11	10	10	16	50
NORVEGE	-	1	3	-	4	1	9
PAYS-BAS	4	7	9	11	23	45	99
REP. FEDERALE ALLEMANDE	10	32	26	49	62	92	271
ROYAUME-UNI	6	16	16	14	44	78	174
TURQUIE	-	-	-	-	1	1	2
<u>TOTAL</u>	54	95	128	149	250	335	1.011

SOURCE: I.V.K.

BELGIQUE

ANN. 4

ETUDIANTS DES UNIVERSITES BELGES AYANT EFFECTUE DES STAGES DE TRAVAUX A L'I.V.K. (1964/65 - 1967/68)

UNIVERSITES	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68
BRUXELLES	-	-	1	1
GAND	2	8	3	1
LIEGE	1	2	4	10
LOUVAIN	8	6	12	8
<u>TOTAL</u>	11	16	20	20

SOURCE: I.V.K.

	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68 (estimé)
VALEURS ABSOLUES (milliers de dollars)									
<u>DEPENSES</u>									
DEPENSES DE PERSONNEL	163	193	207	254	284	309	312	370	401
FRAIS GENERAUX	48	52	59	75	67	75	79	119	85
EQUIPEMENT	55	38	33	22	23	24	42	43	40
DEPENSES SUR CONTRATS	-	-	-	-	-	27	61	122	107
TOTAL	266	283	299	351	374	435	494	654	633
<u>RECETTES</u>									
TOTAL NET	9	18	34	59	57	92	119	235	187
SUBVENTION O.T.A.N	257	265	265	292	317	343	375	419	446
	269	266	298	278	306	346	372	418	446
POURCENTAGE									
<u>DEPENSES</u>									
DEPENSES DE PERSONNEL	61,3	68,6	69,2	72,4	75,9	71,0	63,1	56,6	63,3
FRAIS GENERAUX	18,0	18,5	19,7	21,4	17,9	17,2	16,0	18,2	13,4
EQUIPEMENT	20,7	12,9	11,1	6,2	6,2	5,5	8,5	6,6	6,3
DEPENSES SUR CONTRATS	-	-	-	-	-	6,3	12,4	18,6	17,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
RECETTES (% sur total dépenses)	3,4	6,4	11,4	16,8	15,2	21,1	24,1	35,9	29,5

BELGIQUE

ANN. 6 REPARTITION EN POURCENTAGE DES SUBVENTIONS O.T.A.N. A L'I.V.K., ENTRE LA BELGIQUE, LES USA ET LES AUTRES PAYS (1959/60 - 1967/68)

PAYS	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68
BELGIQUE	44,6	45,1	43,1	43,1	43,1	42,0	43,7	45,0	45,0
USA	22,9	23,2	24,2	24,2	24,2	23,5	24,5	24,2	24,2
AUTRES PAYS O.T.A.N.	32,5	31,7	32,7	32,7	32,7	34,5	31,8	30,8 (1)	30,8 (1)
<u>TOTAL SUBVENTIONS O.T.A.N.</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

SOURCE: I.V.K.

(1) ROYAUME UNI	5,2
FRANCE	5,2
REP. FED. ALLEMANDE	5,2
PAYS-BAS	5,2
ITALIE	2,9
CANADA	2,7
TURQUIE	1,2
NORVEGE	1,2
DANEMARK	1,15
PORTUGAL	0,5
SUEDE	0,2
LUXEMBOURG	0,1
ISLANDE	0,05
<u>TOTAL</u>	<u>30,8</u>

CONTRATS DE RECHERCHE DE L'I.V.K. POUR LES ANNEES ACADEMIQUES 1965/66, 1966/67 ET 1967/68

CONTRATS DE RECHERCHE	1965/66	1966/67 (1)	1967/68
CONTRATS DE RECHERCHE ETRANGERS			
RECHERCHE FONDAMENTALE	60	65	66
RECHERCHE APPLIQUEE (industrie)	21	71	63
TOTAL	81	136	129
CONTRATS DE RECHERCHE BELGES			
RECHERCHE FONDAMENTALE	-	-	-
RECHERCHE APPLIQUEE (industrie)	33	39	48

(1) Non compris un subside de \$ 45.000 du Conseil Scientifique de l'O.I.A.N. pour l'installation de nouveau matériel.

SOURCE: I.V.K.

Annexe 8

INSTALLATIONS D'ESSAIS DE L'I.V.K.Laboratoire subsonique

- Soufflerie subsonique à configuration variable
 - * chambre d'essai: 3 m. de diamètre - vit. max. 60 m/s
 - * chambre d'essai: 2 m. de diamètre - vit. max. 110 m/sPuissance max.: 1.000 C.V. - Réservoir d'air comprimé de 10 mc. à 15 at.
- Soufflerie subsonique à veine guidée de 0,3 m. de diamètre - vit. max. 60 m/s - puissance 7 C.V.
- Soufflerie subsonique pour l'étalonnage d'instruments
Chambre d'essai: 0,2 m. de diamètre - vit. max. 120 m/s
puissance 75 C.V.
- Laboratoire pour l'étude d'amplificateurs fluides
3 bancs d'essais et une table à eau

Laboratoire supersonique

- Soufflerie supersonique à fonctionnement continu
Chambre d'essai: 40 x 40 cm. - nombre de Mach max. 2,5 -
Puissance max. 1.200 C.V. - Tuyère transsonique disponible.

- Soufflerie supersonique à rafale

Chambre d'essai: 5 x 6 cm. - Nombre de Mach 2,7.

- Soufflerie supersonique à rafale

Chambre d'essai: 8 x 10 cm. - Nombre de Mach 3,5.

- Banc d'essais pour éjecteur supersonique et diffuseur transsonique: fonctionnement à rafale.

- Table à eau pour l'analogie hydraulique des écoulements supersoniques.

Laboratoire hypersonique

- Soufflerie hypersonique à rafale

Chambre d'essai: 12 x 12 cm. - Température de stagnation 500°C - Nombre de Mac max. 8 - Alimentation à partir d'une station d'air comprimé.

- Soufflerie hypersonique à rafale

Chambre d'essai: 4 cm. de diamètre - Température de stagnation 220°C - Nombre de Mach max. 6.

Laboratoire de basses densités

- Soufflerie hypersonique à basse densité à fonction-
nement continu

Chambre d'essai à jet libre de 25 cm. de diamètre -
Capacité des pompes: 20.000 litres/sec. à pression com-
prise entre 1 et 10 microns de mercure.

Températures de stagnation pouvant aller jusqu'à 1.100°C.

- Réchauffeur à arc

Utilisable avec la soufflerie à basse densité.

Cathode en tungstène et anode en cuivre, refroidies
par eau.

Puissance d'environ 30 KW.

Laboratoire des hautes enthalpies

- Soufflerie "Longshot" hypersonique du type à piston
libre

Chambre d'essai: 61 cm. de diamètre - Pression de
stagnation 3.500 at. Température de stagnation 2.200°C.

Tuyère prévue pour les nombres de Mach 19, 24 et 29.

Temps de fonctionnement de 2 à 15 millisecondes.

Laboratoire des Turbomachines- Soufflerie à grille d'aubes subsoniques

Chambre d'essai: 12 x 50 cm. - vit. max. 40 m/s.

- Soufflerie à grille d'aubes transsonique-supersonique-
à rafale

Chambre d'essai: 5 x 10 cm. Nombre de Mach variable
entre 0,8 et 2,5.

- Banc d'essai de rotor hydraulique pour la visualisation

Possibilité d'utilisation jusqu'à 3 étages - Diamètre
extérieur du rotor: 29 cm.

- Banc d'essai de rotor subsonique

Vitesse max en bout d'aube: 135 m/s, puissance 75 C.V.

- Banc d'essai de rotor supersonique

Diamètre extérieur du rotor: 40 cm. - Diamètre inté-
rieur: 30 cm. - Puissance: 250 C.V.

- Banc d'essais du rotor supersonique (en cours d'instal-
lation: Juin 1968)

Puissance: 1.000 C.V.

Station de compression et d'alimentation en air comprimé

Pour l'alimentation des souffleries à rafales:

- 2 réservoirs de 30 m³. chacun à 40 at. et le système de compression
- 1 réservoir de 7,5 mc. à 300 at. et le système de compression.

CASE HISTORY DES ENTREPRISES

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE S.A.

1. Constitution

Fabrique Nationale d'Armes de Guerre est une société fondée en 1889 par un syndicat pour la construction d'armes.

A partir de 1948 la société a lancé la construction de moteurs aéronautiques, qui, actuellement, s'effectue dans la "Division Moteurs".

Avec l'entreprise américaine Boeing, elle avait constitué la société FN/Boeing s.a., pour la production, la vente et l'entretien en Europe de la turbine Boeing 553.

Suite à la cession, de la part de Boeing, du "know-how" de cette turbine à une autre entreprise américaine (Caterpillar), la société FN/Boeing a été liquidée.

2. Structure économique-financière et productive

Chiffre d'affaires

La "Division Moteurs" est une des quatre divisions de la société et représente près de 10-20% de l'activité totale de Fabrique Nationale, qui dans ses bilans annuels ne sépare pas son chiffre d'affaires par secteur d'activité.

On estime toutefois que le chiffre d'affaires aérospatial dans les dernières années, à savoir après le programme J79, se chiffre à 15 millions de dollars environ par an. Au cours du programme J79 (1963-1964), la contribution était sans doute bien plus importante; il ne faut pas oublier, toutefois, que la production des premiers moteurs consistait quasi exclusivement dans l'assemblage d'éléments provenant des Etats Unis.

Unités de production

Pour l'activité aéronautique, la société dispose d'ateliers pour la production et l'assemblage des propulseurs et des turbines à gaz, localisés à Herstal-les-Liège.

Les opérations d'essais et de contrôle des moteurs aéronautiques sont effectuées sur des "bancs d'essai" à Liers.

Main d'oeuvre

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
MAIN D'OEUVRE AERONAUTIQUE (DIVISION MOTEURS)	1.603	808	567	728	1.045	1.883	2.041	1.946	1.400	1.586	1.782
% MAIN D'OEUVRE SUR TOTAL AEROSPATIAL NATIONAL	41,1	31,0	21,6	25,1	30,9	39,3	38,0	39,3	34,5	37,0	

SOURCE: DOCUMENTS F.N.

L'allure de la main d'oeuvre met en évidence:

- une diminution considérable (-50%) entre 1957 et 1958 à la suite de l'achèvement du programme "Avon";
- un accroissement considérable à partir de 1961 jusqu'à 1963, suite au lancement de la construction sous licence (USA) du turboréacteur General Electric J79;
- une faible regression en 1964-1965 et une reprise dans les années 1966-1967, dérivant essentiellement des travaux en soustraitance.

A l'exception des années 1958-1961, la "Division Moteurs" a représenté avec sa main d'oeuvre aérospatiale plus d'un tiers de la main d'oeuvre nationale.

Par rapport au total de la main d'oeuvre de Fabrique Nationale (12.500 personnes), l'occupation aéronautique représente 14%.

3. Activités

L'activité principale a toujours été la construction sous licence des programmes de propulseurs militaires. Après les 1.000 "Derwent", Fabrique Nationale a entrepris la construction de deux séries de "Avon" (400 turboréacteurs) et, après 1960, la construction, toujours sous licence, d'éléments et de propulseurs complets du J79.

Parallèlement à ces activités elle a entrepris des travaux d'entretien et de révision, même pour les moteurs construits à l'étranger.

Après l'achèvement du programme J79, en manquant d'une activité de construction pour les programmes aéronautiques nationaux, elle a sous-traité une activité pour l'entreprise anglaise Rolls-Royce (par exemple, programme RZ2) et pour le consortium Rolls-Royce, Hispano Suiza et M.A.N. (programme Tyne).

Enfin, la FN/Boeing s.a., et pour 1969 Fabrique Nationale, construit la turbine à gaz Boeing 553 pour les avions militaires.

4. Marché

Le marché aéronautique de la société a toujours porté sur le secteur militaire, et à l'exception de la récente activité de sous-traitance, a toujours été strictement liée aux acquisitions et aux accords militaires du Gouvernement.

En effet, l'exportation des programmes "Avon" et "J79" a été la conséquence des accords de production (1) aéronautique militaire de collaboration, passés par le Gouvernement belge.

(1) Sous licence.

SOCIETE ANONYME BELGE DE CONSTRUCTIONS AERONAUTIQUES

(S.A.B.C.A.)

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE S.A.

(Situation économique-productive en 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIF	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
HERSTAL-LEZ- LIEGE	56.300 m ² .	12.300	Production sous licence	RR Tyne (M)	Turbopropulseur construit avec Hispano-Suiza (F) et MAN (D) sous licence anglaise (*)	Bréguet Atlantic Transall C-160
A. DIVISION MOTEURS AVIATION		1.586	Sous-traitance	RZ 2		Blue Streak (ELDO)
			Entretien et révision	RR Avon (M)	Turboréacteur produit auparavant par FN sous licence Rolls-Royce (UK)	Hawker Hunter
				J 79 - GE - 11A (M)	Turbojet construit auparavant avec FIAT (I) et BMW (D) sous licence General Electric (USA) (*)	Lockheed F-104 G
B. PRODUCTION EXTRA-AERONAUTIQUE		10.700	Armements	Turbomeca Marboré	Gas Turbine engine	Super Magister, Potez 94
DIVISION ARMURERIE						
DIVISION CARTOUCHERIE						
DIVISION METIERS A TRICOTER						
FN/BOEING S.A. { 50% BOEING (USA) 50% FABRIQUE NATIONALE (B)						
HERSTAL-LEZ- LIEGE			Production, vente en Europe, entretien	Boeing 553	Turbine à gas pour véhicules militaires	

(*) V. programmes internationaux

(C) Programme civil

(M) Programme militaire

SOURCE: BILAN DE FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE S.A.; JANE'S "All the world's aircraft" 1967-68

1. Constitution

Fondée en 1920, la S.A.B.C.A. est la plus ancienne et importante entreprise aérospatiale belge.

Après 1945, la société a repris l'activité d'entretien et réparation, mais ce n'est qu'en 1952-1953 - à la suite de la reconstruction des usines et des installations - qu'elle s'est attelée à nouveau à la construction aéronautique.

En décembre 1960, avec la société américaine Hughes Aircraft Co., elle a constitué la succursale Cobelda, qui se transforma en une division électronique de S.A.B.C.A. en 1969 (1).

Le capital actionnaire qui, dans la mesure de 93% était passé sous le contrôle de la société hollandaise Fokker en décembre 1966, est, depuis 1969, réparti entre cette société et l'entreprise française Avions Marcel Dassault qui, par l'intermédiaire de la filiale Dassault-Belgique Aviation, a souscrit une augmentation du capital actionnaire de S.A.B.C.A. (2)?

(1) Après l'acquisition de la part de S.A.B.C.A. de 50% du capital actionnaire appartenant à Hughes Aircraft Co.

(2) Passé, en Janvier 1969, de 2,4 à 4,8 millions de dollars.

2. Structure économique-financière et productive

Chiffre d'affaires

Après la régression de 1958, enregistrée à la suite de l'achèvement du programme Hawker Hunter, le chiffre d'affaires demeure sur un niveau de 3 à 4 millions de dollars par an, jusqu'à 1962-1963, année où commencèrent les livraisons des avions F 104.

Lorsque ce programme s'est achevé, le chiffre d'affaires a diminué sans toutefois arriver aux niveaux précédents grâce à une activité industrielle plus poussée et surtout à une activité de sous-traitance aéronautique.

L'analyse de la répartition du chiffre d'affaires par type d'activité (table à la page suivante), nous permet de constater que:

- il existe une prédominance de l'activité aéronautique militaire, pour le marché national et pour l'exportation, qui présente une incidence moyenne de 82% dans la période 1957-1967;
- l'activité industrielle destinée au marché intérieur ainsi qu'à l'étranger n'atteint pas, dans les années d'activité les plus intenses, le taux d'incidence de 20% et la valeur absolue de 2 millions de dollars;
- l'activité aéronautique civile réalisée exclusivement sous la forme de sous-traitance pour des entreprises étrangères ^{ne} n'atteint pas les trois millions de dollars par an, et tend à prendre, autant en valeur absolue qu'en pourcentage, une importance plus grande au cours des dernières années.

S.A.B.C.A. - CHIFFRE D'AFFAIRES PAR TYPE DE PRODUCTION ET PAR DESTINATION, 1957-1967
(millions de dollars)

ANNEES	CHIFFRE D'AFFAIRES TOTAL	PRODUCTION AERONAUTIQUE MILITAIRE		PRODUCTION AERONAUTIQUE CIVILE		PRODUCTION INDUSTRIELLE A L'ETRANGER	ACTIVITE SPATIALE	PRODUCTION INDUSTRIELLE A L'INTERIEUR
		INTERIEUR	ETRANGER	INTERIEUR	ETRANGER			
1957	5,059	2,334	1,885	-	0,136	0,120	-	0,584
1958	3,691	1,550	1,393	-	0,121	0,097	-	0,530
1959	3,819	0,918	2,184	-	0,262	0,135	-	0,320
1960	4,002	1,620	1,868	-	0,154	0,148	-	0,212
1961	3,616	1,574	1,514	-	0,103	0,271	-	0,154
1962	4,899	2,284	1,731	-	0,200	0,303	-	0,381
1963	10,984	5,283	4,679	-	0,464	0,177	-	0,381
1964	11,983	5,249	4,890	-	1,045	0,378	0,081	0,320
1965	30,423	13,985	13,729	-	1,730	0,303	0,001	0,675
1966	8,572	2,380	2,063	-	2,606	0,589	0,149	0,785
1967	24,768	10,960	10,196	-	1,711	0,622	0,354	0,925

SOURCE: S.A.B.C.A.

Etant donné que le chiffre d'affaires annuel présente des décalages considérables par rapport à la production réalisée, et particulièrement dans les années du programme F 104, le taux d'incidence du chiffre d'affaires S.A.B.C.A. sur la production aérospatiale belge a été calculé non pas annuellement mais dans son ensemble, pour la période 1959-1967, et se chiffre à 36%.

Unités de production

La société dispose de deux unités de production:

- une localisée à Haren, pour l'activité de construction;
- l'autre, constituée en 1953, à Gosselies, pour le montage et la révision des avions.

En outre, toujours à Gosselies, on a construit une piste d'envol pour les essais et les contrôles.

Main d'oeuvre

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
MAIN D'OEUVRE	1.500	1.000	1.200	1.370	1.642	2.164	3.030	2.110	1.500	1.500
% MAIN D'OEUVRE SUR TOTAL AEROSPATIAL NATIONAL	39,4	38,3	45,6	47,3	48,5	45,2	56,4	42,6	36,9	35,0

L'allure de la main d'oeuvre, encore plus que le chiffre d'affaires, montre la nature cyclique typique d'une production aéronautique militaire qui dépend des acquisitions et des accords gouvernementaux.

On constate donc une réduction de la main d'oeuvre à la fin de chaque programme de construction (1), tandis que, par contre, on enregistre un accroissement en correspondant à l'établissement de chaque nouveau programme. Probablement en raison de l'activité de construction sous licence qui est prédominante, 71% du personnel de 1964 appartenait à la catégorie des ouvriers, 26,5% était représenté par les employés et les techniciens, tandis que 2,5% seulement était représenté par les ingénieurs. Enfin, la succursale Cobelda (2) occupe environ 400 personnes.

(1) En effet, en 1958 se terminait le programme Hawker Hunter et en 1965 le programme F 104.

(2) Division électronique depuis 1969.

3. Activité

Après 1945 et avant de lancer le programme de construction sous licence de l'avion Hawker Hunter (1953), la société a consacré essentiellement son activité à l'entretien et à la révision.

A la fin du programme Hawker Hunter (1958), en attendant un nouveau programme de construction sous licence, dans le but de diversifier son activité pour éviter les fluctuations, elle a entrepris l'activité de sous-traitance dans le secteur civil (tel que, l'avion français Caravelle) et a associé à l'activité d'entretien et de révision des avions militaires une activité extra-aéronautique.

Les principales activités en 1958 sont:

R - D

- Logique des fluides et analyse dynamique des structures.

Activité spatiale

- Servo-commandes pour le Blue Streak (programme ELDO)
- Etudes et fabrication des charges utiles pour: Dragon, Centaure et Skylark

- Etudes générales des structures aérospatiales et des technologies spatiales
- Etude et développement de la soupape de sécurité du système de propulsion auxiliaire du satellite ELDO/P.A.S.

Production

- F 104
Pièces de rechange
- Breguet Atlantic 1150 (réconnaissance maritime)
Nacelles.
- Sous-traitance pour les programmes:
Fokker F 27 et F 28, Sud Aviation 330, Transall,
Mirage F 1.

Entretien et révision

- Avions et hélicoptères militaires pour les forces aériennes nationales et étrangères.

Activité extra-aéronautique

- Etude et fabrication d'équipements hydrauliques.

Depuis 1969, contrairement à la politique précédente de diversification productive, la société a entrepris la voie de la spécialisation sur cinq lignes directrices principales: quatre aérospatiales, à savoir mécanique de précision, servo-commandes, électronique appliquée et équipements d'essais automatiques; et une concernant l'activité extra-aéronautique.

- Sur la base de ces orientations, par l'activité d'assemblage des Mirage 5, acquis par le Gouvernement belge, et grâce aux compensations de production prévues dans le cadre de cette acquisition, la société s'est assurée un carnet de commandes, militaires et civiles, pour les prochaines années.

4. Marché

Dans les dix années examinées le marché militaire a été prédominant; un rôle assez important a été joué par le marché étranger. En moyenne, la production exportée représente 50% du chiffre d'affaires de la société.

On peut néanmoins affirmer que presque toute la production, à l'exception des sous-traitances, dépend des décisions du Gouvernement.

En effet, les avions et les éléments d'avions ont été exportés à la suite d'accords de production ou de R-D et production (Breguet Atlantic) passés par le Gouvernement belge.

Par contre, la quote-part d'exportations qui ne dépend pas des accords gouvernementaux, correspond aux révisions et entretiens effectuées pour du matériel aéronautique militaire à la demande de l'étranger.

S.A.B.C.A. (Société Anonyme Belge de Constructions Aéronautiques) - (93% N.V. Fokker NL)
(Situation économique-productive en 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
HAREN (Bruxelles) GOSSELIES (Charleroi)	27.000 mq 26.000 mq	1.500	Développement et production	<ul style="list-style-type: none"> ● Eléments du Breguet Atlantic 1150 (M) ● Pièces de rechange du F-104 G (M) 	Participation au programme international O.T.A.N. (*)	RR Tyne R Ty 20 Mk 21 (UK)
			Sous-traitance	<ul style="list-style-type: none"> ● Eléments pour 4 Breguet 941 (M) ● Eléments hydrauliques du TF 104 (M) et assemblage final des avions commandés par les forces aériennes belges 		
			R-D spatiale	<ul style="list-style-type: none"> ● Etude de structures et mécanismes de satellites ● Etude, réalisation, intégration et lancement de fusées-sondes ● Equipements hydrauliques et servo-commandés 	ESRO I-II, ELDO A-S, TD 1-2	
			Révision et réparation	<ul style="list-style-type: none"> ● Avions, hélicoptères militaires et engins 	Lanceurs ELDO A	J 79 General Electric (USA)
C O B E L D A { 50% SABCA (B) 50% HUGHES AIRCRAFT CO. (USA)						
HAREN (Bruxelles) GOSSELIES (Charleroi)	49.000 mq	400	Production d'équipements électroniques	<ul style="list-style-type: none"> ● Doppler ● Equipements pour le IPC-RADGE ● Equipements pour ELDO et ESRO 	Sous licence pour le Breguet Atlantic (*) Programme O.T.A.N.	
			Révision	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipement du F-104 G-(M) 		