

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

Annexe au Rapport Général

n°6

Rapports nationaux: Royaume-Uni

soris - torino

Annexe au Rapport Général

no 6

Rapports nationaux: Royaume-Uni

Sommaire

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

CHAPITRE I - L'activité de recherche et de développe- ment dans l'industrie aéronautique et spatiale

1. Structure et organisation de la Recherche et du Développement	12
1.1. Les secteurs d'exécution de la Recherche et du Développement	12
1.1.1. La Recherche et le Développement publics	13
1.1.2. Les firmes privées	29
1.2. L'organisation de la R-D	33
1.2.1. Les organismes de la politique de R-D	33
1.2.2. Le personnel de R-D	39
1.2.3. L'organisation interne des centres de R-D	45
1.2.4. La politique des firmes privées	51
1.3. Le financement de R-D	54
1.4. Orientation et spécialisation des secteurs d'exécution de la R-D, évolution et résul- tats de leur activité, collaboration mu- tuelle	65
2. Les dépenses de R-D aérospatiale	68
2.1. Généralités	68
2.2. La recherche publique	70
2.3. Les entreprises aérospatiales	73

2. suit Sommaire)	pag.
3. Les résultats de la recherche	87
4. La balance des paiements techniques	99
5. Conclusions	101

CHAPITRE II - Les industries aéronautiques et spatiales

Section I L'industrie aérospatiale

Introduction	103
1. Evolution des caractéristiques financières et économiques des entreprises aérospatiales.	105
1.1. La concentration des entreprises	105
1.1.1. Les conditions de l'industrie aéronautique	106
1.1.2. Le processus de concentration ...	111
1.1.3. Les résultats de la concentration	115
1.1.4. Les unités de production	121
1.2. La structure financière des entreprises	124
1.3. La collaboration au niveau des entreprises	130
2. Evolution des caractéristiques économiques des industries aéronautiques et spatiales	137
2.1. Généralités	137
2.1.1. Main d'oeuvre	137
2.1.2. Localisation	138
2.1.3. Qualification	140
2.1.4. Investissements	142
2.1.5. Production	143
2.2. Secteurs de l'industrie aéronautique ...	150
2.2.1. Cellules	150
2.2.2. Moteurs	154

3. suit Sommaire)	pag.
2.3. Les secteurs de l'activité spatiale et des engins	156
2.3.1. Engins	156
2.3.2./3. Espace	157

3. Conclusions	162
----------------------	-----

Section II L'activité spatiale

1. Programmes nationaux et programmes de collaboration avec les USA	170
2. Le Rapport de 1967 sur la R-D spatiale	178
3. Participation anglaise aux organismes spatiaux internationaux	186
3.1. Préalables	186
3.2. ESRO	187
3.3. ELDO	193
3.4. INTELSAT	199
4. Conclusions	201

CHAPITRE III - Les marchés aéronautique et spatial

1. Le marché aéronautique	203
1.1. Le marché civil	203
1.1.1. Les compagnies aériennes	203
1.1.2. Le transport aérien	222
1.2. Le marché militaire	248
1.2.1. La flotte aérienne	248
1.2.2. Dépenses et orientations dans le secteur aéronautique et dans le secteur des engins militaires	251
A. Dépenses militaires	251
B. Orientations dans le secteur aéronautique militaire	254

4. suit Sommaire)	pag.
2. Le marché spatial	279
2.1. Le marché des vecteurs et des satellites ..	279
3. Le commerce international	280
3.1. Caractéristiques générales de l'évolution des exportations et des importations	280
3.1.1. Importations	280
3.1.2. Exportations	281
4. Conclusions	302
4.1. Le marché aéronautique civil	302
4.2. Le marché aéronautique militaire	306
4.3. Le commerce international	308

CHAPITRE IV - Les organismes nationaux et internatio-
naux et les organismes de coordination

1. Introduction	310
2. Organismes nationaux	313
2.1. Royal Aircraft Establishment - RAE	314
2.2. The Society of British Aerospace Companies Ltd. (S.B.A.C.)	348

ANNEXECase History des entreprises anglaises

* Aviation Traders Ltd	350
* Beagle Aircraft Ltd	354
* Bristol Siddeley Engines Ltd	360
* British Aircraft Corporation Ltd	373
* Britten Norman Ltd	397
* Handley Page Ltd	400
* Hawker Siddeley Group Ltd	405
* Rolls-Royce Ltd	435
* Scottish Aviation Ltd	460
* Short Brothers & Harland Ltd	464
* Westland Helicopters Ltd	472

INTRODUCTION

1. Objet et méthode de la recherche

1.1. Les objectifs de la recherche

La rédaction des rapports nationaux n'avait pas été prévue au début de l'étude. Elle dérive d'un choix de méthode qui a été déterminée au cours de l'étude elle-même et convenue avec la Direction Générale de Affaires Industrielles de la C.C.E.

Etant donné que le rapport final sera articulé par secteurs et que dans le cadre de chacun de ces secteurs on effectuera une analyse historique et on avancera également des prévisions sur l'ensemble de la situation des pays de la Communauté Economique Européenne, en les comparant avec la Grande Bretagne et les Etats-Unis, on a estimé opportun pour les raisons qui suivent, d'examiner la matière formant l'objet de l'étude à partir d'une première approche par pays:

- a) L'analyse d'un secteur, et plus précisément de son développement, ne peut faire abstraction de la réalité économique-politique où le secteur se situe. On ne peut donc, pour une bonne compréhension des phénomènes des différents secteurs, qu'avoir 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 aucunement porter préjudice à la rédaction du rapport final, mais bien au contraire elle devait être orientée de façon à permettre

d'aboutir à la formulation de conclusions qui, tout en concernant les différents secteurs, puissent être valables pour l'ensemble des pays membres de la CEE. Ce but 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 politiques d'entreprise et des politiques gouvernementales;
- en utilisant pour chaque pays une série de données homogènes, s'assimilant à celles des autres nations. En raison de ce fait, on a dû parfois avoir recours à des estimations dont la méthode a été indiquée cas par cas dans le texte.

En conclusion, les rapports nationaux:

- se bornent à "décrire" de 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 représentent des documents de travail à partir desquels pourra être dégagée la rédaction du rapport final;
- en raison de leurs caractéristiques, ils ne contiennent aucune prévision sur le développement futur.

Ce sujet sera traité au niveau C.E.E., c'est-à-dire dans le tableau d'ensemble qui sera dressé dans le rapport final.

1.2. Les sources des données

En dehors de la bibliographie que nous indiquons par la suite, on a utilisé des données livrées par les organismes et les entreprises, soit directement, c'est-à-dire moyennant les interviews qui ont été accordés, soit indirectement.

Aussi bien pour les organismes que pour les entreprises interviewées ou non, on a seulement indiqué dans le texte les données et les avis officiels; par contre, les réponses obtenues au cours des colloques, 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 ainsi respecté les accords qui ont été pris avec nos interlocuteurs.

1.2.1. Bibliographie

- Almanacco Aerospaziale, 1968
Publié par la Rivista Aeronautica, Astronautica e
Missilistica, Roma 1968;
- Benn - Extracts from Hansard Vol.751, No. 242, Mini-
stry of Technology, London 28th July 1967.
- G. Besse et R. Mathieu - Dix ans de transport aérien
commercial, 1965.
- B.O.A.C. - Highways in the Air, London 1965.
- Board of Trade - Operating and traffic statistics of
the United Kingdom Airlines, London 1967.
- British Information Services (B.I.S.) - British Civil
Aviation, London, October 1967.
- British Information Services (B.I.S.) - Fact sheets on
British Industry, The Aircraft Industry, London, May
1967.
- British Information Services (B.I.S.) - Industrial Re-
search and Development in Britain, London 1968.
- British Information Services (B.I.S.) - Industry in
Britain: Organization and Production, London, November
1967.
- British Information Services (B.I.S.) - L'organisation
du progrès scientifique en Grande Bretagne, Londres,
1967.
- British Information Services (B.I.S.) - Notes on Science
and Technology in Britain, "Advances Technology Aero-
engines", London, August 1968.

- Central Statistical Office - Monthly Digest of Statistics No. 270, London June 1968.
- Sir John Cockcroft - The organization of Research Establishments, Cambridge, University Press, 1966.
- Jean-Michel Collette - La Recherche, Développement en Grande Bretagne dans Cahiers de l'I.S.E.A., No. 110, Février 1961.
- Department of Education and Science, Ministry of Technology, Statistics of Science and Technology, London 1967.
- E.A.R.B. (Research Bureau) - Traffic and Operating Data of E.A.R.B. Carrier Statistics Report, 1957-1961-1962-1966, Bruxelles.
- K. Hartley - The United Kingdom Military Aircraft Market, Yorkshire Bulletin, Vol. 19, No. 1, May 1967.
- K. Hartley - The mergers in the United Kingdom Aircraft Industry, 1957-1960 - University of York - December 1965.
- I.A.T.A. - World Air Transport Statistics 1958-1966- Montreal.
- Jane's - All the World's Aircraft 1967-1968, John W.R. Taylor, England.
- F.M.M. Lewes - Statistics of the British Economy, George Allen & Unwin Ltd., London, August 1966.
- Hills et Macadam, Aircraft Research Association Ltd. dans Journal of the Royal Aeronautical Society, January 1966.
- Ministry of Aviation - Report of the Committee of Enquiry into the Aircraft Industry (Plowden Report), London, December 1965.

- Ministry of Labour - Annual Abstract of Statistics, No. 103, London 1966.
- Ministry of Technology, Industry and the Ministry of Technology, December 1967, London.
- Ministry of Technology, Technical Services to Industry, London 1967.
- Ministry of Transport and Civil Aviation - Operating and Traffic statistics of the United Kingdom Airways Corporations and their associates, London 1959/60/61.
- Nicholson, The Work of the Royal Aircraft Establishment, dans Journal of the Royal Aeronautical Society, October 1965.
- O.A.C.I. (Statistics Section), Development of Civil Air Transport, 1958-1967, Montreal.
- O.C.D.E., Association de Recherche Industrielle au Royaume Uni, Paris 1967.
- O.C.D.E., Association de Recherche Industrielle au Royaume Uni, Belgique et Allemagne, Paris 1965.
- O.C.D.E., Politiques Nationales de la Science, Royaume Uni - Allemagne, Paris 1967.
- S.B.A.C. - Britain's Aerospace Industry, London 1967.
- Scienze e Tecnica - Le politiche della ricerca in alcuni paesi dell'O.C.S.E. e del Comecon, Roma 1968.
- Secretary of State for Defence - Statements on the Defence Estimates, Années 1959-1968, H.M.S.O. London.
- The Central Office of Information: British civil aviation (prepared for British Information Services), London 1967.

- The Institute for Strategic Studies - Defence, Technology and the Western Alliance, London 1967.
- The Institute for Strategic Studies - The Military Balance, diverses années.
- The Overseas Trade Accounts, 1957-1967.
- Thirteenth Report from the Estimates Committee, Session 1966-1967 - Space Research and Development, H.M.S.O., London 1967.
- U.S. Department of Commerce - Bureau of Census, U.S. Export, Washington 1957-1967.
- U.S. Department of Commerce, B.S.D.A., World Survey of Civil Aviation, United Kingdom, Washington 1965.
- Norman J. Vug - Science & Technology in British Politics, Oxford 1968.
- AJ. Youngson - Britain's Economic Growth 1920-1966, George Allen & Unwin Ltd., London, October 1966.

Publications périodiques et revues de différentes années

- Aircraft engineering
- Air et Cosmos
- Air Pictorial
- Aviation Week and Space Technology
- Business Week
- Flight International
- Flying Review
- Fortune
- Interavia
- Interavia Courrier Aérien
- Journal of the Royal Aeronautical Society
- Rolls Royce Journal
- The Economist
- The Financial Times

1.2.2. Documents obtenus par des organismes et des entreprises diverses

Annual reports, brochures, dépliants, études, rapports envoyés par:

B.A.C.

B.E.A.

B.O.A.C.

Hawker Siddeley

Ministry of Technology

Plessey

Rolls Royce

S.B.A.C.

1.2.3. Les interviews en Grande Bretagne

En accord avec la Direction Générale des Affaires Industrielles de la C.C.E. le choix des organismes et des entreprises devant être interviewés a été régi par les critères suivants:

- associations catégorielles, organismes nationaux et internationaux (ayant leur siège en Grande Bretagne) et Ministères ayant un intérêt prédominant pour le secteur aérospatial;
- entreprises et établissements de recherche: les plus représentatifs par leur activité et par leur taille, sélectionnés dans les différents secteurs de l'industrie aérospatiale.

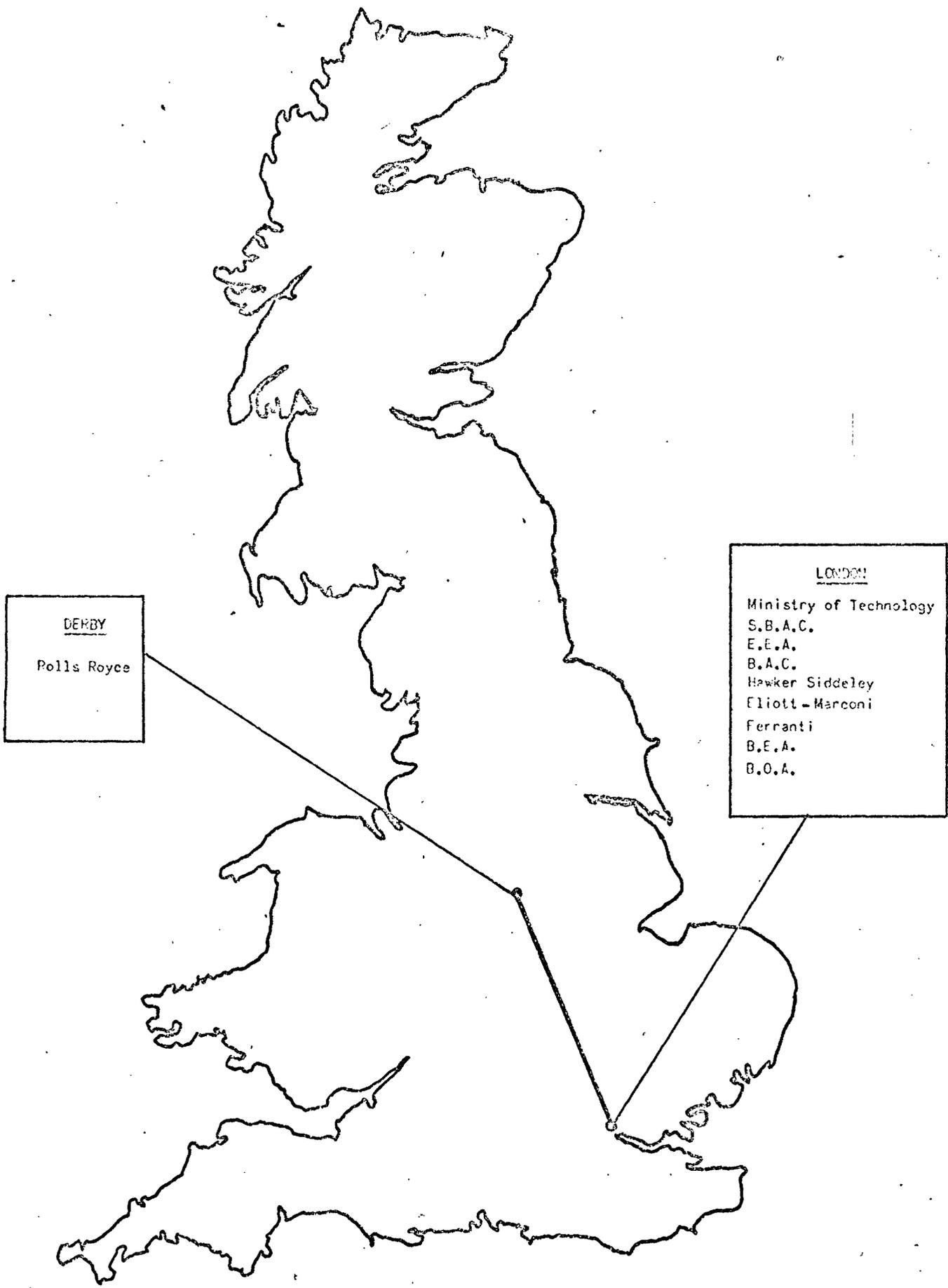
On prévoyait au début onze interviews; grâce à la collaboration de la Direction Générale des Affaires Industrielles de la C.C.E., du Ministry of Technology et de la Society of British Aerospace Companies, dix organismes et entreprises ont pu être interviewés:

- British Aircraft Corporation (B.A.C.) - Weybridge, Surrey.
- British European Airways Corp. (B.E.A.) - Bealine House, Ruislip, Mddx.
- British Overseas Airways Corporation (B.O.A.C.) - London Airport, Hounslow, Mddx.
- Electronic Engineering Association (E.E.A.) - Berkeley Square House, Berkeley Square, London W.1.
- Elliott Automation Ltd., 34, Portland Place, London W.1.

- Ferranti Ltd. - Millbank Tower, Millbank, London S.W.1.
- Hawker Siddeley Aviation Ltd., Richmond Road, Kingston-upon-Thames, Surrey
- Rolls-Royce Ltd. - Aeroengine division, Derby; Rocket division, Ansty (Coventry)
- The British Society of Aerospace Companies (S.B.A.C.) 29, King St., St. James', London S.W.1.
- The Ministry of Technology, Horse Guards Avenue, London S.W.1.

Avec le Ministry of Technology et la S.B.A.C. ont eu lieu plusieurs entretiens dans un délai de temps de dix mois environ.

SORIS désire exprimer ici sa sincère reconnaissance à tous ceux qui ont bien voulu lui prêter leur aide.



DERBY
Rolls Royce

LONDON
Ministry of Technology
S.B.A.C.
E.E.A.
B.A.C.
Hawker Siddeley
Elliott-Marconi
Ferranti
B.E.A.
B.O.A.

CHAPITRE I

L'ACTIVITE DE RECHERCHE ET DE 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 civile et militaire est exercée, dans les domaines aéronautique et spatial, soit par des centres publics soit par des centres privés, et précisément:

- par certains centres de recherche du Ministère de la Technologie (Establishments);
- par les départements d'aéronautique de certaines Universités;
- par les entreprises aéronautiques et spatiales.

La participation des secteurs d'exécution aux différents stades de la recherche et du développement est la suivante:

- * Recherche fondamentale : centres de recherche du Mintech (1)
Universités
- * Recherche appliquée : centres de recherche du Mintech,
entreprises aérospatiales
- * Développement, essais et contrôles : entreprises aérospatiales;
centres de recherche du Mintech.

La recherche fondamentale et la recherche appliquée sont concentrées dans les centres de recherche du Mintech, tandis que l'activité de développement est concentrée dans l'industrie. Les centres de recherche exercent une activité de développement limitée, surtout en ce qui concerne les instruments qui

(1) Ministère de la Technologie.

ne sont pas mis au point par l'industrie; par contre ils exercent une large activité au stade des essais et des contrôles.

1.1.1. La Recherche et le Développement publics
(3.1.1)

A. Centres de recherche du Mintech (Establishments)

Tous les centres de recherche publics intéressés à l'activité de R-D dans le domaine aéronautique et spatial dépendent aujourd'hui du Ministère de la Technologie.

Avant la création de ce Ministère, certains centres (comme le National Physical Laboratory) dépendaient du Department of Scientific and Industrial Research (DSIR) et d'autres du Ministère de l'Aviation.

L'attribution au Ministère de la Technologie de la responsabilité des centres de recherche aérospatiale a eu lieu en partie à la suite de la dissolution, en Avril 1965, du DSIR et en partie grâce à la fusion, en Février 1967, du Ministère de l'Aviation avec le Mintech.

Ces centres ont toujours été sous la responsabilité gouvernementale, et leur activité, qui dure depuis quelques dizaines d'années, comprenaient au début aussi bien la recherche que le développement.

Actuellement la tendance, qui s'est affirmée depuis plusieurs années déjà, est de mener dans les instituts gouvernementaux uniquement de la recherche.

C'est pourquoi, en conformité avec les fonctions du Mintech, de supervision et contrôle des programmes de dé -

veloppement et, de façon plus générale, d'orientation et de mobilisation des ressources de R-D, les centres de recherche exercent aujourd'hui non seulement une activité de recherche et de développement, mais prêtent aussi un service de consultation industrielle.

Leurs tâches peuvent être définies de la façon suivante:

- a) activité de recherche fondamentale, de recherche appliquée et de développement, de même que d'essais et de contrôle dans les domaines civil et militaire, à titre de soutien et d'intégration de l'activité de recherche et de développement exercée par les entreprises;
- b) examen et sélection des projets de développement établis par l'industrie et contrôle de leur réalisation;
- c) consultations et informations envers les entreprises aérospatiales.

Chaque centre de recherche accomplit ses tâches dans des domaines et des secteurs particuliers de la recherche et du développement aérospatiaux, comme il ressort de la brève description de ces centres.

* Aeroplane and Armament Experimental Establishment-
A & AEE (Boscombe Down)

Ce centre est responsable des opérations d'essais et de contrôle pour la certification, de la part des services de la Défense, des avions militaires, de leur armement et de leurs équipements de télécommunications et de navigation.

Il effectue principalement des essais en vol, mais aussi des essais au sol au moyen d'une soufflerie appropriée.

Il dispose d'une piste d'atterrissage et d'envol de 3.200 mètres.

De ce centre dépend l'"Empire Test Pilots School", l'école qui forme les pilotes d'essais et qui a été fondée à Boscombe Down en 1943.

L'A & AEE, peut effectuer, contre paiement, des essais pour le compte de tiers et permettre l'utilisation de sa piste et de la soufflerie.

* Rocket Propulsion Establishment--RPE (Westcott)

Ce centre s'occupe de tous les aspects de l'étude et du développement des moteurs-fusées et en particulier:

- des essais des matériaux et éléments utilisés dans la construction des moteurs-fusées;
- de la mise au point des instruments destinés à la mesure des propriétés des matériaux aux températures extrêmes;
- de l'étude des techniques de fabrication pour les matériaux résistant aux très hautes températures;
- du développement des instruments pour les tirs d'essais des fusées;
- de l'étude des systèmes de propulsion à propergol liquide et solide.

Le RPE a eu la responsabilité de la plus grande partie des moteurs-fusées pour les engins téléguidés et les véhicules de recherche anglais, c'est à dire, il a élaboré l'étude de base du moteur du BLACK KNIGHT et les systèmes de propulsion de la fusée-sonde SKYLARK, des engins de recherche JAGUAR et LEOPARD, et de la sonde météorologique SKUA.

De plus, il a exécuté le travail de base pour adapter les propulseurs américains au BLUE STREAK.

Enfin, le RPE a donné un apport technique et scientifique à Rolls-Royce au cours de la phase de développement des moteurs (1).

(1) Source: SBAC, Britain's Aerospace Industry, London 1967, Page 86.

* National Gas Turbine Establishment - BGTE (Pyestock)

C'est un centre de recherche publique dans le secteur des moteurs pour l'aéronautique.

Ce centre est spécialisé dans les turbines à gaz en général et dans la propulsion des avions en particulier.

En plus des essais de moteurs en conditions de vol simulé, le NGTE mène des recherches dans les domaines suivants: aérodynamique subsonique et supersonique, aérodynamique des turbomachines, chimie des combustions et des flammes, transferts de chaleur et refroidissement des aubes, matériaux résistant aux températures très hautes, problèmes de bruit.

Pour le compte du Ministère de la Technologie, le NGTE patronne la recherche fondamentale et appliquée dans toutes les disciplines ayant un rapport avec les turbines à gaz et la propulsion par turbine.

* Royal Radar Establishment - RRE (Malvern)

La tâche principale du RRE est l'application de l'électronique aux équipements pour les services de la Défense.

L'activité du RRE consiste essentiellement dans le développement des techniques du radar, mais actuellement ce centre est en train de jouer un rôle croissant dans la recherche sur les engins téléguidés.

Une part importante du travail du RRE est consacrée à des recherches scientifiques sur l'électronique quantique et sur la physique de l'état solide.

Ces recherches s'étendent aussi à la microminiaturisation, aux dispositifs à infra-rouge et aux méthodes de génération de la radiation, tels que les lasers.

Le RRE met au point de nombreux équipements destinés au contrôle du trafic aérien et s'intéresse aussi à la radio-astronomie.

Pour les services de consultation à l'industrie, il dispose de deux sections.

La première est l'"Industrial System Unit", qui donne son assistance en ce qui concerne l'identification des applications actuelles ou potentielles de la technologie et de la recherche électronique dans le domaine civil.

Cette unité est petite et n'accomplit pas directement un travail de R-D; en effet, sa fonction n'est que celle d'un bureau du RRE pour les relations avec les utilis-

teurs civils des matériels, des composants et des équipements électroniques.

La deuxième division est l'"Electronics Materials Unit", qui a été constituée en vue de promouvoir la production de cristaux de haute qualité de la part de l'industrie britannique.

Le RRE est équipé d'installations spéciales pour mesurer les fréquences radio, de spectroscopie à infra-rouge, de spectroscopie optique, et d'installations pour les essais d'environnement: température, pression, humidité, vibration, percussion et accélération.

* Royal Aircraft Establishment - RAE (1)

Avec son siège central à Farnborough et différentes stations périphériques, parmi lesquelles Bedford et Aberporth, c'est le plus grand centre de R-D aérospatial. Il occupe environ 9.000 personnes, réparties en divers départements.

Le RAE mène et coordonne la recherche dans tous les domaines de l'aéronautique civile et militaire, à l'exclusion de ceux se rapportant à la propulsion (turbines à gaz et fusées), aux radars et à certains aspects des systèmes de signalisation, qui rentrent dans l'activité de autres établissements de recherche du Ministère de la Technologie.

Son activité concerne tous les stades de la R-D, depuis la recherche fondamentale jusqu'aux essais de structures d'avions; de plus, elle comprend la direction de projets d'armement.

Le RAE est l'organisme au moyen duquel le Ministère de la Technologie, dans le cadre de sa compétence de supervision et de contrôle des programmes de développement, prête une assistance technique à l'industrie pour la mise au point des projets et la constructions d'avions et collabore avec les entreprises au développement des équipements pour l'aéronautique.

(1) Voir aussi "RAE" dans le Chap. IV - par. 2.1.

En plus de posséder une position prédominante comme laboratoire aéronautique, le RAE joue un rôle important dans l'activité de R-D, dans le domaine des engins guidés et des véhicules spatiaux.

Cette vaste activité du RAE s'exerce à travers 12 départements de recherche:

Aérodynamique, structures, mécanique, chimie-physique et métallurgie, mathématiques, instruments et équipements électriques, radio, aéronavale, atterrissage sans visibilité, armements, espace, instrumentation et champs de tir.

En plus des laboratoires équipés pour les essais au sol (y compris les souffleries), le RAE dispose d'ateliers pour la construction d'équipements expérimentaux et de prototypes d'éléments de systèmes, de même que d'une flotte d'avions expérimentaux (à peu près 100 en 1965). Enfin, dans ses stations périphériques d'Aberporth, de Larkhill et de West Freugh se trouvent des champs de lancement de missiles.

* Signals Research and Development Establishment - SRDE
(Christchurch)

Ce centre est spécialisé dans le domaine des télécommunications, principalement du point de vue des exigences de l'armée. Il s'occupe aussi de l'utilisation militaire des télécommunications par satellites.

Il étudie de nouveaux dispositifs pour la génération et la détection des radiations infra-rouges; ces recherches pourraient avoir des applications dans le domaine des dispositifs pour la visibilité de nuit et dans celui des communications.

Plus précisément, ce vaste programme de recherche du SRDE en plus de son actuel travail de développement comprend:

- les systèmes de communication globale, y compris les communications par satellites et les systèmes numériques;
- les antennes et la propagation;
- les techniques de modulation;
- les recherches sur l'amplification;
- les techniques microélectroniques;
- les techniques de mesure, y compris les essais automatiques;
- la sécurité de fonctionnement - composants et équipement;
- les nouvelles sources d'énergie;

- l'électronique quantique, y compris l'application des propriétés optiques des solides à l'assistance visuelle et aux communications;
- la visibilité de nuit - recherches d'optique et d'optique-électronique pour l'application des rayons infrarouges aux systèmes d'observation directe et à distance.

* National Physical Laboratory - NPL (Teddington)

C'est l'un des plus grands établissements de recherche du Ministère de la Technologie, s'articulant en trois groupes: Measurement Group, Materials Group, Third Group.

La majeure partie de l'activité du NPL dans le domaine aérospatial est concentrée dans l'Aerodynamics Division (qui est l'une des divisions du Third Group), qui s'occupe amplement des problèmes de l'étude et du développement d'avions et d'engins guidés.

Une grande partie de ces recherches concerne le décollage et l'atterrissage, les vitesses de croisière subsoniques, transsoniques et supersoniques, de même que le vol supersonique des engins à autonomie élevée, des satellites et d'autres véhicules spatiaux.

Cette division s'occupe aussi du perfectionnement des instruments standard pour la mesure de la vitesse du vent et du développement des techniques spécialisées nécessaires à l'aérodynamique expérimentale.

Pour pouvoir effectuer des expériences dans tous les domaines énumérés, l'Aerodynamics Division dispose d'un grand nombre d'installations, parmi lesquelles il y a des souffleries, des tunnels de choc et des autres dispositifs permettant des vérifications à des vitesses cumulées allant de quelques mètres par seconde à environ vingt fois la vitesse du son.

L'Applied Physic Division contribue, de façon appréciable, à l'étude des phénomènes physiques et auditifs, en particulier des effets du bruit sur l'homme.

D'autres divisions sont spécialisées dans divers domaines de recherche importants, parmi lesquels la métallurgie, la photométrie et les techniques de calcul.

* Explosive Research and Development Establishment-
ERDE (Waltham Abbey)

L'ERDE mène des recherches sur les propergols solides pour fusées et sur les hautes explosifs, embrassant tous les aspects, depuis la composition jusqu'aux processus de production, à la sécurité, etc.

Le travail principal comprend la cinétique chimique, la combustion, des études sur la sensibilité et la détonation, la synthèse organique, des études structurelles et sur les propriétés de transfert de la chaleur de liquides surcritiques.

Ce centre possède en outre deux secteurs qui s'occupent de matériaux non-explosifs.

Un secteur s'occupe de polymères, d'adhésifs à élastomères, se rapportant en particulier au développement de matériels pour les applications aux avions et aux engins guidés.

* Fire Research Station (Boreham Wood)

Cette station effectue les recherches sur tous les problèmes de la lutte contre les incendies, surtout de ceux qui peuvent se développer dans les installations industrielles et dans les maisons d'habitation.

Dans le cadre de ces recherches, la Fire Research Station s'occupe de l'étude pour la prévention des incendies dans les avions. En particulier, elle a mis au point un générateur de mousse à turbine à gaz qui s'avère très important pour la solution des problèmes liés aux incendies dérivant de l'écrasement d'avions au sol.

B. Universités

Un certain nombre d'universités sont présentes dans le domaine aérospatial par une activité de recherche fondamentale, permise par des contrats de recherche, des "grants" et des crédits gouvernementaux.

Un aspect important de cette activité est représenté par les rapports de coopération existant entre universités, industries et centres de recherche du Mintech.

Les centres de recherche du Ministère de la Technologie, en effet, se servent de l'apport des départements aéronautiques de certaines universités, et parfois des différents chercheurs, pour des échanges d'expérience dans les divers secteurs de la recherche. Entre autre, le RAE patronne les réunions mensuelles du STAC, réunions auxquelles participent des experts techniques de l'industrie et des représentants de départements d'aéronautique des universités. Les universités les plus intéressées à ces initiatives du RAE sont celles de Southampton et de Cranfield.

La pratique de l'expérience près du RAE de professeurs universitaires comme experts conseils (vacation consultants) s'est développée.

Les entreprises aérospatiales passent parfois des contrats de recherche aux Universités.

L'intérêt prédominant de l'industrie est de pouvoir disposer, au besoin, de personnel de recherche qualifié; dans ce but, les entreprises accueillent souvent pour une période de stage des jeunes diplômés avant leur passage à l'Université.

Il faut rappeler en outre qu'aujourd'hui un certain nombre de savants et de techniciens provenant des entreprises, où

ils étaient chargés de la R-D avant la réduction de l'occupation dans l'industrie aéronautique, travaillent dans les universités.

1.1.2. Les firmes privées
(3.1.2)

La majeure partie des entreprises aérospatiales anglaises exercent dans leurs secteurs respectifs (cellules, moteurs, équipements, engins et espace) une activité de R-D en propre et cela avec l'aide et la supervision de l'opérateur public (centres de recherche du Mintech).

Elles s'occupent des programmes de R-D tant civils que militaires.

Puisque la R-D civile des entreprises tend à être toujours plus conditionnée par le soutien financier public, il s'en suit que ce sont les orientations du Gouvernement qui indiquent la direction à suivre pour la R-D dans son ensemble et par types de programmes.

Le gouvernement a toujours eu comme politique d'être présent dans tous les secteurs aérospatiaux et pour tous les types d'avions et d'engins, car il a été considéré comme essentiel que la Grande Bretagne maintienne une industrie forte et efficace dans le domaine de l'aéronautique, capable non seulement de fournir des avions et des engins aux forces armées,

mais aussi de jouer un rôle important dans le développement mondial de l'aviation civile (1).

En tenant compte du fait que l'objectif poursuivi consistait à réaliser les programmes de développement nationaux, de façon tout à fait indépendante des apports techniques et financiers provenant de l'étranger, on peut déduire que une telle politique comportait d'un côté l'emploi considérable de ressources financières et techniques, et de l'autre une dispersion probable de moyens et un retard dans les délais de réalisation des programmes (2).

Dans le domaine militaire, des raisons d'ordre stratégique (préférence pour l'armement en engins par rapport aux avions) aussi bien qu'économique (augmentation sensible des dépenses de R-D, due surtout, à l'écart entre les valeurs des réalisations par rapport aux devis) ont mené à l'annulation de la part du gouvernement de nombreux programmes.

(1) Voir, à ce propos, l'introduction au livre "Statement of Policy" février 1960, du Ministre de l'Aviation d'alors, Mr. Ducan Sandys.

(2) Par exemple:

- parmi les programmes militaires, l'avion anglais de reconnaissance supersonique Lightning est entré en service six ans après (1960) l'avion américain F-100 Sabre correspondant, même si le premier vol des deux prototypes avait eu lieu presque en même temps (1954 et 1953, respectivement);
- parmi les programmes civils, l'avion anglais de transport à moyen rayon d'action Trident, dont le prototype a volé en 1962, a été certifié en 1964, alors que l'avion américain analogue B 727 a été certifié l'année même du premier vol du prototype (1963).

C'est à cela qu'il faut attribuer, entre autre, la non-réalisation de la seconde génération d'un avion de combat supersonique (TSR 2, annulé en 1965) et la nouvelle orientation publique et privée en matière de collaboration. C'est pourquoi l'on assiste à un abandon partiel de la politique du R-D complètement autonome, en faveur de la collaboration avec les Gouvernements étrangers et les entreprises aérospatiales étrangères, en l'espèce françaises, de même qu'à une politique d'acquisition d'avions dessinés et développés à l'étranger, partiellement modifiés selon les exigences nationales et produits en Grande Bretagne (par exemple Phantom F 4).

Face à ces nouvelles tendances l'on doit noter qu'une caractéristique de l'activité des entreprises aérospatiales anglaises a toujours été et est encore aujourd'hui celle d'une absence d'accords de collaboration entr'elles au niveau de la R-D.

Par contre, un accord entre les entreprises aérospatiales anglaises a été mis au point pour l'installation et l'utilisation d'équipements de recherche et de développement particuliers par la constitution en 1962 de l'Aircraft Research Association Limited (ARA).

En effet, les entreprises aérospatiales anglaises disposent d'installations et d'équipements de R-D se rapportant en particulier au travail de développement.

Pour les opérations d'essais et de contrôles elle se servent des disponibilités techniques des centres de recherche du Mintech et de l'ARA.

Quant à cette dernière, il s'agit d'une association d'utilisation coopérative d'équipements de R-D, dont l'activité principale consiste à exploiter à Bedford six souffleries (super, trans et ipersoniques), pour des essais de R-D dans le domaine aérodynamique, et pour le compte des entreprises associées (par exemple VC 10, Lightning, P 1127, BAC 111, Trident, etc.) et d'entreprises européennes (par exemple, essais pour le VAK 191 B et le VJ 101). La création de l'ARA est essentiellement due à la nécessité, pour les entreprises aérospatiales de pouvoir disposer d'un centre d'essais efficace, au fur et à mesure que surgissent leurs exigences, alors que le RAE, tout en disposant des équipements nécessaires, n'est pas toujours à même de donner suite promptement aux demandes des entreprises, car il est engagé dans les programmes à longue échéance.

De plus, par la constitution de l'ARA, les entreprises aérospatiales ont pu éviter des duplications d'investissements et répartir entre elles les charges financières importantes.

L'ARA maintient d'étroits rapports avec le RAE, avec lequel il exerce aussi des travaux en parallèle (par exemple des essais pour le Concorde) et avec le Ministère de la Technologie.

Avec ce dernier et à travers son propre Comité Technique, l'ARA fixe son propre programme de recherche qui est marginal par rapport à l'activité des essais.

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

L'analyse de l'organisation tendant à mettre en évidence la politique, les responsabilités et la structure des exécutants publics et privés est faite comme suit:

- les organismes de la politique de R-D
- le personnel de R-D
- l'organisation interne des exécutants de R-D
- la politique des firmes privées.

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

La politique des autorités publiques dans le domaine de la recherche scientifique se réalise à travers des organes spéciaux (1), dont la structure a été partiellement réélaborée par le Science and Technology Act (23.3.1965). Les organes responsables de la politique de R-D aéronautique et spatiale sont en principe ceux qui s'occupent de la recherche en général.

C'est pourquoi, vu la difficulté d'isoler les différents organismes dans le domaine aérospatial, il nous est semblé utile de décrire brièvement les organismes de la R-D

(1) Nous les distinguerons en organes ayant une responsabilité administrative, financière et de contrôle - nommés organes responsables - et organes ayant des fonctions de consultation - désignés comme organes de consultation.

en général, représentés schématiquement à la figure de la page suivante.

Au plus haut niveau gouvernemental, c'est-à-dire au Conseil des Ministres, se trouve, sous la responsabilité directe confiée au Premier Ministre, le Central Advisory Council for Science and Technology, qui a été institué en janvier 1967 et qui est présidé par le Chief Scientific Adviser.

Cet organisme a la tâche de conseiller le gouvernement sur la stratégie nationale la plus efficace quant à l'emploi et au développement des ressources techniques et scientifiques.

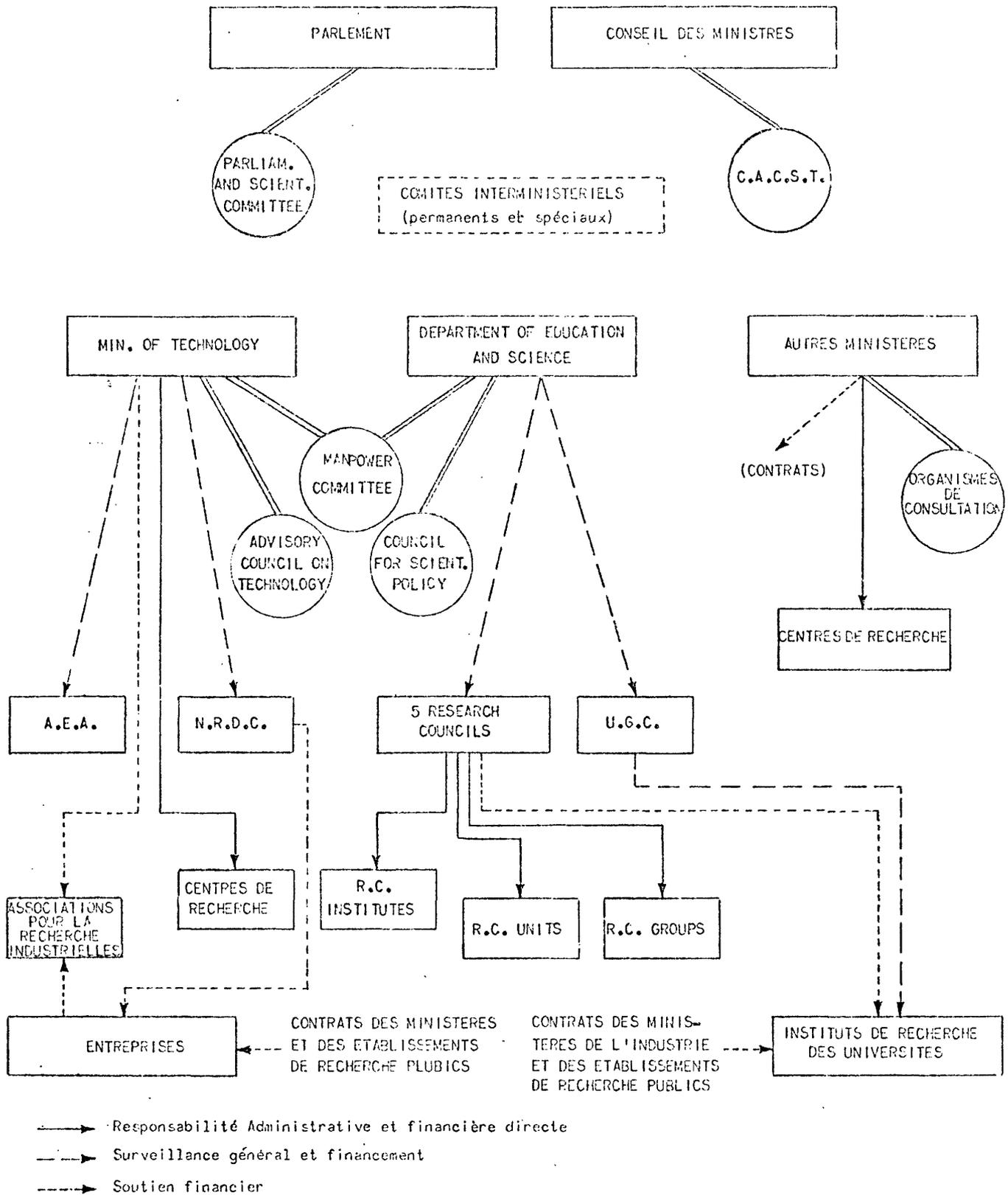
En font partie des représentants du Council for Scientific Policy, de l'Advisory Council on Technology, de la Royal Society et un certain nombre de personnes indépendantes.

a. Organes responsables

La responsabilité centrale pour la science civile est du ressort du Department of Education and Science, qui formule et met en oeuvre la politique scientifique du Gouvernement. Cette responsabilité est appliquée à travers cinq conseils de recherche:

- Medical Research Council
- Agricultural Research Council
- Natural Environment Research Council
- Social Science Research Council
- Science Research Council.

L'ORGANISATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE



- C.A.C.S.T. = Central Advisory Council for Science and Technology
- A.E.A. = Atomic Energy Authority
- N.R.D.C. = National Research Development Corporation
- U.G.C. = University Grants Committee

En particulier, le Department of Education and Science a aussi, de concert avec des autres départements, la responsabilité générale du Gouvernement en ce qui concerne le programme de recherche spatial qui est coordonné par le Science Research Council à travers le groupe Space Research Management Unit.

La responsabilité de la recherche dans le domaine des technologies avancées et de leur application dans l'industrie est du ressort du Ministry of Technology.

Le Mintech a la charge de réaliser la politique gouvernementale dans le cadre des sciences appliquées, du progrès technologique et des nouveaux processus industriels. Il administre 16 centres de recherche (establishments) et contrôle les associations de recherche subventionnées. De ce Ministère dépendent aussi l'Atomic Energy Authority, qui opère dans le secteur de l'énergie nucléaire, et la National Research Development Corporation pour la réalisation d'inventions qui offrent des perspectives intéressantes.

Le Mintech contrôle et finance des recherches auprès des industries aéronautiques, des machines-outils, des calculateurs, etc. en s'appuyant des avis de l'Advisory Council of Technology.

La responsabilité de certaines branches de recherche appartient enfin à d'autres Ministères, conformément et selon la compétence spécifique de chacun.

A l'égard de leurs propres laboratoires et centres de

recherche, ces Ministères ont une responsabilité administrative et financière (1).

Par contre, en ce qui concerne les contrats de recherche passés à l'industrie et aux universités, il y a une délégation de responsabilités administratives et de contrôle au Ministry of Technology et au Department of Education and Science.

b. Organes de consultation

Au niveau des Ministères responsables de la réalisation de la recherche existent des organes qui ont une fonction de consultation, tant en ce qui concerne les programmes que le personnel.

Rappelons parmi ces organes:

- * pour le Department of Education and Science, le Council for Scientific Policy et le Committee on Manpower Resources for Science and Technology;
- * pour le Ministry of Technology, l'Advisory Council on Technology et le Committee on Manpower Resources for Science and Technology;
- * pour les autres Ministères citons le Defence Research Committee pour le Ministry of Defence.

- Council for Scientific Policy, CSP (Conseil pour la politique scientifique) a été créé en janvier 1965 et a pour tâche d'exercer son influence sur le Département de l'Education et la Science pour les programmes et la formation des cadres de chercheurs.

Ses membres proviennent surtout des universités.

(1) Par exemple, le Ministère des Transports envers le Road Research Laboratory; le Ministère de la Défense à l'égard du Royal Armament Research and Development Establishment.

- Committee on Manpower Resources for Science and Technology CMR (Comité pour les ressources de la main d'oeuvre scientifique et technique) constitué en février 1965 et dont la tâche consiste à fixer les ressources de la main d'oeuvre scientifique et technique.
Les membres proviennent du Département de l'Education et de la Science, du Ministère de la Technologie et des services gouvernementaux.

- Advisory Council on Technology, ACT (Conseil Consultatif de la Technologie), créé en novembre 1964 et chargé de formuler des propositions pour le Ministère de la Technologie quant à l'application des progrès techniques à l'industrie. Ce conseil est présidé par le Ministre et ses membres appartiennent aux sciences, à l'industrie, à l'université et aux syndicats.

- Defence Research Committee (Comité de Recherche pour la Défense) dont la tâche principale consiste dans la consultation concernant les recherches de caractère militaire et stratégique relatives aux armes et aux matériels. Ses membres sont des chercheurs et des savants des Ministères de la Technologie et de la Défense. Ce comité est présidé par le Conseiller scientifique en fonction auprès du Ministère de la Défense.

1.2.2. Le personnel de R-D
(3.2.2)

En général

Pour 1967, l'on estime à 48.780 les personnes affectées à la R-D aérospatiale, soit 25% de la main d'oeuvre totale pour R-D (200.000 unités à peu près).

En ce qui concerne les secteurs d'exécution - et sous les réserves exprimées dans la note (1) - le personnel affecté à R-D aérospatiale se subdivise en 17.080 personnes (35%) pour les centres publics de recherche et 31.700 personnes (65%) pour les entreprises aéronautiques et spatiales (voir table à la page suivante).

(1) Sur la base du matériel disponible, il n'as pas été possible d'en tirer, pour une série d'années, les données sur le personnel affecté à la R-D aérospatiale. Nous avons pu obtenir seulement les données pour l'année 1967, qui résultent de la somme du personnel affecté aux secteurs d'exécution publique et privée. Cette donnée peut être prise comme valable, même si elle est un peu sous-estimée, car:

- elle ne tient pas compte du personnel affecté à la R-D qui travaille pour le secteur des engins dans les centres de recherche du Ministère de la Défense, tel que le Royal Armament Research and Development Establishment et l'Admiralty Surface Weapons Establishment.
- elle ne comprend pas les chercheurs dans le domaine aérospatial auprès des Universités.

EFFECTIFS DE R-D AEROSPATIALE PAR SECTEUR D'EXECUTION ET PAR CATEGORIE PROFESSIONNELLE
(1967)

CATEGORIE PROFESSIONNELLE	SECTEUR PUBLIC (Centres de recherche)	SECTEUR PRIVE (Entreprises)	TOTAL	SECTEUR PUBLIC (Centres de recherche)	SECTEUR PRIVE (Entreprises)	TOTAL
	(nombre)	(nombre)	(nombre)	%	%	%
SCIENTIFIQUES ET INGENIEURS	2.800	4.200	7.000	40,0	60,0	100,0
TECHNICIENS	4.100	13.500	17.600	23,3	76,7	100,0
OUVRIERS QUALIFIES ET NON	10.180	14.000	24.180	42,1	57,9	100,0
<u>T O T A L</u>	<u>17.080 (1)</u>	<u>31.700</u>	<u>48.780</u>	<u>35,0</u>	<u>65,0</u>	<u>100,0</u>

(1) Pour des raisons de uniformité avec le secteur privé, les effectifs des services administratifs (1.500) n'ont pas été inclus dans le total.

SOURCE: ELABORATION SORIS A PARTIR DE DOCUMENTS ISSUS PAR LE MINISTRY OF TECHNOLOGY - JUILLET-AOÛT 1968

Centres publics de R-D

Par main d'oeuvre occupée par le secteur public dans l'activité de R-D, nous entendons le personnel affecté aux centres de recherche aérospatiale du Mintech - décrits au paragraphe 3.1.1. - à l'exclusion du personnel de recherche auprès des Universités, dont le nombre n'est pas connu mais qui est jugé être peu important.

Dans l'ensemble, les centres de recherche aérospatiale du Mintech occupent 17.080 personnes, qui représentent 80% du total du personnel travaillant dans les "Establishments" du Mintech (21.350), à l'exclusion, dans les deux cas, du personnel des services administratifs.

La prédominance de l'activité de R-D militaire dans ces centres de recherche est confirmée par un pourcentage élevé (69%) de personnes qui y sont engagées, comme on peut le voir d'après la table suivante:

Effectifs affectés à la R-D militaire dans les centres de recherche aérospatiale du Mintech, par secteur (1967)

<u>Secteurs</u>	<u>Personnel</u>	
	<u>N°</u>	<u>%</u>
Cellules et moteurs	7.100	60,2
Engins	3.300	28,0
Espace	1.400	11,8
<u>TOTAL</u>	11.800	100,0

% sur le total du personnel travaillant à la R-D.
dans les centres de la recherche aérospatiale: 69,1

Par rapport aux centres privés, les centres publics de recherche disposent d'un potentiel de R-D - en terme de main d'oeuvre - égal à 0,54; c'est-à-dire 17.080 unités contre 31.700.

Toutefois, en ce qui concerne la qualification, le pourcentage de scientifiques et d'ingénieurs est légèrement supérieur dans les centres publics (16,4%) par rapport aux entreprises (13,2%).

Centres privés de R-D

Dans le cadre des centres privés, nous avons estimé faire partie du personnel de R-D aérospatial les effectifs des entreprises intéressées aux secteurs proprement aéronautiques et spatiaux (cellules, engins, moteurs et espace), à l'exclusion du secteur des équipements.

En 1967 c'est le secteur des moteurs - avec une seule entreprise - qui emploie plus de la moitié (18.500 unités, égal à 58%) du personnel occupé dans la R-D par les entreprises aérospatiales.

Dans l'ensemble, les entreprises aérospatiales emploient dans l'activité de R-D un pourcentage notable de leur personnel (12,5%), si l'on pense que dans l'industrie manufacturière ce pourcentage atteint à peine 1,8% (1).

(1) Personnel affecté à R-D sur le total du personnel dans l'industrie aérospatiale (1967):

$$\frac{31.700}{254.000} \times 100 = 12,5\%$$

Personnel affecté à R-D sur le total du personnel dans l'industrie manufacturière (1967):

$$\frac{155.520}{8.701.000} \times 100 = 1,8\%$$

Au cours de la période 1959-1967 les entreprises aéros-
patiales ont presque doublé le potentiel de R-D en terme
de personnel, qui est passé de 17.900 à 31.700 unités, ce
qui représente une augmentation de l'incidence sur le to-
tal du personnel de 8,0% à 12,5%.

Par contre, dans l'industrie manufacturière, ce pourcenta-
ge du personnel affecté à la R-D sur le total du personnel
se révèle inchangé en 1967 par rapport à 1959 (1,8%).

C'est ainsi que s'explique comment l'industrie aérospatiale
avec une main d'oeuvre égale à 2,9% de celle de l'indus-
trie manufacturière, occupe - en 1967 - 20,4% de tout le
personnel affecté à R-D comme il ressort du tableau suivant.

PERSONNEL AFFECTE A LA R-D DANS L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE,
PAR CATEGORIE PROFESSIONNELLE (1967)

CATEGORIE PROFESSIONNELLE	INDUSTRIE AEROSPATIALE	INDUSTRIE MANUFACTURIERE	% DE (A) SUR (B)
SCIENTIFIQUES ET INGENIEURS	4.200	37.124	11,5
TECHNICIENS	13.500	71.631	18,8
OUVRIER QUALIFIES ET NON	14.000	46.765	29,9
<u>TOTAL</u>	<u>31.700</u>	<u>155.520</u>	<u>20,4</u>

SOURCE: ELABORATION SORIS

Quant à la qualification, l'industrie aérospatiale est celle qui emploie pour la R-D le nombre le plus élevé de techniciens par rapport aux chercheurs qualifiés. En effet, le rapport techniciens/scientifiques et ingénieurs est de 3:1 dans l'industrie aérospatiale et de 2:1 soit dans l'industrie manufacturière soit dans les centres de recherche du Mintech.

Enfin, l'industrie aérospatiale, tout en ayant une incidence en pourcentage moindre des dépenses pour le personnel (1) par rapport à l'industrie manufacturière (2), doit soutenir une dépense moyenne par personne occupée à la R-D qui est à peu près égale à celle qui est enregistrée par cette dernière, à savoir 3.800 dollars environ contre 4.100 dollars par an.

(1) Comme on le verra au paragraphe 2.3, ces dépenses représentent 39% des frais courants.

(2) Où le pourcentage atteint 47%.

1.2.3. L'organisation interne des centres de R-D
(3.2.3)

Après avoir tracé le tableau d'ensemble des organes publics responsables de la recherche scientifique il nous semble opportun d'examiner, bien que brièvement, les schémas d'organisation des exécutants de R-D aérospatiaux. A titre d'exemple, nous décrivons le R A E pour les centres publics de recherche, et la Roll-Royce pour les entreprises, en avertissant cependant qu'il ne s'agit pas de modèles représentatifs des deux secteurs d'exécution public et privé, mais de systèmes opératifs dont le caractère significatif découle de l'importance du R A E et de la Rolls-Royce dans le domaine de la recherche aérospatiale.

ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT - R A E

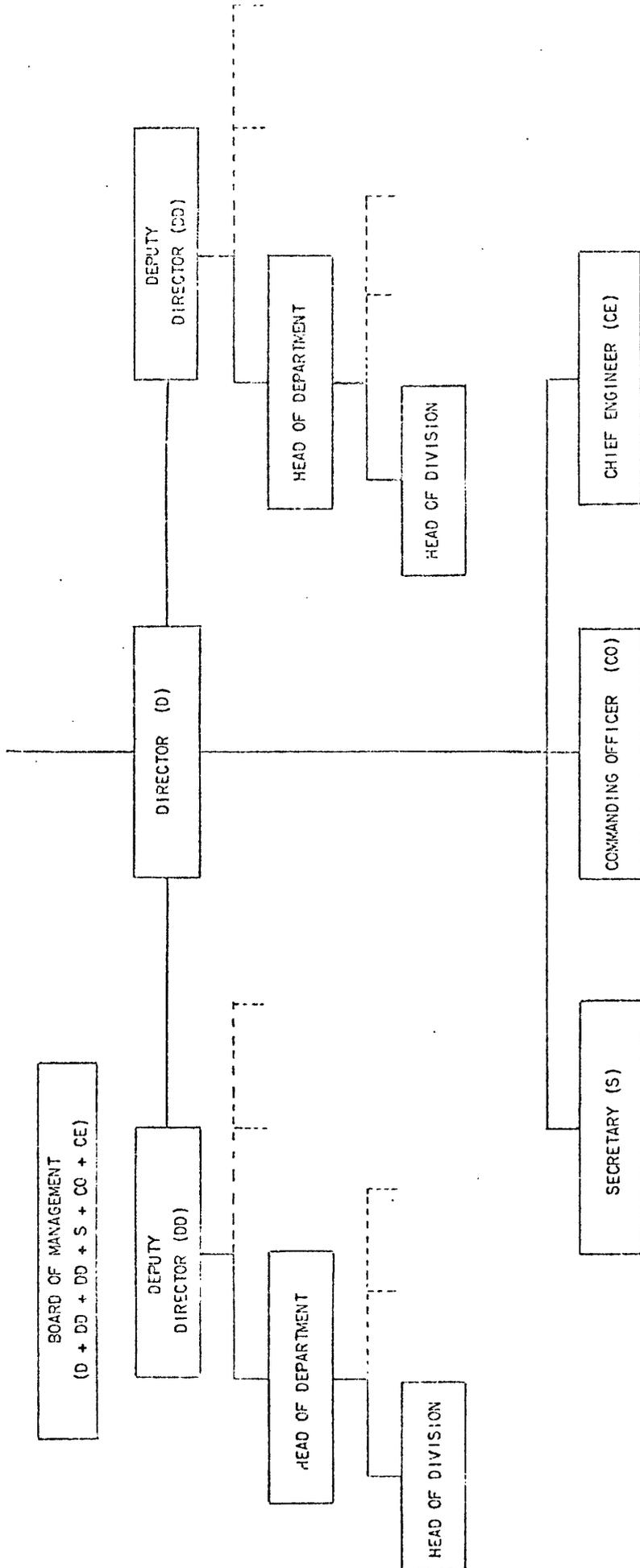
Le R A E dépend directement du Mintech qui oriente et qui exerce le contrôle de son activité en ce qui concerne:

- la définition dans ses grandes lignes du programme de travail
- le budget
- l'organisation

Dans le cadre de l'activité ainsi définie et à l'intérieur du R A E, les dirigeants aux divers niveaux agissent avec une autonomie et une responsabilité variable selon leur degré de dépendence.

ORGANIGRAMME DU RAE

MINTECH



- * Le "Director" est directement responsable de toute l'administration - scientifique, financière et économique - et de lui dépendent les cinq dirigeants principaux qui forment avec lui le "Board of Management" (voir schéma à la page précédente).
- * Le "Board of Management" s'occupe de tous les aspects scientifiques et administratifs de l'activité globale du R A E et formule des prévisions quinquennales en matière de coûts et de cadres de recherche (personnel scientifique et ingénieurs qualifiés).
- * Les "Heads of Department" administrent, contrôlent et répartissent entre leurs divisions les ressources techniques et financières de chaque département; de plus, ils exercent une fonction de consultation auprès du "Board of Management" dans la formulation des prévisions quinquennales.
Ils dépendent directement du "Deputy Director" (1).
- * Les "Heads of Division", qui dépendent des "Heads of Department" sont à la tête de chaque division, qui est le dernier stade de la répartition administrative du R A E.
A ce niveau aussi et dans les limites des moyens assignés à chaque division, il y a encore une autonomie et une responsabilité dans la distribution et dans la destination des ressources de recherche entre les programmes de travail.
Parmi les tâches des chefs de division il y a celle de la rédaction des états trimestriels économique-financiers.

Du point de vue opératif, la caractéristique principale du R A E semble être la répartition du tra-

(1) Toute l'activité du R A E est divisée en deux grands groupes d'activité: "Aircraft" et "Equipment", chacun d'eux est présidé par un "Deputy Director".

vail en départements de recherche.

Bien que ces derniers soient autonomes et indépendants entre eux tant dans le fonctionnement que dans l'administration, ils sont en liaison sur le plan technico-scientifique.

Dans ce but, de fréquentes réunions de travail ont lieu et des commissions interdépartementales se constituent qui permettent des échanges d'expériences et des discussions sur les orientations, les méthodes et les résultats du travail de recherche et de développement.

ROLLS - ROYCE LTD.

L'organigramme Rolls-Royce (à la page suivante) présente:

- une structure par programmes dans les fonctions de "line"
- une structure par secteurs d'étude dans les fonctions de "staff"

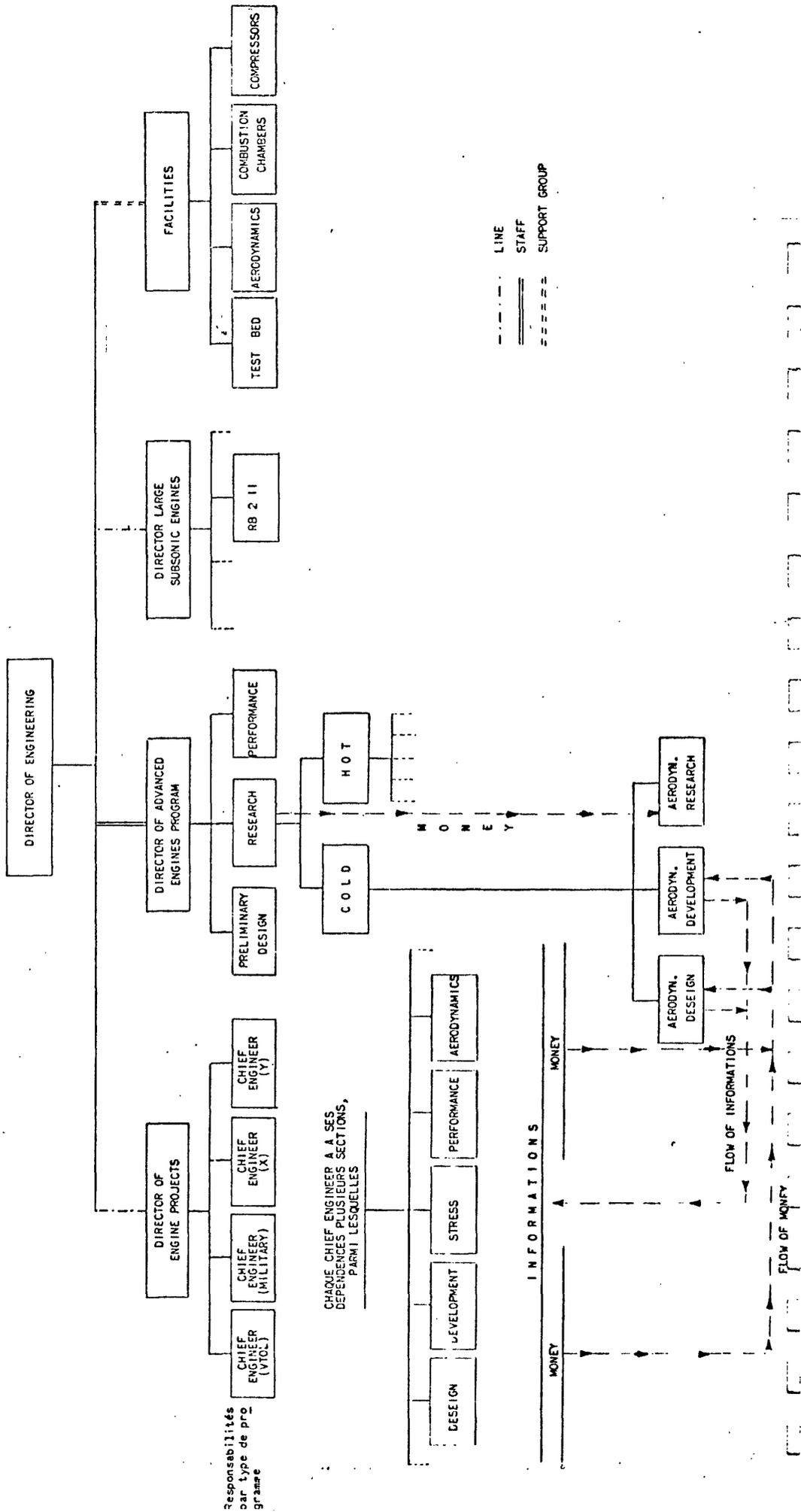
Dans l'ensemble et spécialement pour les fonctions de "line" le principe de la délégation des responsabilités semble prévaloir. Sous cet aspect la structure se révèle très proche de celle que l'on peut observer dans les sociétés américaines opérant dans le même secteur.

Délégation de responsabilité ne signifie d'ailleurs pas action individuelle. Le courant d'informations provenant du "staff", les financements débités à ce dernier de la "line" et l'existence dans celle-ci de bureaux d'études et d'essais témoignent d'un échange réciproque de notions et d'intérêts.

Enfin, il faut observer que la seule activité directement financée dans le cadre du "staff" est la recherche aérodynamique qu'il faut entendre en l'espèce comme la recherche de base; par contre, la recherche appliquée et le développement sont financés par la "line".

De cela l'on peut présumer, au contraire de ce qui advient probablement pour la recherche aérodynamique, que les secteurs du dessin et du développement aérodynamique opèrent sur la base de projets lancés par la "line".

ROLLS ROYCE - ORGANISATION DE LA R-D



1.2.4. La politique des firmes privées
(3.2.4)

Au cours de ces dernières dix années, l'activité de recherche concernant les programmes aéronautiques civils a pris un rôle important pour les centres privés des secteurs proprement aéronautiques, à savoir des cellules et des moteurs.

Si d'un côté l'initiative de ces programmes a exigé l'intervention tant technique que financière d'organes publics, de l'autre côté elle a comporté la nécessité d'une politique privée surtout quant au système de dégagement et de comptabilisation des fonds de R-D (1).

L'exemple des trois entreprises les plus importantes (Rolls-Royce, BAC, Hawker Siddeley) met en évidence trois politiques différentes, qui sont la conséquence non seulement de critères différents de gestion de l'entreprise, mais aussi de secteurs d'activités différents.

C'est pourquoi dans le secteur des cellules, suivant le système adopté par certaines entreprises américaines (par exemple Douglas), la BAC a transféré au poste investissement amortissable "Development Account" - chaque année - toutes les dépenses de R-D pour suivre un programme aéronautique spécifique, le BAC 111. L'amortissement du "Develop-

(1) Comme l'on verra dans le paragraphe suivant, avant le programme Concorde - qui est entièrement financé par le Gouvernement - les entreprises aéronautiques destinaient chaque année à la R-D des fonds pour un montant 3 fois supérieur à la contribution publique pour les programmes civils.

ment Account" se fait d'année en année en relation avec les livraisons d'avions dans le cadre du programme (1). L'autre entreprise importante du secteur des cellules, la Hawker Siddeley, suit la politique que les entreprises américaines adoptent pour les dépenses de R-D qui ne sont pas attribuables à un programme spécifique, c'est-à-dire toutes les dépenses de l'année sont comprises dans le poste "Frais généraux" du compte d'exploitation. En d'autres termes, ces dépenses sont mises sur le compte d'exploitation au fur et à mesure qu'elles sont effectuées, sans même en révéler le montant dans un poste spécifique "Research and Development" comme cela se passait jusqu'en 1963. Enfin, dans le secteur des moteurs, la Rolls-Royce qui mettait au début sur le compte de l'exercice toutes les dépenses de R-D, a mis en oeuvre à partir de 1961 et à la suite des pertes de cet exercice à cause des dépenses sur le programme Spey une nouvelle politique. Suivant le principe de la récupération des coûts de R-D par la rentrée des ventes annuelles, cette politique a mené à la constitution d'un compte spécifique parmi l'actif du bilan, dans lequel afflue chaque année une quote-part des dépenses soutenues, et de ce compte sont ensuite prélevés les fonds pour le financement de l'activité de R-D de l'exercice en cours et du suivant.

(1) Ainsi dans le bilan consolidé de 30.12.1967, la valeur du poste "Development Account" était de 33,7 millions de dollars, encore à amortiser.

Probablement cette politique a été influencée par le fait que Rolls-Royce appartient au secteur des moteurs; en effet c'est dans ce secteur que, à partir d'un programme aéronautique, par développements et modifications successifs l'on obtient une nombreuse famille de moteurs (1), qui d'un côté utilise une partie de R-D du programme d'origine, mais ont besoin d'autre part d'un engagement constant et continu de R-D.

On pense que le système de couverture des dépenses annuelles de R-D réalisé à travers la production, comporte d'un côté la possibilité d'un effort constant de R-D et de l'autre un système adéquat de financement pour les entreprises qui ont d'importants programmes de production en cours.

Toutefois, ce système n'est pas exempt d'éléments négatifs, car il fait dépendre l'avenir de l'entreprise du volume d'activité présente; il est évident qu'en des périodes de programmes de production faible cet effort, à savoir l'effort de R-D, est limité alors qu'au contraire il devrait être renforcé afin de compenser dans un court délai l'activité productive réduite, afin d'assurer le processus de développement de l'entreprise.

(1) Même dans le secteur des cellules, des modifications et des développements successifs d'un programme donné sont possibles, toutefois le phénomène n'est pas si important comme pour le secteur des moteurs.

1.3. Le financement de R-D
(3.3)

En général

Le total des fonds pour la R-D aérospatiale est passé de 1957 à 1967 de 410 à 688 millions de dollars, ce qui représente une augmentation de 68% (voir table 3/1).

Pour les trois années pour lesquelles la comparaison est possible (1958/59, 1960/61, 1964/65), les fonds destinés à la R-D aérospatiale représentent 30% environ de tous les fonds destinés à la R-D en général.

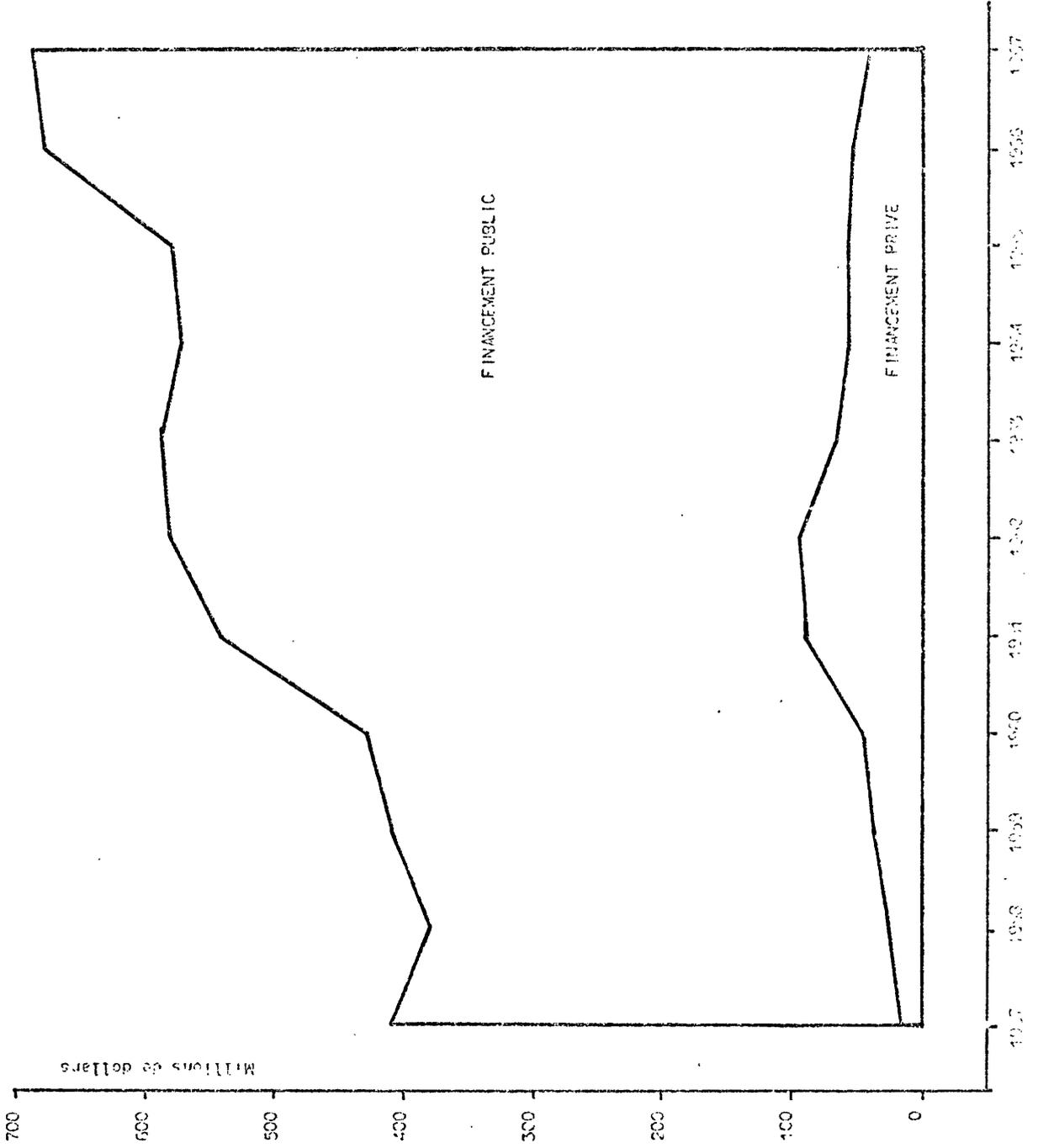
Au total, de 1957 à 1967, les fonds publics et privés destinés à la R-D aérospatiale se sont élevés à 5.869 millions de dollars, égal à 39,5% de la valeur de la production aérospatiale de cette période. Ces fonds, destinés au financement de programmes aéronautiques civils et militaires et de programmes spatiaux, dans la période considérée, ont été répartis de la façon suivante:

Programmes aéronautiques:

Militaires	78,3%
Civils	17,7%
Programmes spatiaux	4,0%
	<hr/>
Total	100,0%

Dans cet intervalle de temps, cependant, correspondant à l'accroissement de l'activité de recherche civile, la distribution en pourcentage a subi des variations, comme il ressort du tableau suivant.

FINANCEMENT DE LA R-D AEROSPATIALE PAR ORIGINE DES FONDS (1957-1967)



Destination des fonds de R-D (1957 - 1962 - 1967)

(pourcentages)

<u>R-D</u>	<u>1957</u>	<u>1962</u>	<u>1967</u>
Militaire	95,4	78,0	65,1
Civile	4,6	22,0	26,6
Spatiale	-	-	8,3
Total	100,0	100,0	100,0

Fonds publics

Sur le total des fonds destinés à la R-D aérospatiale, les fonds publics constituent la part prédominante, 90% du total des fonds de 1957 à 1967 (voir tableau 3/2).

Il faut noter, de 1957 à 1962, une diminution de l'incidence des fonds publics (de 96% à 83%), qui correspond à l'accroissement de l'activité et donc des fonds destinés par les centres privés aux programmes civils.

Depuis 1963, le pourcentage des fonds publics enregistre de nouveau une augmentation (de 83% à 94%) à la suite de la participation publique aux programmes spatiaux et au programme civil "Concorde".

La provenance et la destination en majeure partie militaire des fonds publics pour le financement de la R-D aérospatiale - en moyenne, 50-60% environ du total annuel de R-D militaire - explique la valeur élevée de ce pourcen-

tage par rapport au total des fonds publics pour R-D (de 41% à 43% pour les trois années où la comparaison est possible).

Pour la période 1957-1967, le total des fonds publics pour R-D aérospatiale a été de 5.279 millions de dollars environ; de 394 millions de dollars en 1957 l'on est passé à 645 millions de dollars en 1967, ce qui représente une augmentation de 64% (voir tableau 3/2).

Par type de programmes de recherche, la répartition des 5.279 millions de dollars a été la suivante:

Programmes aéronautiques:	
Militaires	87,1%
Civils	8,5%
Programmes spatiaux	4,4%
	<hr/>
Total	100,0%

Toutefois, les fonds publics destinés à des programmes militaires sont passés de 99% à 69% entre 1957 et 1967, bien qu'ils aient légèrement augmenté en valeur absolue. Les fonds publics ont été répartis entre les deux secteurs d'exécution dans la mesure de 33,3%, égal à 160 millions de dollars par an environ, dans les centres publics et 66,7% dans les entreprises.

Pour la recherche aérospatiale menée par l'industrie, les fonds publics représentent une part variable de 78 à 93% du financement total (voir table 3/3).

Au total, ils ont représenté pour la période 1957-1967 86% du financement total de la recherche industrielle.

Fonds privés (1)

Les entreprises aérospatiales dépensent pour la R-D des fonds propres pour des programmes aéronautiques civils sauf de rares exceptions.

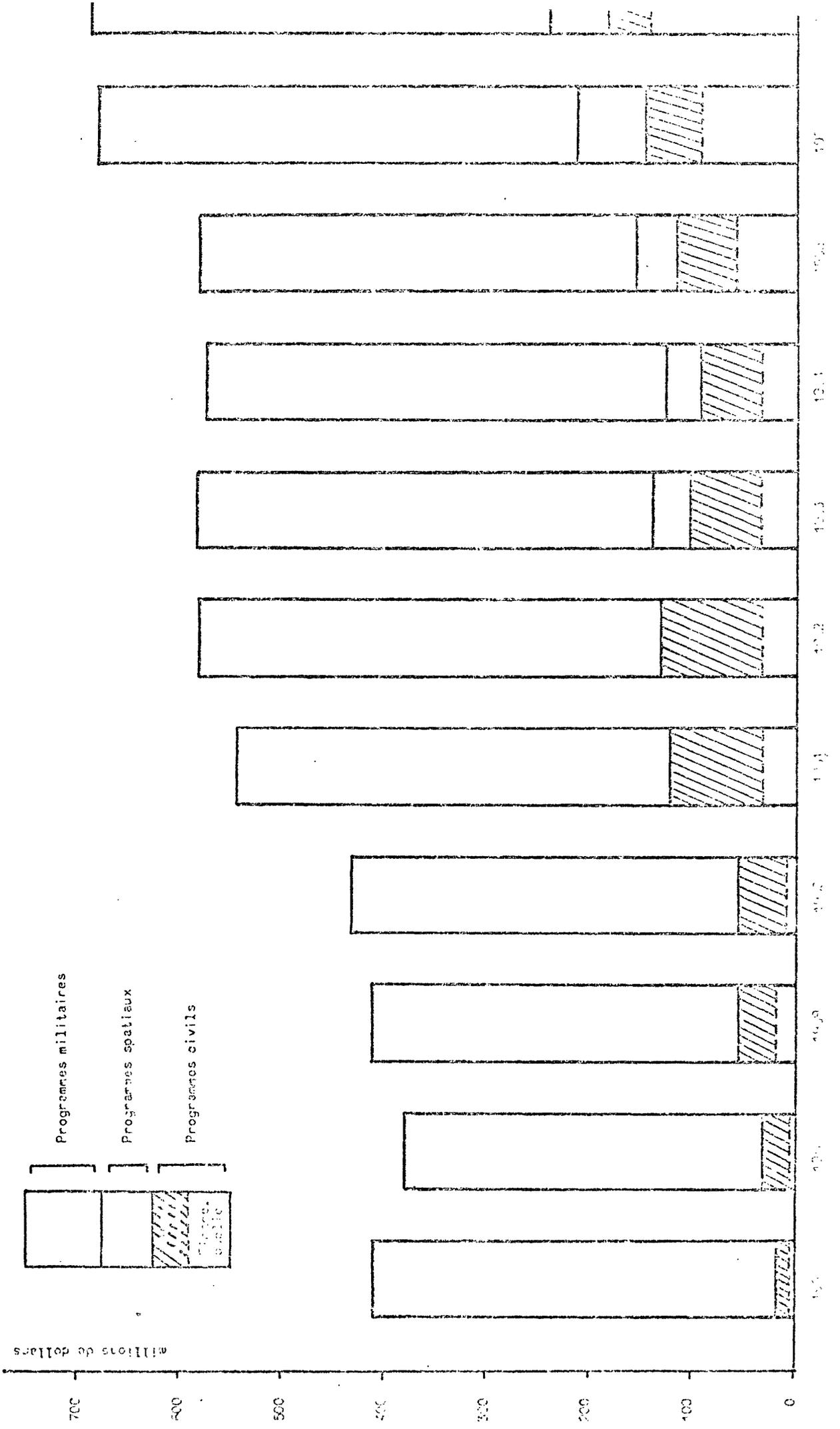
Pour les années où la comparaison est possible, l'on note que les entreprises aérospatiales, tout en bénéficiant dans une large mesure du financement public destiné au financement de leur propre R-D un petit pourcentage - variable entre 6 et 12% - du total des fonds employés dans la R-D par tous les centres privés (voir tableau 3/4).

Les fonds privés de R-D des entreprises aérospatiales sont passés de 16 à 43 millions de dollars entre 1957 et 1967, ce qui représente une augmentation de 269% (voir tableau 3/3).

Dans l'ensemble, pour la période 1957-1967, les fonds privés se chiffrent à 590 millions de dollars soit à 4% de la valeur de la production aérospatiale, et à environ un sixième des fonds publics correspondant pour la R-D aérospatiale industrielle.

(1) Les fonds privés ont été estimés sur la base des données de coût disponibles pour les programmes civils réalisés et financés de 1957 à 1967.

FINANCEMENT DE LA R.-D. AEROSPATIALE PAR PROGRAMME (1957-1967)



Tableaux annexes au paragraphe 1.3.:
(3.3)

"LE FINANCEMENT DE LA R - D"

Remarque aux tableaux 3/1, 3/2, 3/3

Pour ces tableaux on a puisé aux sources suivantes:

1. Cahiers de l'Institut de Science Economique Appliquée, N. 110, Février 1961, pour l'enquête gouvernementale sur la R-D de l'année 1958/59.
2. Department of Education and Science, Ministry of Technology - Statistics of Science and Technology, London, 1967, pour les enquêtes 1961/62 et 1964/65.
3. Ministry of Aviation - Plowden Report, London, December 1965 e Ministry of Technology - Mise à jour du Plowden Report, London, July 1968, pour les fonds publics de la R-D aérospatiale dans l'industrie.
4. Documents divers livrés par le Ministry of Technology et données disponibles concernant les coûts des programmes du secteur privé.

TAB. 3/1 FONDUS POUR LA R-D AEROSPATIALE PAR PROGRAMMES (1)
(1957-1967)

PROGRAMME	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
V A L E U R A B S O L U E (millions de dollars)											
MILITAIRE	391	352	356	378	422	454	455	445	430	467	448
SPATIALE (°)	..	..	..	..	-	-	33	35	38	67	57
CIVILE	19	30	54	53	121	128	100	93	114	146	182
<u>T O T A L</u>	410	382	410	431	543	582	588	573	582	680	683
% du total des fonds pour la R-D aérospat.		29,0				30,0				26,0	
P O U R C E N T A G E .											
MILITAIRE	95,4	92,1	86,8	87,7	77,7	79,0	77,4	77,7	75,9	68,7	65,1
SPATIALE (°)	- ..	..	..	..	-	-	5,5	6,1	6,5	9,8	8,3
CIVILE	4,6	7,9	13,2	12,3	22,3	22,0	17,0	16,2	19,6	21,5	28,6
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(°) Jusqu'à 1960 les financements pour Blue Streak sont inclus dans la rubrique militaire, étant considéré un missile ballistique

(1) V. Remarque aux tab. 3/1, 3/2, 3/3

TAB. 3/2 FONDS PUBLICS POUR LA R-D AEROSPATIALE (1)
(1957-1967)

PROGRAMME	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
(millions de dollars)											
MILITAIRE	391	352	356	378	422	454	455	445	430	457	448
SPATIALE (°)	..	..	..	..	-	-	33	35	38	67	57
CIVILE	3	3	17	8	31	33	34	34	55	92	140
TOTAL	394	355	373	386	453	487	522	514	524	626	645
% du total des fonds pour la R-D aérospatiale	96,1	92,9	91,0	89,6	85,4	83,7	83,8	89,7	90,0	92,1	93,8
FONDS PUBLICS GLOBAUX POUR LA R-D			885			1.078				1.196	
FONDS PUBLICS POUR LA R-D AEROSPATIALE PAR RAPPORT AUX FONDS PUBLICS GLOBAUX			41,1			43,5				43,4	

(°) Jusqu'à 1960 les dépenses pour le programme Blue Streak (missile balistique) sont inscrites dans les programmes militaires au lieu que dans ceux spatiaux.

(1) V. Remarque aux tab. 3/1, 3/2, 3/3

TAB. 3/3 SOURCES DE FINANCEMENT DE LA R-D AEROSPATIALE DANS L'INDUSTRIE (1)
(1957-1967)

FONDS	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
EN VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)											
PUBLICS	235	221	275	260	328	333	336	336	391	383	434
MILITAIRES ET SPATIAUX	232	218	258	252	297	300	302	302	325	291	291
SUBVENTIONS	3	3	17	8	31	33	34	34	55	92	140
PRIVES	16	27	37	45	90	95	66	59	58	54	43
<u>TOTAL</u>	251	248	312	305	418	428	402	395	439	437	477
EN POURCENTAGE											
PUBLICS	93,6	89,1	88,1	85,2	78,5	77,8	85,6	85,1	89,8	87,6	91,0
MILITAIRES ET SPATIAUX	92,4	87,9	82,7	82,6	71,1	70,1	75,1	75,5	74,0	66,6	61,6
SUBVENTIONS	1,2	1,2	5,4	2,6	7,4	7,7	8,5	8,6	12,8	21,0	29,4
PRIVES	6,4	10,9	11,9	14,8	21,5	22,2	16,4	14,9	13,2	12,4	9,0
<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

(1) V. Remarque aux tableaux 3/1, 3/2, 3/3.

TAB. 3/4 SOURCES DE FINANCEMENT DE LA R-D DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (1964/1965)

SECTEUR D'ACTIVITE	TOTAL FONDS		FINANCEMENT			
	millions de \$		des entreprises		de l'Etat	
	millions de \$	%	millions de \$	%	millions de \$	%
<u>INDUSTRIE MANUFACTURIERE</u>	1.374		823	100,0	551	100,0
dont:						
INDUSTRIE AEROSPATIALE	417		39	4,7	378	68,6
INDUSTRIE ELECTRONIQUE	219		109	13,2	110	20,0
APPAREILLAGES MECANIKES	113		97	11,8	16	2,9
APPAREILLAGES ELECTRIQUES (1)	81		71	8,6	10	1,8
CHIMIE	167		160	19,5	7	1,3
MOYENS DE TRANSPORT TERRESTRES	92		90	10,9	2	0,4

(1) Exclue électronique.

SOURCE: DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE/MINISTRY OF TECHNOLOGY, STATISTICS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, LONDON 1967.

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

En raison de la politique qui consiste à assurer la présence du pays dans tous les secteurs et avec tous les types de matériels et qui a été menée à partir de programmes nationaux faisant abstraction des apports techniques et financiers étrangers, une activité de R-D aérospatiale très vaste et autonome (1) a été mise en oeuvre au cours des dix années passées.

A l'exception de l'acquisition des engins Polaris aux USA (1962) le Gouvernement britannique n'a fait recours aux pays étrangers pour ses fournitures militaires qu'après 1965. Tout en ayant été développés à l'étranger, ces programmes ont été toutefois réalisés en partie en Grande Bretagne et adaptés aux exigences nationales (Phantom F 4, C 130 Hercules).

Ces efforts considérables qui ont porté sur une pluralité de programmes, ont imposé l'utilisation de ressources financières et techniques très importantes et ont engendré probablement une dispersion de moyens. C'est là que réside peut-être une des raisons principales du retard que les temps de réalisation des programmes ont enregistré et qui ressort surtout de la comparaison que l'on peut faire

(1) Exception faite pour l'acquisition de licences pour des hélicoptères et de certains programmes concernant les moteurs.

avec les programmes analogues qui ont été réalisés à l'étranger. C'est le cas du Lightning (militaire) et du Trident (civil), qui ont démarrés avant les programmes correspondants USA (F-100 Sabre et B 727), mais qui ont été réalisés plus tard.

Baucoup de programmes de R-D civils et militaires n'ont pas été achevés à la suite de la politique gouvernementale d'annulations. Dans le domaine des engins par exemple, après l'annulation du Blue Streak (1960), aucun programme d'engins stratégiques n'a plus été mis en exécution. Pour les dix années passées l'ensemble des dépenses concernant les programmes annulés est estimé à 1.000 millions de dollars environ (1).

Sous l'effet de la politique des annulations les programmes aéronautiques militaires se sont également réduits (2) mais ils ont été compensés en partie par des programmes aéronautiques civils et commerciaux.

Ce ralentissement enregistré par les programmes des organismes publics est compensé par une activité de R-D de plus en plus accentuée, réalisée par les entreprises privées dans le secteur civil et commercial.

(1) Qui représentent 28% de l'ensemble des dépenses du Gouvernement pour la R-D aérospatiale dans l'industrie.

(2) Ce qui peut être mis en rapport avec une disponibilité plus réduite de types d'avions militaires destinés à l'exportation.

Ces programmes ont été menés à bien avec la collaboration financière et technique des organismes publics, mais en l'absence de collaboration entre les entreprises nationales à tous les niveaux.

Par contre, la collaboration internationale portant sur les programmes civils et militaires a joué au cours des dernières années un rôle de plus en plus important.

Dans le cadre d'une activité de R-D si vaste, les organismes publics ont pour mission essentielle de démarrer, financer et contrôler la réalisation des programmes, mais ils sont également présents au niveau de l'exécution d'une quote-part importante du travail de R-D, par l'intermédiaire des établissements de recherche aérospatiale (établissements), qui dépendent du Ministère de la Technologie. Les organismes publics ont visé essentiellement à concentrer de plus en plus dans leurs propres centres la recherche fondamentale et appliquée.

En même temps, ces établissements sont équipés de moyens d'essai et de contrôle très importants et ont la tâche de fournir des services de consultation aux entreprises.

Les entreprises aérospatiales opèrent essentiellement au stade du développement (construction de prototypes) et sont engagées surtout dans la réalisation de programmes de R-D préparés par les organismes publics.

Finalement, les programmes de collaboration internationale dérivant en grande partie d'accords intergouvernementaux, renforcent de plus en plus les liens entre les organismes publics et les entreprises pour ce qui touche à l'activité de R-D aérospatiale dans son ensemble.

2. Les dépenses de R-D aérospatiale (4)

2.1. Généralités (4.1)

Les dépenses totales de la R-D aérospatiale sont passées de 410 millions de dollars en 1957 à 688 millions de dollars en 1967, l'accroissement ayant été de 67,8% (voir tableau 4/1) et le taux moyen annuel composé de 5,3%.

Par rapport aux dépenses totales de R-D, les dépenses aérospatiales ont représenté respectivement 29, 30 et 26% dans les années 1958-1959, 1961-1962 et 1964-1965.

Le taux d'incidence sur le total des dépenses de R-D de l'industrie manufacturière a également diminué entre 1958 et 1964; si l'on considère à la période 1955/56 qui précède l'annulation de beaucoup de programmes, la régression est encore plus accentuée: de 44% à 30%.

Toutefois, l'industrie aérospatiale occupe toujours la première place et est suivie à une certaine distance par l'industrie électronique et l'industrie chimique (figure page suivante).

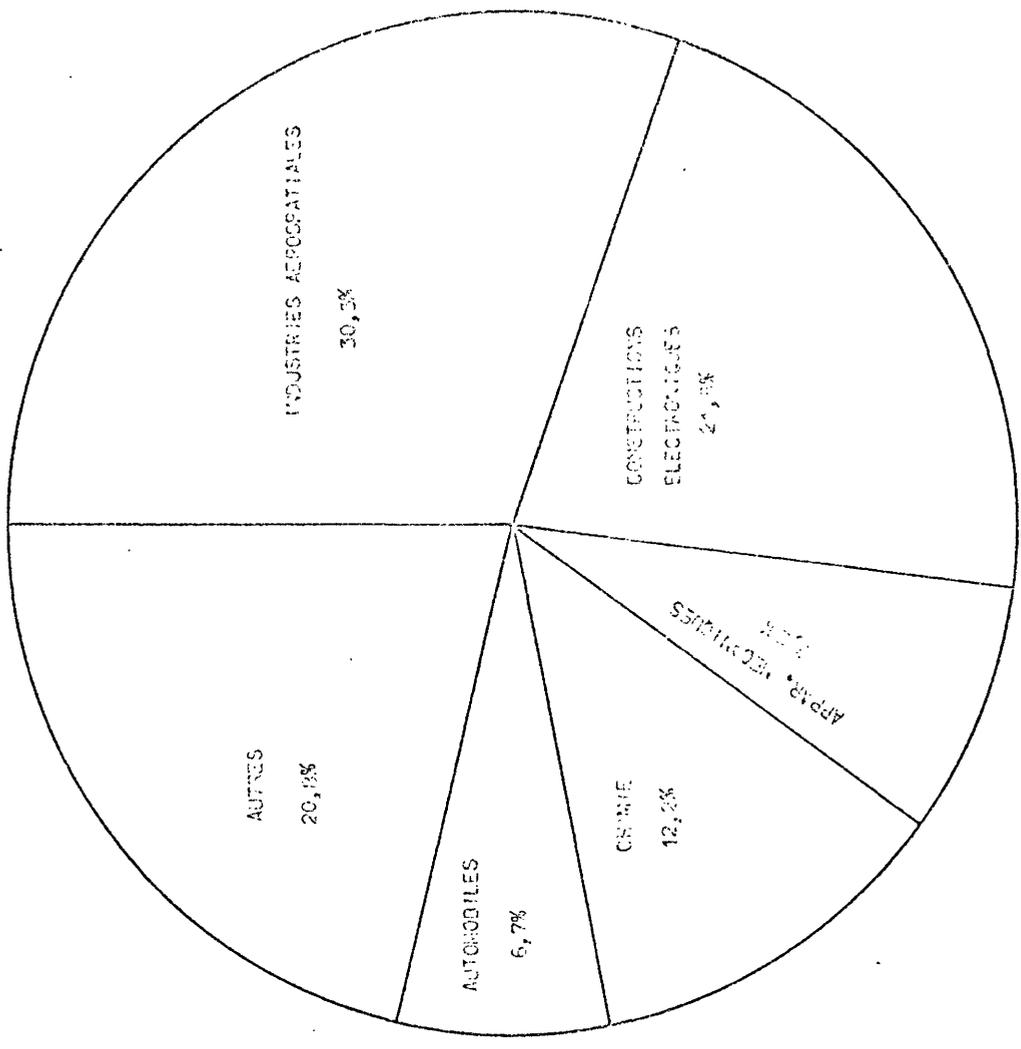
L'incidence de la R-D aérospatiale sur le P.N.B. qui demeure pratiquement constante dans les années "limites" 1957 et 1967 (0,66% et 0,64%), enregistre des valeurs assez stables dans la période examinée, sauf une pointe maxima de 0,72% en 1962.

Si l'on examine la période où une confrontation est possible (de 1958-59 à 1964-65), on constate que, alors que le total des dépenses nationales de R-D a augmenté de 61%

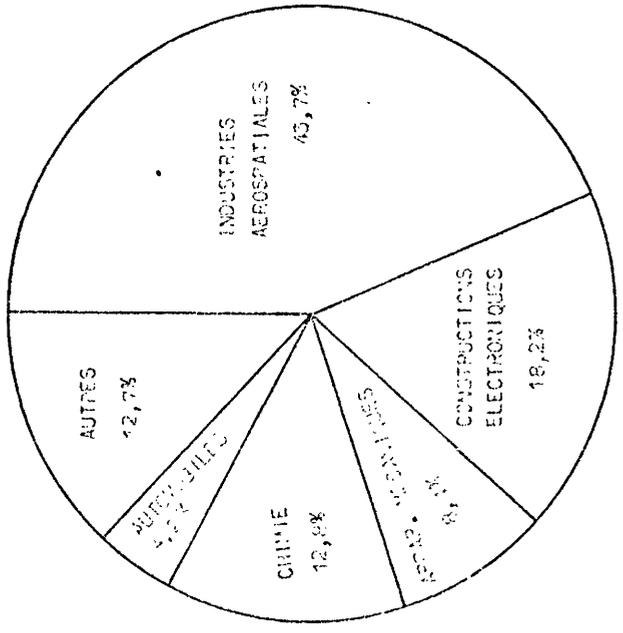
REPARTITION DES DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE PAR SECTEUR D'ACTIVITE (1954/1955)

(en pourcentage)

1374 millions de dollars



1954/55



1955/56

(de 1.338 à 2.160 millions de dollars) avec un taux d'incidence sur le P.N.B. de 2,0% et 2,3%, les dépenses de R-D aérospatiale ont augmenté de 50% (de 382 à 573 millions de dollars) et leur incidence sur le P.N.B. est passé de 0,58% à 0,62%.

Les deux secteurs d'exécution ont enregistré une augmentation des dépenses et un accroissement plus accentué dans le secteur privé (+90% de 1957 à 1967) par rapport au secteur public (+33%). Pour l'ensemble de la période examinée les dépenses de R-D de l'Etat ont absorbé 33,4% du total (tableau 4/1).

2.2. La recherche publique (4.2)

Les organismes d'exécution

Les dépenses de R-D aérospatiale de l'Etat sont celles supportées pour l'activité de recherche, essais et contrôles par les établissements du Ministère de la Technologie indiqués au paragraphe 3.1.

On peut estimer qu'une quote-part allant de 30% à 45% de ces dépenses est destinée à l'activité du centre principal de recherche du Mintech, à savoir le Royal Aircraft Establishment (RAE) et qu'au total elles représentent 80% environ des dépenses de R-D de tous les centres publics (aérospatiaux ou non).

Répartition des dépenses suivant leur nature

Les dépenses de l'Etat suivant leur destination, qui sont reportées dans le tableau suivant, peuvent être calculées uniquement pour l'année financière 1967/68 (1).

REPARTITION DES DEPENSES (INTRA-MURS) DE R-D AEROSPATIALE
EFFECTUEE PAR L'ETAT (1967-1968)

	<u>%</u>	
DEPENSES COURANTES	91,1	
dont: SALAIRES ET RETRIBUTIONS		52,5
FRAIS GENERAUX		38,6
DEPENSES EN CAPITAL	8,9	
dont: TERRAINS et BATIMENTS		0,1
APPAREILLAGES ET INSTALLATIONS		8,8
	100,0	100,0

SOURCE: ELABORATION SOUS A PARTIR DE DOCUMENTS DU MINISTRY OF TECHNOLOGY,
JUILLET/AOUT 1968

L'incidence des dépenses en capital est très réduite (9%) tout en étant supérieure à celle enregistrée pour les entreprises aérospatiales (3% en 1964/65).

(1) Il faut souligner que les dépenses en capital peuvent avoir chaque année des valeurs très différentes entre elles et donc la répartition 1967/68 ne livre que des valeurs approximatives cependant.

Répartition des dépenses par catégorie de recherche

Si d'une part le rôle principal des établissements publics est représenté par l'activité de recherche fondamentale et appliquée, d'autre part celle qui absorbe la quote-part la plus grande des dépenses (70,7% dans l'année 1964/65) est représentée par le développement.

Le développement se traduit essentiellement dans des opérations d'essais et de contrôle plutôt que dans la construction de prototypes, activité qui est du ressort des entreprises aérospatiales.

Répartition des dépenses (intra-muros) de R-D
aérospatiale exécutée par l'Etat par catégorie
de recherche (1964 - 1965)

	<u>%</u>
Recherche fondamentale	5,9
Recherche appliquée	23,4
	<u>29,3</u>
Développement	70,7
	<u>100,0</u>

Source: Estimation SORIS à partir de "Department of Education and Science/ Ministry of Technology, Statistics of Science and Technology, London 1967".

2.3. Les entreprises aérospatiales
(4.3)

Dans la période 1957-1967 les entreprises aérospatiales ont dépensé pour l'activité de R-D une somme annuelle variant de 20,1% à 34,9% de la production globale (tableau 4/2).

En valeur absolue les dépenses de R-D des entreprises aérospatiales ont presque doublé dans la période examinée, en passant de 251 à 477 millions de dollars.

Toutefois une confrontation avec l'industrie manufacturière indique pour les dépenses aérospatiales un taux d'accroissement inférieur à celui enregistré dans tous les secteurs industriels; en effet les dépenses aérospatiales incident pour la période 1964/65 dans la mesure de 30% contre 43% de 1955/56 (tableau 4/5).

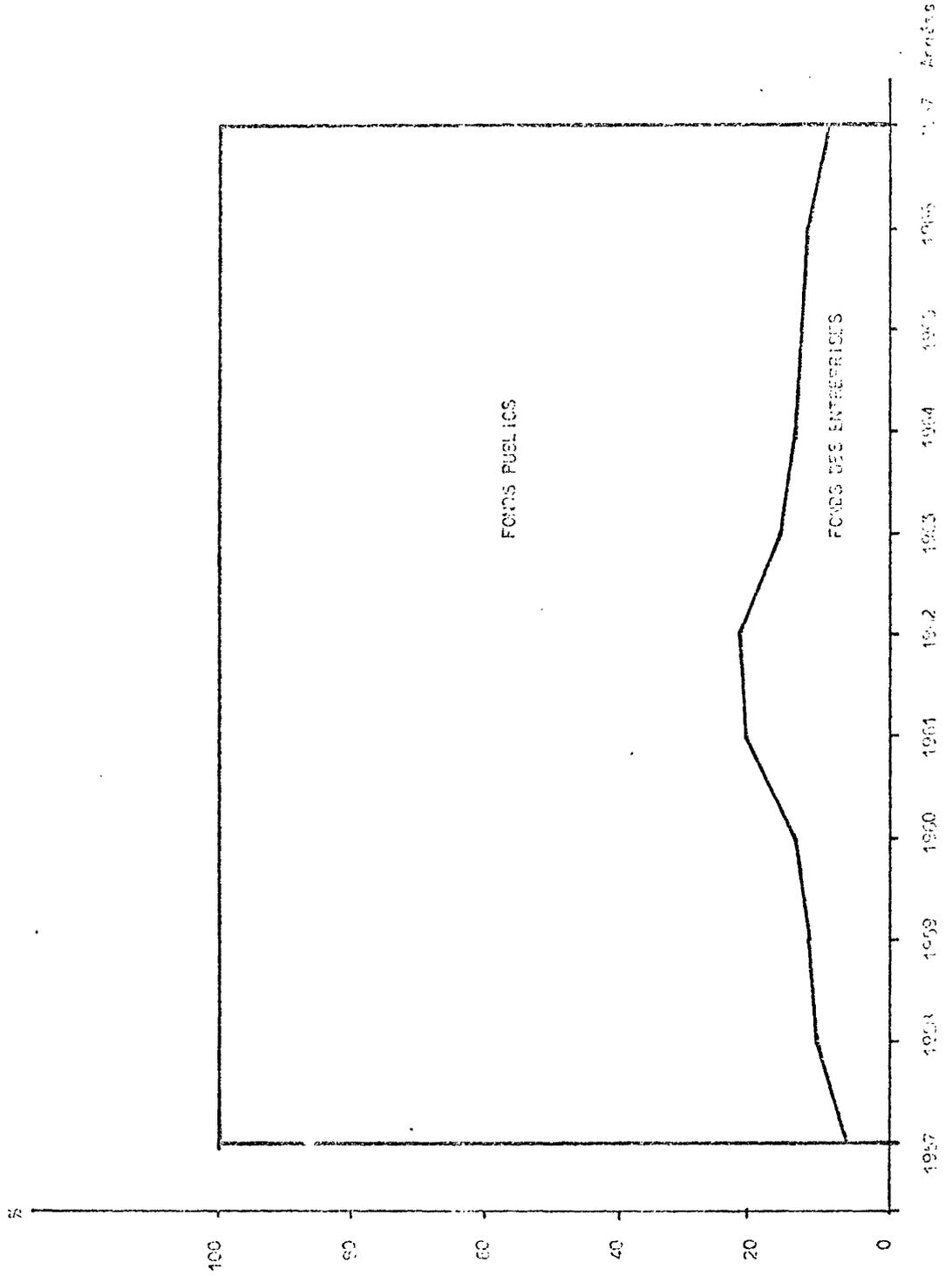
Le financement public à la R-D aérospatiale exécutée par l'industrie joue un rôle prédominant; dans la période examinée il a couvert 86% des dépenses. Ainsi que le montre le diagramme, l'allure du pourcentage des fonds publics montre une régression jusqu'à 1962 correspondant à la mise en oeuvre de programmes aéronautiques civils financés totalement ou dans la mesure de 50% par les entreprises (1).

Suite à la mise en oeuvre du programme Concorde (entièrement financé par l'Etat), de l'importance croissante du poste "subventions" (2) et du nombre plus réduit de pro-

(1) Par exemple, programmes Vanguard, Spey, VC-10.

(2) 32% du total fonds publics de la R-D effectuée par les entreprises.

DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, PAR SOURCE DE FINANCEMENT (1957/1977) (en pourcent de)



grammes aéronautiques civils, les pourcentages des fonds publics augmente après 1962.

Le tableau 4/3 met en évidence le rôle de plus en plus important des programmes aéronautiques civils dont le taux d'incidence est passé de 7% à 38% entre 1957 et 1967. Trente pour cent des dépenses totales (1957-67) a été destiné à ces programmes, ce qui correspond à 1.000 millions de dollars dont 57% octroyés par les entreprises (tableau 4/4).

Parmi les programmes militaires, 22%, à savoir 600 millions de dollars ont été dépensés pour les programmes non achevés à la suite de la politique gouvernementale d'annulation (1).

Répartition des dépenses selon leur nature

Dans le cadre des dépenses courantes le poste "personnel" augmente entre 1958/59 et 1964/65, en passant de 30% à 40% environ du total des dépenses de R-D ainsi que le montre le tableau suivant:

(1) Voir Chapitre I, paragr. 3.

REPARTITION DES DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE: DEPENSES COURANTES
ET DEPENSES EN CAPITAL (1958/59, 1961/62 ET 1964/65)

ANNEES	DEPENSES COURANTES			DEPENSES EN CAPITAL			TOTAL DEPENSES INTERNES DE R-D
	Salaires et rémunérations	Fournitures et frais généraux	TOTAL	terrains et Bâtiments	Appareillages et installa- tions	TOTAL	
1958/59	31,0	65,7	96,7	..	..	3,3	100,0
1961/62	..	..	98,0	..	..	2,0	100,0
1964/65	38,8	58,0	96,8	0,7	2,5	3,2	100,0

SOURCE: ELABORATION SORIS A PARTIR DE DOCUMENTS MINTECH ET DE "DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE/
MINISTRY OF TECHNOLOGY, STATISTICS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, LONDON 1967"

Si l'on compare l'industrie aérospatiale à d'autres secteurs industriels et à l'industrie manufacturière dans son ensemble, on constatera qu'elle montre la quote-part la plus réduite pour les salaires et les rétributions et la quote-part la plus élevée pour les matériaux (tableau A, page suivante).

Probablement la raison en est l'activité considérable de développement et donc la nécessité très poussée de matériaux pour la construction de prototypes.

Le coût moyen annuel par personne affectée à la R-D de

TAB. A. REPARTITION PAR POSTES DES DEPENSES DE R-D DANS CERTAINS SECTEURS

ANNEE FINANCIERE 1964/65 (pourcentages)

SECTEURS D'ACTIVITE	DEPENSES COURANTES			DEPENSES EN CAPITAL		TOTAL
	Salaires et rétributions	Matériaux	Autres dépenses	Terreins et bâtiments	Installations et équipements	
TOTAL INDUSTRIE MANUFACTURIERE	47,0	21,0	22,0	3,0	7,0	100,0
dont:						
INDUSTRIE AEROSPATIALE	39,0	29,0	29,0	0,5	2,5	100,0
CONSTRUCTIONS ELECTRONIQUES	50,0	22,0	22,0	1,5	4,5	100,0
APPAREILLAGES MECANIQUES	46,0	20,0	28,0	2,0	4,0	100,0
APPAREILLAGES ELECTRIQUES (1)	55,0	18,5	15,0	2,0	8,5	100,0
CHIMIE	51,0	12,0	18,5	7,0	11,5	100,0

(1) Electronique exclue.

SOURCE: DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, MINISTRY OF TECHNOLOGY - STATISTICS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, LONDON, 1967

l'industrie aérospatiale (1) peut être estimée à 4.800 dollars environ en 1958 et à 5.800 en 1967 contre 5.000 dollars environ dépensés au cours de la dernière année par les laboratoires et les établissements publics de recherche.

Répartition entre la recherche et le développement des dépenses de R-D

Le poste "développement", à savoir la construction des prototypes est sans doute le plus important (92%) de l'activité de R-D de l'industrie aérospatiale.

Dans aucun des secteurs de l'industrie manufacturière pouvant être comparé à l'industrie aérospatiale (tableau B) on constate une prédominance si absolue du développement par rapport à la recherche: dans le secteur moyens des transports terrestres - qui est celui qui se rapproche le plus au secteur aérospatial - le "développement" atteint seulement 85%.

(1) Rapport entre le total des dépenses pour le personnel et le nombre total de personnes affectées à la R-D, y compris le personnel des services administratifs.

ROYAUME UNI

TAB. 8. DEPENSES DE R-D DANS CERTAINS SECTEURS, REPARTIS PAR TYPE DE RECHERCHE

ANNEE FINANCIERE 1964/65

SECTEURS D'ACTIVITE	DEPENSES GLOBALES		dont:		
	millions de \$	%	Recherche fondamentale	Recherche fondamentale	Développement
<u>INDUSTRIE MANUFACTURIERE</u>	1,374	100,0	4,5	21,5	74,0
dont:					
INDUSTRIE AEROSPATIALE	417	100,0	1,0	7,0	92,0
CONSTRUCTIONS ELECTRONIQUES	219	100,0	6,0	22,0	72,0
APPAREILLAGES MECANIQUES	113	100,0	2,0	31,0	67,0
APPAREILLAGES ELECTRIQUES (1)	81	100,0	3,0	20,0	77,0
CHIMIE	167	100,0	13,0	43,5	43,5
MOYENS DE TRANSPORT TERRESTRES	92	100,0	1,0	14,0	85,0

(1) A l'exclusion de l'électronique.

SOURCE: DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, MINISTRY OF TECHNOLOGY - STATISTICS OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY, LONDON, 1967

Dépense moyenne de R-D par chercheur

D'après les documents du Mintech, la dépense moyenne annuelle par chercheur (1) de l'industrie aérospatiale a été de 86.136 dollars en 1958/59, de 105.800 dollars en 1964/65, tandis que pour 1967 on peut estimer cette valeur à 113.000 dollars environ.

(1) Rapport entre le total des dépenses de R-D et le nombre de scientifiques et ingénieurs.

Tableaux et diagrammes figurant en annexe au par. 2.(4.):

Les dépenses de R-D aérospatiale

DEPENSES DE R-D AEROSPATIALE, PAR SECTEURS D'EXECUTION (1957-1967)

TAB. 4/1

SECTEURS D'EXECUTION	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	EN VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)										
CENTRES DE RECHERCHE PUBLICS	159	134	98	126	125	154	186	178	143	243	211
ENTREPRISES AEROSPATIALES	251	248	312	305	418	428	402	395	439	437	477
<u>T O T A L</u>	410	382	410	431	543	582	588	573	582	680	688
E N P O U R C E N T A G E											
CENTRES DE RECHERCHE PUBLICS	38,8	35,1	23,9	29,2	23,0	26,5	31,6	31,1	24,6	35,7	30,7
ENTREPRISES AEROSPATIALES	61,2	64,9	76,1	70,8	77,0	73,5	68,4	68,9	75,4	64,3	69,3
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	- 100,0	100,0	100,0
% du P.N.B. (aux prix du marché)	0,66	0,58	0,60	0,60	0,70	0,72	0,68	0,62	0,58	0,65	0,64

SOURCE: V. Remarque aux tableaux 3/1, 3/2, 3/3

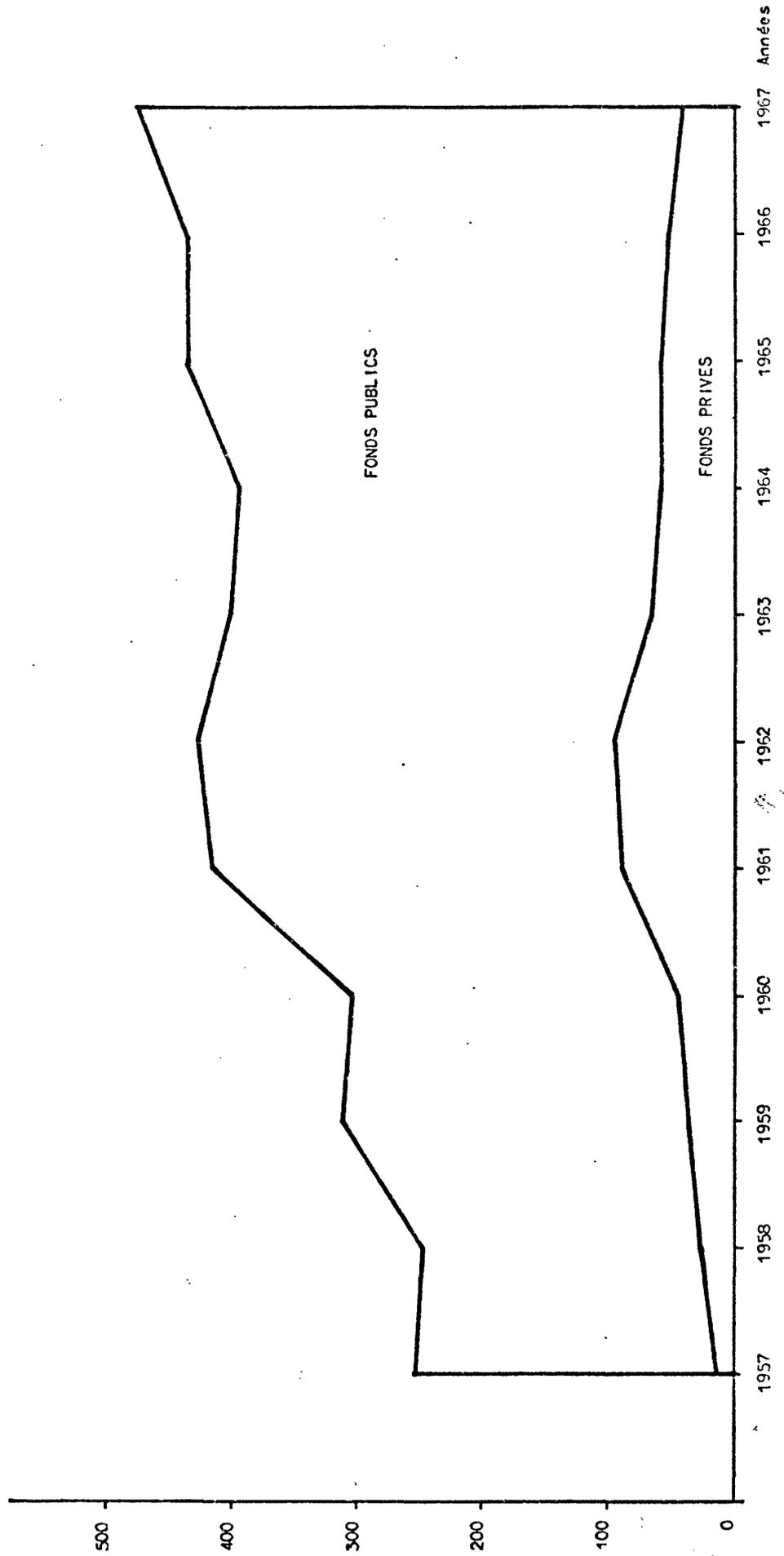
DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, PAR SOURCES DE FINANCEMENT (1957-1967)

TAB. 4/2

DEPENSES PAR SOURCES DE FINANCEMENT	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1965	1967
	EN VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)										
FONDS PUBLICS (Etat)	235	221	275	260	328	333	336	336	381	383	434
FONDS DES ENTREPRISES	16	27	37	45	90	95	66	59	58	54	43
<u>TOTAL</u>	251	248	312	305	418	428	402	395	439	437	477
EN POURCENTAGE											
FONDS PUBLICS (Etat)	93,6	89,1	88,1	85,2	78,5	77,8	83,6	85,1	86,8	87,6	91,0
FONDS DES ENTREPRISES	6,4	10,9	11,9	14,8	21,5	22,2	16,4	14,9	13,2	12,4	9,0
<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
% DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE	21,7	20,1	25,3	26,4	30,7	34,2	32,1	28,3	27,9	27,0	29,6

SOURCE: V. Remarque aux tableaux 3/1, 3/2, 3/3

TAB. 4/2 bis DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, PAR ORIGINE DES FONDS (millions de dollars)



ROYAUME UNI

TAB. 4/3 DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, PAR PROGRAMMES (1957/1967)

PROGRAMMES	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	EN VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)										
MILITAIRES	232	218	258	252	297	300	275	275	295	239	253
SPATIAUX	-	-	-	-	-	-	27	27	30	52	41
CIVILS	19	30	54	53	121	128	100	93	114	146	183
<u>TOTAL</u>	251	248	312	305	418	428	402	395	439	437	477
	EN POURCENTAGE										
MILITAIRES	92,4	87,9	82,6	82,6	71,0	70,0	68,4	69,6	67,1	54,6	55,0
SPATIAUX	-	-	-	-	-	-	6,7	6,9	7,0	12,0	8,7
CIVILS	7,6	12,1	17,3	7,4	29,0	30,0	24,9	23,5	25,9	33,4	38,3
<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

SOURCE: V. Remarque au tableaux 3/1, 3/2, 3/3

TAB. 4/A DEPENSES TOTALES (1957-1967) DE R-D DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE (PAR SECTEURS, PAR PROGRAMMES ET PAR SOURCESDE FINANCEMENT) (millions de dollars)

SECTEURS	PROGRAMMES MILITAIRES		PROGRAMMES CIVILS		PROGRAMMES SPATIAUX (1)		TOTAL		TOTAL GENERAL	
	Fonds publics	Fonds privés	Fonds publics	Fonds privés	Fonds publics	Fonds privés	Fonds publics	Fonds privés	Millions de dollars	%
CELLULES	1.477	-	261	385	-	-	1.738	385	2.123	51,6
MOTEURS	453	-	190	205	-	-	643	205	848	20,6
ENGINS	964	-	-	-	-	-	964	-	964	23,5
ESPACE	-	-	-	-	177	-	177	-	177	4,3
<u>T O T A L</u>	<u>2.894</u>	<u>-</u>	<u>451</u>	<u>590</u>	<u>177</u>	<u>-</u>	<u>3.522</u>	<u>590</u>	<u>4.112</u>	<u>100,0</u>

(1) Y compris l'activité spatiale militaire.

SOURCE: ELABORATION SORIS

TAB. 4/5
 DEPENSES DE R-D DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE, PAR SECTEURS D'ACTIVITE

SECTEURS D'ACTIVITE	1955/56		1958/59		1961/62		1964/65	
	millions de dollars	%	millions de dollars	%	millions de dollars	%	millions de dollars	%
<u>TOTAL INDUSTRIE MANUFACTURIERE</u>	513	100,0	831	100,0	1.085	100,0	1.374	100,0
dont:								
INDUSTRIE AEROSPATIALE	224	43,7	280	33,7	423	39,0	417	30,3
CONSTRUCTIONS ELECTRONIQUES	94	18,2	69	8,3	140	12,9	219	15,9
APPAREILLAGES ELECTRIQUES			112	13,4	101	9,3	81	5,5
APPAREILLAGES MECANIQUES	43 (1)	8,4	82	9,9	94	8,7	113	8,2
CHIMIE	66	12,8	120	14,5	111	10,2	167	12,2
MOYENS DE TRANSPORT TERRESTRES	22	4,2	48	5,8	64	5,9	92	6,7

(1) Y compris la construction navale.

SOURCE: V. Remarque aux tableaux 3/1, 3/2, 3/3

3. Les résultats de la recherche
(5)

Dans les tableaux qui suivent on a classifié par secteur d'activité les principaux programmes de recherche et développement qui ont été réalisés après 1955 et ceux qui sont en cours d'exécution (1).

En ce qui concerne les secteurs d'activité et leurs caractéristiques principales nous pouvons avancer les remarques suivantes:

- Secteur cellules

Au cours des dix années considérées, on enregistre encore une prédominance des programmes nationaux, dont la plupart - à l'exception du BAC 311 et des nouveaux développements de programmes en cours de production en 1968 (2) - se trouve au niveau de la production en série. En ce qui concerne les programmes nationaux militaires, à l'exception des Nimrod et Harrier, la production en série a été déjà achevée dans beaucoup de cas.

En 1968 les programmes les plus importants par leurs caractéristiques techniques et les coûts de R-D au niveau de la recherche et du développement, sont ceux de collaboration internationale (3).

(1) On n'a pas retenu les programmes annulés, qui sont inclus dans un tableau suivant avec l'indication des dépenses correspondantes.

(2) Par exemple, Trident et BAC 111.

(3) Concorde, Airbus, SA 340, WG 13, Jaguar.

- Secteur engins

A partir de 1958 on a développé des engins tactiques, dont la plupart est actuellement en cours de production. A l'exception du programme Martel, réalisé en collaboration avec la France, toute la recherche et le développement du secteur des engins a été et est encore réalisée à l'aide de ressources financières et techniques nationales.

- Secteurs moteurs

De nombreux programmes nationaux ont été entrepris dans ce secteur. Il s'agit essentiellement de turboréacteurs, qui en partie se trouvent à l'heure actuelle au stade du développement et en partie au stade de la production. La caractéristique principale est constituée par le développement ultérieur, à savoir par les nouvelles et plus puissantes versions de chaque type de programme. Les programmes qui ont été lancés en liaison avec des entreprises étrangères et dans le cadre de la collaboration internationale pour le secteur des cellules, ont été étendus à d'autres secteurs.

En conclusion, les caractéristiques principales de l'activité de recherche aérospatiale au cours des dernières dix années en Grande Bretagne, qui ont été déjà évoquées dans d'autres paragraphes, sont les suivantes:

- * préparation de nombreux programmes nationaux par lesquels on poursuit l'objectif de la présence dans tous les secteurs avec tous les types de matériels aérospatiaux, à l'exception des engins balistiques (après l'annulation du programme correspondant qui a eu lieu en 1960);
- * mise à exécution des programmes, conditionnés en grande partie par l'intervention gouvernementale, d'où découlent de nombreuses répercussions négatives à la suite d'une politique d'annulation des programmes;
- * concentration de l'activité de R-D dans le secteur des moteurs et dispersion plus importante des efforts dans le secteur des cellules;
- * mise en oeuvre d'un nombre croissant de programmes civils et commerciaux;
- * mise en oeuvre de programmes importants de collaboration internationale.

PROGRAMMES DE R-D ACHEVES ET EN COURS D'EXECUTION
(Secteur cellules)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	1er VOL	MILITAIRE	CIVIL	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABORATION	ETAT ACTUEL (1968)
AVIONS							
A. 109 AIREDALE (monomoteur de tourisme à pistons)		1961		X	X		Production achevée (39 unités)
AIRBUS (biréacteur de transport à moyen rayon)	1967			X		X	Définition du projet
AEGOSY 650 [serie 100, 200] (quadrimoteur turbopropulsé de transport à long rayon)		1959-1964	Argosy 660	X	X		Production achevée (≈ 80 unités)
B 121 PUP [serie 100, 150, 180] (monomoteur à pistons d'école et de tourisme)	1966	1967-.... 1968		X	X		Production (commandes 312)
B 206 BASSET (bimoteur de transport léger)		1961-1962 1964		X	X		Production (73 commandes)
BAC 111 [serie 200, 300, 400, 500] (bimoteur à réaction de transport à moyen/court rayon)		1963	X	X	X		Production (154 commandes); la série 500 e. en cours de développement
BAC 311 (bimoteur à réaction de transport à moyen/court rayon)	1968			X	X		Définition du projet
BN. 2 ISLANDER (bimoteur de transport léger à pistons)		1965		X	X		Production (40 commandes, début des livraisons 1967)

PROGRAMMES DE R-D ACHÉVÉS ET EN COURS D'EXECUTION
(Secteur cellules)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	1er VOL	MILITAIRE	CIVIL	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABORATION	ETAT ACTUEL (1968)
BUCCANEER [série MK 1, MK 2] (biréacteur d'attaque)		1958-1963	X		X		Production (112 commandes; 86 livraisons)
CONCORDE (quadriréacteur supersonique de transport)	1962			X		X	Construction prototype
F 28 (biréacteur de transport à bref/moyen rayon)	1963-1964	1967		X		X	Début de la production
GNAT TRAINER (monoréacteur - chasseur/d'entraînement biplace)		1959	X		X		Production achevée (145 unités)
HERALD [série 100, 200, 700] (bimoteur turbopropulsé de transport à court rayon)		1958	série 400	X	X		Production (≈ unités livrées)
HP 137 JETSTREAM (bimoteur turbopropulsé de transport léger)		1967	X	X	X		Production (plus de 165 commandes); d'autres versions en cours de développement
H S 125 [série 1, 1A, 1B, 3, 3A] [Dominie MK 1] (bimoteur de transport léger - liaison et entraînement)		1962-1967 (3A) 1964	X	X	X X		Production (152 commandes et 120 livraisons) Production achevée (20 unités)
HS 748 [série 1, 2, 2A] (bimoteur turbopropulsé de transport à court rayon)		1961	Andover CC. MK 1 e CC. MK 2	X	X		Production (plus de 170 commandes)

PROGRAMMES DE R-D ACHÉVÉS ET EN COURS D'EXECUTION

(Secteur cellules)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	1er VOL	MILITAIRE	CIVIL	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABORATION	ETAT ACTUEL (1968)
HS 801 NIMROD (quadrimoteur de reconnaissance maritime)		1967	X		X		Début de la production (38 commandes)
HUSKY [D. 5/160, D. 5/180] (monomoteur à pistons, d'école, service aérien, tourisme)		1960-1962		X	X		Production (≈ 200 livraisons)
JAGUAR (Entraînement et appui tactique)	1965	1968	X			X	Construction prototype
JET PROVOST [BAC 145, 164, 166, 167] (monomoteur à réaction, d'entraînement et attaque au sol)		1958- 1965-	X		X		Actuellement encore en production Je BAC 1667 (250 + 300 unités)
LIGHTNING [P. 1B, MK 1, MK 2, MK 3, MK 4, MK 5, MK 6] (bimoteur à réaction supersonique, intercepteur tous-temps)		1957-1959- 1961-1962- 1959-1962 1965	X		X		Encore en production la version MK 6 et les versions pour l'exportation (≈ 170 unités)
P 1127 HARRIER (monomoteur à réaction de chasse tactique V/STOL)		1960	X		X		Production (66 commandes de 1967)
SC 1 (avion expérimental à réaction, à décollage vertical)	1955	1958	X		X		Essais du prototype
SC 5/10 BELFAST (quadrimoteur turbopropulsé de transport lourd)		1964	X		X		Production achevée (10 unités)

PROGRAMMES DE R-D ACHÉVÉS ET EN COURS D'EXECUTION

(Secteur cellules)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	1er VOL	MILITAIRE	CIVIL	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABORATION	ETAT ACTUEL (1968)
SC 7/10 SKYVAN (bimoteur turbopropulsé de transport léger)	1959	1953		X	X		Production (préparée une série de 100 unités)
TRIDENT [série 1, 1E, 2E, 3, 3B] (triréacteur de transport à moyen rayon)		1962-1964 1967		X	X		Production (50 unités); en cours de développement la version 3B
VANGUARD 950 (quadrimoteur turbopropulsé, de transport à moyen rayon)		1959		X	X		Production achevée (≈ 50 unités)
VC 10 E SUPER VC 10 (quadrimoteur à réaction de transport à long rayon)		1962-1964		X	X		La production devrait se terminer en 1969 (total 29 commandes)
<u>HELICOPTERES</u>							
SA 340 (hélicoptère monorotor, monomoteur à turbine multi-emplois)	1967		X				Construction prototype
SCOUT [Wasp] (hélicoptère monorotor, monomoteur à turbine multi-emplois)	1957	1958-1960	X	X	X		Production (106++ pour le Scout e 40++ pour le Wasp)
WESSEX [MK 1, MK 2, MK 3, MK 5, MK 31, MK 52, MK 53, MK 60] (hélicoptère monorotor, monomoteur à turbine, chasse, anti-sous-marins, de secours, transport et autres emplois)	1957 (acq.license)	1958-1962- .....-1963- 1958-1962- 1962	X	MK 60	X (Issu du Sikorsky)		Production
WG 13 (hélicoptère biturbine, multi-emplois)	1967		X				R.D.

ROYAUME UNI

PROGRAMMES DE R-D ACHEVES ET EN COURS D'EXECUTION

(Secteur engins)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABOR.	ETAT ACTUEL (1968)
<u>ENGINS TACTIQUES</u>				
BLOODHOUND (sol-air)	1958	X		Production
BLOWPIPE (sol-air)		X		Développement
FIRESTREAK (air-air)		X		Production
MARTEL (air-sol)	1963		X	Production
RAPIER (sol-air)	1964	X		Production (dépuis 1967)
RED TOP (air-air)		X		Production
SEACAT (navire-air)	1958	X		Production
SEA DART (navire-air)	1962	X		Développement
SEASLUG (naval)	1962 (entré en service)	X		Production
SWINGFIRE (anti-char)	1962	X		Production
THUNDERBIRD (sol-air)	1959	X		Production
TIGERCAT (sol-air)		X		Production
VIGILANT (anti-char)	1957-58	X		Production

PROGRAMMES DE R-D ACHEVES ET EN COURS D'EXECUTION

(Secteur moteurs)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	ANNEE MISE EN SERVICE	MILITAIRE	CIVIL	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABORATION	ETAT ACTUEL (1968)
<u>TURBOREACTEUR</u>							
ADOUR		1967	X			X	Développement
BS 53 PEGASUS [et versions]		1959	X		X		Production
CONWAY [et versions]			X	X	X		Production
GAMMA [et versions]			X	X	X		Développement
M 45	1964	1967	X	X		X	Militaire: annulé Civil: développement
NIMBUS		1958	X		X		Production
ODIN			X		X		Production
OLYMPUS 593		1965		X		X	Production pré-série
OLYMPUS [MK 201]	1962	1958	X		X		Production achevée
[MK 301]		1962	X		X		Production achevée
RB 145	1960	1961	X		X		
RB 153	1960	1963	X			X	Abandonné
RB 162 [et versions]		1962	X		X		60 unités construites (moteurs d'essais et ins-tallés)
RB 168/62	1966	1967	X			X	Développement
RB 193	1964	1967	X			X	Développement
RB 207	1967			X		X	Définition du projet

PROGRAMMES DE R-D ACHEVES ET EN COURS D'EXECUTION

(Secteur moteurs)

PROGRAMME	ANNEE DE DEBUT	ANNEE MISE EN SERVICE	MILITAIRE	CIVIL	R-D NATIONALE	R-D EN COLLABORATION	ETAT ACTUEL (1968)
RB 211	1967			X	X		Développement
SPEY [et versions]	1959	1960		X	X		Production
SPEY [et versions]	1960	1961	X		X		Production
SPEY JUNIOR	1962			X	X		Production
THOR [et versions]		1957	X		X		Production
TRENT	1966			X	X		Développement
VIPER [et versions]	1966 (VIPer 600)		X	X	X		Production
<u>TURBOPROPULSORI</u>							
OREDON 111	1966		X			X	Annulé en 1967
TYNE [et versions]	1955	1956	X		X		Production
<u>TURBOMOTORI</u>							
GAZELLE [et versions]	1954	1955	X	X	X		Production
GNOME [et versions]			X	X	X	(Issu du 758-USA, produit au début sous licence)	Production: en cours de développement la version M 1800
T 112			X			X	Développement

ROYAUME UNI

PROGRAMMES D'AVIONS, D'ENGINES ET SPATIAUX ANNULES

(1951-1968)

PROGRAMME	ANNULATION	DEPENSES (millions de \$)
<u>AVIONS DE TRANSPORT</u>		
Brabazon (civil)	FEVRIER 1952	18,1
Princess (hydravion civil)	MAI 1954	25,5
Vickers VC 1000 (civil et militaire)	DECEMBRE 1955	11,2
Rotodyne (hélicoptère civil)	FEVRIER 1962	38,2
H.S. 681	FEVRIER 1965	11,2
<u>TOTAL</u>		104,2
<u>AVIONS DE COMBAT</u>		
Sturgeon (version anti-sous-marin)	MARS 1951	1,4
D.H. (chasseur) DH 110	MAI 1952	7,0
Hawker Hunter (nouvelle version)	JUILLET 1953	0,4
Chasseur rapide	FEVRIER 1955	61,6
Chasseur de reconnaissance photographique rapide	JUIN 1955	0,8
Chasseur Swift, avec aile à demi-lune	DECEMBRE 1955	4,5
Avro (intercepteur engins à fusée) 720	SEPTEMBRE 1955	2,8
Javelin (chasseur tous-temps à aile mince) G 50	JUIN 1956	6,4
Fairey (chasseur supersonique)	MARS 1957	0,4
Bombardier supersonique (y compris le moteur) AVRO 730	MARS 1957	5,7
Intercepteur naval SR 177	DECEMBRE 1957	9,0
P 1154	FEVRIER 1965	58,8
T.S.R. 2	FEVRIER 1965	546,0
A.F.V.G.	JUILLET 1967	7,0
F 111 K	JANVIER 1968	130,0
<u>TOTAL</u>		841,8

(suite)

PROGRAMMES D'AVIONS, D'ENGINES ET SPATIAUX ANNULEES

(1951-1968)

PROJET	ANNULATION	DEPENSES (millions de \$)
<u>MOTEUR</u>		
Nomad	AVRIL 1955	14,3
Screamer	MARS 1956	1,8
Soar	MARS 1956	3,4
Turmo (civil)	MARS 1956	0,3
Turboréacteur GYRON	MARS 1957	9,5
R.B. 106	MARS 1957	0,3
Orion (turbopropulseur civil)	JANVIER 1958	13,3
Scorpion (endoréacteur)	FEVRIER 1959	3,5
Spectre (endoréacteur)	OCTOBRE 1960	16,1
Super Sprite	OCTOBRE 1960	2,4
	<u>TOTAL</u>	64,9
<u>ENGINES</u>		
Bombe guidée à télévision Blue Boar	JUIN 1954	8,7
Vickers (bombe volante) Red Rayner	SEPTEMBRE 1954	2,0
Bombe guidée air-mer	MARS 1956	2,5
Air-air guidage radar	JUIN 1956	21,0
Engin guidé sol-air à long rayon	MAY 1957	4,2
Heavy (engin lourd anti-char) ORANGE WILLIAMS	SEPTEMBRE 1959	6,7
Blue Steel Mark II	DECEMBRE 1959	2,3
Bloodhound Mark III	MARS 1960	1,7
Blue Streak (balistique)	AVRIL 1960	235,2
Engin guidé sol-air basse altitude	DECEMBRE 1961	2,2
Engin sol-sol moyen rayon Blue Water	AOUT 1962	89,9
Skybolt (balistique air-sol)	DECEMBRE 1962	75,6
	<u>TOTAL</u>	452,0
<u>AUTRES</u>		
Radar de repérage sur aérostate	NOVEMBRE 1960	3,6
Radar de reconnaissance à grande résolution	FEVRIER 1962	2,0
Lightning III, système d'attaque automatique	MARS 1965	3,9
Véhicule aérien P 35	OCTOBRE 1966	0,7
	<u>TOTAL</u>	10,2
<u>TOTAL DEPENSES POUR PROGRAMMES ANNULEES (1951-1968)</u>		1473,1

4. La balance des paiements techniques
(6)

Les entreprises aéronautiques anglaises, sur la base des octrois de licence et des accords de "know-how"(1) reçoivent de l'étranger des paiements sous la forme de "royalties" et de "fees". Sur la trace des indications qui nous ont été livrées par le Ministry of Technology on a tenté d'aboutir à une reconstruction très approximative de ce qui a été payé à l'industrie anglaise. Cette évaluation a été faite par secteurs et porte sur la période 1961-1967.

"ROYALTIES" ET "FEES" PAYES AUX INDUSTRIES ANGLAISES SUR LA BASE DES ACCORDS DE LICENCE (2)
(Milliers de dollars)

SECTEUR DE LA PRODUCTION	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
CELLULES	560	840	560	280	280	300	320
MOTEURS	1.120	1.400	1.680	1.400	1.960	2.900	3.500
EQUIPEMENTS	560	700	840	800	790	800	840
<u>TOTAL</u>	<u>2.240</u>	<u>2.940</u>	<u>3.080</u>	<u>2.480</u>	<u>3.030</u>	<u>4.000</u>	<u>4.660</u>

SOURCE: ESTIMATION SORIS

Pour le secteur des cellules le pays acheteur de licences le plus important est l'Inde.

(1) Voir au Chap. II par 1.3. la liste des accords et des licences octroyées.

(2) "redevances" reçues.

Pour le secteur des moteurs les pays sont: la Suède, l'Italie, l'Inde, les Etats-Unis, la France et la Belgique.

Il a été impossible d'aboutir à une reconstruction du passif de la balance des paiements techniques; toutefois, compte tenu du nombre limité d'acquisitions de licences (1) on estime que le solde de cette balance ait été dans la période considérée, presque toujours positif.

(1) Pour les hélicoptères et pour quelques programmes de moteurs (par exemple, Continental et Gnome).

5. Conclusions
(7)

L'activité de R-D aérospatiale engage en Grande Bretagne une partie considérable des ressources nationales destinées à la recherche technique et scientifique. Dans les années 1958/59, 1961/62 et 1964/65, elle a absorbé respectivement 29, 30 et 26%.

Par rapport au Produit National Brut les dépenses de R-D aérospatiale représentent (en 1967 et comme valeur moyenne des derniers six ans) 0,64%, contre un taux d'incidence de 2,3% environ (1964/65) des dépenses pour la R-D en général.

Les dépenses pour la R-D aérospatiale qui ont été soutenues par les entreprises atteignent 70% environ des dépenses totales de R-D et représentent en moyenne 30% de la valeur de la production aérospatiale.

Le financement de l'activité de R-D aérospatiale dérive quasi totalement des fonds publics (en 1967 ces fonds correspondaient à 93,8% des dépenses); les entreprises destinaient de leur part 4% environ de leur chiffre d'affaires au financement privé. Cette prédominance des fonds publics est due essentiellement à la nature même de ces dépenses, qui sont destinées à des activités militaires et spatiales dans la mesure de 69% et 9%, auxquelles on doit ajouter la quote-part de plus en plus croissante des contributions publiques destinées à l'activité civile.

L'exécution de la R-D aérospatiale voit la participation des organismes publics, aussi bien que des entreprises privées.

Le secteur public joue un rôle déterminant en ce qui concerne l'organisation de l'activité de R-D, la préparation des différents programmes, la coordination, et en général la politique de recherche.

Les fonctions de coordination et de révision de l'activité de R-D civile et militaire des entreprises aérospatiales sont du ressort du Ministry of Technology, qui a également à ses dépendances les établissements de recherche (establishments) où l'on effectue l'activité publique de R-D aérospatiale.

En 1967 le personnel affecté à la R-D aérospatiale s'élevait à 42.000 unités environ, à savoir 25% de l'occupation totale du secteur de la R-D; ils étaient ainsi répartis: 35% dans les établissements publics de recherche, 65% dans les entreprises aérospatiales.

Les entreprises aérospatiales par leurs 32.000 unités environ occupent 12,5% de la main d'oeuvre totale affectée au secteur de la R-D.

Dans le cadre de l'organisation de la R-D aérospatiale on peut constater un considérable degré de spécialisation des deux secteurs d'exécution.

Les établissements du secteur public s'occupent essentiellement de recherche militaire et concentrent une grande partie des moyens d'essais et de contrôle. En ce qui concerne la collaboration au niveau de la R-D il y a lieu de remarquer que cette collaboration est pratiquement inexistante entre les entreprises aérospatiales britanniques, alors que dans la dernière décade, et surtout au cours des années les plus récentes, elle s'est accentuée sur le plan international, essentiellement avec la France.

Chapitre II

LES INDUSTRIES AERONAUTIQUES ET SPATIALES

Section I

L'Industrie Aérospatiale

Introduction

Définition de l'industrie aéronautique anglaise

En principe la classification anglaise de l'industrie aéronautique ne s'écarte pas beaucoup de celle adoptée par les pays membres de l'O.C.D.E.

Les statistiques anglaises inscrivent l'industrie aéronautique dans le "Minimum List Heading 383" du S.I.C. (Standard Industrial Classification), 8ème partie - "Vehicles", qui classe les entreprises en prenant comme paramètre 51% de l'activité prédominante.

La description qui nous est donnée de l'industrie aéronautique sous la rubrique 383 du S.I.C. est la suivante:

"383 - Aircraft Manufacturing and Repairing"

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

La rubrique inclut, même si elles ne sont pas indiquées, les entreprises constructrices de "Hovercraft", et plus de la moitié des effectifs du secteur de la recherche spatiale sont considérés comme étant occupés dans l'industrie aéronautique.

La raison en est que les deux rubriques "Hovercraft" et "space" n'ont pas été retenues séparément dans le S.I.C.

étant des activités dont l'essor s'est produit après la dernière révision des rubriques statistiques. Elles tombent donc sous la rubrique 383.

La nouvelle révision du S.I.C. - un "Inter Departmental Committee" accomplit cette tâche toutes les 10 années - retiendra les deux rubriques; à l'heure actuelle cependant il serait impossible de séparer les valeurs du secteur aéronautique de celles du secteur spatial. Nous estimons donc qu'il est plus exacte de parler d'industrie aérospatiale que d'industrie aéronautique.

Enfin, les "Establishments" gouvernementaux qui s'occupent d'aéronautique ne sont pas inclus dans le S.I.C. 383, mais dans le S.I.C. 879, alors que le S.I.C. 383 inclut: "RAF Maintenance Units" et certains hangars de réparation des "Airways Corporations".

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

1.1. La concentration des entreprises
(3.1)

L'industrie aérospatiale anglaise est caractérisée par un haut degré de concentration des entreprises. A l'exclusion du secteur des équipements qui, en 1967, englobait près de 1.000 entreprises avec un effectif s'élevant à 52.500 personnes, les 200.000 personnes des secteurs aéronautiques proprement dits, à savoir cellules et moteurs, étaient réparties en 23 entreprises.

Ces deux secteurs sont fortement concentrés; trois entreprises occupent 79% des effectifs avec un indice de concentration de 0,78.

Dans le secteur des moteurs, la concentration atteint des niveaux encore plus élevés; dans ce secteur opèrent 4 entreprises, mais 95% de la main d'oeuvre est concentrée dans une seule entreprise.

La structure actuelle est le résultat d'un processus de concentration et de rationalisation continu qui, après avoir démarré en 1950 (le secteur des cellules comptait alors 30 entreprises et celui des moteurs 12), s'intensifia au cours de la période 1957-60, pour se terminer en 1966. Le processus de réorganisation et de fusion de la période 1957-60 peut être analysé comme suit:

1. les conditions de l'industrie aéronautique;
2. le processus de concentration
3. les résultats de la concentration.

1.1.1. Les conditions de l'industrie aéronautique
(3.1.1)

Immédiatement après 1945, le Gouvernement anglais, en partant de l'hypothèse que les probabilités d'une nouvelle guerre étaient pour l'immédiat très réduites, approuva un programme pour l'équipement des forces armées par de nouveaux types d'avions qui auraient dû démarrer vers 1955. Cette décision impliqua pour l'industrie aéronautique anglaise l'abandon de la mise au point et de la production d'une génération complète d'avions de combat, et posa le problème de maintenir une industrie aéronautique dont la capacité productive était à ce moment excédentaire.

On proposa alors de résoudre le problème en sélectionnant un certain nombre d'entreprises aéronautiques qui auraient été maintenues en vie pour des raisons stratégiques.

La guerre en Corée, cependant provoqua un accroissement de la demande en avions armés et l'industrie anglaise connut donc une période de considérable expansion: l'occupation passa en effet de 179.400 personnes en 1950 à 295.000 en 1955.

Les programmes aéronautiques militaires de la période 1950-1955 mirent en relief le fait qu'en raison de ses dimensions réduites, l'entreprise anglaise moyenne ne pouvait faire face aux nouvelles exigences de l'industrie aéronautique qui imposait de vastes disponibilités de ressources techniques (1).

La rapidité de l'évolution technologique, et le degré de complexité plus poussée des avions militaires qui en était la conséquence, avait produit une augmentation du coût unitaire de chaque nouveau type d'avion, ce qui ne pouvait se traduire que dans une réduction du nombre d'avions que le Gouvernement pouvait acheter en disposant de crédits pratiquement fixes (budget militaire aéronautique).

En faveur de cette dernière thèse, nous mentionnons le "Census of Production Report Aircraft Manufacturing" de 1958, où l'on voit qu'en 1954 la valeur globale de 155 avions militaires d'armes était d'environ 2,5 fois inférieure à la valeur correspondante qu'ils auraient eu quatre ans après, c'est-à-dire en 1958.

Cette augmentation du coût unitaire, ne devant être attribuée qu'en moindre partie à la dévaluation, et la politique gouvernementale visant à remplacer par des engins guidés les avions de combat, entraînèrent une réduction de la demande d'avions militaires.

(1) Ainsi que l'indique les tableaux du Chap. I - Par. 3 (5) le plus grand nombre d'annulations de programmes aéronautiques militaires pour avions de transport et pour avions d'armes se situent dans la période 1955-1957.

Le domaine civil enregistra le même "trend". Cependant l'avis général est que jusqu'en 1958 les entreprises du secteur des cellules disposaient de moyens financiers suffisants.

On ne songea donc pas en temps voulu qu'à la suite de l'augmentation des coûts de R-D et de production, les différentes entreprises du secteur des cellules auraient eu des grandes difficultés à réaliser des avions civils par leurs propres moyens financiers.

Les coûts de R-D et de production étaient le plus souvent sousestimés au niveau du devis (1), tandis que l'on avait tendance à surestimer la taille du marché auquel l'avion était destiné.

Le "White Paper" de 1957 qui prévoyait une réduction des avions de combat et leur remplacement partiel par des engins guidés donna le premier signal des fusions.

Le "White Paper" susdit impliquait une limitation des efforts financiers consacrés à la défense (on prévoyait une réduction des dépenses pour les programmes aéronautiques de 9% par an dans la période 1958-1960-1961) et selon cette politique les avions de combat devaient être remplacés par des engins guidés.

(1) Ex.: pour le programme militaire TSR-2, l'estimation initiale fut de 252 millions de dollars, alors que le coût final s'éleva à 672-728 millions de dollars; dans les programmes civils également les coûts furent sous estimés: ex. pour le Concorde l'estimation initiale s'élevait à 420-480 millions de dollars, tandis que l'estimation du coût final est de 1.400 millions de dollars.

(Source: K. Hartley - The United Kingdom Military Aircraft Market. Yorkshire Bulletin, Vol. 19, n. 1, Mai 1967)

Le Gouvernement même était de l'avis que cette nouvelle orientation du marché militaire était destinée à exercer une influence négative sur l'industrie aéronautique; on prévoyait en effet une réduction de la main d'oeuvre de 250.000 (1958) à 150.000 (1963) personnes. Le Gouvernement estima donc que dans cette situation son intervention en faveur de l'industrie s'imposait.

La Grande Bretagne ayant besoin de l'industrie aéronautique aussi bien pour des raisons de nature stratégique que pour la contribution que cette industrie offrait à l'économie du pays (progrès technologique et exportation), le Gouvernement assura qu'il aurait poursuivi les financements destinés à la recherche et au développement militaire et à la recherche de programmes civils valables, si l'industrie se réorganisait et était à même de financer le développement des programmes civils sans avoir recours aux aides gouvernementales. Cette politique représenta pour les entreprises une stimulation considérable à la concentration. Pour ce qui concerne la structure de l'industrie aéronautique à cette époque, le Ministry of Supply affirmait que le nombre des entreprises anglaises opérant dans le secteur des cellules et des moteurs était trop élevé et, qu'en raison de ce fait, elles n'auraient pu en aucun cas entrer en compétition avec les entreprises américaines correspondantes, tant au niveau de la taille qu'à celui des ressources financières et techniques. Le Gouvernement, se trouvant dans la position d'acheteur principal de la production aéronauti-

que (1), prit la décision d'avoir recours à son pouvoir contractuel pour la distribution des commandes, dans le but d'exercer une certaine influence sur le processus de concentration des entreprises.

En 1959, par la création du Ministry of Aviation, issu de la fusion du Ministry of Supply et de la section aviation civile du Ministry of Transport, une nouvelle impulsion fut donnée à la politique de concentration dans les deux secteurs des cellules et des moteurs.

L'objectif était la formation de quatre groupes principaux: deux dans le secteur cellules et deux dans le secteur des moteurs.

Les entreprises du secteur des cellules s'étant toutefois refusées à accepter une activité aussi spécialisée que celle des hélicoptères, il en résulta la formation de cinq groupes, dont un pour la production des hélicoptères, deux dans le secteur cellules et deux dans le secteur des moteurs. Ce n'est que lorsque le processus de concentration se termina que le Gouvernement déclara publiquement qu'il accorderait sa préférence aux cinq groupes principaux pour ses commandes, à l'exception des livraisons spéciales ou en cas de raisons particulières de nature politique. Par livraisons spéciales on entendait surtout celles des hélicoptères, car le Gouvernement estimait qu'il aurait pu librement s'adresser aux marchés étrangers compte tenu de l'existence d'un monopole à l'intérieur du pays. Pour les équipements les

(1) Près de 70% de la production aéronautique anglaise était absorbée par le Gouvernement.

commandes pouvaient être de même passées à des entreprises non liées par de contrats de fournitures aux groupes principaux.

Les raisons de nature politique visaient essentiellement à sauvegarder la position de Short Brothers & Harland, située dans une zone caractérisée par un chômage très poussé (1) et dont le contrôle était en grande partie public (69% des actions).

1.1.2. Le processus de concentration
(3.1.2)

La concentration est définie comme étant le phénomène par lequel un nombre assez réduit d'entreprises occupe une part considérable des effectifs d'une industrie.

Au début de 1958 l'industrie aéronautique englobait 14 entreprises du secteur des cellules et cinq du secteur des moteurs.

Les entreprises du secteur des cellules étaient les suivantes: Blackburn, Bristol, de Havilland, English Electric, Fairey, Folland, Handley Page, Hawker Siddeley, Hunting Aircraft, Saunders - Roe, Scottish Aviation, Short Bros, Vickers - Armstrong and Westland Aircraft Ltd.

(1) Saundys D. "Statement of Aircraft Industry", Hansard, 15 Février 1960.

On enregistrait encore un certain nombre de petites entreprises spécialisées pour la production d'avions de petites dimensions, entre autre Auster et Miles qui formèrent plus tard la Beagle Company.

Les entreprises du secteur moteurs étaient: Alvis, Armstrong, Siddeley, Bristol Aero-Engines, de Havilland Engines, et Rolls Royce Ltd.

Le processus de concentration dont l'évolution a été illustrée dans le tableau à la page suivante de façon extrêmement simplifiée commença en 1958 et se termina au début de 1960.

Le processus de concentration peut être étudié en deux phases; la première phase qui se termine à la fin de 1959 par la création du Ministry of Aviation est surtout caractérisé par la création de consortium et par des rapports de collaboration plus étroits (associations) entre les entreprises. Ce n'est qu'en 1959 qu'on assiste à la première fusion.

Parmi les formes de consortium il y a lieu de mentionner l'Airco, formé par de Havilland, Fairey Aviation et Hunting Aircraft Co. pour le programme civil D H 121 (Trident).

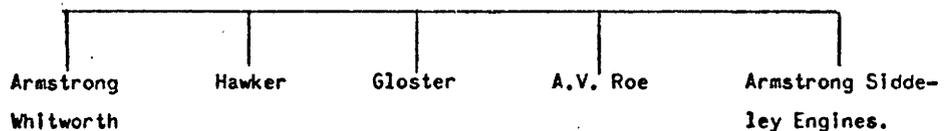
L'association entre Vickers-Amstrong et English Electric Aviation pour le programme militaire TSR 2 mérite une mention spéciale, car se fut le Gouvernement qui effectua le choix des partenaires (1).

(1) En effet le Gouvernement sélectionna Vickers à la condition que 50% du travail fut attribuée à English Electric.

STRUCTURE DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE

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

(1) En 1958 les industries subsidiaires de Hawker Siddeley étaient:



Il s'agit là d'un cas limite d'intervention gouvernementale car tout en favorisant la politique de concentration le Gouvernement n'est jamais intervenu dans d'autres cas pour le choix des partenaires.

Dans le secteur des moteurs également, l'attribution du programme militaire TSR 2 représenta une fois encore le facteur déterminant qui porta à la création de la Bristol Siddeley Engines Ltd. (premiers mois de 1959) dérivée de la fusion entre les divisions moteurs de Hawker Siddeley et Bristol et qui au début avait été constituée (1958) en tant qu'association pour la coordination des intérêts des deux entreprises dans le secteur des moteurs.

La deuxième phase commença par la création du Ministry of Aviation (fin 1959) et se termina en Mars 1960.

Cette phase est caractérisée par une suite de fusions visant à réaliser les objectifs du Ministry of Supply: les fusions sont axées essentiellement sur: Hawker Siddeley et Vickers-English Electric.

Hawker Siddeley, déjà spécialisées dans le domaine des programmes militaires acquit Folland et Blackburn où des programmes militaires étaient en cours (Gnat et Buccaneer) et de Havilland qui s'occupait de programmes civils (Comet); ensuite l'activité de Hawker Siddeley fut élargie au domaine industriel non aéronautique (mécanique et appareillages électriques).

Vickers, English Electric et Bristol Aircraft Co. concentrèrent leurs activités dans le secteur des cellules et des engins en formant une nouvelle société (la British Corporation) dont le capital provenait de: Vickers (40%), English Electric (40%), Bristol Aeroplane (20%); BAC acheta par la suite la Hunting Aircraft.

Le processus de fusion s'est réalisé en partie par l'acquisition d'une participation actionnaire (c'est le cas de Hawker Siddeley et Rolls-Royce) et en partie par la concentration d'entreprises et des acquisitions ultérieures (c'est le cas de BAC et Bristol Siddeley Engines Ltd.).

Westland (secteur hélicoptères) a fusionné toutes les entreprises et les secteurs qui s'occupaient de ce domaine, par l'acquisition de la Saunders-Roe (1959) et des départements hélicoptères de Bristol Co. et Fairey en 1960. Le résultat de ces opérations de concentration et de restructuration était, ainsi que nous l'avons dit, la constitution de cinq grands groupes aéronautiques.

1.1.3. Les résultats de la concentration (3.1.3)

A. Les effets de la politique gouvernementale

En 1958 le Gouvernement avait estimé que la main d'oeuvre aurait diminuée à près de 150.000 personnes en 1962, si des nouvelles commandes avaient manqué; en réalité en 1962 les effectifs se chiffraient à 293.000, cependant le pourcentage de personnes employées dans le secteur aéronautique militaire était passé de 60 à 50%.

Le marché intérieur aéronautique militaire anglais est do-

miné par une situation de monopole-duopole en ce qui concerne les avions et par une situation de monopole bilatéral pour ce qui concerne les hélicoptères.

Dans le domaine du marché civil, la situation est celle d'un duopole bilatéral en raison de la présence des deux compagnies aériennes publiques, même si la demande des compagnies privées (indépendantes) joue depuis quelques temps un certain rôle.

Le fait que le gouvernement ait choisi deux entreprises dans chacun des secteurs (cellules et moteurs) indique son intention de maintenir la concurrence à l'intérieur du pays tout au moins jusqu'à l'échelon de la conception. Il faut considérer d'ailleurs que les contrats militaires sont passés en tenant compte d'autres facteurs aussi, tels que: la situation de chômage dans les différentes régions, le volume de travail des entreprises dans le secteur aéronautique, leur capacité technique, les caractéristiques du travail qu'elles ont exécuté auparavant et enfin des considérations de nature politique ou stratégique.

Il en suit que la spécialisation de plus en plus poussée des groupes du secteur cellules jouera un rôle important car elle réduira la compétition pour les contrats futurs passés par le Gouvernement. Par exemple, BAC qui travaille actuellement au programme Concorde se trouvera en position favorable au point de vue technique si des contrats seront passés pour la construction d'un avion militaire de transport supersonique.

L'avis général est que l'industrie aéronautique anglaise recevra des stimulations vers une efficacité plus poussée, non pas par la compétition à l'intérieur du pays, mais par la compétition internationale et par un nouveau système de contrats.

La formation d'un seul groupe dans le secteur des moteurs (déjà réalisée en 1967) et dans le secteur des cellules (qui n'a pas encore pu se réaliser mais qui a déjà été examinée) favorisera la concentration de ressources destinées à la R-D et pourra donc poser les bases d'une industrie aéronautique plus valable au point de vue économique.

B. Les résultats de la concentration

Par la formation de grands groupes aéronautiques on a abouti à certains résultats positifs parmi lesquels nous mentionnerons:

- une disponibilité plus élevée de moyens financiers obtenus par le Gouvernement et par le marché des capitaux;
- accroissement des ressources techniques;
- situation contractuelle améliorée pour les industries;
- financement simultané de programmes aéronautiques militaires et civils et réduction correspondante des risques économiques dans le cas où des modifications de la politique gouvernementale se vérifient (autrement dit, annulation de programmes militaires).

En dépit de ces avantages, la production aéronautique dans la période 1956-1964 était constituée pour 44% par la production de pièces détachées et par le travail d'entretien et de réadaptation.

Le processus de concentration visait à placer les entreprises anglaises sur un plan de concurrence avec les entreprises américaines, mais beaucoup d'éléments jouaient au détriment des entreprises anglaises.

En premier lieu l'ampleur réduite des séries; suite à la réduction des dépenses militaires et à l'orientation différente de la politique gouvernementale, les séries de chaque avions anglais correspondent en moyenne à un tiers

environ de celles des avions américains.

Compte tenu que les coûts de R-D anglais pour les différents programmes sont en général plus élevés qu'aux USA et que l'incidence du coût de R-D sur chaque unité produite diminue au fur et à mesure qu'augmente la série, il est évident que la quantité réduite d'avions produits pour chaque série exerce une influence négative sur les possibilités d'amortir les coûts de R-D ce qui répercute par conséquent de façon négative sur le prix de vente.

Un autre facteur négatif est représenté par la capacité productive excédentaire à l'intérieur du secteur et par l'impossibilité de confier en sous-traitance une partie du travail en répartissant entre les différents sous-traitants une partie des risques de R-D et de production. Il faut enfin considérer la taille des unités de production. S'il est vrai que le processus de concentration a porté à la formation de groupes dont la main d'oeuvre a considérablement augmenté, il est aussi vrai que les différentes unités de production ont une taille assez réduite.

Cet aspect n'est qu'une conséquence directe du processus de formation des entreprises qui, ainsi que nous l'avons vu, visait davantage à grouper des intérêts qu'à réaliser une concentration rationnelle des unités de production. Finalement leur morcellement, n'offrant pas des bonnes possibilités potentielles pour la production, représente une sorte d'entrave dans le domaine commercial.

Cela peut expliquer pourquoi les entreprises américaines ont réussi parfois à livrer à l'avance des avions dont le premier vol avait été effectué après celui du type correspondant anglais.

1.1.4: Les unités de production
(3.1.4)

En termes d'effectifs, la taille des usines des entreprises aéronautiques en Grande Bretagne (1) figurent dans le tableau suivant. Il s'agit d'entreprises qui occupent plus de 10 personnes.

TAILLE DES USINES DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE EN GRANDE BRETAGNE

TAILLE DE L'USINE (Effectifs)	JUN 1961		JUN 1963		AOÛT 1968	
	N. de usines	Effectifs (000)	N. de usines	Effectifs (000)	N. de usines	Effectifs (000)
10.000 et plus	3	45	3	40	2	33
5.000 - 9.999	9	65	10	68	9	61
2.000 - 4.999	27	83	24	71	21	64
1.000 - 1.999	25	35	20	30	26	37
500 - 999	31	20	33	24	24	17
250 - 499	28	11	35	13	27	10
100 - 249	54	9	34	6	49	8
50 - 99	66	5	84	6	88	7
25 - 49	56	2	56	2	56	2
11 - 24	46	1	20	négligeable	24	1
<u>TOTAL</u>	345	276	319	260	326	240

(1) Les usines de Short Brothers & Harland en Irlande du Nord sont exclues.

Même si le nombre d'usines a été réduit entre 1961 et 1966, il reste néanmoins à un niveau assez élevé par rapport au nombre d'entreprises aéronautiques.

Les quatre groupes principaux (Rolls-Royce, BAC, Hawker Siddeley et Westland) disposent de 57 usines dont 16, d'après le "Plowden Report", appartiennent au Gouvernement. Le tableau qui suit indique en pourcentage les mêmes données globales et met en évidence de manière plus efficace la distribution des effectifs.

TAILLE DE L'USINE (Effectifs)	JUN 1961		JUN 1963		AOÛT 1966	
	N. de usines	Effectifs (%)	N. de usines	Effectifs (%)	N. de usines	Effectifs (%)
Plus de 10.000	3	16	3	15	2	14
" 5.000	12	40	13	42	11	39
" 2.000	39	70	37	69	32	66
" 1.000	64	83	57	80	58	81
" 500	95	90	90	90	82	88
" 250	123	94	125	95	109	92,5
" 100	177	97	159	97	158	96
" 50	243	99	243	99	246	99

Une comparaison avec la taille des usines de l'industrie manufacturière anglaise n'est possible que pour l'année 1961:

TAILLE DES USINES DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE EN
GRANDE BRETAGNE (1961)

TAILLE DE L'USINE (Effectifs)	Nombre d'usines	Nombre d'effectifs (000)	% de l'effectif
Plus de 2.000	429	1.743	21
" 1.000	1.209	2.821	34,5
" 500	2.899	3.984	49
" 100	15.112	6.536	80

Dans l'industrie aéronautique les deux tiers des effectifs sont occupés dans des usines qui comptent plus de 2.000 personnes, alors que dans le secteur de l'industrie manufacturière 1/5 seulement des effectifs est occupé dans des usines ayant la même taille.

Par conséquent, l'industrie aéronautique montre une tendance à concentrer la main d'oeuvre dans un nombre assez réduit de grandes usines par rapport à celles de l'industrie manufacturière anglaise; alors qu'elles ne sont que petites quand on les compare aux tailles moyennes des usines américaines.

1.2. La structure financière des entreprises
(3.2)

La participation de l'Etat au capital des entreprises aérospatiales anglaises se limite à deux seuls cas:

Beagle Aircraft Co. : le Gouvernement en décida l'acquisition en 1966, décision qui devint effective en 1969. Les fonds alloués à cet effet s'élèvent à 2,8 M \$;

Short Brothers and Harland Ltd. : la participation de l'Etat est de 69,50% (en 1968).

Dans les deux cas l'intervention du Gouvernement a été déterminée par des raisons particulières: pour la Beagle il s'agit de garantir la poursuite de la production anglaise d'avions légers (1); pour la Short Brothers la raison de l'intervention doit être recherchée dans la volonté d'assurer le maintien d'une main d'oeuvre qualifiée dans une région assez sousdéveloppée, telle que l'Irlande du Nord.

Les principales sociétés aérospatiales font donc partie du secteur privé et présentent, en ce qui concerne le nombre des actionnaires, des caractéristiques différentes.

En effet, alors que Rolls Royce et Hawker Siddeley Group disposent d'un nombre d'actionnaires très vaste (2), le capital de la British Aircraft Corporation est souscrit

(1) Déclaration du Gouvernement datée du 12 Décembre 1966.

(2) Respectivement: 43.000 (à la fin de 1965) et 85.000 (à la fin de 1966).

seulement par trois groupes à savoir:

40% The English Electric Co. Ltd.

40% Vickers LTD

20% Rolls Royce

Sur ce sujet et sur ceux qui sont traités par la suite nous manquons de renseignements concernant "Westland".

On se limitera donc à traiter:

Pour le secteur des cellules et des engins

* British Aircraft Corporation (B.A.C.)

* Hawker Siddeley Group (H.S.G.)

Pour le secteur des propulseurs

* Rolls Royce (R.R.)

L'examen des trois entreprises sous l'aspect financier ne peut faire abstraction de deux considérations préliminaires:

* exception faite de la B.A.C. les intérêts des deux autres sociétés sont orientés également vers d'autres secteurs de la production. Le taux d'incidence du chiffre d'affaires correspondant, par rapport au total, est tellement significatif, particulièrement pour la H.S.G., qu'il pourrait altérer toute conclusion pouvant être dégagée sans tenir compte de cette situation.

Compte tenu de sa taille, le groupe exerce, dans son ensemble, une influence considérable sur les stratégies et sur la position de l'entreprise en ce qui concerne les contrats (pour ne mentionner que les facteurs les plus évidents) l'analyse sera fondée sur les bilans consolidés et nous renverrons au "case history" pour tout ce qui tient aux aspects économique-financiers des activités aérospatiales proprement dites.

* Les caractéristiques susdites et l'importance de R.R. dans le cadre de l'industrie aérospatiale anglaise réduisent l'importance et la signification d'un bilan consolidé des trois sociétés, qui seront donc examinées séparément.

La situation des trois sociétés à la date du 31 décembre 1967 est la suivante (en milliers de dollars) :

	B.A.C.		H.S.G.		R.R.	
	Valeurs absolues	%	Valeurs absolues	%	Valeurs absolues	%
A. ACTIF COURANT	162.772		518.800		626.206	
B. PASSIF COURANT	99.243		209.650		368.978	
C. (A-B) FONDS DE ROULEMENT	63.529	45,6	309.150	63,0	257.228	49,0
IMMOBILISATIONS TECHNIQUES NETTES	41.812	30,0	111.400	22,7	154.495	20,4
AUTRES ACTIVITES ET CHARGES DIFFEREES	33.695	24,4	69.849	14,3	112.963	21,6
D. CAPITAL INVESTI	139.036	100,0	490.399	100,0	524.686	100,0
REPRESENTE PAR:						
DETTES A LONGUE/MOYENNE ECHEANCE	78.640	56,5	126.616	25,8	177.959	33,9
CAPITAL ET RESERVES	60.396	43,5	363.783	74,2	346.727	66,1
<u>TOTAL</u>	139.036	100,0	490.399	100,0	524.686	100,0

De ce qui précède on peut conclure que:

- les trois sociétés disposent de fonds de roulement très importantes (en l'espèce H.S.G.). Etant donné toutefois que les travaux en cours représentent près de 50% du total de l'actif courant, la position financière à courte échéance présente un rapport de 1:1 entre les disponibilités liquides et les crédits d'une part et d'autre part le passif courant.
- le rapport entre les dettes à moyenne et longue échéance et le capital propre permet d'assimiler la B.A.C. à la structure des entreprises aérospatiales françaises; la nette prédominance du capital propre apparente par contre la H.S.G. et la R.R. aux sociétés des Etats-Unis. On pourrait penser que ces structures tout à fait opposées dérivent d'une différente répartition des actions.

La rentabilité des trois groupes et les taux de rotation de l'actif total net pour la période 1962-1967 sont indiqués dans le tableau suivant:

INDICES DE RENTABILITE ET DE ROTATION DE L'ACTIF TOTAL CONCERNANT: BRITISH AIRCRAFT

CORPORATION, HAWKER SIDDELEY GROUP, ROLLS ROYCE LTD.

(Anni 1962-1967)

ANNEE	BRITISH AIRCRAFT CORPORATION				HAWKER SIDDELEY GROUP				ROLLS ROYCE			
	RENTABILITE DU C.A. (%)	ROTATION ANNUELLE LE DE L'ACTIF TOTAL NET (X)	RENTABILITE DE L'ACTIF TOTAL NET (%)	RENTABILITE DES FONDS PROPRES (%)	RENTABILITE DU C.A. (%)	ROTATION ANNUELLE LE DE L'ACTIF TOTAL NET (X)	RENTABILITE DE L'ACTIF TOTAL NET (%)	RENTABILITE DES FONDS PROPRES (%)	RENTABILITE DU C.A. (%)	ROTATION ANNUELLE LE DE L'ACTIF TOTAL NET (X)	RENTABILITE DE L'ACTIF TOTAL NET (%)	RENTABILITE DES FONDS PROPRES (%)
1967	0,97	1,8	1,80	7,1	2,04	1,4	2,92	5,63	2,83	0,82	2,34	6,03
1966	0,15	1,6	0,26	0,96	2,18	1,5	3,34	6,10	3,09	0,61	1,89	5,21
1965	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,08	1,7	3,50	6,78	3,55	1,03	3,68	8,30
1964	0,86	n.d.	n.d.	n.d.	1,99	1,5	3,15	5,74	3,42	0,99	3,40	7,14
1963	1,88	n.d.	n.d.	n.d.	1,95	1,6	3,17	6,22	3,93	0,99	3,91	8,23
1962	1,74	n.d.	n.d.	n.d.	1,70	1,6	2,75	5,52	1,64	0,96	1,58	3,86

FONTE: ELABORATION SORIS DEGAGEE DE ANNUAL REPORTS

De ce qui précède on peut conclure que:

- la série de données dont on dispose pour la B.A.C. est trop limitée pour permettre d'aboutir à une appréciation valable. La rentabilité du chiffre d'affaires (valeur pour laquelle on dispose d'une série appréciable) ne s'écarte pas en grande mesure des valeurs correspondantes que l'on retrouve dans les entreprises françaises opérant dans le même secteur. Toutefois, contrairement à ces dernières, la B.A.C. enregistre dans les années 1966 et 1967 un taux de rotation de l'actif considérable. En dépit de ce fait le "taux de rendement" de l'actif n'atteint pas un niveau important.
- Le H.S.G. associe à une rentabilité assez satisfaisante des ventes, un taux de rotation de l'actif assez réduit, bien qu'il soit supérieur à l'unité. La rentabilité de l'actif total net qui en est le résultat, se situe à des niveaux moyens. La rentabilité du capital investi est assez satisfaisante.
- R.R., tout en enregistrant une rentabilité satisfaisante des ventes, a par contre un taux de rotation annuel inférieur à un à partir de 1966 (année où s'effectua l'acquisition de Bristol Siddeley Engines Ltd.). La rentabilité de l'actif total net qui en dérive a donc subi une régression et se situe à des valeurs très peu élevées. La rentabilité du capital propre est assez satisfaisante.

1.3. La collaboration au niveau des entreprises
(3.3)

Au fur et à mesure que les nouvelles séries d'avions civils et militaires et d'engins téléguidés deviennent plus sophistiquées, en vue de pouvoir satisfaire aux sévères normes de performance et de fiabilité imposées par les compagnies aériennes et par l'Armée, le coût de développement s'accroît et la technologie devient de plus en plus complexe.

La réalisation de ces projets devient donc de plus en plus difficile, si non impossible et il faut inévitablement avoir recours aux ressources des consortiums industriels internationaux disposant de l'appui financier et politique des gouvernements des pays intéressés.

Au cours des dix dernières années, la Grande Bretagne a passé plus de 100 accords (voir tableau à la page suivante), avec des firmes aéronautiques et spatiales européennes, pour la production en commun, la participation à des programmes de recherche, l'échange d'informations techniques et la cession de licences.

En plus, l'industrie aérospatiale anglaise n'a pas hésité à collaborer avec d'autres pays non européens en beaucoup d'occasions.

Jusqu'à 1967, les entreprises anglaises ont passé presque 40 accords avec: l'Australie, le Japon, les Indes, l'Egypte, la Turquie et les Etats Unis, ainsi que le montre le tableau suivant.

PROJETS EN COLLABORATION

ENTREPRISE ANGLAISES	PRODUITS	ENTREPRISES ET PAYS COOPERANTS
AIRSCREW-WEYROC LTD.	AUBES DE REFROIDISSEMENT CONCORDE	R.U. FRANCE
ALCAN INDUSTRIES LTD.	F1 - 11 (PANNEAUX) ROTOR D'HELICOPTERE (CONSTR. LONGERON)	GENERAL DYNAMICS, U.S.A. SUD AVIATION, FRANCE
A.E.I. (AIRCRAFT EQUIPMENT)	DISPONCTEURS ET DEMARREURS CONCORDE	SUD AVIATION, FRANCE
AUTO DIESELS LTD.	APPLICATION SAURER POUR TURBINES A GAZ	ARBON - SUISSE
AUTOMOTIVE PRODUCTS LTD.	VAK 191 B	FIAT, ITALIE, VFW, ALLEMAGNE
AVICA EQUIPMENT LTD.	JAGUAR & CONCORDE	SUD AVIATION, FRANCE
BEAGLE AIRCRAFT LTD.	EQUIPEMENTS SPECIAUX LICENCE DE CONSTRUCTION COLLABORATIONS DE MARCHE	AUSTRALIE PORTUGAL FRANCE
BELLING & LEE LTD.	CONCORDE	FRANCE
BELL'S ASBESTOS & ENGINEERING LTD.	JOINT JANITROL	U.S.A.
BONDED STRUCTURES DIV.	COMPOSANTS POUR ESRO II NACELLE DE BALON METEOROLOGIQUE MATERIELS ADHESIFS STRUCTURE A NID D'ABEILLE	FRANCE UNIVERSITE DE LIEGE BELGIQUE FRANCE, SUEDE
BRISTOL AEROJET LTD.	APPLICATIONS POUR ENGIN	NORVEGE, DANEMARK, TURQUIE
BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD.	MOTEURS SYSTEMES AUTOREACTEURS COMPRESSEURS HAUTE PRESSION POUR IT 9 D MOTEURS POUR CONCORDE M 45 TURBOFAN AUTOREACTEURS T 64 ENSEMBLE MOTEUR AUXILIAIRE	CURTISS-WRIGHT, U.S.A. MARQUARDT, U.S.A. PRATT & WITNEY, U.S.A. SNECMA, FRANCE SNECMA, FRANCE SNECMA, FRANCE SVENSKA FLYGMOTOR, SUEDE M.A.N. ALLEMAGNE K.H.D., ALLEMAGNE

PROJETS EN COLLABORATION

ENTREPRISES ANGLAISES	PRODUITS	ENTREPRISES ET PAYS COOPERANTS
B.A.C. LTD.	CONDORDE AVION A GEOMETRIE VARIABLE JAGUAR JINDIVIK ENGIN GYROSCOPES TECHNOLOGIE SPATIALE ET SATELLITES	FRANCE FRANCE FRANCE AUSTRALIE FRANCE U.S.A. U.S.A. ALLEMAGNE
BRITISH OXYGEN - AVIATION SERVICES LTD.	JAGUAR	FRANCE
FIRTH-VICKERS STAINLESS STEELS LTD	MOTEUR CONCORDE HISPANO SUIZA F.N. M.A.N. J 65 SAPPHIRE	FRANCE FRANCE BELGIQUE ALLEMAGNE U.S.A. PROJET OTAN
FLIGHT REFUELLING LTD.	CONCORDE & JAGUAR	FRANCE, U.S.A.
HAWKER SIDDELEY DYNAMICS LTD.	TRAIN D'ATTERRISSAGE HELICES T.R.A.C.E. MARTEL CONDITIONNEMENT D'AIR POUR CONCORDE ESRO II EUROPE (BLUE STREAK) SATELLITES MESH IKARA CONDITIONNEMENT D'AIR HELICES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES	FRANCE FRANCE FRANCE FRANCE FRANCE PAYS ESRO PAYS ELDO FRANCE, SUEDE, ALLEMAGNE OCCIDENTALE AUSTRALIE U.S.A. U.S.A. U.S.A.

PROJETS EN COLLABORATION

ENTREPRISES ANGLAISES	PRODUITS	ENTREPRISES ET PAYS COOPERANTS
HIGH TEMPERATURE ENGINEERS LTD.	JAGUAR VAK 191 VIGGEN	FRANCE ALLEMAGNE SUEDE
H.M. HOBSON LTD.	SERVO-COMMANDES A SENSIBILITE VARIABLE POUR LOCKHEED C 5-A	U.S.A.
HYMATIC ENGINEERING CO. LTD.	CONCORDE JAGUAR AVION A GEOMETRIE VARIABLE G 91 Y	FRANCE FRANCE ITALIE - ALLEMAGNE
IRVING AIR CHUTE OF GREAT BRITAIN LTD.	SYSTEME RECUPERATION CHARGE UTILE PARACHUTE - FREIN PARACHUTES POUR SONDES METALLURGIQUES AVEC BRISTOL AEROJET ET AUTRES PAYS EUROPEENS	PAYS ESRO FRANCE
IMPERIAL METAL INDUSTRIES LTD.	PIECES DE MOTEURS AVEC ROLLS-ROYCE PIECES DE CELLULES AVEC B.A.C. POUR CONCORDE JAGUAR ET AVION A GEOMETRIE VARIABLE PIECES DE MOTEUR AVEC BRISTOL SIDDELEY/SNECMA POUR LES MOTEURS CONCORDE ET DU M 45 PIECES POUR L'HELICOPTERE AB 47 G	FRANCE, ALLEMAGNE, SV, B FRANCE ITALIE
LUCAS GAS TURBINE EQUIPMENT LTD.	PIECES TYNE CONSORTIUM PIECES CONCORDE PIECES JAGUAR PIECES CORSAIR 7 D	FRANCE, ALLEMAGNE FRANCE, ALLEMAGNE FRANCE, ALLEMAGNE U.S.A.
MAGNESIUM ELEKTRON LTD	DEVELOPPEMENT DE PROCEDES METALLURGIQUES ET D'ALLIAGES	AUSTRALIE, BELGIQUE, CANADA, FRANCE, ALLEMAGNE OCC., INDES, ITALIE, PAYS-BAS, SUEDE, SUISSE, USA

PROJETS EN COLLABORATION

ENTREPRISES ANGLAISES	PRODUITS	ENTREPRISES ET PAYS COOPEPANTS
MARTIN -THOMAS LTD	REPARTITION ETAGES	PAYS-BAS, ALLEMAGNE OCC.
MARCONI CO. LTD	SYSTEME RADAR	FRANCE
NORMALAIR LTD	CONDITIONNEMENT D'AIR CONCORDE & JAGUAR TRANSALL G 91 VFW 614 VAK 191 H. F. 24 GNAT H.J.T. 16 H.A. 200 H.A. 300 EQUIPEMENTS DE CONTROLE ET DISTRIBUTION D'OXYGENE	FRANCE ALLEMAGNE INDES ESPAGNE EGYPTE U.S.A.
THE PLESSEY CO. LTD	GENERATRICES POMPES G.T.S. G.T.S. PHANTOM DEMORREURS I.P.N.	FRANCE, U.S.A. FRANCE, U.S.A. FRANCE U.S.A. SUEDE
PORTSMOUTH AVIATION LTD	EQUIPEMENTS AU SOL POUR ENGINs ET AVIONS	U.S.A.
REYNOLDS TUBE CO. LTD	TUYAUX ET PIECES DE PRECISION EN ALLIAGE D'ACIER	SUEDE, ALLEMAGNE, ITALIE FRANCE
ROLLS-ROYCE LTD	MOTEURS MOTEURS TYNE (turbopropulseur) R.B. 162 (turbopropulseur) TYNE (turbopropulseur) NENE & TAY ADOUR (Turbofan) R.B. 162 (turbopropulseur)	ALLISON, U.S.A. AUSTRALIE (Licence de production) BELGIQUE FRANCE (accord de licence) FRANCE (licence de production) FRANCE ALLEMAGNE ALLEMAGNE

PROJETS EN COLLABORATION

ENTREPRISES ANGLAISES	PRODUITS	ENTREPRISES ET PAYS COOPERANTS
ROLLS-ROYCE LTD.	TURBOREACTEURS, TURBOPROPULSEUR DART (turbopropulseur) AVON TUYAUX A FLAMME POUR AVON ENDOREACTEUR RZ 2 PIECES POUR ENDOREACTEUR RZ 2	M.A.N., ALLEMAGNE INDIE (accord de prod.) SUEDE (accord de prod.) SUISSE (accord de prod.) BELGIQUE (programme ELDO) ITALIE
ROTAX LTD	EQUIPEMENT ELECTRIQUE	FRANCE, ALLEMAGNE, JAPON
L.A. RUMBOLD & CO. LTD	SIEGES D'AVIONS	FRANCE, PAYS-BAS, ITALIE, U.S.A.
SAUNDERS VALVE CO. LTD	CONCORDE & JAGUAR	FRANCE
HERMAN SMITH LTD	DEVELOPPEMENT DE AMELIORATION POUR LES FOURS A CIRCULATION D'AIR	SUEDE, DANEMARK
SHORT BROS. & HARLAND LTD	AILES POUR FOKKER F28 BOUTS D'AILE POUR PHANTOM	PAYS-BAS U.S.A.
STANDARD TELEPHONES & CABLES LTD	ANTENNE HF POUR CONCORDE	FRANCE
T.K.S. AIRCRAFT DE-ICING LTD	ETUDES DESSINS	CANADA, ALLEMAGNE, ITALIE
C.F. TAYLOR (Metal Workers) LTD	ROTOR ARRIERE ET REDUCTEUR POUR CL 84	CANADA
TELEFLEX PRODUCTS LTD	SYSTEME DE CONTROLE CONCORDE PHANTOM TRANSALL JAGUAR	FRANCE U.S.A. FRANCE, ALLEMAGNE FRANCE
TEDDINGTON AIRCRAFT CONTROL LTD	SOUPAPES POUR JAGUAR	FRANCE

PROJETS EN COLLABORATION

ENTREPRISES ANGLAISES	PRODUITS	ENTREPRISES ET PAYS COOPERANTS
ULTRA ELECTRONICS LTD	PRISES D'AIR ET FEUX POUR CONCORDE TELECOMMUNICATIONS FEUX DE BORD TELECOMMUNICATIONS	FRANCE U.S.A. JAPON ESPAGNE
VACTRIC CONTROL EQUIPMENT LTD	CONCORDE & JAGUAR	FRANCE
VENNER ACCUMULATORS LTD	LANCEUR EUROPE	CONSORTIUM DE NATIONS
VICKERS SPERRY RAND LTD	JAGUAR & CONCORDE	FRANCE
WM. WARNE & CO. LTD	CIRCUIT DISTRIBUTION D'OXYGENE	U.S.A.
WESTLAND HELICOPTERS LTD	ACCORDS DE LICENCE POUR HELICOPTERE COLLABORATION POUR HELICOPTERES	U.S.A., ITALIA FRANCE
WESTLAND HOVERCRAFT LTD	ACCORDS DE LICENCE	U.S.A., JAPON

2. Evolution des caractéristiques économiques des indus-
(4) tries aéronautiques et spatiales

2.1. Généralités
(4.1)

2.1.1. Main d'oeuvre
(4.1.1)

Dans la période 1957-1967 la main d'oeuvre, dans le secteur aérospatial anglais, est passée de 312.000 à 254.000 personnes (diminution globale de 18,6%; la diminution annuelle moyenne ayant été de 2% environ).

En 1957, l'industrie aéronautique anglaise se trouvait encore dans la phase d'expansion qui, suite à la guerre de Corée, l'avait portée à doubler, en 10 ans, sa capacité productive en termes de main d'oeuvre, lui permettant d'atteindre des niveaux que l'on ne retrouvera plus par la suite.

1957 voit cependant un changement important dans la politique du Gouvernement (1). En effet, c'est au cours de cette année que l'on décida de renoncer à une bonne partie des avions de combat en faveur des engins guidés, dont la production dérive davantage des laboratoires de recherche que de la production en série dans les grands "halls" de montage.

Cette décision ne tarda pas à faire sentir ses effets, en déterminant un excès de capacité productive sur les lignes de production traditionnelles.

(1) Voir paragraphe concernant le processus de concentration.

A partir de 1960 l'ensemble de l'industrie manufacturière présente également une légère diminution dans l'occupation, qui néanmoins n'abouti pas aux valeurs enregistrées dans l'industrie aéronautique. Exprimée en pourcentage, l'incidence de la main d'oeuvre aérospatiale par rapport à celle de l'industrie manufacturière passe de 3,3% en 1960 à 2,9% en 1967 (Tableau 1).

2.1.2. Localisation
(4.1.2)

Le pourcentage du personnel occupé dans l'industrie aéronautique par rapport à la totalité de l'industrie manufacturière est de 2,9% pour l'ensemble du Royaume Uni; ce pourcentage est susceptible de grandes variations suivant la distribution régionale des effectifs, comme l'on peut voir dans le tableau suivant:

DISTRIBUTION REGIONALE DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE ANGLAISE

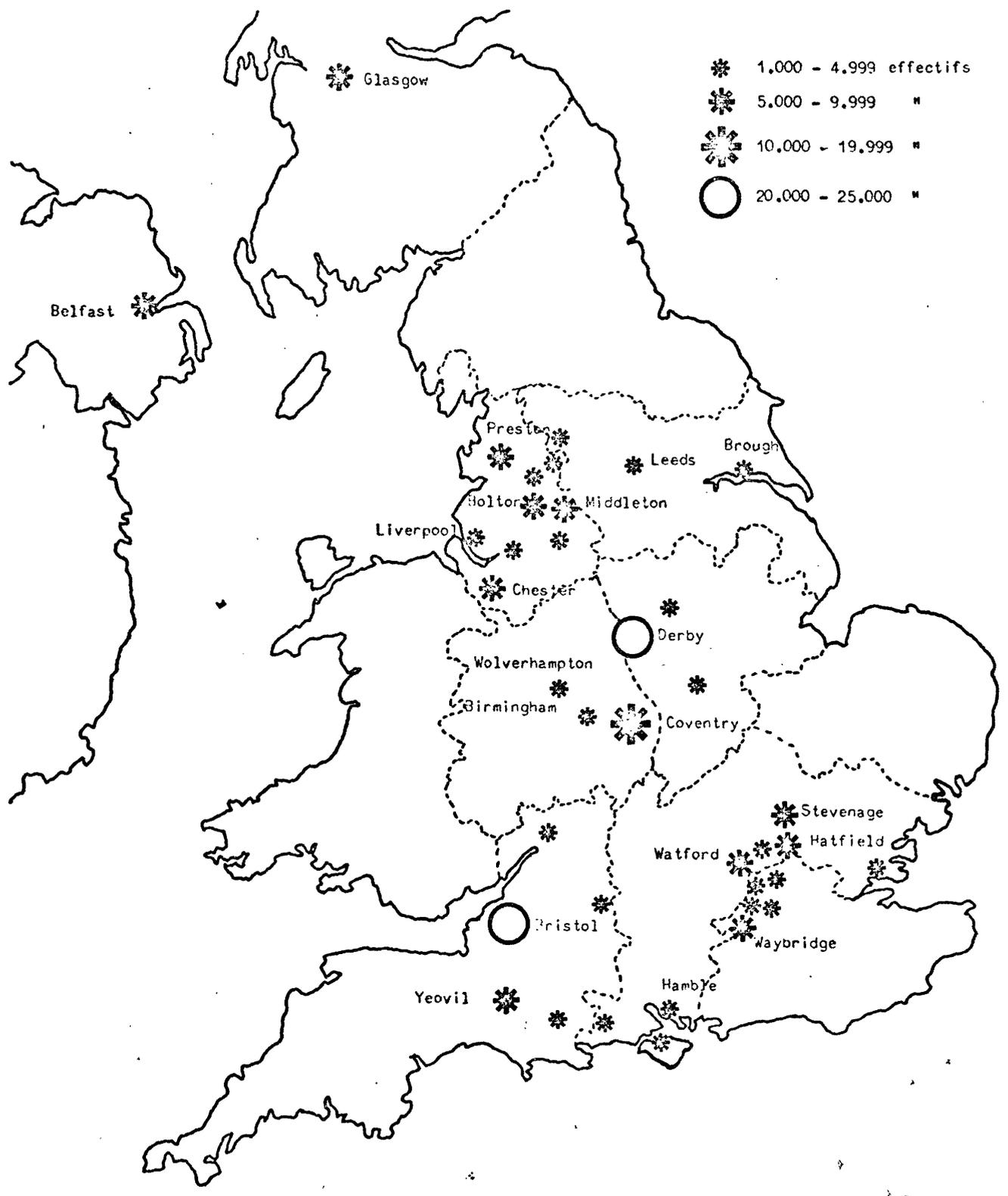
(Juin 1967)

REGION	EFFECTIFS (000)	% DE L'ENSEMBLE DE L'EFFECTIF DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE	% EFFECTIFS AERONAUTIQUES PAR RAPPORT AU TOTAL EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE MANUFACT. PAR REGION
SOUT EAST	75,5	29,8	3,0
EAST ANGLIA	1,3	0,5	0,7
SOUTH WESTERN	41,9	16,5	10,2
WEST MIDLANDS	26,0	10,2	2,1
EAST WIDLANDS	30,1	11,9	4,8
YORKS. AND HUMBERSIDE	11,1	4,4	1,3
NORTH WESTERN	42,2	16,6	3,2
NORTHERN	1,9	0,7	0,4
SCOTLAND	14,2	5,6	1,9
WALES	2,9	1,1	0,9
NORTHERN IRELAND	6,6	2,6	3,7
<u>UNITED KINGDOM TOTALE</u>	253,6	100,0	2,9

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DE LA MAIN D'ŒUVRE DANS L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE

(Août 1966)

(à l'exclusion des usines occupant moins de 1.000 effectifs)



C'est particulièrement dans le "South Western" région en voie de développement et qui de ce fait jouit d'un traitement spécial en conformité avec l'"Industrial Development Act 1966" que l'industrie aéronautique contribue de façon bien supérieure à la moyenne nationale (10,2%) à la main d'oeuvre de l'industrie manufacturière. La main d'oeuvre aéronautique est largement distribuée dans les régions, tout en étant très concentrée en peu de groupes industriels; en 1967 en effet les trois groupes aéronautiques principaux (Rolls-Royce, BAC et Hawker Siddeley) occupent 60% de la main d'oeuvre aéronautique anglaise.

2.1.3. Qualification
(4.1.3)

L'industrie aéronautique est normalement définie comme une industrie qui associe à une avance technologique très poussée une main d'oeuvre de haute qualification.

L'analyse de la main d'oeuvre par catégorie et par spécialisation, indique que cette définition peut être appliquée de façon suffisamment correcte à l'industrie aéronautique anglaise; en effet, 12% seulement des effectifs sont constitués de main d'oeuvre semi-qualifiée. Tout en manquant pour l'industrie manufacturière dans son ensemble, d'une analyse de la main d'oeuvre par type de qualification, une comparaison avec les secteurs des "Vehicles" et des "Engineering & Electrical Goods" nous paraît suffisamment exhaustive.

DISTRIBUTION DE LA MAIN D'OEUVRE PAR TYPE DE QUALIFICATION EXPRIMEE EN POURCENTAGE

SECTEUR INDUSTRIEL	ADMINISTRATIFS EMPLOYES ET TECHNICIENS	OUVRIERS QUALIFIES	OUVRIERS SEMIQUALIFIES	AUTRES	TOTAL
AERONAUTIQUE	38,5	37,5	12,1	11,9	100,0
ENGINEERING & ELECTRICAL GOODS	30,5	28,8	25,5	15,2	100,0
VEHICULES (y compris l'aéronautique)	25,4	32,2	27,0	15,4	100,0

Pour 1965 on connaît le nombre de savants et ingénieurs occupés dans l'industrie manufacturière anglaise; ils se chiffraient à 98.540 contre un total du secteur de 8.827.000, soit 5,6%; dans l'industrie aéronautique ce rapport, pour la même année, était beaucoup plus élevé; il atteignait 19%.

2.1.4. Investissements
(4.1.4)

Les données disponibles nous permettent de vérifier les frais d'investissement en immobilisations techniques jusqu'à 1963. On constate que dans la période 1958-1963 300 millions de dollars ont été investis dans l'industrie aérospatiale, qui représentent 3,8% de la valeur de la production de cette période.

Le tableau qui suit montre l'évolution des investissements dans l'industrie aérospatiale les rapportant à ceux de l'industrie manufacturière:

ANNEES.	INDICE 1958 = 100	
	INDUSTRIE AEROSPATIALE	INDUSTRIE MANUFACTURIERE
1958	100	100
1959	116	94
1960	96	110
1961	92	134
1962	97	126
1963	65	108

Dans la période 1958-1963 les investissements dans l'industrie aérospatiale ont représenté 11,6% du total des investissements de l'industrie manufacturière.

2.1.5. Production
(4.1.5)

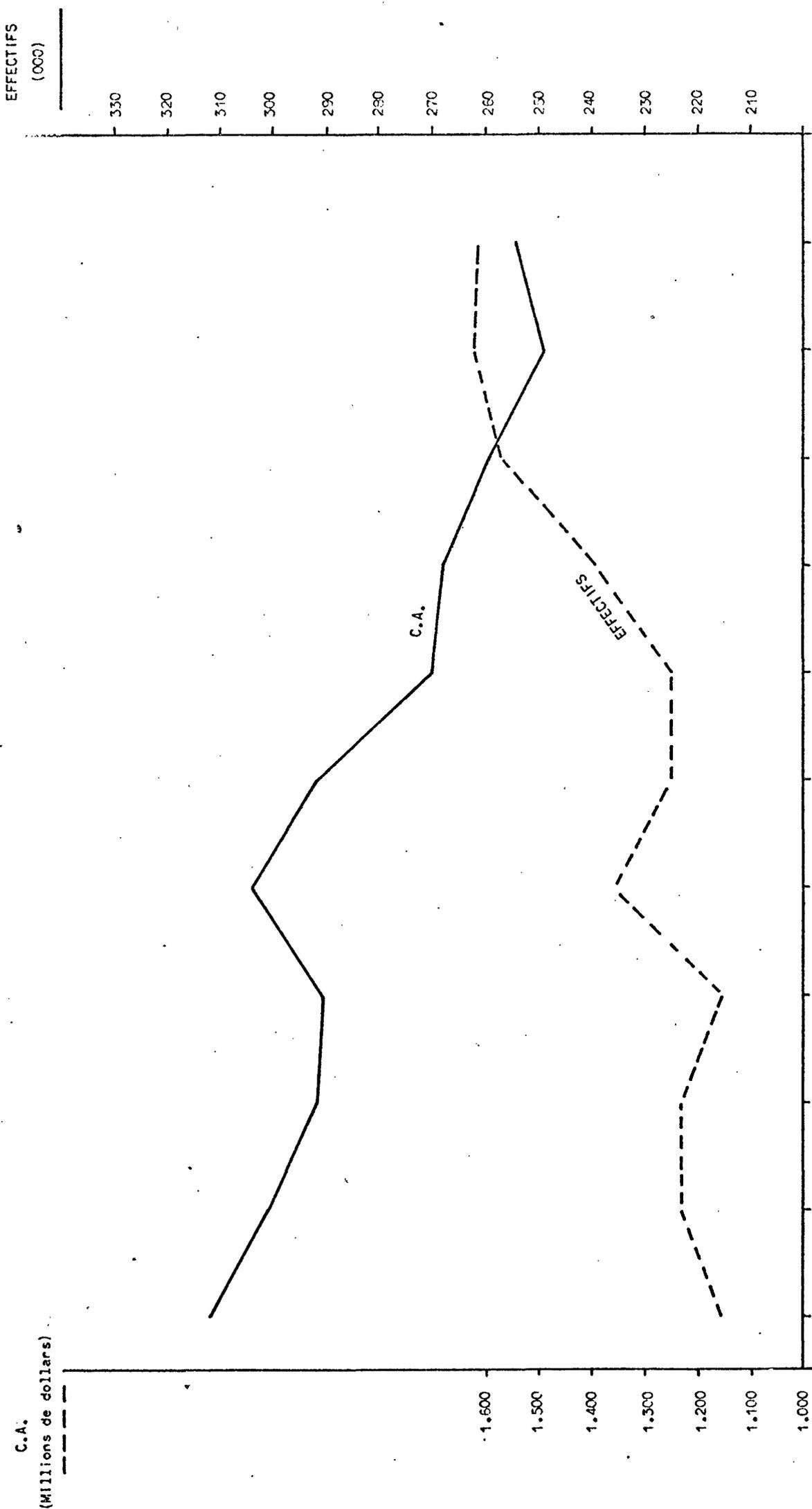
L'industrie aéronautique anglaise présente des périodes d'activité productive intense auxquelles font suite des périodes d'activité plus réduites, si bien qu'il est très ardu d'évaluer dans le temps le flux de production de ce secteur industriel.

Une évaluation annuelle de la production peut être obtenue à partir du trend des ventes ou des livraisons des produits finis (semi-ouvrés exclus), destinés aux acheteurs finaux (Tableau 3).

La production aéronautique globale est passée de 1.159 à 1.610 millions de dollars entre 1957 et 1967; ce qui prouve qu'en dépit du décalage de la main d'oeuvre, la production a enregistré une tendance croissante avec une variation sur les dix ans de + 38,9% (diagramme page suivante).

Si l'on exprime en valeurs absolues l'allure de la production aéronautique anglaise, on pourra remarquer une certaine correspondance avec l'allure des acquisitions dans ce même secteur, à l'exception des années qui se situent à la limite de la période et qui sont celles où l'on a enregistré un accroissement plus poussé de la demande aéronautique venant de l'extérieur (exportations). Le tableau 3 met en évidence la modification qui s'est produite dans la destination de la production; alors que la valeur des livraisons militaires au Gouvernement (rubrique acquisitions) demeure constante, il y a lieu de remarquer un accroissement des ventes commerciales en

EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES ET DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE (1957-1967)



Angleterre (+ 64,3% dans les dix ans, avec un taux d'accroissement de 5,03% annuel) et des interventions gouvernementales dans le secteur R-D civil (+ 6,9% moyen annuel). L'intervention gouvernementale dans le secteur de R-D des avions de transport civil s'effectue sous la forme de subvention aux "launching costs"; les montants octroyés sont ensuite récupérés lors de la vente des avions et donc on ne peut considérer cette production comme étant véritablement réalisée (ou achetée) par le Gouvernement.

Le Gouvernement a toujours été le plus grand client de l'industrie aéronautique (dans la période 1957-1967 il a absorbé en effet 65% de la production globale).

En 1967 (les subventions destinées aux projets civils n'ont pas été retenues) le pourcentage de production aéronautique tant de prototypes (R-D) que de produits finis (acquisitions) pour le compte du Gouvernement, tout en se situant à un niveau légèrement inférieur à celui de 1957 - 54% contre 68% en 1957 - prouve une fois de plus que le Gouvernement avait le rôle du client le plus important.

Tout comme l'occupation, la production aéronautique est fortement concentrée en peu d'entreprises; en effet, les deux plus importantes entreprises aéronautiques (Rolls-Royce et BAC), participent à environ 65% de la production anglaise de ce secteur. En termes de valeur ajoutée, l'industrie aérospatiale a réduit sa contribution à l'industrie manufacturière entre 1958 et 1966. En effet le taux d'incidence est passé de 3,6 à 2,9 (1).

(1) En valeurs absolues, la valeur ajoutée aérospatiale ce chiffrait à 797 et 1044 M\$ tandis que celle manufacturière s'élevait à 22.383 et 36.267 M\$ respectivement pour 1958 et 1966.

Tableaux figurant en annexe au paragraphe 2.1. (4.1.):

Généralités

TAB. 1 EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE
(1960-1967)

ANNEE (Juin)	INDUSTRIE AEROSPATIALE	INDUSTRIE MANUFACTURIERE	% DES EFFECTIFS AEROSPATIALES PAR RAPPORT AU TOTAL DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE
1960	291.000	8.851.000	3,3
1961	304.000	8.975.000	3,4
1962	292.000	8.893.000	3,3
1963	270.000	8.582.000	3,1
1964	268.000	8.731.000	3,1
1965	259.000	8.827.000	2,9
1966	249.000 (*)	8.977.000	2,8
1967	254.000	8.701.000	2,9

SOURCES: 1960-1962 "ANNUAL ABSTRACT OF STATISTICS" N. 103, 1966

1963-1967 "MONTHLY DIGEST OF STATISTICS" JUNE 1968

MINISTRY OF TECHNOLOGY 1968

(*) Donnée corrigée d'après la nouvelle classification adoptée en 1967 non comparable à la précédente. La classification précédente indiquait 255.000 effectifs en juin 1965.

ROYAUME UNI

TAB. 2 VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE (aux prix de marché) (1958-1966)

A N N E E S	INDUSTRIE AEROSPATIALE (1) (millions de \$)	INDUSTRIE MANUFACTURIERE (2) (millions de \$)	VALEUR AJOUTEE AEROSPATIALE EN % DE LA V.A. TOTALE DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE
1 9 5 8	797	22.383	3,6
1 9 5 9	789	23.870	3,3
1 9 6 0	852	26.013	3,3
1 9 6 1	964	26.779	3,6
1 9 6 2	940	27.224	3,5
1 9 6 3	893	28.760	3,1
1 9 6 4	972	31.949	3,0
1 9 6 5	1.020	34.756	2,9
1 9 6 6	1.044	36.267	2,9

(1) La valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale a été estimée à partir des données du tab. 3

(2) CENTRAL STATISTICAL OFFICE: NATIONALE INCOME AND EXPENDITURE, 1968

TAB. 3

EVALUATION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE A PARTIR DES VENTES AUX UTILISATEURS
(1957-1967)

CLIENTS	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	EN VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)										
<u>ETAT</u>	792	736	812	770	910	932	924	933	996	945	1.003
dont: R-D MILITAIRE ET SPATIALE	[232	[218	[253	[252	[297	[300	[302	[302	[325	[231	[294
ACHATS	[557	[515	[537	[510	[582	[599	[533	[602	[605	[533	[572
R-D CIVILE (*)	[3	[3	[17	[8	[31	[33	[34	[34	[56	[32	[140
AUTRES CLIENTS NATIONAUX	101	140	95	81	140	70	81	213	224	119	165
<u>ETRANGER</u>	266	356	325	305	311	249	246	243	366	557	437
<u>TOTAL</u>	1.159	1.232	1.232	1.155	1.361	1.251	1.251	1.394	1.576	1.621	1.610
EN POURCENTAGE											
<u>ETAT</u>	68,3	59,7	65,9	66,6	66,9	74,5	73,8	67,3	52,6	58,4	62,6
dont: R-D MILITAIRE ET SPATIALE	[20,0	[17,7	[20,9	[21,8	[21,8	[24,0	[24,1	[21,7	[20,6	[18,0	[17,3
ACHATS	[48,1	[41,8	[43,6	[44,1	[42,8	[47,9	[47,0	[43,2	[33,4	[31,7	[35,6
R-D CIVILE (*)	[0,2	[0,2	[1,4	[0,7	[2,3	[2,6	[2,7	[2,4	[3,6	[5,7	[6,7
AUTRES CLIENTS NATIONAUX	8,7	11,4	7,7	7,0	10,3	5,6	6,5	15,3	14,2	7,5	10,2
<u>ETRANGER</u>	23,0	28,9	26,4	26,4	22,8	19,9	19,7	17,4	23,2	31,3	27,2
<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

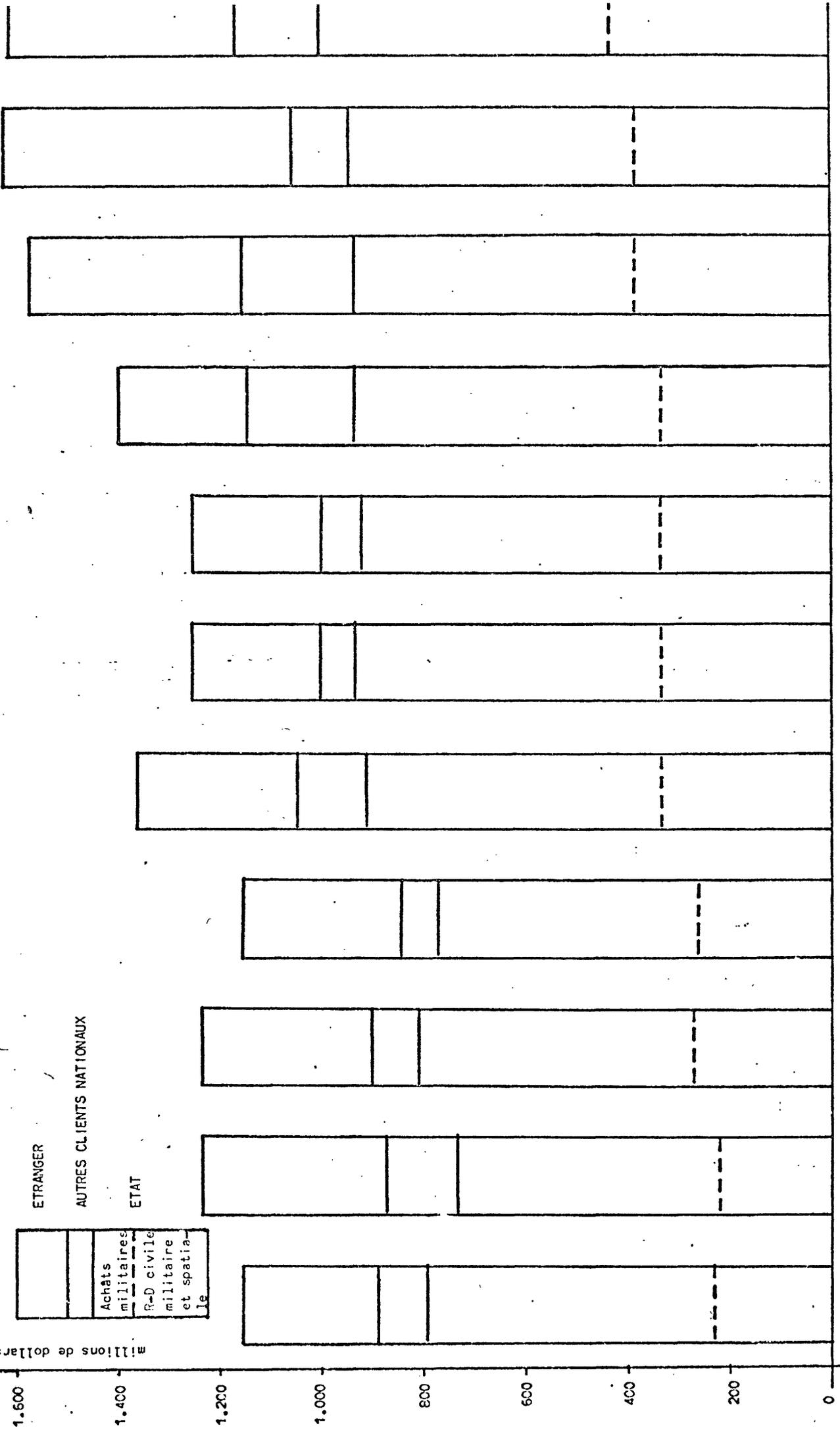
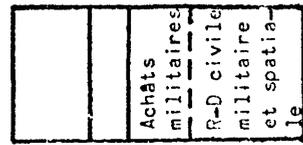
(*) Financements gouvernementaux remboursables, en faveur de l'aéronautique commerciale.

SOURCES: MINISTRY OF AVIATION - PLOWDEN REPORT, LONDRES, DECEMBRE 1965

MINISTRY OF TECHNOLOGY - MISE A JOUR DU PLOWDEN REPORT, JUILLET/AOUT 1968

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

Millions de dollars



1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967

2.2. Secteurs de l'industrie aéronautique
(4.2)

2.2.1. Cellules
(4.2.1)

a. Généralités

1968 voit dans le secteur des cellules 18 entreprises aéronautiques dont 9 seulement, en réalité, doivent être considérées comme des entreprises d'envergure nationale. Les autres, en effet, ont un poids très réduit tant en ce qui concerne la main d'oeuvre (500 personnes maximum), qu'en ce qui concerne l'activité (production de planeurs, autres avions légers et entretien).

Les entreprises principales sont au nombre de trois: Westland, pour les cellules des hélicoptères, BAC et Hawker Siddeley pour les cellules des avions.

Une fusion entre ces deux dernières entreprises au cours des prochaines années ne paraît pas improbable, même si la proposition avancée par le Gouvernement en 1966 (1) ne s'est pas réalisée suite à la dévaluation de la livre en 1967.

A côté de ces entreprises qui jouent un rôle prédominant - elles occupent 80% environ des effectifs du secteur - il y a 6 autres entreprises de taille plus ré-

(1) Le Gouvernement se déclarait disposé à souscrire une participation minoritaire dans la nouvelle société correspondant à 35-40% du capital.

duite, à savoir: Beagle (1), Handley Page, Short Bros. (2), Scottish Aviation, Aviation Traders et British Norman.

b. Main d'oeuvre (3)

Suite à la politique gouvernementale (1957-1960), le secteur a dû faire face à une capacité de production excédentaire; entre 1963 et 1967 la main d'oeuvre est passée de 122.000 à 87.000 personnes (taux moyen annuel de décroissement 8% environ) (Tableau 4).

En 1967 le secteur des cellules occupe 35% des effectifs aérospatiaux. Cependant, si l'on englobe dans le calcul le personnel affecté aux activités d'entretien et de contrôle, le taux d'incidence serait plus élevé.

(1) de propriété de l'Etat

(2) Le Gouvernement détient 69% du capital

(3) La répartition de la main d'oeuvre par secteurs de production n'est donnée qu'à partir de 1963. Le total des effectifs du secteur ne correspond pas aux statistiques sur la main d'oeuvre du tableau 1 pour les raisons suivantes:

- décalage dans le temps; différence de 6 mois entre les deux statistiques;

- sources et élaborations différentes; le tableau 1 a été élaboré par le Ministry of Labour, le tableau 2 par le Ministry of Technology (auparavant Ministry of Aviation).

c. Production

Les diagrammes et la tableau 5 montre que la production du secteur des cellules, tout en ayant eu une allure irrégulière, est passé de 610 (en 1957) à 764 millions de dollars en 1967. Le taux d'accroissement global, qui dérive davantage d'une hausse des coûts unitaires que d'une véritable croissance de la production est de 25%. En effet, le nombre d'avions produits entre 1957 et 1966 est considérablement inférieur aux unités correspondantes de la période 1953-1956, ainsi que le montre le Monthly Digest of Statistics: 5.500 livraisons contre 7.500 de la période 1953-1956.

Tout en posant le préalable que le nombre d'avions produits ne représente pas un paramètre exact (1), il reste pourtant une indication représentative de la réduction des séries produites, suite de la réduction des acquisitions d'avions militaires à l'intérieur du pays (2).

La croissance des coûts unitaires et le haut pourcentage de production de pièces détachées - 44% entre 1956 et 1964, d'après le "Plowden Report" (3) - et de l'activité d'entretien et de modernisation sont les raisons

(1) Il ne faut pas oublier que la complexité des avions les plus récents a considérablement contribué à l'accroissement des coûts de production.

(2) On estime que près de 76% des unités produites entre 1957 et 1966 sont destinées au secteur militaire.

(3) Londres, Décembre 1965.

qui font que la valeur de la production 1967 de ce secteur est supérieure à celle de 1957 en dépit de la considérable réduction de la main d'oeuvre (35.000 personnes dans la seule période 1963-1967).

30% seulement de la valeur de la production d'avions complets - 50% des 7.557 millions de dollars pour la période 1957-1967 - ont été destinés au marché civil, intérieur (500 millions de dollars environ) et extérieur (700-800 millions de dollars) (1).

Pour conclure, on peut affirmer qu'en termes de production et d'exportation aérospatiale; le secteur des cellules demeure le plus important; son incidence annuelle sur le total de la production globale est de 48-55% et de 50-64% sur la valeur des exportations aérospatiales.

(1) Qui peuvent être inscrits essentiellement dans les programmes: VC 10, BAC 111, Trident, HS 125, HP Jetstream.

2.2.2. Moteurs

a. Généralités

Il s'agit du secteur aéronautique qui enregistre le plus haut degré de concentration. En 1967 près de 95% de la main d'oeuvre et de l'activité étaient concentrés dans une seule entreprise, à savoir la Rolls-Royce Ltd. (1).

On trouve dans ce secteur d'autres entreprises dont l'activité et la main d'oeuvre sont quasi négligeables: Alvis Ltd. (2.600 personnes), Bristol Aerojet Ltd. (750 personnes) et Rollason Aircraft and Engines Ltd. (50 personnes).

b. Personnel (2)

Entre 1963 et 1967 le taux de main d'oeuvre dans le secteur des moteurs demeure constant en valeurs absolues. Par contre, le taux de l'incidence est passé de 27% à 31% de la main d'oeuvre totale, à la suite de la réduction des effectifs aérospatiaux (Tableau 4).

(1) En 1966 Rolls-Royce a absorbé une autre importante entreprise du secteur des moteurs, Bristol Engines Ltd.

(2) Voir note (3) au point 2.2.1. (4.2.1.).

c. Production

Entre 1957 et 1967 la production du secteur des moteurs présente une allure constamment croissante en passant de 395 à 608 millions de dollars. Son taux d'accroissement total est de 54% (Tableau 5).

La valeur de la production totale (1957-1967) a atteint 4.900 millions de dollars, qui représentent 33% de la production aérospatiale globale de cette période exprimé en valeur.

Les 2.000 millions de dollars environ d'exportations de moteurs ou de parties de moteurs - qui représentent 40% de la production du secteur et 44% des exportations aérospatiales globales - correspondent à la valeur des moteurs anglais destinés aux programmes aéronautiques étrangers (1).

La plupart des programmes des moteurs démarrés après 1950 (2) ont obtenu un bon succès à l'étranger, si bien que le "Plowden Report" (3) estime que 31% de la valeur des ventes des propulseurs installés sur les avions civils et commerciaux en service dans le monde occidental (1964) proviennent de Rolls-Royce.

(1) En effet la valeur des moteurs destinés aux programmes aéronautiques anglais exportés est incluse sous la rubrique exportations d'avions et cellules.

(2) Et en particulier les moteurs tels que: Avon, Dart, Orpheus, Tyne, Conway et Spey, ainsi que le montre le Tableau 'Avions équipés de moteurs anglais' à l'annexe "Rolls-Royce".

(3) Londres, Décembre 1965.

2.3. Les secteurs de l'activité spatiale et des engins
(4.3.)

2.3.1. Engins
(4.3.1)

Les principales entreprises qui consacrent leur activité au secteur des engins sont BAC (Guided Weapons Division) et Hawker Siddeley Dynamics Ltd., qui furent constituées en 1963 lors de la création du secteur des engins au sein des différents groupes aéronautiques.

Aux entreprises susdites s'ajoute la Short Brothers and Harland qui est engagée dans le programme de l'engin Seacat (version terrestre: Tigercat).

Ces trois entreprises occupent environ 70% des effectifs du secteur; le reste est réparti entre: Bristol Siddeley Engines Ltd. (maintenant Rolls-Royce Ltd.), Bristol Aerojet, Rolls-Royce et Westland.

L'effectif s'élève à près de 18-20.000 personnes correspondant à 7-8% du total de la main d'oeuvre spatiale.

On doit ajouter environ 3.000 personnes affectées à l'activité des engins auprès des établissements publics de recherche.

Au total, la valeur de l'activité du secteur des engins a été de 600 millions de dollars environ (1957-1967), avec un taux d'incidence de 5% sur la production totale et une valeur annuelle moyenne de 50-60 millions de dollars.

Les exportations d'engins ont atteint entre 1960 et 1967 130 millions de dollars qui correspondent à 22% de la va-

leur globale de l'activité du secteur des engins et 2+5% de la valeur annuelle des exportations aérospatiales.

2 3.2./3. Espace
(4.3.2./3)

Les entreprises aéronautiques engagées dans des activités spatiales nationales et internationales sont celles des secteurs des cellules et des moteurs dont l'activité couvre le secteur des engins (point 2.3.1. (4.3.1.)).

Les effectifs du secteur spatial de ces entreprises s'élèvent à 2+3.000 personnes; on doit y ajouter les effectifs des établissements publics de recherche (environ 1.400) dont l'activité porte essentiellement sur le domaine spatial militaire.

Pour la période 1963-1967 on peut attribuer à l'activité spatiale réalisée dans le cadre des entreprises aéronautiques une valeur de 150+180 millions de dollars correspondant à 25+30 millions de dollars par an (destinés quasi exclusivement aux programmes internationaux), jusqu'à 1965 et à 40+50 millions de dollars en 1966-67 en raison de l'engagement financier plus poussé sur le plan national (1).

(1) Voir: L'activité spatiale, Section II.

TAB. 4 REPARTITION DES EFFECTIFS DE L'INDUSTRIE AEROSPATIALE, PAR SECTEUR ET PRODUITS PRINCIPAUX (1963-1967)

PRODUITS ET SECTEURS	VALEURS ABSOLUES (millions de dollars)					POURCENTAGES				
	1963	1964	1965	1966	1967	1963	1964	1965	1966	1967
CELLULES (1)	122	107	101	91	87	44	40	38	35	35
MOTEURS (1)	77	77	78	79	77	27	28	29	31	31
ENGINS (1)	18	23	23	22	20	6	9	9	9	8
PIECES ET ACCESSOIRES	56	55	56	52	52	20	20	21	20	21
ENTRETIEN ET REPARATION (cellules et moteurs)	9	9	9	13	12	3	3	3	5	5
<u>T O T A L</u>	282	271	267	257	248	100	100	100	100	100

(1) Construction et R-D

SOURCES: MINISTRY OF AVIATION - PLOWDEN REPORT, LONDRES, DECEMBRE 1965
MINISTRY OF TECHNOLOGY - MISE A JOUR DU PLOWDEN REPORT - LONDRES, JUILLET/AOUT 1968

Note: Il s'agit de données purement indicatives, car la méthode appliquée pour le rassemblement englobe tous les effectifs d'une usine dans la rubrique du produit principal issu de l'usine elle-même.

ROYAUME UNI

TAB. 5 REPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL AEROSPATIAL PAR SECTEURS (1957-1967)

SECTEURS	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
EN VALEUR ABSOLUE (millions de dollars)											
CELLULES (°)	610	700	678	526	694	593	610	719	826	837	764
MOTEURS (°)	395	358	353	426	440	426	448	437	487	521	608
EQUIPEMENTS	90	101	132	151	157	173	123	165	182	182	160
ENGINES	64	73	64	53	70	59	70	73	81	81	73
<u>T O T A L</u>	<u>1.159</u>	<u>1.232</u>	<u>1.232</u>	<u>1.156</u>	<u>1.361</u>	<u>1.251</u>	<u>1.251</u>	<u>1.394</u>	<u>1.576</u>	<u>1.621</u>	<u>1.610</u>
POURCENTAGE											
CELLULES (°)	52,6	56,8	55,0	45,5	51,0	47,4	48,8	51,6	52,4	51,6	47,5
MOTEURS (°)	34,1	29,1	29,1	36,8	32,3	34,1	35,8	31,4	30,9	32,2	37,8
EQUIPEMENTS	7,8	8,2	10,7	13,1	11,5	13,8	9,8	11,8	11,6	11,2	9,9
ENGINES	5,5	5,9	5,2	4,6	5,2	4,7	5,6	5,2	5,1	5,0	4,8
<u>T O T A L</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	<u>100,0</u>

(°) Y compris les pièces.

SOURCE: MINISTRY OF AVIATION - FLOWDEN REPORT, LONDRA, DECEMBRE 1965.

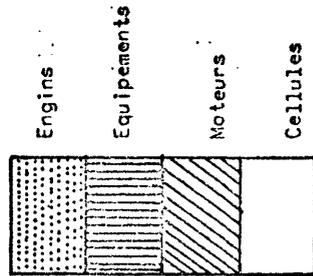
MINISTRY OF TECHNOLOGY - MISE A JOUR DU FLOWDEN REPORT, JUILLET/AOUT 1968.

ROYAUME UNI

TAB. 5 bis

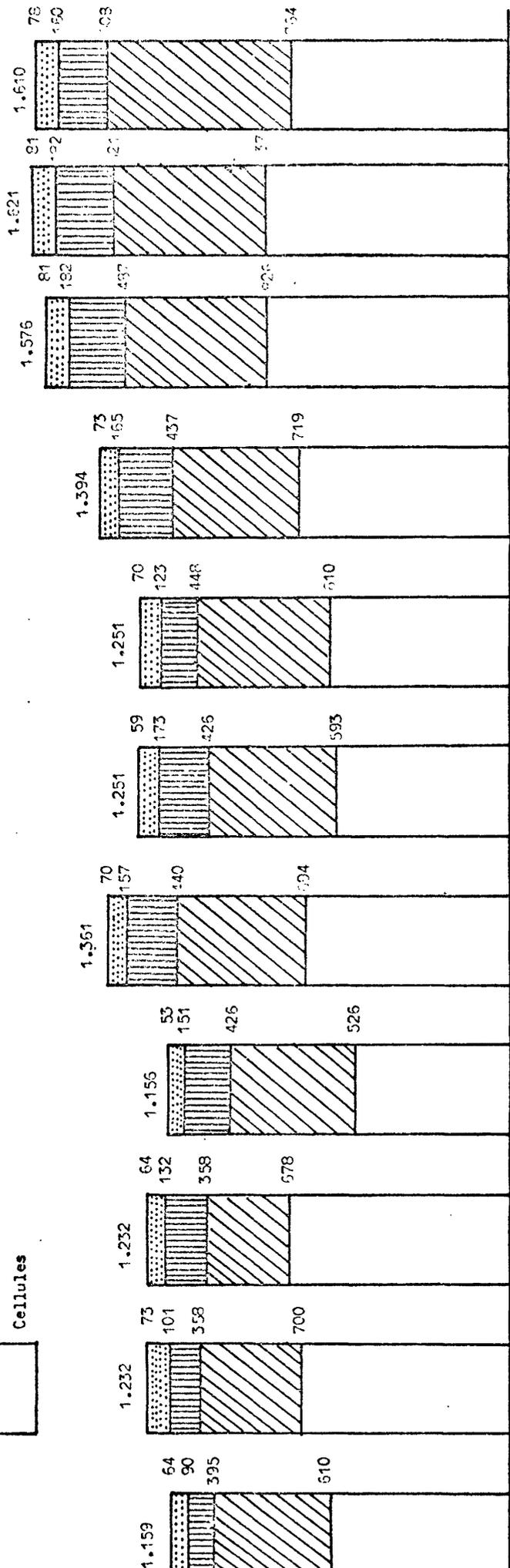
CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL AEROSPATIAL PAR SECTEUR (1957-1967)

(Millions de dollars)



(Millions de dollars)

1.800
1.600
1.400
1.200
1.000
800
600
400
200
0



1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

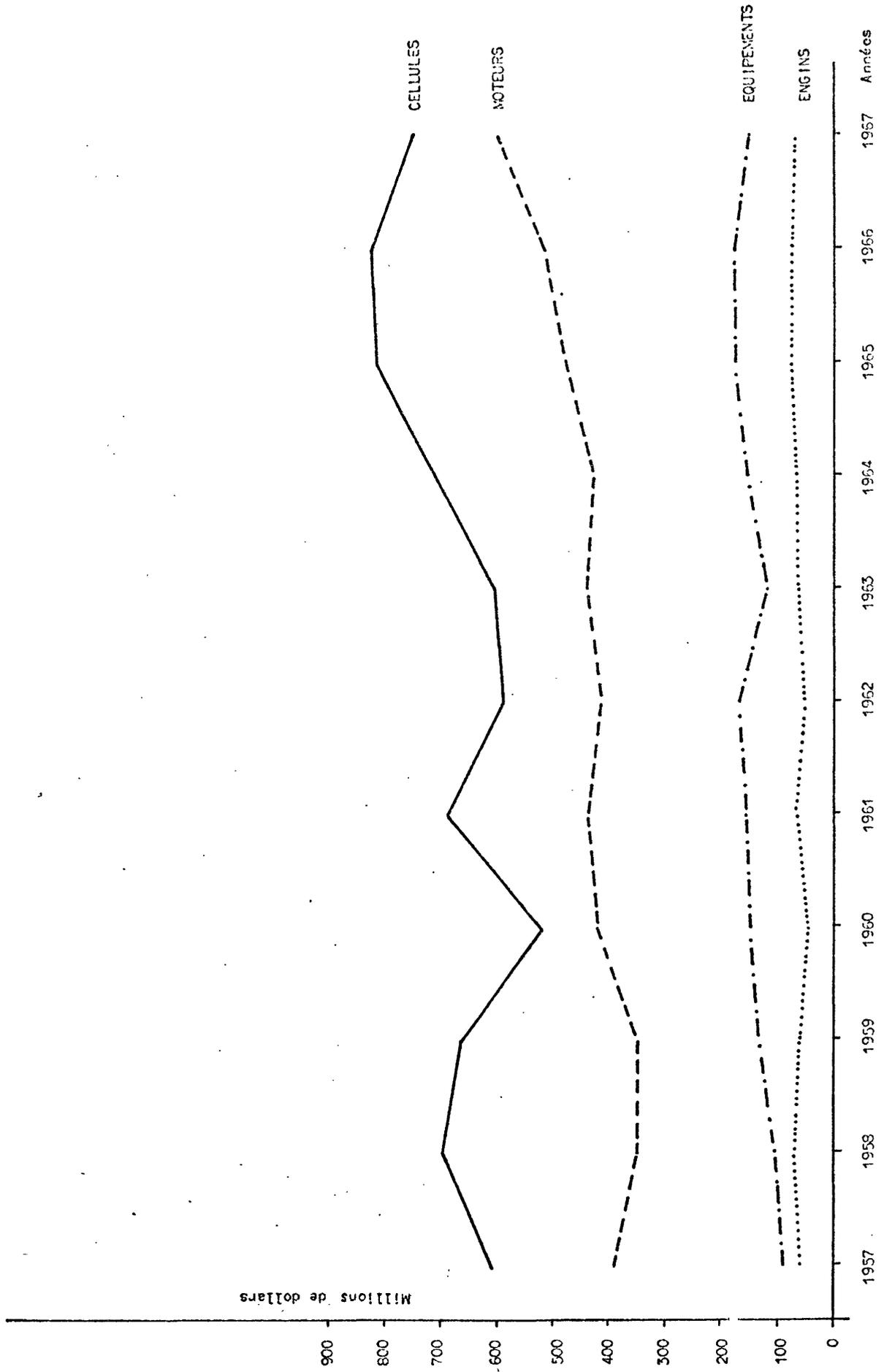
1964

1965

1966

1967

ROYAUME UNI TAB. 5 ter EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES FINAL PAR SECTEUR (1957-1967)



3. Conclusions
(5)

L'industrie aérospatiale anglaise se situe, en termes de valeur de la production et de niveau de main d'oeuvre (respectivement 1.610 M\$ et 254.000 unités en 1967) au deuxième rang parmi les industries aérospatiales du monde occidental, n'étant précédée que par les Etats-Unis.

Le taux d'incidence actuel de l'industrie aérospatiale par rapport à l'industrie manufacturière dans son ensemble est de 2,9% en ce qui concerne la main d'oeuvre (3,1% en 1963) et 2,9% en termes de valeur ajoutée en 1966 (3,6% en 1958). Au cours de la période examinée, on a enregistré une régression de la main d'oeuvre (diminution de 37.000 unités par rapport à 1960) avec un taux annuel moyen composé de régression s'élevant à 2%. Le secteur cellules est celui qui a ressenti le plus de ce phénomène négatif: son taux annuel moyen composé de diminution correspond en effet à 8%.

La valeur de la production aérospatiale a augmentée entre 1958 et 1967 de 272 M \$. Ce résultat n'a pas été atteint moyennant un accroissement constant du chiffre d'affaires; pendant cette période on assiste en effet à des oscillations annuelles sensibles en dessus et en dessous de la ligne du trend. Cette allure est particulièrement influencée par l'évolution du chiffre d'affaires du secteur cellules, dont on parlera par la suite.

La régression de la main d'oeuvre et l'accroissement de la production se sont traduits par une augmentation sensible de la productivité, qui en effet est passée de 3.972 \$ pro-capite en 1960 à 6.338 \$ en 1967.

En dépit de cela, le niveau de la productivité en Grande Bretagne demeure nettement inférieur au niveau de la productivité française et de celle des Etats-Unis (respectivement 12.500 \$ et 19.550 \$ par unité) et représente peut-être l'aspect le plus délicat de la situation de l'industrie aérospatiale anglaise.

Les raisons de cette situation doivent être recherchées dans l'exploitation limitée des capacités productives (particulièrement dans le secteur des cellules) et dans l'incidence très sensible (1) des travaux d'entretien, de révision et de production de pièces (services caractérisés par une valeur ajoutée très réduite) par rapport à l'output du secteur cellules.

Le Gouvernement anglais a toujours fortement épaulé l'industrie aérospatiale par sa politique qui englobe à la fois la R-D, la production et le marché. Toutefois, et contrairement à ce qui se produit par exemple en France, aucune participation de l'Etat n'est prévue dans les entreprises aéronautiques anglaises à l'exception des cas Beagle et Short Brothers and Harland, qui ont pourtant une importance secondaire.

L'intervention du Gouvernement est par contre décisive en ce qui concerne le processus de concentration et de restructuration des entreprises, qui commença en 1950 et se termina en 1966 et dont le résultat a été la création de quatre groupes (deux dans le secteur des cellules pour avions, un dans le secteur des cellules pour hélicoptères

(1) Correspondant à 44% dans la période 1956-1964 d'après le Plowden Report.

et un dans le secteur des propulseurs) ayant respectivement un caractère duopolistique et monopolistique dans les trois secteurs. La mise en oeuvre de ce processus, qui sans doute, n'a été ni simple ni dépourvue de difficultés, se fonde sur la nécessité d'aborder les programmes importants et de faire face à la concurrence étrangère à l'aide d'entreprises ayant une taille adéquate d'une part et d'autre part sur l'importance qu'avait pris le Gouvernement en tant qu'acheteur principal (65-75%) de la production aérospatiale anglaise.

L'industrie aéronautique anglaise à la veille du processus de concentration était caractérisée par des entreprises considérablement diversifiées en ce qui concerne leur production. La quasi totalité associait en effet à des intérêts dans le secteur cellules, des activités dans d'autres secteurs, tel celui des propulseurs, des engins, des hélicoptères.

La ligne de conduite suivie par le Gouvernement consista à favoriser le regroupement d'intérêts similaires dans une seule entreprise, fut-elle l'entreprise leader ou une autre créée ex-novo moyennant la concentration des activités (par exemple B.A.C.). C'est cette signification que l'on doit attribuer au mot restructuration, qui a été associé, et non par hasard, au mot concentration au début de cette étude. Il s'agit en effet d'un processus indivisible visant à deux finalités que le Gouvernement anglais a poursuivies simultanément.

En dehors des suggestions livrées directement à l'industrie les stratégies que le Gouvernement a suivi pour la réalisa-

tion de son plan de concentration et de restructuration peuvent être résumées dans les deux points suivants:

- par le lancement de certains programmes aéronautiques militaires (par ex.: TSR 2) et civils (par ex.: Trident) particulièrement importants, le Gouvernement a, à la fois, posé les bases et favorisé la création de consortiums d'entreprises opérant dans le même secteur, qui ont souvent représenté l'embryon de sociétés véritables;
- l'importance de la demande publique en matériels aérospatiaux a permis au Gouvernement d'utiliser sa propre influence au niveau de la passation des contrats et d'orienter ainsi les entreprises dans la direction souhaitée.

On peut dégager de ce qui précède trois types de considérations:

- le Gouvernement a évité d'intervenir dans le capital des sociétés, contrairement à ce qui s'est produit dans d'autres pays à l'occasion de concentrations importantes d'entreprises. Un seul cas se serait produit si la fusion proposée entre B.A.C. et Hawker Siddeley avait été réalisée. A cette occasion le Gouvernement s'était en effet déclaré prêt à souscrire 30-40% du capital de la nouvelle société;
- le groupement d'intérêts similaires du secteur dans une seule entreprise dérivée, ainsi que nous l'avons dit, du

démembrement d'autres entreprises, a eu comme suite un certain morcellement des unités productives des entreprises actuelles et une certaine dispersion de leur localisation;

- le processus de concentration a donné lieu dans certains cas à des investissements dans des industries autres qu'aérospatiales, de la part des actionnaires de sociétés qui avaient été achetées et dans d'autres cas, le réinvestissement dans les mêmes industries (c'est le cas par exemple de la participation Vickers dans la B.A.C.), ce qui a transformé les sociétés intéressées tout au moins en ce qui concerne les intérêts aérospatiaux, qui sont ainsi passées du rôle de producteurs à celui de bailleurs de fonds.

Un deuxième aspect déterminant de l'intervention gouvernementale est représenté par la demande publique importante en matériels aérospatiaux, militaires et civils (1) (en moyenne 66% de la valeur de la production 1957-1967). L'importance de la demande et l'apport de financement des dépenses de R-D pour les programmes civils (pour les programmes militaires le Gouvernement prend entièrement à sa charge les coûts correspondants), permettent au Gouvernement d'orienter dans la direction souhaitée la production de l'industrie.

(1) Au moyen des deux compagnies aériennes nationales.

Sou cet angle, on doit enregistrer au cours des dix années 1957-1967 une certaine régression de la demande militaire et l'annulation de nombreux programmes (entre autres le TSR 2 dans le secteur aéronautique, le Blue Streak dans celui des engins), régression qui n'a pas été entièrement compensée par les efforts dans le secteur civil, qui ont été néanmoins de plus en plus accentués.

On doit enfin souligner l'intervention gouvernementale dans les programmes de collaboration internationale (particulièrement Concorde, Jaguar et Phantom), qui voyent la Grande Bretagne engagée dans de nombreux programmes à côté de plusieurs pays européens (en particulier la France) et extra-européens.

A l'heure actuelle l'industrie anglaise présente, ainsi que nous l'avons mentionné, un degré très élevé de concentration (trois entreprises occupent 79% de l'effectif des secteurs aéronautiques proprement dits) (1), étant structurée sur quatre entreprises leader: B.A.C. et Hawker Siddeley dans le secteur des cellules avec une production d'avions civils et militaires et d'engins; Rolls Royce dans le secteur des propulseurs; Westland pour les hélicoptères. En dehors du groupe Hawker Siddeley, dont la production est considérablement diversifiée, les entreprises restantes ont une production essentiellement aérospatiale: évidemment les exceptions sont nombreuses et parfois bien connues, comme par exemple le cas de Rolls Royce.

(1) A l'exception du secteur des équipements.

La répartition en pourcentage par secteurs d'activité de la main d'oeuvre et de la production pour l'année 1967 est la suivante:

Secteurs	Main d'oeuvre %	Production %
Cellules	40,0	47,5
Engins (comprise l'activité spatiale)	8,0	4,8
Moteurs	31,0	37,8
Equipements	21,0	9,9
<u>Total</u>	100,0 =====	100,0 =====

La régression sensible de la main d'oeuvre dans le secteur cellules que l'on a enregistré au cours des dix dernières années a mis encore plus en évidence l'importance du secteur des propulseurs. C'est ici qu'opère Rolls Royce (95% de l'effectif du secteur), qui après la fusion avec Bristol, se présente sur le marché mondial comme l'entreprise la plus importante, par son éventail complet de produits dans le secteur des propulseurs (à partir des plus petits à ceux de moyenne et grande puissance) et par ses techniques et technologies d'avant-garde.

A cette affirmation de Rolls Royce dans le secteur des propulseurs, les constructeurs de cellules opposent le fait d'être les seuls en Europe capables de réaliser de façon autonome des programmes aéronautiques importants, tels par

exemple celui du VC 10 et du Trident, et précédemment du Comet. Toutefois, le secteur apparaît dans une situation moins brillante, en raison de la régression de la main d'oeuvre, de la productivité assez faible, de l'ampleur du marché - essentiellement national -, de la limitation des séries et du trend incostant de la valeur de la production: éléments que l'on ne retrouve pas dans le secteur des propulseurs.

La taille des entreprises est considérable, quoique non exceptionnelle si on la compare à celle des entreprises USA, exception faite pour Rolls Royce.

Une fusion éventuel entre B.A.C. et Hawker Siddeley permettrait à ces entreprises, qui toutefois sont déjà à l'heure actuelle les plus grandes en Europe, d'atteindre des dimensions s'approchant à celles des principaux producteurs des Etats-Unis.

En dépit de leurs dimensions, la rentabilité des sociétés britanniques n'apparaît pas très élevée (moins de 1% par rapport au chiffre d'affaires, sauf pour ce qui concerne le groupe Hawker Siddeley - 3% environ - dont les résultats d'exercice sont encore fortement influencés par les activités non aérospatiales).

Une considérable rotation de l'actif net, sauf pour la R.R. qui sous cet aspect porte encore le poids de l'acquisition récente de "Bristol", permet aux trois entreprises d'atteindre un "return on assets" moyen, qui toutefois est bien loin de celui réalisé par les principales entreprises USA.

Section II

L'ACTIVITE SPATIALE

1. Programmes nationaux et programmes de collaboration avec les USA

En 1955, l'activité nucléaire ayant abouti à des résultats fructueux, la Grande Bretagne, tout comme les USA et l'URSS quelques années auparavant se trouva vis-à-vis du problème de la construction d'engins balistiques à tête nucléaire. A cette époque commencèrent les travaux du IRBM Blue Streak, l'engin développé par les Sociétés De Havilland pour la structure et Rolls-Royce pour la propulsion à propergol liquide sur la base d'accords de licences octroyées par les firmes américaines General Dynamics et North American Aviation.

La base de lancement était déjà prête depuis 1947 à Woomera, en Australie, réalisée en collaboration avec la Grande Bretagne; l'Australie y avait investi près de 200 M\$. Un terrain d'essais fut équipé à Spadeadam dans le Cumberland, par le Ministry of Aviation.

En 1957, le missile balistique de recherches Black Knight se trouvait à son stade final de développement. Conçu par le RAE il avait été prévu pour étudier la rentrée dans l'atmosphère des têtes d'engin.

Dans les 22 lancements effectués au cours de la période 1958-1964 il fut utilisé à cet effet outre que pour des missions scientifiques, avec un résultat toujours positif.

A l'occasion de l'Année Géophysique Internationale, la fusée sonde Skylark à propergol solide avait été développée en Grande Bretagne. Lancé en 1957 elle est encore utilisée de nos jours dans le cadre de l'ESRO en version améliorée et stabilisée.

Au début de l'ère spatiale (4/10/1957) la Grande Bretagne avait de bonnes chances de devenir la troisième puissance spatiale comme elle l'était dans le domaine nucléaire.

L'utilisation de Blue Streak comme premier étage et de Black Knight comme deuxième étage, ou au moins de ce dernier comme premier étage, aurait pu conduire à d'intéressants lanceurs civils. Les incertitudes qui s'étaient produites au sujet de l'opportunité d'engager des moyens financiers dans un programme national spatial, compte tenu des dimensions du pays par rapport aux USA et à l'URSS, la mise au point des IRBM et ICBM à propergol solide réduisant l'intérêt militaire pour le Blue Streak à propergol liquide, portèrent en Avril 1960 à l'annulation de ce programme pour lequel 235 M\$ environ avaient été dépensés.

Peu de temps après commencent les longues négociations ELDO pour l'emploi civil européen du Blue Streak. La position avantageuse et unique en Europe de l'Angleterre dans le secteur spatial à l'époque du premier Spoutnik (1957) se trouvait par contre compromise à l'époque du premier Vostok (1961) alors que la France, déjà engagée dans son programme militaire d'engins, lance son propre programme spatial civil national.

En faisant abstraction des motivations politiques et militaires très poussées, le premier Spoutnik et le premier Vostok avaient cependant stimulés le progrès spatial aux

USA de façon exceptionnelle.

Une activité spatiale valable mais indirecte, de la Grande Bretagne dans le secteur spatial, a débuté en 1957. Il s'agit de la mise au point d'un réseau d'observation de satellites par l'intermédiaire de radar, radio et moyens optiques.

Le radiotélescope de Jodrell Bank (75 mètre de diamètre) a représenté un auxiliaire très précieux aussi bien pour les soviétiques que pour les américains, dans le cadre d'une activité coordonnée avec celle des autres observatoires du monde.

Ce sera ce même radiotélescope qui obtiendra ensuite la première liaison spatiale entre les USA et l'URSS le 21. 11.64 par l'intermédiaire du satellite passif Echo II. Une autre importante activité spatiale indirecte exercée par la Grande Bretagne est effectuée par le Centre Mondial de Documentation C (le centre A est à Washington, le centre B est à Moscou), qui a été fondé à SLOUGH en Octobre 1958 dans le but de rassembler et transmettre les données et les prévisions sur les trajectoires des satellites.

Pendant la période 1961-1963, en l'absence de programmes spatiaux nationaux et dans l'attente des programmes de collaboration européens, la Grande Bretagne signe un accord de collaboration avec la NASA (Septembre 1961) pour le lancement à titre gratuit de 3 satellites Ariel; les deux premiers construits aux USA sont prévus pour des essais scientifiques anglais et seront lancés avec succès en Avril 1962 et en Mars 1964; le troisième satellite, entièrement construit et équipé en Grande Bretagne, et encore destiné

à des expériences scientifiques sera lancé en Mai 1967; Dans ce programme les frais supportés par la Grande Bretagne sont répartis comme suit (en M \$):

	<u>Satellite</u>	<u>Charge Scientifique</u>	<u>Total</u>
ARIEL I	-	0,56	0,56
ARIEL II	-	0,66	0,66
ARIEL III	3,50	0,66	4,16
<u>Total M\$</u>			<u>5,38</u>

Un quatrième satellite de la même série est à l'étude en 1968.

En 1962 la Grande Bretagne crée une station expérimentale à Gonhilly pour l'utilisation du satellite de télécommunications Telstar.

Dans le cadre des programmes Intelsat la station passera au stade opérationnel et sera en mesure de communiquer avec les satellites géostationnaires sur les océans Atlantique et Indien. Cette activité, avec perspectives plus commerciales que scientifiques, absorbera 1,6 M\$ en 1965-1966, 3,0 M\$ en 1966-1967, 6,5 M\$ en 1967-1968.

Toujours en 1962, en conformité des accords de Nassau, la Grande Bretagne, unique pays au monde, obtient des engins stratégiques Polaris des USA, le montant devant être payé pour cette acquisition est de 638 M\$ jusqu'à la fin de 1966; ce chiffre représente environ la moitié de toutes

les autres ventes USA d'engins (toutefois non stratégiques) dans le monde entier au cours de la même période.

L'acquisition des Polaris confirme une fois de plus la fin des programmes d'engins militaires anglais qui avait déjà été annoncée en 1960.

Le programme spatial civil national ne sera repris que plus tard et surtout un peu après le début des coopérations européennes ELDO et ESRO, et après les premiers tirs du stade Blue Streak qui fut effectué pour le compte de l'ELDO à Woomera et obtint des résultats toujours satisfaisants.

En September 1964 on assiste au lancement du projet Black Arrow: lanceur à trois étages prévu opérationnel pour 1969.

Il utilise l'expérience précédente effectuée sur les moteurs Gamma du Black Knight à propergol liquide. Le coût total du projet est estimé à environ 28 M\$ dont 40% pour la structure et 33% pour la propulsion; 67% sera dépensé dans le cadre de l'industrie nationale et 33% dans les établissements RAE; le budget 1967-1968 alloue 7,2 M\$ au Black Arrow pour compléter le prototype et pour la construction des trois premiers lanceurs.

Les entreprises suivantes coopèrent au projet: Westland Aircraft pour les structures des trois étages, Bristol Siddeley pour les moteurs à propergol liquide des deux premiers étages et Bristol Aerojet pour le moteur à poudre du troisième étage. Le programme ne prévoit qu'un seul lancement de satellite par an après 1969.

La fusée Black Arrow a une structure générale qui peut être apparentée à celle des deux étages supérieurs du vecteur ELDO; elle peut être associée avec l'étage inférieur de Blue Streak; cette combinaison éventuelle donnerait lieu à un lanceur à trois étages de conception entièrement anglaise pouvant entrer en compétition avec l'Europe 1 de l'ELDO.

En 1965 la Grande Bretagne signe un accord avec les USA pour l'installation et l'utilisation du réseau de satellites militaires de télécommunications IDCSP (Interim Defense Communications Satellite Projects) au milieu de 1966 les sept premiers satellites sont mis en orbite (par un seul lanceur Titan). En 1967 leur nombre s'élèvera à 17 (ils seront mis en orbite par trois tirs seulement).

La Grande Bretagne dépense 38 M\$ pour l'acquisition et le lancement de 2 satellites et pour les équipements au sol. La partie anglaise de ce programme bilatéral prend le nom de SKYNET.

Le budget militaire spatial est presque totalement absorbé par le programme de télécommunications ainsi que le montre le tableau suivant:

BUDGET MILITAIRE SPATIAL

(Millions de dollars)

	COÛT EN CAPITAL	DEPENSES (1) 1967-1968
IDCSP TRIALS PROGRAM	5,60	1,10
IDCSP OPERATIONAL USE (Skynet)	38,00	16,20
PROGRAMME DE R-D	1,70	0,30
TOTAL "TELECOMMUNICATIONS MILITAIRES"	45,30	17,60
AUTRES POSTES SPATIAUX	0,80	0,80
TOTAL SPATIAL MILITAIRE	46,10	18,40

(1) Prévues en février 1967

SOURCE: XIII REPORT, ESTIMATES COMMITTEE (JUILLET, 1967)

A l'heure actuelle un autre programme est en cours d'étude. Il vise à fixer la possibilité de réaliser un système de conception entièrement anglaise pouvant remplacer le système Skynet dans les années 1970.

Dans le but de poursuivre l'exploration scientifique spatiale sur le plan national, d'autres programmes sont lancés.

Ils portent sur le développement des fusées-sondes à poudre de taille réduite et économiques: Skua (prix 2.000 \$) et Petrel (prix 7.000 \$), de classe inférieure au Skylark et pouvant être lancées des bases anglaises et non pas à Woomera.

Toujours en 1965 dans le but de réaliser une coordination rationnelle et programmée de l'activité spatiale, la SBAC, l'Electronic Engineering Association et la Telecommunica-

ORGANISMES RESPONSABLES POUR LES PROGRAMMES SPATIAUX DE LA GRANDE BRETAGNE JUSQU'A 1967

PROGRAMMES	ORGANISMES	SCIENCE AND EDUCATION	MINTECH	MIN. of DEFENCE	GENERAL POST OFFICE	BOARD OF TRADE	COMMONWEALTH OFFICE	FOREIGN OFFICE	DEP. of ECONOMIC AFFAIRS	TREASURY
SISTEMES MILITAIRES SPATIAUX	Reconnaissance		X	*				X		X
SATELLITES	Télécommunications militaires		X	*				X		X
	Télécommunications civiles	X	X	*	X			X		X
	Recherche scientifique		X	X	X			X		X
	Météorologie			X	X			X		X
	Contrôle aérien			X	X			X		X
	Navigation			X	X			X		X
	Ressources terrestres		X	X	X		X	X		X
Technologiques			*	X		X			X	
ELDO			*						X	
ESRO		*	X				X		X	
CETS		X	X			X	*	X	X	
INTELSAT			X		*			X	X	

X = Organismes intéressés

* = Organismes coordinateurs

tions Engineering Association forment le NISC (National Industrial Association Space Committee) qui deviendra le seul représentant des intérêts spatiaux de l'industrie anglaise.

Sur le plan gouvernemental, par contre, les responsabilités sont extrêmement fractionnés ainsi que le montre le tableau à la page suivante.

Ce ne sont que le Ministère de la Technologie et évidemment le Ministère des Finances, qui sont intéressés à tout l'ensemble de l'activité spatiale. Depuis le début de 1967 le Ministère de la Technologie a pris à sa charge la responsabilité des activités spatiales qui revenaient auparavant au Ministère de l'Aviation. Depuis 1968 le Ministère de la Technologie se prépare à devenir le seul organisme de coordination de l'activité spatiale anglaise.

2. Le Rapport de 1967 sur la R-D spatiale

Depuis le mois de Février 1966 jusqu'au mois de Mai 1967, une enquête approfondie fut menée en Angleterre, sur l'initiative de la Chambre des Communes; elle portait sur le thème "Space Research and Development" et fut publiée en Juillet 1967.

Au cours de 25 séances et de nombreuses visites aux établissements de recherche, tous les représentants intéressés à l'activité spatiale furent écoutés. Ce sont les mê-

mes organismes qui figurent dans le tableau précédent, outre que le Science Research Council et le National Industrial Space Committee.

Le point sur l'activité spatiale passée et présente ayant été fait, le Rapport se termine en déclarant avec absolue franchise que "on the whole it has been a story of wasted opportunities brought about by lack of purpose and the absence of any coherent organization".

Il reconnaît ensuite l'intérêt prioritaire des télécommunications spatiales dans un avenir très proche, en tant que secteur spécifique où la Grande Bretagne joue un rôle technologique de pays pilote.

Le rapport conclut par les recommandations suivantes:

1. Un programme spatial avec son propre budget devrait être établi et concordé pour les années à venir.
2. Le Ministère de la Technologie devrait prendre à sa charge la responsabilité unitaire des programmes spatiaux.....;
3. Un montant consistant devrait être attribué dans le cadre budgétaire, au secteur spatial pour les cinq prochaines années.
4. Dans le budget spatial total la quote part la plus élevée devrait être dépensée pour le programme national tandis que la moins élevée devrait être destinée aux programmes internationaux.
5. La Grande Bretagne devrait s'opposer à toute proposition visant à augmenter le nombre de lancements du vecteur ELDO/PAS;

6. La Grande Bretagne ne devrait pas participer au programme CETS pour les satellites de distribution pour la télévision;
7. Des études de projet devraient être entreprises au plus tôt, en vue de réaliser un satellite anglais pour les télécommunications militaires pouvant remplacer en 1971 les satellites existant Skynet.
8. La dépense annuelle de 8,5 millions de dollars pour le programme Black Arrow devrait être portée à 17 millions de dollars et l'on devrait en même temps lancer un programme de développement pour la propulsion électrique;
9. La Grande Bretagne devrait faire en sorte que l'accord définitif pour un système international de satellites de télécommunications suivant l'INTELSAT: puisse inclure l'organisation de l'organisme de management international qui remplace la COMSAT voit l'abandon de la quote-part minima de 50,5% assurée aux USA; permette la mise au point des systèmes régionaux et nationaux séparés, n'entrant pas en concurrence avec le système global.

Avec ce Rapport, figure la table financière suivante qui porte sur les trois années 1965-1968. Les chiffres sont donnés en millions de dollars:

<u>Année fiscale</u>	<u>1965/1966</u>	<u>1966/1967</u>	<u>1967/1968</u>
Programmes inter- nationaux (%)	29,85 (57,5)	38,78 (58,5)	40,38 (47,5)
Programmes natio- naux (%)	22,12 (42,5)	27,64 (41,5)	45,16 (52,5)
<u>Total</u> (%)	51,97 (100,0)	66,42 (100,0)	85,54 (100,0)

Il semblerait qu'en 1967-1968, l'engagement financier pour les programmes nationaux dépasse celui pour les programmes internationaux (le même phénomène s'est produit en Allemagne en 1967 et en France en 1962).

Pour les années 1963-1964 et 1964-1965 l'engagement pour le programme national n'avait pas dépassé 12% de l'engagement spatial total.

Au cours d'une analyse systématique du Rapport, le NISC fait remarquer que si l'on veut aboutir à une évaluation de l'effort réel de R-D qualifiant l'industrie aéropatiale anglaise, il faut déduire: des programmes internationaux les frais réels pour l'Intelsat qui ne seront pas revenus en Grande Bretagne; des programmes nationaux les frais réels supportés par la Grande Bretagne aux USA pour le système IDCSP/Skynet; les chiffres susdits figurent dans le tableau suivant (en millions de dollars):

<u>Année fiscale</u>	<u>1965-1966</u>	<u>1966-1967</u>	<u>1967-1968</u>
INTELSAT	0,39	3,36	1,68
IDCSP	10,61	10,14	20,89
<u>Total dépensé aux USA</u>	<u>11,00</u>	<u>13,50</u>	<u>22,57</u>

Le NISC déduit par différence le tableau suivant qui exprime le véritable effort anglais de R-D spatiale.

<u>Année fiscale</u>	<u>1965-1966</u>	<u>1966-1967</u>	<u>1967-1968</u>
Programmes inter- nationaux	29,46 (72)	35,42 (67)	38,70 (61,5)
Programmes natio- naux	11,51 (28)	17,50 (33)	24,27 (38,5)
<u>Total</u>	<u>40,97</u>	<u>52,92</u>	<u>52,97</u>
(%)	(100)	(100)	(100)

Dans son rapport le NISC indique par erreur pour 1967-68 le même pourcentage calculé sur un total de $38,70 + 27,78 = 66,48$ au lieu de $38,70 + 24,27 = 62,97$. L'engagement réel pour les programmes nationaux est donc croissant en chiffre absolu aussi bien qu'en pourcentage, mais il se situe à un niveau bien inférieur à celui des programmes internationaux.

Le tableau qui suit présente une vue d'ensemble de toutes les dépenses anglaises pour l'activité spatiale:

<u>Année fiscale</u>	<u>1965-1966</u>	<u>1966-1967</u>	<u>1967-1968</u>
R-D sur programmes internationaux (%)	29,46 (57)	35,42 (53)	38,70 (45)
R-D sur programmes nationaux (%)	11,51 (22)	17,50 (26,5)	24,27 (28,5)
Dépenses aux USA (%)	11,00 (21)	13,50 (20,5)	22,57 (26,5)
<u>Total</u> (%)	<u>51,97</u> (100)	<u>66,42</u> (100)	<u>85,54</u> (100)

On pourra remarquer la quote-part croissante des frais destinés aux USA, qui ne s'écartent pas en grande mesure des frais de R-D destinés aux programmes nationaux. Le NISC accepte en principe sept des recommandations indiquées par le Rapport tandis qu'il repousse la 5ème et la 6ème du fait que ces deux points indiquent déjà en 1967 une sorte d'éloignement des Anglais des programmes ELDO et CETS.

Au sujet de la cinquième recommandation le NISC observe que le programme ELDO est le seul qui offre à l'Europe une occasion de se dégager de la domination totale des Etats Unis dans le secteur de l'espace et que seule l'augmentation des lancements, concentrée toutefois sur des missions scientifiques de l'ESRO ou sur l'application prévue par la CETS, peut engendrer une réduction du coût des lancements.

Sur la sixième recommandation le NISC met en relief la contradiction entre l'absentéisme des programmes CETS et l'acceptation (explicitée dans la neuvième Recommandation) du principe des systèmes régionaux de télécommunications spatiales.

Le NISC suggère de suivre l'exemple de la coopération franco-allemande pour le projet Symphonie, en invitant d'autres pays européens à collaborer dans le cadre d'un consortium international dans le secteur des télécommunications spatiales qui revêt une importance vitale. Ces deux points, qui mettent en relief un désaccord profond prouvent que, dans le domaine des questions spatiales, un conflit profond existe en Angleterre entre monde industriel et monde politique.

Les documents du NISC prouvent la nécessité de porter le plafond annuel des dépenses du secteur spatial à 85-100 millions de dollars; le niveau de 63 millions de dollars (frais aux USA exclus) de 1967-1968 ne représente qu'un tiers environ des dépenses anglaises pour le secteur nucléaire et peut être traduit dans les taux suivants qui s'avèrent très défavorables:

	<u>UK</u>	<u>France</u>	<u>USA</u>
Espace/PNB	0,08%	0,11%	0,95%
Défense/PNB	6,90%	6,10%	9,20%
Espace/Défense	1,16%	1,80%	10,30%

L'investissement spatial annuel de 85-100 millions de dollars représenterait 3% des frais publics de R-D et permettrait non seulement de sauvegarder et de développer la présence active de la Grande Bretagne dans le secteur, mais aussi de faire face au considérable "brain drain", évalué à une perte annuelle de 170 millions de dollars, correspondant à 2.000 ingénieurs, physiciens et techniciens qualifiés émigrant aux USA où ils trouvent, particulièrement dans le domaine spatial, une activité et des programmes plus avancés et satisfaisants et des rétributions plus élevées.

3. Participation anglaise aux organismes spatiaux internationaux

3.1. Préalables

Ayant examiné le programme spatial national anglais, dont les origines se situent à une époque bien précédente au début des collaborations européennes et mondiales (1964), nous analysons les programmes et les activités de collaborations dans le cadre des organismes internationaux ESRO, ELDO, INTELSAT.

En vue d'aboutir à une uniformité de présentation avec les autres pays européens, nous indiquons en premier lieu l'engagement financier spatial anglais dans les cinq années 1964-1968, en millions de dollars:

ANNEES	ELDO	ESRO	PROGRAMME NATIONAL	TOTAL	% PROGR. NAT. PAR RAPPORT AU TOTAL
1961/65	21,67	1,05			
1964	26,38	1,50	2,00	29,88	6,7
1965	32,97	4,16	5,20	42,33	12,3
1966	32,20	9,00	24,70	65,90	37,5
1967	22,95	11,10	30,70	64,75	47,5
1968	25,65	11,60	(1)	-	-

(1) On ne connaît que le chiffre de 7,2 millions de dollars pour le Black Arrow

La véritable reprise de l'engagement spatial anglais sur le plan national a commencé en 1966. On peut néanmoins remarquer que même en 1967 il ne dépasse pas l'engagement prévu pour les collaborations européennes.

3.2. ESRO

La quote-part anglaise de participation au programme ESRO a diminué de 25%, quote maximum européenne des trois années 1964-1966, à 23,13% pour les trois années 1967-1969. La Grande Bretagne se situe ainsi après l'Allemagne.

M. le Prof. H. Bondi est le Directeur Général de l'ESRO depuis le 1er Novembre 1967.

Le Royaume Uni ne dispose pas sur son territoire de centres fixes de l'ESRO. Depuis 1967, par un accord officiel, il a néanmoins accordé à l'ESRO l'autorisation à installer une des quatre stations de télémétrie aux îles Falckland. Le Royaume Uni a joué un rôle très actif sur le plan industriel aussi bien que sur le plan scientifique dans le cadre des programmes ESRO.

- Projet LAS : Le Culham Laboratory, de la Atomic Energy Authority, a effectué des études préliminaires dès 1964/1965 sur le Large Astronomical Satellites, qui a été éliminé ensuite des programmes ESRO en raison de son coût trop élevé.
- Fusées-sondes : Avec la France, la Grande Bretagne était en 1964, et demeure encore de nos jours, le seul fournisseur européen de fusées-sondes. Sur 56 fusées lancées par l'ESRO à la fin de 1967, 20 ont été achetées au Royaume Uni (contre 6 acquisitions aux USA et 30 à la France).

La BAC a livré des sondes du type Skylark, qui avaient été déjà mises au point dans le cadre du programme national anglais précédent et qui avaient été perfectionnées préalablement.

11 autres fusées Skylark ont été acquises par ESRO en 1968 (contre 9 acquises aux USA et 19 à la France).

A cette activité considérable de participation industrielle aux programmes ESRO, correspond une activité scientifique encore plus intense: sur 39 expériences réalisées par l'ESRO avec des fusées-sondes à la fin de 1967, 17 revenaient à l'Angleterre et avaient été conçues et réalisées par les centres de recherche nationaux.

- Satellite ESRO II : Parmi les offres de 12 groupes industriels européens concurrents, ESRO a sélectionné le consortium dirigé par la société anglaise Hawker Siddeley Dynamics (HSD); le contrat initial, se chiffrant à 4,0 millions de dollars (décembre 1964) prévoyait la participation majoritaire de l'Angleterre (56%) et minoritaire de la France (44% à MATRA et entreprises coopérantes). A part la gestion du projet et l'intégration du satellite, effectuées sous l'assistance américaine de TRW, la HSD a réalisé la structure, le câblage et le boîtier de contrôle embarqué en ayant recours à la collaboration des sociétés anglaises Ferranti, pour les cellules solaires et Sperry pour les magnétomètres.

Le satellite ESRO II a été mis en orbite le 16/5/1968.

Il a été lancé par la base californienne de la NASA, qui a livré gratuitement à ESRO le vecteur Scout.

La tentative précédente de lancement, datant de 29/5/1967, avait échoué à la suite d'un défaut du vecteur Scout.

Le satellite, premier de la série ESRO en orbite, fonctionne parfaitement et porte le nom opérationnel de IRIS.

- Sonde Heos A : La société anglaise BAC avait une participation minoritaire (8%) dans le cadre du contrat initial qui s'élevait à un total de 5,8 millions de dollars (décembre 1967) et qui avait été passé par ESRO au consortium sélectionné dirigé par la Société allemande Junkers.

La BAC a développé le contrôle de la sonde en respectant les spécifications très sévères de propreté magnétique du satellite.

La sonde Heos est désormais en orbite depuis le 5/12/1968.

- Satellites TD 1 / TD 2 : La société Hawker Siddeley Dynamics participait avec une part de 21% au consortium international MESH (Matra, ERNO, Saab, HSD) qui, parmi les cinq groupes industriels européens concurrents a été sélectionné par l'ESRO pour la réalisation des deux satellites moyens TD1 / TD2.

82% de l'activité prévue par le contrat initial de 22 millions de dollars (Janvier 1967) avait été attribué au consortium MESH, 13% à la société américaine TRW et 5% à des sous-traitances européennes.

La participation de la HSD représente donc 17% environ. Au début de 1968, les travaux ayant déjà commencé, il s'avéra impossible de respecter les coûts qui avaient été prévus au début et qui montraient une forte tendance à doubler. Le programme associé TD1 / TD2 a donc été annulé par le Directeur Général de l'ESRO le 25/4/1968. En 1969 l'on poursuivra le développement du seul satellite TD1 en tant que programme "spécial" de l'ESRO, avec la participation d'une partie seulement des pays membres. Dans le secteur scientifique opérationnel de l'ESRO les organismes de recherche suivants ont exercé une activité très intense:

- Radio and Space Research Station, Slough
- Meteorological Office, Brackwell
- Culham Laboratory, UK Atomic Energy Authority
- Royal Observatory, Edinburg
- Claredon Laboratory, Atmospheric Physics Department, Oxford
- Imperial College London, Phys. Dept.
- University College London, Phys. Dept.
- University of Leeds, Phys. Dept.
- University of Leicester, Phys. Dept.
- University of Glasgow, Astron. Dept.
- University of Belfast, Appl. Math. Dept.
- University of Sheffield, Phys. Dept.
- University of Southampton, Phys. Dept.

Le satellite ESRO I embarque 8 expériences; 5 sont anglaises et ont été préparés:

- par la Queen's University of Belfast
- par la University College of London
- par la Radio and Space Research Station.

Le satellite ESRO II embarque 7 expériences scientifiques; 5 sont anglaises et ont été préparées par:

- University College of London, avec l'University of Leicester
- Imperial College of London
- University of Leeds.

Cette dernière expérience qui concerne les électrons primaires dans les rayons cosmiques, est unique au monde.

La sonde Heos A embarque 8 expériences scientifiques dont trois sont anglaises et ont été préparées par l'Imperial College of London.

Les trois premiers satellites de l'ESRO que nous venons de mentionner, et qui ont tous été lancés en 1968, embarquent au total 23 expériences scientifiques, dont 13 sont anglaises. Ainsi que nous venons de le dire pour les fusées-sondes de l'ESRO, on peut confirmer dans le domaine bien plus ardu des satellites que la Grande Bretagne a largement exploité les occasions que l'ESRO lui offrait, pour réaliser un vaste programme de recherche fondamentale de physique spatiale.

Le tableau suivant montre que le bilan financier a été bien moins positif du bilan scientifique.

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

SITUATION FINANCIERE UK/ESRO A LA FIN DE 1967 (en millions de dollars)			
CONTRATS ASSIGNES A LA GRANDE BRETAGNE	HAUTE TECHNOLOGIE	11,696	93,00%
	BASSE TECHNOLOGIE	0,893	7,00%
	<u>TOTAL</u>		100,00
	VALEUR ESRO (1)	11,919	17,24%
CONTRIBUTIONS ANGLAISES A L'ESRO		26,814	24,19%
RETOURS		12,589/26,814 = 46,95%	17,24/24,19% = 71,27%
(1) L'ESRO attribuait les valeurs: 100% et 25% respectivement aux contrats de Haute Technologie et de Basse Technologie.			
Dans la même période 1964/1967 la Grande-Bretagne a obtenu par l'ESRO 9,6% du nombre total des contrats (46 sur 482).			

- HSD a développé la structure du vecteur; Rolls Royce a développé les moteurs, en accordant la sous-traitance d'un certain nombre d'éléments à la FN belge.

Les premiers lancements du premier étage isolé furent effectués à Woomera (Australie) en Juin 1964 (F 1), en Octobre 1964 (F 2) et en Mars 1965 (F 3). Ils furent suivis par les lancements F4 (Mai 1966) et F 5 (Novembre 1966) de modèles du vecteur complet équipé du premier étage propulsé, tandis que d' autres lancements partiels ont été effectués de la base française de Hammaguir en Algérie pour la qualification opérationnelle du deuxième étage (Juin et Décembre 1966).

Les performances des Blue Streak au cours de ces sept premiers lancements furent parfaites, même dans la version comportant une structure renforcée et une augmentation de la poussée de 10%, qui avait été utilisée dans les quatre lancements de 1966. Qualifié désormais pour les vols spatiaux le Blue Streak fonctionne parfaitement dans les lancements F 6/1 (Août 1967), F 6/2 (Décembre 1967) et F 7 (Décembre 1968) quand le vecteur était de plus en plus actif au niveau des étages supérieurs, même si ces lancements ne sont pas entièrement réussis.

Au début de 1966, les retards qui s'étaient produits dans l'exécution des programmes et la prévision des augmentations considérables de frais ont porté la Grande Bretagne à mettre en crise l'ELDO. La crise aboutit à une solution après quatre réunions des Conseils Ministériels à la fin de l'année, par la réduction de la quote-part an-

glaise de 38,79% à 27% et la mise en oeuvre du programme complémentaire pour la réalisation du système PAS (Perigee Apogee System) qui, appliqué au vecteur original, lui confère la capacité de mettre en orbite géostationnaire des satellites de 170 kgs. environ pour les télécommunications spatiales.

L'ELDO s'engage à ne pas dépasser le plafond de frais totaux nets de 626 millions de dollars jusqu'à l'échéance de 1971.

Le Programme Complémentaire confie à la Grande Bretagne: le guidage inertiel; les modifications et les améliorations au Blue Streak; la construction des premiers étages nécessaires pour les lancements orbitaux; la propulsion orbitale du satellite d'essai.

Dans ce but HSD modifie et améliore la structure; la Elliot Bros effectue la mise au point du guidage inertiel et de l'ordinateur embarqué correspondant, en confiant la sous-traitance de travaux particuliers à l'Allemagne, à l'Italie et aux Pays-Bas; Rolls-Royce et la BSE développent le système de propulsion orbitale dans le cadre des tâches assignées à l'Italie, qui consistent dans la mise au point des satellites expérimentaux.

En Avril 1968 de nouveaux retards et des augmentations des coûts totaux, de l'ordre de 100 millions de dollars, amenaient la Grande Bretagne à remettre en crise l'ELDO; elle repousse toute augmentation de frais totaux dépassant 626 millions de dollars et impose, par contre, une réduction des programmes, elle n'accepte aucun engagement

au delà de l'échéance de 1971 et confirme le manque d'intérêt anglais pour les programmes européens de télécommunications; elle refuse les investissements spatiaux européens, croissant de façon modérée, qui avaient été suggérés par le Rapport Causse en Décembre 1967, à la suite de la IIe Conférence Spatiale Européenne de Rome (Juillet 1967). Au cours de la Conférence Ministérielle de l'ELDO qui fut tenue à Rome le 11/11/1968 et de la IIIe Conférence Spatiale de Bad Godesberg des 12, 13, 14/11/1968 on aboutit à des compromis de nature très délicate; la Grande Bretagne s'engage à livrer à l'ELDO, ou aux Etats Membres, l'étage Blue Streak, ou ses éléments, au moins jusqu'en 1976, même si elle ne prend aucun engagement de collaboration dans le cadre de l'ELDO après l'échéance de 1971.

La crise s'ouvre à nouveau et de façon plus grave au cours de la 34e session du Conseil de l'ELDO, le 19 et 20 Décembre 1968; la Grande Bretagne n'approuve pas le budget 1969; sa quote-part de 27% ne lui accordant plus le droit de veto (1/3 des votes), l'Italie, par sa contribution de 12%, appuie l'attitude anglaise et l'accord est renvoyé à la réunion suivante des ministres des pays de l'ELDO.

Le Rapport Annuel 1967 de l'ELDO, paru en Juin 1968, illustre dans l'Annexe VI, la situation des "retours" financiers des différents pays prévue à l'échéance de 1971, dans le cadre du plafond net de dépense de 626 millions de dollars accepté en 1966.

Pour la Grande Bretagne la situation prévue est la suivante (en millions de dollars):

	<u>Contributions</u>	<u>Contrats</u>	<u>"Retours" %</u>
Programme initial	155,03	144,70	93,5
Programme complémentaire	38,77	26,16	67,0
Programme total	193,80	170,86	88,0

elle est donc nettement plus favorable que la situation des "retours" financiers de l'ESRO, soit en valeurs absolues (47%) soit par rapport aux autres états membres (71%).

A la fin de 1967 la Grande Bretagne disposait de 35 personnes qualifiées sur 129 auprès du Siège Central de l'ELDO.

A partir du début de 1968 Hawker Siddeley Dynamics et la Rolls Royce, chacune avec une quote-part de 12%, entrent dans la Société d'Etudes et l'Intégration des Systèmes Spatiaux (SETIS), qui avait été créée en vue d'offrir à l'activité de l'ELDO une contribution technique internationale et qui avait été chargée de l'intégration du lanceur ELDO/PAS; la quote-part de l'Angleterre s'élève à 24%. La Grande Bretagne participe avec l'Australie aux frais de développement et à l'entretien de la base de lancement de Woomera (en millions de dollars):

<u>Années</u>	<u>Australie</u>	<u>Royaume Uni</u>	<u>Total</u>
1967	16,5	13,8	30,3
1968	19,5	16,3	35,8

Ces participations anglaises, payées par le Ministry of Aviation, représentent plus de 60% des engagements financiers envers l'ELDO.

3.4. INTELSAT

La quote-part de la Grande Bretagne dans le programme Intelsat est la plus haute après celle des Etats Unis. Elle est passée de 8,40% (1964) à 7,3% (1968) . comme le nombre des pays coopérants passait de 19 à 60, tandis que la quote-part USA diminuait de 61% (1964) à 53,5% (1968).

Le volume de trafic de télécommunications, sur lequel se fonde la cotisation, correspond à 13,8% de celui USA. En 1966 les frais anglais pour la période 1964-1969 étaient évalués à 14 millions de dollars.

Le responsable vis-à-vis de l'Intelsat est le Directeur Général des P.T.T..

Dans la période 1962/64 précédant les accords Intelsat, la Grande Bretagne a installé à Goonhilly la station expérimentale que nous avons mentionnée lors de la description du programme spatial national anglais. Cette station, gérée par la General Post Office, dispose d'une antenne parabolique de 26 mètres de diamètre, servant pour la transmission de données, la téléphonie et la télévision. Avec la station française de Pleumeur-Bodou, la station allemande de Raisting et la station italienne de Fucino, celle de Goonhilly complète le grand réseau européen actuel des stations connectées entre elles et collaborant dans le cadre spatial de l'Intelsat.

Une compétence spécifique de premier rang dans le secteur des antennes pour les télécommunications spatiales a été acquise ensuite par la société anglaise Marconi, qui a agrandi la station de Goonhilly en 1967 et qui a été sé-

lectionnée parmi 17 entreprises mondiales pour la réalisation des deux stations de Bahrain et Hong Kong équipées d'antennes de 27,5 mètre de diamètre, insérées dans le réseau mondial de l'Intelsat.

La société HSD a participé au consortium sélectionné, dirigé par TRW, pour le système de satellites Intelsat 3; dans ce même consortium elle avait participé au concours pour le système Intelsat 3,5, qui fut ensuite annulé par la COMSAT.

Les sociétés HSD, Ferranti, Elliot et Imperial Metal Industries (IMI) ont participé au consortium dirigé par la Lockheed pour l'offre du système Intelsat 4, qui a été par la suite attribué au groupe Hughes en 1968.

Nous tenons à souligner ici que l'IMI est le fournisseur de 60% du titanium utilisé en Europe.

La société BAC a participé au consortium sélectionné dirigé par la Hughes pour la réalisation du système Intelsat 4. La "BAC" est le fournisseur principal parmi les 11 entreprises non américaines qui se partagent entre elles 30% du contrat de 60 millions de dollars.

La quote-part anglaise du contrat s'élève à 7,4 millions de dollars; la BAC livrera la structure de 3 des 4 satellites prévus et les équipements d'entretien au sol correspondant, tandis que la "Ferranti Ltd." réalisera les cellules solaires.

Les mêmes sociétés anglaises du consortium Hughes avaient également participé au concours pour le système Intelsat 3,5, qui a été ensuite annulé par COMSAT.

4. Conclusions

L'activité spatiale anglaise:

- a donné lieu à des réalisations techniques et scientifiques considérables et originales développées dans le cadre d'une industrie et dans des centres de recherche hautement qualifiés;
- elle a été caractérisée par une coopération systématique avec les Etats-Unis dans le secteur militaire et civil, avant et après le démarrage de l'activité spatiale européenne.

Des préoccupations économiques à courte échéance ont empêché la mise à exécution d'une collaboration à long terme avec l'Europe, même si attentive et sévère en ce qui concerne les coûts et les échéances. L'Europe avait pourtant offert avec ELDO une nouvelle perspective d'emploi civil pour le Blue Streak.

Le manque d'intérêt pour les télécommunications spatiales européennes a fait perdre de vue le but le plus valable des programmes ELDO.

L'intérêt purement scientifique l'emporte sur l'intérêt des applications. Le premier est sans doute nécessaire pour l'avenir, mais n'est pas suffisant surtout lorsque les intérêts économiques à court terme semblent jouer un rôle prédominant.

Au point de vue économique l'ESRO, qui pour autant était jugé de façon plus favorable que l'ELDO, a été sans doute moins satisfaisant pour la Grande Bretagne, même s'il a

été exploité de façon efficace pour la recherche scientifique.

En ce qui concerne l'activité spatiale européenne, les attitudes politiques et industrielles présentent des divergences bien souvent très profondes.

Chapitre III

LES MARCHES AERONAUTIQUE ET SPATIAL

1. Le marché aéronautique

1.1. Le marché civil

1.1.1. Les compagnies aériennes

La responsabilité générale pour le développement de l'aviation commerciale en Grande Bretagne revient, depuis 1966, au Board of Trade (elle appartenait auparavant au Ministry of Aviation).

Les compagnies de navigation aérienne anglaises sont actuellement (1968) en nombre de 26, dont deux, c'est-à-dire la British Overseas Airways Corporation (B.O.A.C.) et la British European Airways (B.E.A.) sont des sociétés nationalisées, alors que les compagnies restantes sont des entreprises privées (1).

Le développement de ces sociétés n'a pas été sans difficultés, qui encore aujourd'hui ne sont pas totalement résolues. Leur activité a été au début assez difficile.

L'Air Corporation Act, qui date de 1949, accorde en effet aux deux compagnies nationales le monopole des lignes régulières, en limitant l'activité du secteur privé aux seuls vols charters. Cette situation demeura pratiquement invariée jusqu'à 1960, lorsque par le Civil Aviation (Licensing)

(1) Les sociétés privées sont représentées par la British Independent Air Transport Association. Toutefois deux parmi les principales - la British United Airlines et la British Eagle International Airways - ne font pas partie de cette Association.

Act on abolit de droit le monopole des deux sociétés nationalisées. Par cette même mesure législative, on institua l'Air Transport Licensing Board (A.T.L.B.), qui a pour mission d'accorder, modifier ou retirer les licences pour les services de ligne et les charters aux compagnies nationales et aux compagnies opérant dans les secteurs indépendants. A l'heure actuelle les compagnies de navigation aérienne anglaises sont les suivantes:

* British European Airways (B.E.A.)

Compagnie nationale pour les lignes intérieures et internationales (essentiellement).

* British Overseas Airways (B.O.A.C.)

Compagnie nationale, effectue uniquement des vols internationaux.

* Air Ferry Ltd.

Inclusive tour et charter. Fait partie de l'"Air Holding Group".

* Autair International Airways Ltd.

Vols internationaux et vols intérieurs. Inclusive tours et charter.

* BKS Air Transport

Services réguliers à l'intérieur et vols internationaux. Surtout vols cargo.

* Britannia Airways Ltd.

Vols charter et inclusive tour.

- * British Eagle International
Services réguliers à l'intérieur du pays et vols internationaux. Charter, inclusive tour, etc.
- * British Midland Airways Ltd.
Vols réguliers à l'intérieur et vols internationaux.
Charter, inclusive tour, etc.
- * British United Airways Ltd. (B.U.A.)
Services réguliers à l'intérieur et vols internationaux.
Charter et inclusive tour.
- * British Air Ferries Ltd.
Service de transport passagers et marchandises entre le sud de l'Angleterre et le Continent.
- * Caledonian Airways (Prestwick) Ltd.
Charter et inclusive tour.
- * Channel Airways Ltd.
Service régulier passagers, charter et inclusive tour, vols internationaux et vols intérieurs.
- * Cambrian Airways Ltd.
Vols à l'intérieur du pays (particulièrement); il s'agit d'une petite compagnie subsidiaire de la B.E.A. et de la B.O.A.C.
- * Dan Air Services Ltd.
Services réguliers à l'intérieur et pour Amsterdam. Elle effectue un trafic très intense à l'intérieur et de nombreux vols internationaux au cours des mois d'été. En outre, charter et inclusive tour.

- * Emerald
Vols réguliers.
- * Invicta Airways Ltd.
Services à l'intérieur et vols internationaux pour le transport des passagers-cargo, charters et inclusive-tour.
- * Laker Airways Ltd.
Vols charter et inclusive tour.
- * Lloyd International Airways Ltd.
Vols à longue distance pour transport de passagers et charters, inclusive tour.
- * Loganair
Services réguliers journaliers à l'intérieur de la Grande Bretagne. Charter et service taxi.
- * Monarch Airlines Ltd.
Vols charter et inclusive tour.
- * Morton Air Services Ltd.
Membre de l'"Air Holding Group". Services réguliers à l'intérieur du pays pour le transport de passagers. Charter et service d'ambulance.
- * Scillonia Airways
Services passagers à l'intérieur du pays. Services cargo entre l'Irlande du Sud et la Bretagne.
- * Skyways Coach Air Ltd.
Vols à l'intérieur du pays; vols saisonniers pour Lyon, Clermont-Ferrand, Montpellier et Paris.

* Strathallan Air Services Ltd. (Strathair)

Vols charter et taxi.

* Transglobe Airways Ltd.

Vols charter et inclusive tour internationaux.

* Trans-Meridian (London) Ltd.

Vols charter et inclusive tour.

Le développement des compagnies aériennes indépendantes a été caractérisé par un certain nombre de difficultés et, d'après certains observateurs, même par des oppositions non négligeables.

On a déjà mentionné les difficultés objectives qui dérivent du monopole assuré d'après la loi aux compagnies nationales. On doit encore ajouter que l'abolition de ce monopole (1960) n'a pas facilité les choses, d'après l'avis de certains observateurs.

Le comportement de l'A.T.L.B. semble ne pas avoir été favorable aux compagnies indépendantes et plus particulièrement les procédures d'octroi des licences ont été fortement critiqués (d'où les recours correspondants contre les décisions de la A.T.L.B.) (1).

Il y a lieu également d'observer (2) que les entreprises indépendantes (en l'espèce, British Eagle, Caledonian Airways

(1) Source: Interavia 10/1966 pag. 1.527 et suivantes.

(2) Source: Flight 5.1.1967.

et Britannia) ont été frappés de l'impôt à l'importation pour les Boeing 707 - 320 C, provenant des Etats Unis, tandis que BOAC en a obtenu l'exemption, car, contrairement aux compagnies privées, elle utilise ces avions exclusivement pour le transport de marchandises (1).

La liste qui suit et qui indique un certain nombre de compagnies qui ont cessé leur activité, peut mettre ultérieurement en relief les difficultés rencontrées par les entreprises indépendantes:

- * BONDOCK AVIATION SERVICES
- * BOAC - CUNARD
- * B S A
- * EROS
- * EURAVIA
- * EXECUTIVE AIR TRANSPORT
- * DON EVERAL
- * INDIPENDENT AIR TRAVEL
- * AIRVIEWS
- * JERSEY
- * MAYFLOWER
- * MERCURY
- * MAITLAND DREWERY
- * HUNTING CLAN
- * NORTH - SOUTH
- * ORION

(1) La même source indique que BOAC aurait précisé qu'un tiers environ des B 707-320 C de sa propriété sont destinés au transport des passagers.

- * PEGASUS
- * SCOTTISH
- * STARWAYS
- * TRANSAIR
- * TYNE TEES
- * TRADAIR
- * WESTPOINT
- * WORLD WIDE
- * BOURNEMOUTH AIR TAXI

A ces éléments négatifs on peut néanmoins opposer des éléments plus confortants, qui peuvent être dégagés d'une analyse de la situation actuelle.

On peut souligner en effet l'importance croissante de certaines compagnies indépendantes, telles par exemple la B.U.A., British Eagle et Caledonian Airways, qui ont présenté récemment une demande à l'A.T.L.B. en vue d'obtenir la mise en service sur la ligne atlantique (Canada et USA) de leurs avions (1) et qui sont en train de renforcer leur propre activité sur d'autres lignes.

Le secteur privé semble donc devoir entrer en compétition directe avec la B.O.A.C., qui est à l'heure actuelle la seule compagnie anglaise s'occupant de transports intercontinentaux (2), et s'est déjà mise en compétition avec la

-
- (1) La British Eagle, jadis Cunard Eagle Airways, avait déjà présenté cette demande en 1961, demande qui fut acceptée par la A.T.L.B., mais repoussée par le ministère compétent (alors Ministry of Aviation) à la suite de recours de BOAC.
 - (2) A l'exception de la Caledonian Airways, qui effectue certains services charter et cargo sur la ligne transatlantique.

B.E.A. pour les lignes à l'intérieur du pays et pour les lignes intraeuropéennes. Les compagnies indépendantes se sont lancées dans cette compétition de manière très acharnée et en appliquant des stratégies diverses, telle la multiplicité des services offerts (transports spécialisés, voyages organisés, etc.) et une politique particulière de remises, ainsi que la mise en service d'avions nouveaux (1).

Des éléments négatifs et des éléments positifs ont donc porté les sociétés indépendantes à la situation actuelle, après une période d'opposition caractérisée. Aujourd'hui encore les problèmes n'ont pas tous trouvé leur solution, si bien que de plusieurs parts on demande l'introduction de mesures de clarification.

La flotte aérienne des 26 compagnies anglaises (voir annexe 1) dispose à la fin de 1968 de:

- 71 turboréacteurs à longue autonomie (+ 31 faisant objet de commandes ou d'options)
- 45 turbopropulseurs à longue autonomie (+ 5 formant l'objet de commandes)
- 11 avions à moteur alternatif à longue autonomie (aucune commande)
- 50 turboréacteurs à moyenne/courte autonomie (+ 78 faisant objet de commandes)

(1) La B.U.A. a été la première compagnie anglaise qui a utilisé les jets sur les lignes internes (1966).

- 122 turbopropulseurs à moyenne / courte autonomie (aucune commande)
- 47 avions à moteur alternatif à moyenne/courte autonomie (aucune commande)
- 24 avions "feeder" (aucune commande)
- 4 avions légers

La valeur totale de la flotte en service a été estimée à 1.067,5 M\$ (voir annexes 1bis et 1ter), les avions à moteur alternatif, les avions légers et les feeders n'ayant pas été retenus dans ce calcul.

La flotte aérienne anglaise représente donc, à la fin de 1968, 64% de la valeur des avions en service dans les pays de la C.E.E. et 6,1% de la flotte aérienne mondiale (1).

Si à la valeur des avions en service, on ajoute celle des avions qui ont été commandés (1.102,0 M\$) les rapports deviennent respectivement 57,9% et 5,9% et sont donc légèrement inférieurs aux précédents.

L'origine des avions dont se compose la flotte aérienne anglaise est indiquée dans le tableau suivant:

(1) Dans l'estimation au niveau C.E.E. et au niveau mondial on a également pas retenu les avions à moteur alternatif et les avions légers.

PAYS D'ORIGINE	AVIONS EN SERVICE		AVIONS COMMANDES		TOTAL	
	En valeur M\$	En %	En valeur M\$	En %	En valeur M\$	En %
GRANDE BRETAGNE	853,3	79,9	550,6	49,9	1.403,9	64,7
ETATS UNIS	210,0	19,6	530,4	48,1	740,4	34,1
CANADA	4,2	0,5	21,0	2,0	25,2	1,2
<u>TOTAL</u>	1.067,5	100,0	1.102,0	100,0	2.169,5	100,0

Si l'on compare à la flotte aérienne actuelle, comportant 80% en valeur d'avions anglais, les commandes qui ont été passées, on constatera une tendance très nette vers la production U.S.A. au détriment de la production nationale. Cette situation est déterminée par les facteurs suivants:

- * abandon progressif des turbopropulseurs, dont on ne trouve plus trace dans les commandes, à l'exception du CL 44 canadien. C'est donc une demande très importante qui pendant longtemps a été entièrement satisfaite par l'industrie anglaise, qui vient donc à manquer;
- * les options du Concorde et les commandes assez réduites des VC 10 n'arrivent pas à compenser les réservations des turboréacteurs U.S.A. à longue autonomie (B 727, B 707, B 2707);
- * la demande en turboréacteurs à moyen rayon continue par contre à être saisfaite par l'industrie nationale (BAC 111 et Trident), avec la seule exception du Boeing 737, qui d'ailleurs n'est pas déterminante.

La valeur des turboréacteurs et des turbopropulseurs en service ou faisant l'objet de commandes à la fin de 1968 qui correspond, ainsi que nous l'avons mentionné, à un total de 2.169,5 M\$, est ainsi répartie par compagnie:

	<u>M\$</u>	<u>%</u>
B.O.A.C. (1)	1.118,4	51,5
B.E.A. (1)	506,5	23,3
Total des sociétés nationalisées	<u>1.624,9</u>	<u>74,8</u>
Secteur des sociétés indépendantes (2)	544,6	25,2
Total	<u>2.169,5</u>	<u>100,0</u>
	=====	=====

Parmi les sociétés indépendantes seules la British Eagle, B.U.A., Caledonain Airways et Dan Air disposent de turboréacteurs à longue autonomie. En ce qui concerne les sociétés nationalisées, les remarques suivantes peuvent être avancées:

British Overseas Airways Corporation-- B.O.A.C.

La B.O.A.C., société à capital public, a été fondée en 1940 à la suite de la fusion des activités de la Imperial Airways Ltd. et de la British Airways Ltd.

(1) Voir également annexe 2: Flotte aérienne des compagnies nationales répartie par type d'avion (1958-1958).

(2) Voir également annexe 3: Force aérienne répartie par compagnie et par type d'avion (1958-1968).

En 1946 et conformément au Civil Aviation Act datant du mois de mars, la British Airways Division a été séparée de la B.O.A.C. et est devenue une société autonome à capital public, sous la dénomination de British European Airways Corp. - B.E.A. (1).

Immédiatement après la guerre et plus précisément entre 1946 et 1951, la B.O.A.C., par le fait aussi qu'elle utilisait des avions issus d'avions militaires, enregistra des pertes considérables (2). Au début des années cinquante on assiste à la mise en service des nouveaux H.P. Hermes Boeing Strato cruisers et des premiers turboréacteurs à long rayon, les D.H. COMET 1 et 2. Les effets furent immédiats: l'exercice 1951/52 montra pour la première fois un profit.

En 1954 deux désastres consécutifs qui furent subis par les COMET (le premier à proximité de l'île d'Elbe et le deuxième à proximité de Naples 16 jours après) amenaient les autorités anglaises à retirer le Certificate of Airworthiness pour ce type d'avion.

Les conséquences furent très graves pour la société car dix ans durent passer avant qu'elle réussisse à clôturer en actif son exercice financier (3).

(1) A partir de cette date l'activité de la B.O.A.C. est essentiellement orientée vers les lignes internationales, même si la compagnie dispose d'escales en Grande Bretagne et en Europe.

(2) 90 M\$ pendant la période Avril 1946 - Mars 1951.

(3) "The rewards of successful innovation are great but the penalties of an unsuccessful innovation are greater" (Highways in the air, B.O.A.C., 1965).

En 1962 la B.O.A.C. s'associa à la Cunard Steam Ship Company en constituant la B.O.A.C.-Cunard Ltd. (1), une société qui, dans les intentions des fondateurs, devait s'opposer aux compagnies U.S.A. sur les lignes de l'Atlantique du Nord et des Caraïbes. En 1966 la B.O.A.C. acquit la quote-part de capital de propriété de la Cunard Steam-Ship Co. (2), en mettant un terme ainsi à une association qui n'avait pas été sans difficultés.

En dépit des difficultés dont on a parlé, la B.O.A.C. dispose aujourd'hui d'une structure considérable et sa flotte aérienne en est un exemple, ainsi que le sont ses intérêts dans d'autres sociétés (3):

SOCIETE	ACTIVITE	Pourcentage du capital appartenant à B.O.A.C.
<u>PARTICIPATIONS DIRECTES</u>		
AIRWAYS HOUSING TRUST LTD.	Construction d'immeubles pour le personnel	67,0
B.O.A.C. - CUNARD LTD.	Transport passagers et marchandises sur la ligne Atlantique-Nord	100,0
BAHAMAS AIRWAYS LTD.	Transport aérien	100,0
INTERNATIONAL AERADIO LTD.	Services radio	65,9
BOFORT CATERING CO. LTD.	Assistance au personnel au sol	100,0
B.O.A.C. ASSOCIATED COMPANIES LTD.	Gestion des participations et des filiales de la société mère	100,0
<u>PARTICIPATIONS PAR LA B.O.A.C. ASSOCIATED CO. LTD.</u>		
ADEN AIRWAYS LTD.	Transport aérien	100,0
AIR JAMAICA LTD.	Transport aérien	33,0
BRITISH WEST INDIAN AIRWAYS LTD.	Transport aérien	10,0
CATHAY PACIFIC AIRWAYS LTD.	Transport aérien	15,0
FAST AFRICAN AIRWAYS CORP.	Transport aérien	53,02
FIJI AIRWAYS LTD.	Transport aérien	25,0
GULF AVIATION COMPANY LTD.	Transport aérien	55,54
MALAYSIA - SINGAPORE AIRLINES LTD.	Transport aérien	11,57
MIDEAST AIRCRAFT SERVICE CO. SA.	Financements et Middle East Airlines	100,0
TURK HAVA YOLLARI (TURKISH AIRLINES)	Transport aérien	6,53

(1) 70% B.O.A.C. et 30% Cunard Steam-Ship Co.

(2) Au prix de 32 M\$.

(3) Les données se rapportent à la date du 31 Mars 1967.

Source: B.O.A.C., Annual Report and Accounts 1966-67.

Les résultats économiques de l'activité de la B.O.A.C. dans les dernières dix années sont illustrées par le tableau suivant:

	1957/58	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67
CHIFFRE D'AFFAIRES (M\$)	148,4	162,0	197,3	246,5	259,6	258,5	290,5	320,2	349,1	384,7
PROFITS (Pertes) (M\$)	(9,75)	(32,58)	(1,55)	(5,55)	(140,20)	(36,00)	(28,99)	24,85	22,54	66,82
PROFITS X 100/CHIFFRE D'AF. (%)	(6,57)	(20,11)	(0,78)	(2,25)	(54,00)	(13,92)	(9,97)	7,76	6,45	17,36
PROFITS X 100/ACTIVITE (%)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	(5,99)	(4,79)	3,56	4,46	12,44
EFFECTIFS (N°)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	22.068	21.132	19.641	18.918	19.169
C.A. PAR PERSONNE EMPLOYEE (\$)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	11.713	13.746	16.302	18.453	20.068
PERTES CUMULEES (M\$)	(4,46)	(36,29)	(37,10)	(41,58)	(180,75)	(216,00)	(244,29)	(221,06)	- (*)	-

(*) Absorbées par l'état dans le cadre du programme de réorganisation financière de la société sur la base de l'Air Corporation Act du mois de mars 1966

La longue série de bilans négatifs s'est terminée en 1964. A partir de cette année on enregistre une augmentation sensible du chiffre d'affaires, un renforcement de la rentabilité et un accroissement très net de la productivité. En ce qui concerne la flotte aérienne on doit signaler les commandes de B 747 (qui entretemps ont atteint le nombre de 11) et les options pour le B 2707 et le Concorde et pour le passé on enregistre l'acquisition de turboréacteurs U.S.A. à long rayon (B 707) de préférence à la production anglaise (VC 10).

British European Airways Corporation - B.E.A.

La B.E.A. a été fondée en 1946 comme société autonome à capital public pour la gestion des lignes à l'intérieur du pays et des lignes intraeuropéennes.

Elle présente une différence très nette vis-à-vis de la B.O.A.C. par son développement plus équilibré (dans les dernières dix années deux bilans seulement ont été clôturés en perte) et par une politique d'approvisionnement en avions totalement différente.

Néanmoins le début de l'activité de B.E.A. a été également caractérisé par de fortes pertes (période 1946-1954) et ce n'est que la mise en service d'avions nouveaux, tout d'abord le Viscount et ensuite le Vanguard, qui ont permis à la société de sortir de cette impasse, et de placer des bases solides pour un développement ultérieur qui la porte aujourd'hui à occuper une place de premier rang dans le trafic intraeuropéen.

La B.E.A. a de considérables intérêts dans d'autres sociétés à savoir (1):

(1) Les données se rapportent à la date du 31 Mars 1968.

SOCIETES	ACTIVITE	% DU CAPITAL APPARTENANT A B.E.A.
AIRPORT CATERING SERVICES LTD.	Gestion de Restaurants et Hotels	40
AIRWAYS HOUSING TRUST LTD.	Construction d'immeubles pour le personnel	33
B.E.A. HELICOPTERS LTD.	Transport aérien avec hélicoptères	100
BRITISH AIR SERVICES LTD.	Société financière dont dépendent BKS et Cambrian (v. plus avant)	70
BKS AIR TRANSPORT LTD.	Transport aérien	100 (1)
CAMBRIAN AIRWAY LTD.	Transport aérien	100 (1)
COLLEGE OF AIR TRAINING	Entraînement du personnel affecté au vol	100
CYPRUS AIRWAYS LTD.	Transport aérien	23
GIBRALTAR AIRWAYS LTD.	Transport aérien	49
INTERNATIONAL AERADIO LTD.	Services radio	33
MALTA AIRWAYS CO. LTD.	Transport aérien	34
SILVER WING SURFACE ARRANGEMENTS LTD.	Compagnie touristique	100
SOCIETE INTERNATIONALE DE TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUE - SITA	Télécommunications aéronautiques	7,6

(1) Par L'intermédiaire de la BRITISH AIR SERVICES LTD.

Les résultats économiques réalisés par la B.F.A. dans les dix dernières années sont illustrés par le tableau suivant:

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
CHIFFRE D'AFFAIRES (M\$)	79,3	88,9	102,3	118,3	129,8	143,4	167,5	184,4	213,7	241,8
BENEFICES (Pertes) (M\$)	2,954	0,652	5,841	4,326	(4,166)	(0,742)	8,484	3,687	3,595	1,982
PROFITS (Pertes) X 100/CHIFFRE D'AF. (%)	3,72	0,73	5,70	3,65	(3,20)	(0,51)	5,06	1,99	1,68	0,81
PROFITS (Pertes) X 100/ACTIF (%)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	(0,27)	2,94	1,18	1,08	0,57
EFFECTIFS (N°)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	16.164	16.688	17.685	18.790	20.224
C.A. PAR PERSONNE EMPLOYEE (\$)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	8.871	10.426	10.426	11.373	11.956

De ce qui précède on peut conclure que:

- le chiffre d'affaires a triplé dans les dix années examinées;
- la rentabilité a enregistré une allure croissante dans les trois derniers exercices, après une période de bons résultats et deux années de pertes;
- la productivité exprimée en termes de chiffre d'affaires par personne employée est extrêmement réduite. Contrairement à ce que l'on a vu pour la B.O.A.C. particulièrement dans les derniers exercices, les effectifs montrent une tendance à la hausse dans des proportions qui ne s'écartent pas trop de l'accroissement du chiffre d'affaires.

En ce qui concerne la politique suivie par la B.E.A. dans l'approvisionnement des avions il faut tout d'abord considérer que cette société a toujours et seulement acheté des avions de production nationale (à l'exception des hélicoptères), ayant été épaulée dans cette action par les interventions gouvernementales.

Un autre aspect de la politique d'approvisionnement réalisée par la B.E.A. est la collaboration très étroite qui existe entre cette société et les entreprises constructrices nationales.

La B.E.A. dispose d'un bureau d'études et de projets où travaillent actuellement près de 200 personnes.

Grâce à ce bureau sont élaborées les spécifications des avions qui sont soumises ensuite aux constructeurs en compétition entre eux (1).

Dans son ensemble cette politique n'est pas dépourvue d'aspects négatifs, aussi bien pour ce qui concerne la compagnie nationale que les entreprises constructrices.

En premier lieu la réalisation d'un avion demande parfois des temps assez longs (2), qui peuvent engendrer des dommages pour les deux parties en cause.

(1) Nous mentionnons par exemple le cas des Trident, qui vit en concurrence De Havilland, Bristol et Vickers.

(2) Nous indiquerons une fois de plus le cas du Trident; dont les spécifications furent préparées en 1955, tandis que la mise en service date de 1964, c'est-à-dire deux ans après le B 727, dont les spécifications sont de 1957.

Dans d'autres cas la compagnie nationale a dû faire face à la concurrence étrangère en disposant de moyens insuffisants et en attendant que l'industrie nationale fut en mesure de lui livrer de nouveaux avions. C'est ce qui s'est passé sur la ligne Londres-Paris, lorsque la B.E.A. se trouva à devoir faire face à la concurrence des Caravelle d'Air France avec les turbopropulseurs Vanguard. Mais même l'industrie nationale peut parfois critiquer la politique de la B.E.A.; il est évident en effet qu'un avion "fait sur mesure", à savoir, construit sur la base de spécifications élaborées par une seule compagnie aérienne suivant ses propres exigences, peut très difficilement être vendu à d'autres compagnies (1) et de ce fait la rentabilité de la production est assez faible.

Nous soulignons encore la considérable hétérogénéité de la flotte aérienne de B.E.A., qui dérive également de la politique particulière de cette compagnie dans le secteur des approvisionnements.

Un sujet qui n'a été mentionné que brièvement précédemment mérite un développement à part, aussi bien pour la B.O.A.C. que pour la B.E.A.: il s'agit de la productivité.

L'attitude des deux compagnies semble être en contraste dans le sens que B.O.A.C. montre une tendance très nette à l'accroissement de la productivité, tendance que, par contre, l'on ne constate pas chez B.E.A.

(1) Il s'agit encore une fois du cas du Trident.

En effet, alors que la première de ces sociétés a eu une augmentation de la productivité dans la période 1963-1967 de 71%, la seconde enregistre dans la même période un accroissement de 34%.

En valeurs absolues le chiffre d'affaires par unité de personnel de la B.O.A.C. est, à la fin de 1967, presque le double de celui de la B.E.A.

Nous observons enfin que, par rapport aux compagnies U.S.A., la productivité moyenne atteinte par B.O.A.C. et B.E.A. est encore très faible; il suffira de dire ici que la United Airlines en 1965, tout en disposant d'un effectif inférieur à celui des deux compagnies anglaises, a transporté 17.193.000 passagers contre 7.901.000 de ces deux compagnies.

1.1.2. Le transport aérien

La responsabilité des politiques à partir de la programmation jusqu'à la réalisation du contrôle du trafic aérien civil et militaire sur le territoire de la Grande Bretagne et sur les mers qui l'entourent, revient au National Air Traffic Control Services Organisation. Cet organisme opère sous le contrôle conjoint du Board of Trade et du Secretary of State for Defence.

En termes de tonnes-kilomètre transportées (TKT) la flotte aérienne anglaise occupe par ses 1.663 M. TKT, à la fin

de 1966, la deuxième place dans le monde, n'étant précédée que par les Etats-Unis (15.620 M. TKT) et étant suivie par la France (1.066 M. TKT).

Toujours en 1966, la Grande Bretagne a représenté 6,05% du trafic mondial, ainsi que le montre l'annexe 4, qui indique l'allure de ces valeurs au cours des dix dernières années. On peut voir que le trafic UK a subi une augmentation continue (à l'exception de 1965) en augmentant dans la période examinée jusqu'à atteindre, en 1966, un niveau qui est trois fois supérieur à celui enregistré en 1957. Dans les dix années considérées, les deux compagnies nationales ont en moyenne couvert 80-82% environ du trafic total anglais, et ce pourcentage demeure pratiquement constant pour toute la période étudiée.

Les caractéristiques du trafic de la B.O.A.C. et de la B.E.A. seront à présent examinées dans leur ensemble et séparément.

Dans la période 1957-1966 le trafic passagers (en TKT) a augmenté en total de 3,21 fois (3,51 B.O.A.C.; 2,75 B.E.A.) et celui des marchandises de 3,74 fois (3,80 B.O.A.C.; 3,52 B.E.A.); cette dernière valeur représente 26,7% du trafic total réalisé en 1966 par les deux compagnies (31,0% B.O.A.C.; 16,4% B.E.A.) (voir annexes 5, 5bis et 5ter).

La répartition du trafic 1966 des deux compagnies nationales par zones opérationnelles est la suivante:

	B.O.A.C. + B.E.A.		B.O.A.C.		B.E.A.	
	En valeur M.TKT	En %	En valeur M.TKT	En %	En valeur M.TKT	En %
TRAFIC INTERIEUR	117,4	8,3	-	-	117,4	28,0
TRAFIC INTRAEUROPEEN	331,6	23,5	30,7	3,1	300,9	72,0
TRAFIC INTERCONTINENTAL	964,2	68,2	964,2	96,9	-	-
<u>TOTAL</u>	1.413,2	100,0	994,9	100,0	418,3	100,0

L'importance du trafic intercontinental (BOAC) apparaît évidente. Le trafic intraeuropéen est également considérable (BEA et en moindre partie BOAC), son taux d'incidence sur le total des compagnies EARB (1) est le suivant:

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
TRAFIC INTRAEUROPEEN DES COMPAGNIES EARB (M.TKT)	442,6	473,7	552,5	662,2	760,8	858,9	1020,4	1135,3	1308,3	1467,6
TRAFIC INTRAEUROPEEN DE LA BEA (M.TKT)	109,9	118,5	137,8	159,4	173,3	182,9	217,5	241,2	270,8	300,9
TAUX D'INCIDENCE DU TRAFIC INTRAEUROPEEN DE LA BEA SUR LE TOTAL DES COMPAGNIES EARB	24,8	25,0	24,9	24,0	22,7	21,3	21,3	21,2	20,7	20,5

(1) Air Lingus, Air France, Alitalia, AVA, BEA, BOAC, DLH, Finnair, IBERIA, Iceland Air, KLM, Olympic, Sabena, SAS, Swissair, TAP, THY.

Dans les dix années considérées le trafic intraeuropéen de la B.E.A. a pratiquement triplé sa valeur absolue, alors que son taux d'incidence sur le total est passé de 24,8 à 20,5%: en dépit de ce fait, B.E.A. demeure la compagnie européenne la plus importante sur les lignes continentales.

Le taux d'incidence du trafic des marchandises sur le total du trafic varie selon les différentes zones opérationnelles, nous avons en effet:

TAUX D'INCIDENCE DU TRAFIC DES MARCHANDISES SUR LE TOTAL DU TRAFIC DES DEUX
COMPAGNIES NATIONALES REPARTI PAR ZONES OPERATIONNELLES

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
TRAFIC INTERIEUR	6,8	7,3	7,6	8,4	7,6	8,9	8,8	9,4	10,8	14,3
TRAFIC INTRAEUROPEEN	15,4	16,4	16,4	16,0	15,4	15,7	15,9	17,2	17,8	18,0
TRAFIC INTERCONTINENTAL	29,4	27,3	25,2	22,6	23,8	25,1	26,1	25,8	27,7	31,2

Le trafic des marchandises sur les lignes internes a plus que doublé, alors qu'on enregistre un léger accroissement sur les lignes intraeuropéennes et intercontinentales; sur ces dernières lignes le taux d'incidence du transport des marchandises joue certainement un rôle très significatif.

B.O.A.C. dispose d'escalas dans le monde entier (voir annexe 7); ses lignes de l'Atlantique du Nord et celles vers l'Afrique, l'Asie et l'Australie sont particulièrement importantes.

Les lignes de la B.E.A. figurent à l'annexe 7 bis. La B.O.A.C. et la B.E.A. disposent (toujours en 1966) d'une capacité de transport de 2.681 millions de tonnes/Km (TKO) correspondant à 5,23% de l'offre mondial.

L'évolution de l'offre pour les années 1957-1966 est illustrée à l'annexe 8 et elle a été mise en rapport avec le trafic réalisé par les deux compagnies nationales dans la même période.

L'annexe 9 présente les coefficients de remplissage réalisés sur les différentes lignes et dans l'ensemble, pour la même période.

Les coefficients réalisés pour le trafic des passagers se situent en général à des niveaux satisfaisants (61% en 1966), tandis que les valeurs concernant le trafic des marchandises (38,3% en 1966) sont très faibles.

Les "load factors" les meilleurs sont enregistrés sur les lignes internes (64,4% en 1966), cependant les résultats atteints par le trafic des passagers sur les lignes intra-européennes (61,1%) et intercontinentales (61,1%) en 1966 doivent être considérés comme plus que satisfaisants, compte tenu des caractéristiques de ces lignes.

Le transport des marchandises met par contre en évidence un excès de l'offre sur les trois lignes susdites.

ANNEES		1968	1966	1964	1962	1960	1958
NOMBRE DES COMPAGNIES		26	24	28	27	20	24
TURBOREACTEUR LONG-COURRIER	B 2707	[6]	-	-	-	-	-
	Concorde	[8]	-	-	-	-	-
	DC 8 (USA)	-	-	-	-	-	-
	B 707 (USA)	25 (+4)	21 (+1)	20 (+1)	17(+3)	(15)	(15)
	B 747 (USA)	(8)	-	-	-	-	-
	VC 10 (UK)	29 (+5)	(+9)	(44)	(44)	(35)	(35)
Comet (UK)	17	15	32	32	23	(25)	
TURBOPROPULSEUR LONG-COURRIER	Britannia (UK)	40	46	30	38	37	19 (+16)
	CL 44 (CA)	1 (+5)	(2)	-	-	-	-
	Argosy (UK)	4	5 (+1)	3	3	-	-
MOTEUR ALTERNATIF LONG-COURRIER	DC 4 (USA)	7	11	11 (+3)	7	3	6
	DC 6 (USA)	2	3	5 (+2)	6	5	(2)
	DC 7 (USA)	4	3	10 (+1)	11	10	10
	Argonaut (CA)	-	3	4	3	-	17
	Solent (UK)	-	-	-	-	-	3
	Hermes (UK)	-	-	1	1	10	9
	York (UK)	-	-	3	4	12	23
	Constellation (USA)	-	-	5	7	4	5
TURBOREACTEUR MOYEN/COURT-COURRIER	BAC 111 (UK)	25(+31)	10 (+10)	(10)	(10)	-	-
	B 737 (USA)	(4)	-	-	-	-	-
	Trident (UK)	25(+43)	21 (+18)	(24)	(24)	(24)	-
TURBOPROPULSEUR MOYEN/COURT-COURRIER	Vanguard (UK)	19	19	20	19(+1)	(20)	(20)
	Viscount (UK)	83	66 (+12)	74	78	119	68 (+9)
	HS 748 (UK)	9	11	5 (+3)	3(+5)	(5)	-
	Herald (UK)	11	11	4	2(+8)	-	-
MOTEUR ALTERNATIF MOYEN/COURT-COURRIER	DC 2 (USA)	-	-	-	-	-	1
	DC 3 (USA)	22	31	37	53	75	81
	Viking (UK)	2	8	20	16	40	35
	Ambassador (UK)	11	15	14	4	6	1 (+2)
	Carvair (UK)	5	8	5	2(+8)	-	-
	Bristol 170 (UK)	7	24	31	11	36	29
AVIONS "FEEDERS"	Heron (UK)	9	8	11	12	9	13 (+1)
	Marathon (UK)	-	-	-	-	3	3
	Consul (UK)	-	-	-	-	1	2
	Dove (UK)	8	9	10	12	7	14
	Rapide (UK)	4	-	8	7(+1)	10	16
	Dragonfly (UK)	-	-	-	-	1	-
	Anson (UK)	-	-	-	-	2	-
	Islander (UK)	2	(2)	-	-	-	-
	Beech 18 (USA)	1	-	-	-	-	-
	Skyvan (UK)	-	(3)	-	-	-	-
	Do 28 (D)	-	(1)	-	-	-	-
	Twin Pioneer (UK)	-	-	-	-	2	5
AVIONS LEGERS	Vari (USA)	4	6	8	-	-	-
	Vari (UK)	-	-	4	-	-	5
HELICOPTERES	Bell 47 (USA)	-	-	1	2	7	1
	S 51 (USA)	-	-	-	-	-	3
	Westland	-	-	-	2	-	-

TYPE D'AVION	1968	1966	1964	1962	1960	1958
B 747 USA	210,0 (192,0)	176,4 (8,4)	168,4 (8,4)	142,8 (25,2)	(126,0)	(126,0)
B 707 USA	53,6 (33,6)					
DC 8 51 USA						
DC 8 60 USA						
B 2707 USA	(288,0)					
B 720 USA						
CV 880-990 USA	243,6 (42,0)	134,4 (75,6)	(369,6)	(369,6)	(294,0)	(294,0)
VC 10 UK	64,6 (201,6)	57,0	121,5	121,5	87,4	(95,0)
COMET UK						
CONCORDE UK						
Total L. Courrier	518,2 (757,2)	387,8 (84,0)	290,6 (378,0)	264,4 (394,8)	87,4 (420,0)	(515,0)
CARAVELLE F						
B 727 USA						
B 737 USA	(16,8)					
DC 9 USA						
BAC III UK	95,0 (117,8)	38,0 (38,0)	(38,0)	(38,0)		
F 28 ME						
TRIDENT UK	110,0 (189,2)	92,4 (79,2)	(105,6)	(105,6)	(105,6)	
Total MC/Courrier	205,0 (323,8)	130,4 (117,2)	(143,6)	(143,6)	(105,6)	
ARGOSY UK	7,6	9,5 (1,9)	5,7	5,7		
BRITANNIA UK	148,0	170,2	111,0	140,6	136,9	70,3 (59,2)
L 382-100 USA						
CL 44 C	4,2 (21,0)	(8,4)				
Total L. Courrier	159,8 (21,0)	179,7 (10,3)	116,7	146,3	136,9	70,3 (59,2)
F 27 ML						
CV 600 USA						
CV 640 USA						
ELECTRA USA						
FH 277 USA						
HERALD UK	15,4	15,4	5,6	2,8 (11,2)		
VAL-GUARD UK	55,1	55,1	58,0	55,1 (2,9)	(58,0)	(58,0)
HS 748 UK	14,4	17,6	8,0 (4,8)	4,8 (8,0)	(8,0)	
VISCOUNT UK	99,6	79,2 (14,4)	88,8	93,5	142,8	81,6 (10,8)
Total MC Courrier	184,5	197,3 (14,4)	160,4 (4,8)	153,3 (23,1)	142,8 (66,0)	81,6 (68,8)

() Commandes et options

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

PAYS DE PROVENANCE (millions de dollars)

	1968	1966	1964	1962	1960	1958
<u>TURBOREACTEUR</u>						
<u>LONG-COURRIER</u>						
AVIONS USA	518,2 (757,2)	367,8 (84,0)	289,6 (378,0)	264,4 (394,8)	87,4 (420,0)	(515,0)
AVIONS UK	210,0 (513,6)	176,4 (8,4)	168,0 (8,4)	142,8 (25,2)	(126,0)	(126,0)
AVIONS CEE	308,2 (142,8)	191,4 (75,6)	121,6 (369,6)	121,6 (369,6)	87,4 (294,0)	(389,0)
<u>MOYEN/COURT-COURRIER</u>						
AVIONS USA	205,0 (323,8)	130,4 (117,2)	(143,6)	(143,6)	(105,6)	
AVIONS UK	(16,8)					
AVIONS CEE	205,0 (307,0)	130,4 (117,2)	(143,6)	(143,6)	(105,6)	
<u>T O T A L</u>						
AVIONS USA	723,2 (1.081,0)	498,2 (201,2)	289,6 (521,6)	264,4 (558,4)	87,4 (525,6)	(515,0)
AVIONS UK	210,0 (530,4)	176,4 (8,4)	168,0 (8,4)	142,8 (25,2)	(126,0)	(126,0)
AVIONS CEE	513,2 (449,8)	321,8 (192,8)	121,6 (513,2)	121,6 (513,2)	87,4 (399,6)	(389,0)
<u>TURBOPROPULSEUR</u>						
<u>LONG-COURRIER</u>						
AVIONS USA	159,8 (21,0)	179,7 (10,3)	116,7	146,3	136,9	70,3 (59,2)
AVIONS UK	155,6	179,7 (1,9)	116,7	146,3	136,9	70,3 (55,2)
AVIONS CEE	4,2 (21,0)	(8,4)				
AVIONS AUTRES PAYS	184,5	167,3 (14,4)	160,4 (4,8)	156,3 (22,1)	142,8 (66,0)	81,6 (68,9)
<u>MOYEN/COURT-COURRIER</u>						
AVIONS USA	184,5	167,3 (14,4)	160,4 (4,8)	156,3 (22,1)	142,8 (66,0)	81,6 (68,8)
AVIONS UK	344,3 (21,0)	347,0 (24,7)	277,1 (4,8)	302,6 (22,1)	279,7 (66,0)	151,9 (128,0)
AVIONS CEE	340,1	347,0 (16,3)	277,1 (4,8)	302,6 (22,1)	279,7 (66,0)	151,9 (128,0)
AVIONS AUTRES PAYS	4,2 (21,0)	(8,4)				

() Commandes et options

SOURCE: ELABORATION SORIS, DEGAGEE DE "FLIGHT INTERNATIONAL, WORLD AIRLINE SURVEY, AVRIL 1968-1963 SUR LA BASE DE VALEURS ESTIMEES.

FLOTTE DES COMPAGNIES NATIONALES, REPARTIE PAR TYPES D'AVION (1959-1968)

ANNEXE 2

COMPAGNIE	*	Pourcentage de capital public (1968)	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
BRITISH EUROPEAN AIRWAYS Co. (BEA)	S	100	23 (+41) Trident 13 Comet 19 Vanguard 37 Viscount 4 Argosy 2 Heron (18) BAC III	23 (+15) Trident 13 Comet 19 Vanguard 37 Viscount 5 Argosy 2 Heron (18) BAC III	21 (+18) Trident 13 Comet 19 Vanguard 39 Viscount 5 (+1) Argosy 2 Heron 3 Herald	(24) Trident 13 Comet 20 Vanguard 45 Viscount 3 Argosy 2 Heron 3 Herald 3 Rapide	(24) Trident 13 Comet 19 (+1) Vanguard 62 Viscount 3 Argosy 3 Heron 7 DC 3 1 (+2) Herald 3 Rapide 2 Westland 2 Bell 47	(24) Trident 4 Comet (20) Vanguard 112 Viscount 34 DC 3	(6) Comet (20) Vanguard 59 (+6) Viscount 46 DC 3
BRITISH OVERSEAS AIRWAYS Co. (BOAC)	S	100	22 (+1) B 707 (8) B 747 12 VC 10 12 (+5) Super VC10 [6] B 2707 [8] Concorde	21 (+1) B 707 (6) B 747 12 VC 10 8 (+9) Super VC10	21 B 707 12 VC 10 4 (+9) Super VC10	20 B 707 19 Comet (12) VC 10 (30) Super VC 10 13 Britannia 7 DC 7	15 (+3) B 707 19 Comet (12) VC 10 (30) Super VC 10 28 Britannia 10 DC 7	(15) B 707 19 Comet (35) VC 10 32 Britannia 10 DC 7	(15) B 707 (19) Comet (35) VC 10 17 Argonaut 19 (+14) Britannia 10 DC 7 5 Costellation

() Commandes

[] Options

* S - SCHEDULED

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

COMPAGNIE	*	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
AIR CHARTER	S/C							6 Bristol 170 3 DC 4
AIR FERRY LTD	C/IT	2 DC 6 2 DC 4 2 Viscount	2 DC 6 2 DC 4	2 DC 6 3 DC 4 3 Viking	2 Bristol 170 4 DC 4 4 Viking			
AIR LINKS	C				1 Argonaut 1 Hermes	2 DC 3		
AIR VORK	S/C						7 Viking 2 Britannia 3 DC 4 9 Bristol 170 2 Heron 7 Repide 2 DC 3	5 Viking 4 Hermes 2 (+2) Viscount 1 Consul
AUTAIR INTERNATIONAL AIRWAYS LTD.	S	2 BAC III 2 HS 748 3 Herald 2 Ambassador 2 Viking 1 DC 4	2 BAC III 2 HS 748 3 Herald 3 Ambassador	2 HS 748 3 Ambassador 2 Viking 1 Bristol 170	1 DC 3 1 Bell 47 J 3 Ambassador 6 Viking	2 DC 3	7 Bell 47	3 S 51 1 Bell 47
BKS AIR TRANSPORT (50% BEA)	S/C/IT	4 Britannia 8 Viscount 2 Ambassador	4 Britannia 3 (+1) Viscount 5 Ambassador 2 HS 748	4 Britannia 1 (+1) Viscount 5 Ambassador 3 HS 748	1 Britannia 3 DC 3 5 Ambassador 2 (+3) HS 748 1 Bristol 170	3 DC 3 4 Ambassador (5) HS 748 2 Bristol 170	3 DC 3 3 Ambassador (5) HS 748 1 Bristol 170	4 DC 3 1 (+2) Ambassador

(*) Commandes

S - SCHEDULED

C - CHARTER

IT - "INCLUSIVE TOUR"

FLOTTES AERIENNES REPARTIES PAR COMPAGNIES ET PAR TYPES D'AVION (1958-1968)

COMPAGNIE	*	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
BRITANNIA AIRWAYS LTD.	C/IT	7 Britannia (4) B 737	7 Britannia (7) B 737	8 Britannia	(3) DC 4 8 Britannia 6 Viscount 1 DC 6	2 Britannia 4 Viscount 4 DC 6 2 B 707	1 Bristol 170 1 Britannia 2 Viscount 3 DC 6 10 Viking	
BRITISH EAGLE INTERNATIONAL (EX CUNARD EAGLE - EX EAGLE)		5 BAC III 12 Britannia 4 Viscount 2 (+2) B 707	5 (+2) BAC III 15 Britannia 6 Viscount 1 Dove (2) B 707	(5) BAC III 17 Britannia 6 Viscount	1 Dove 3 Argonaut 7 DC 3	2 Dove 3 Argonaut 7 DC 3	2 Anson 1 Consul 6 DC 3 3 Marathon	2 Viscount 17 Viking
BRITISH MIDLAND (EX DERBY)	S	5 Viscount 3 DC 3	3 Viscount 2 Argonaut 1 DC 3	2 Herald 3 Argonaut 4 DC 3 (2) BAC III	(2) VC 10 (10) BAC III 8 Britannia 10 Viscount 1 Herald 3 DC 6 1 Cessna 320	(2) VC 10 (10) BAC III 8 Britannia 10 Viscount 2 DC 6		3 DC 3 3 Marathon
BUA	C/IT/S	3 VC 10 10 (+5) BAC III 3 Britannia 4 Viscount 8 Herald	3 VC 10 10 BAC III 4 Britannia 4 Viscount 8 Herald 2 DC 6	3 VC 10 10 BAC III 5 Britannia 7 Viscount 6 Herald 3 DC 6				
BRITISH UNITED AIR FERRIES (EX CHANNEL AIR BRIDGE)	S	5 Carvair 7 Bristol 170		8 Carvair 21 Bristol 170	5 Carvair 24 Bristol 170	2 (+8) Carvair 9 Bristol 170		
BONDOCK AVIATION SERVICES	S/C				1 DC 3 1 Dove 1 Riley 65 1 Rapide			
BOAC - CUNARD (70% BOAC)	S				11 B 707			

() Commandes

* S - SCHEDULED
C - CHARTER
IT - "INCLUSIVE TOUR"

FLOTTES AERIENNES REPARTIES PAR COMPAGNIES ET PAR TYPES D'AVION (1959-1968)

COMPAGNIE	*	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
BSA (EX SILVER CITY)								21 Bristol 170 7 DC 3 5 Hermes 1 DC 2 2 Heron 3 Rapide 1 Consul 3 Solent
CALEDONIAN	IT/S	1 (+1) B 707 4 Britannia (3) SAC III	1 (+1) B 707 6 Britannia	(1) B 707 6 Britannia	(2) DC 6 3 (+1) DC 7	1 DC 7		
CHANNEL AIRWAYS	S/IT/C	3 HS 748 1 (+5) BAC III 2 (+2) Trident 12 Viscount 1 Dove	4 HS 748 (4) BAC III 13 Viscount 1 Dove	4 HS 748 1 DC 4 5 DC 3 5 (+11) Viscount 3 Dove	7 Viking 1 DC 4 7 DC 3 8 Viscount 2 Dove 2 Bristol 170 3 Auster	3 Viking 2 DC 4 6 DC 3 (1) Carvair 2 Dove 2 Bristol 170	4 Viking 2 Rapide 2 DC 3 4 Dove 2 Bristol 170	3 Rapide 5 Dove
CAMBRIAN	S/IT/C	11 Viscount 5 DC 3	11 Viscount 5 DC 3	8 Viscount 5 DC 3	5 Viscount 5 DC 3	(1) Herald 8 DC 3	5 DC 3	3 (+1) Heron 2 DC 3
DAN-AIR	S/IT/C	4 Comet 7 Ambassador 1 DC 7 4 DC 3	3 Comet 7 Ambassador 1 DC 7 4 DC 3	2 Comet 7 Ambassador 1 DC 7 4 DC 3 2 Bristol 170	1 York 6 Ambassador 1 Heron 3 DC 3 2 Bristol 170 1 Dove		4 York 3 Ambassador 3 Bristol 170 2 Dove	4 York 2 DC 3 1 Bristol 170
EMERALD	S	1 Heron 1 DC 3		1 Heron (3) Skyvan				

COMPAGNIE	*	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
EROS	IT/C				3 Viking	3 Viking		
EURAVIA (EX SKYWAYS)	IT/S				5 Constellation 2 York	7 Constellation 4 York 1 Hermes	4 Constellation 8 York 6 Hermes 1 DC 3	14 York 4 DC 3
EXECUTIVE AIR TRANSPORT	S				3 Heron			
INVICTA	S/IT/C	3 DC 4 2 Viscount	5 DC 4 5 Viking	5 DC 4 3 Viking				
LAKER	C	4 BAC III 2 Britannia 1 VC 10	3 (+1) BAC III 2 Britannia	(3) BAC III 2 Britannia				
LLOYD INTERNATIONAL	C/IT	2 Britannia 1 DC 4	2 Britannia 1 DC 4 (1) DC 8	2 Britannia 2 DC 4 1 DC 6 (2) CL 44	2 DC 4 1 DC 6			
LOGANAIR	S	2 Aztec 2 Blander 1 Beech 18	2 Aztec (3) Blander (3) Beech 18 1 Cherokee	2 Aztec (2) Blander (1) Do 28 1 Cherokee	2 Aztec 1 Tri-Pacer 1 Cherokee			
DOW EVERALL	S						2 DC 3	1 DC 3 3 Rapide 1 Messenger 3 Auster
INDEPENDENT AIR TRAVEL	C							2 DC 4 1 Dove 2 Rapide 1 Auster
AIR-VEWS	S/C							

FLOTTES AERIENNES REPARTIES PAR COMPAGNIES ET PAR TYPES D'AVION (1958-1969)

COMPAGNIE	*	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
JERSEY	S					1 (+5) Herald 8 DC 3 4 Heron	1 Rapide 6 DC 3 6 Heron	2 Rapide 1 Bristol 170 7 Heron
MORARCH	C/IT	2 Britannia	2 Britannia					
MORTON	S/C	6 DC 3 6 Heron 6 Dove	6 DC 3 6 Heron 6 Dove 1 Cessna 320	6 DC 3 5 Heron 6 Dove	1 DC 3 3 Heron 4 Dove	2 Rapide 3 Heron 6 Dove		5 Rapide 1 Heron 8 Dove 1 Consul
MAYFLOWER	S				3 Rapide	1 (+1) Rapide		
MERCURY (EX OVERSEAS)	S				2 Heron 1 DC 3	1 Heron		3 Viking
HAILLAND DREWEY	C/IT							
HUNTING CLAN	S/C		3 Viscount				2 Britannia 3 Viscount 2 DC 6 5 Viking 3 DC 3	(2) Britannia 3 Viscount (2) DC 6 9 Viking 3 York
NORTH - SOUTH	C/S					1 DC 3 1 Bristol 170 1 Heron (1) Herald	1 Heron	
OPION	C						3 Viking	1 Viking
PEGASUS	C/IT					3 Viking	3 Viking	
SCILLONIA	S/C	4 Rapide	4 Rapide (2) Blander					

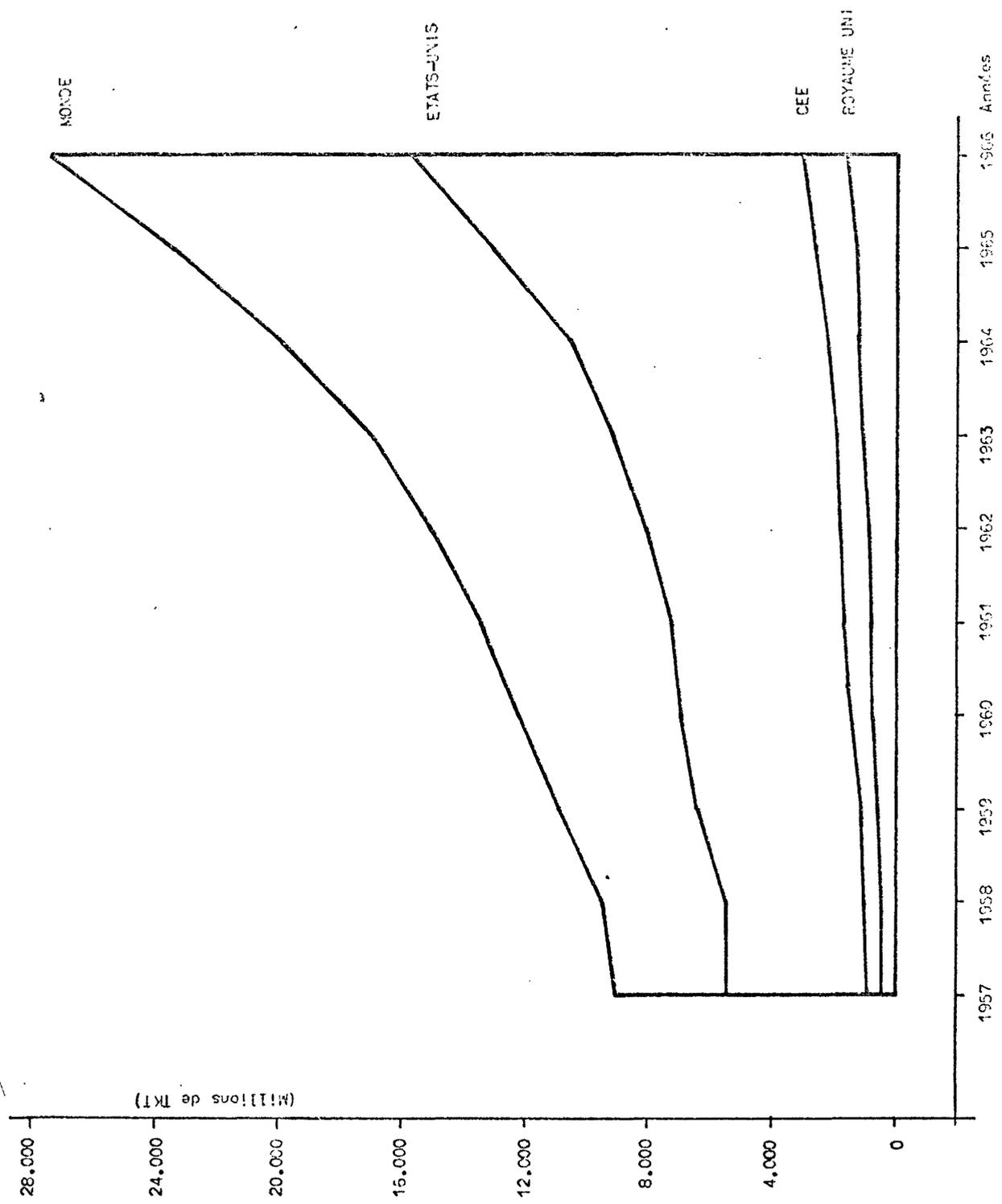
* S = SCHEDULED
C = CHARTER
IT = "INCLUSIVE TOUR"* S = SCHEDULED
C = CHARTER
IT = "INCLUSIVE TOUR"

FLOTTES AERIENNES REP. LES PAR COMPAGNIES ET PAR TYPES D'AVION (1959-1962)

COMPAGNIE	*	1968	1967	1966	1964	1962	1960	1958
SKYWAYS COACH	S	4 HS 748 3 DC 3	4 HS 748 3 DC 3	2 HS 748 3 DC 3	3 HS 748 4 DC 3	3 HS 748 4 DC 3		
STRATHALLAN	S/C	1 Dove 1 Aztec 1 Twin Comanche	1 Dove 1 Aztec 1 Twin Comanche 1 DC 3	1 Aztec 2 MeJio Courier 1 DC 3				
SCOTTISH	S						2 Twin Pioneer 1 DC 3	5 Twin Pioneer 1 DC 3 2 York
STARWAYS	S				2 DC 4 1 DC 3	3 DC 4 3 DC 3 2 Viscount		1 DC 4 4 DC 3
TRANSLOBE	C/IT	3 Britannia 1 (+5) CL 44	4 Britannia (6) CL 44	2 Britannia				
TRANS - MERIDIAN	C/IT	3 DC 7	2 DC 7	2 DC 7	2 DC 4			
TRANSAIR								11 DC 3 2 (+1) Viscount
TYNE TEES	C				1 Dove 4 DC 3 1 Rapide	2 Dove 1 Riley 65		
TRADAIR	S/IT/C					7 Viking	8 Viking 2 Viscount	
WESTPOINT	S					2 DC 3		
WORLD WIDE	C					2 DC 4		
BOUENMOUTH AIR TAXI	S					1 Rapido 1 Cessna 172 1 Auster		

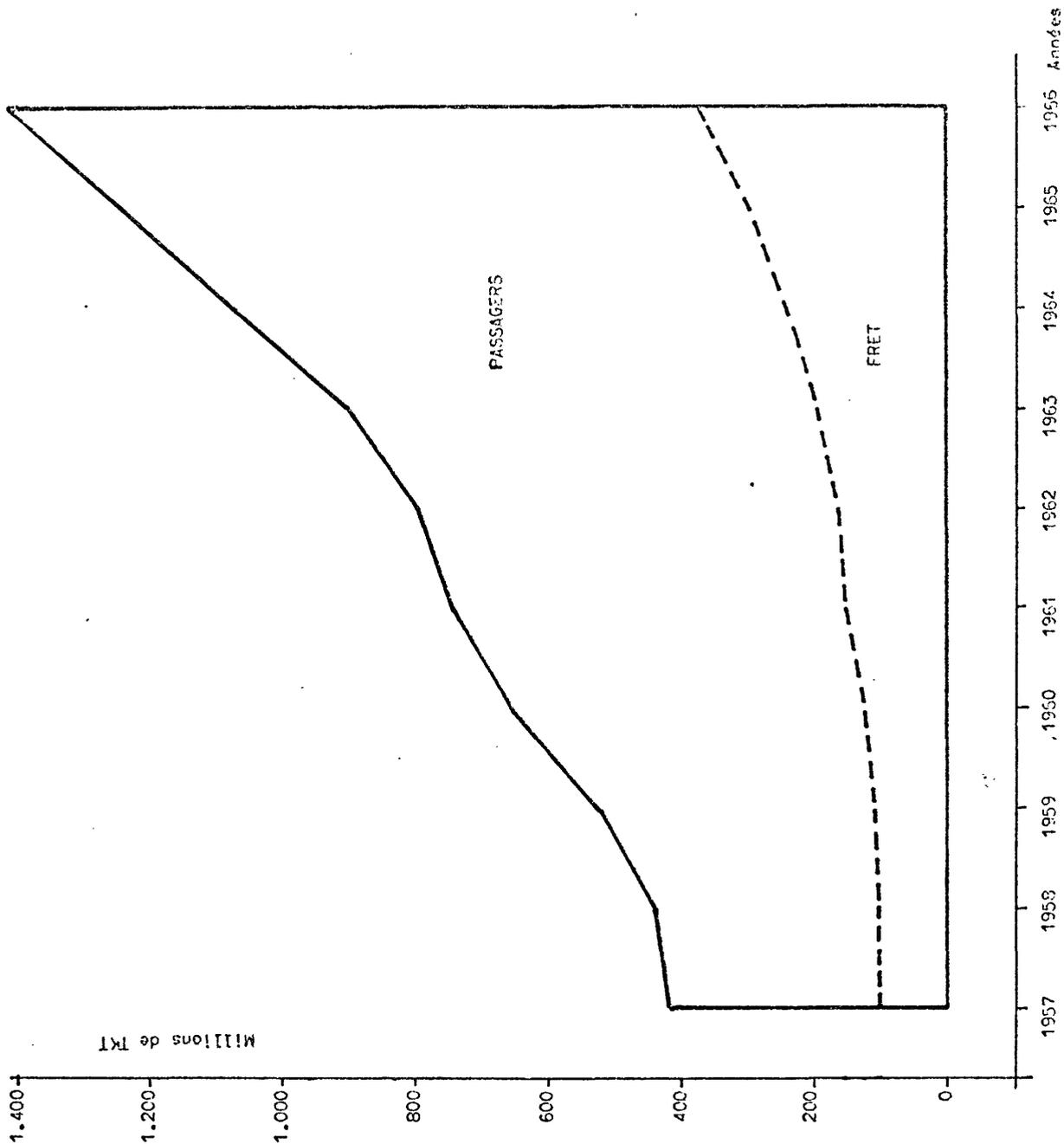
() Commandes
* S - SCHEDULED
C - CHARTER
IT - "INCLUSIVE TOUR"

EVOLUTION DU TRAFIC MONDIAL ET ANGLAIS DANS LA PERIODE 1957-1966



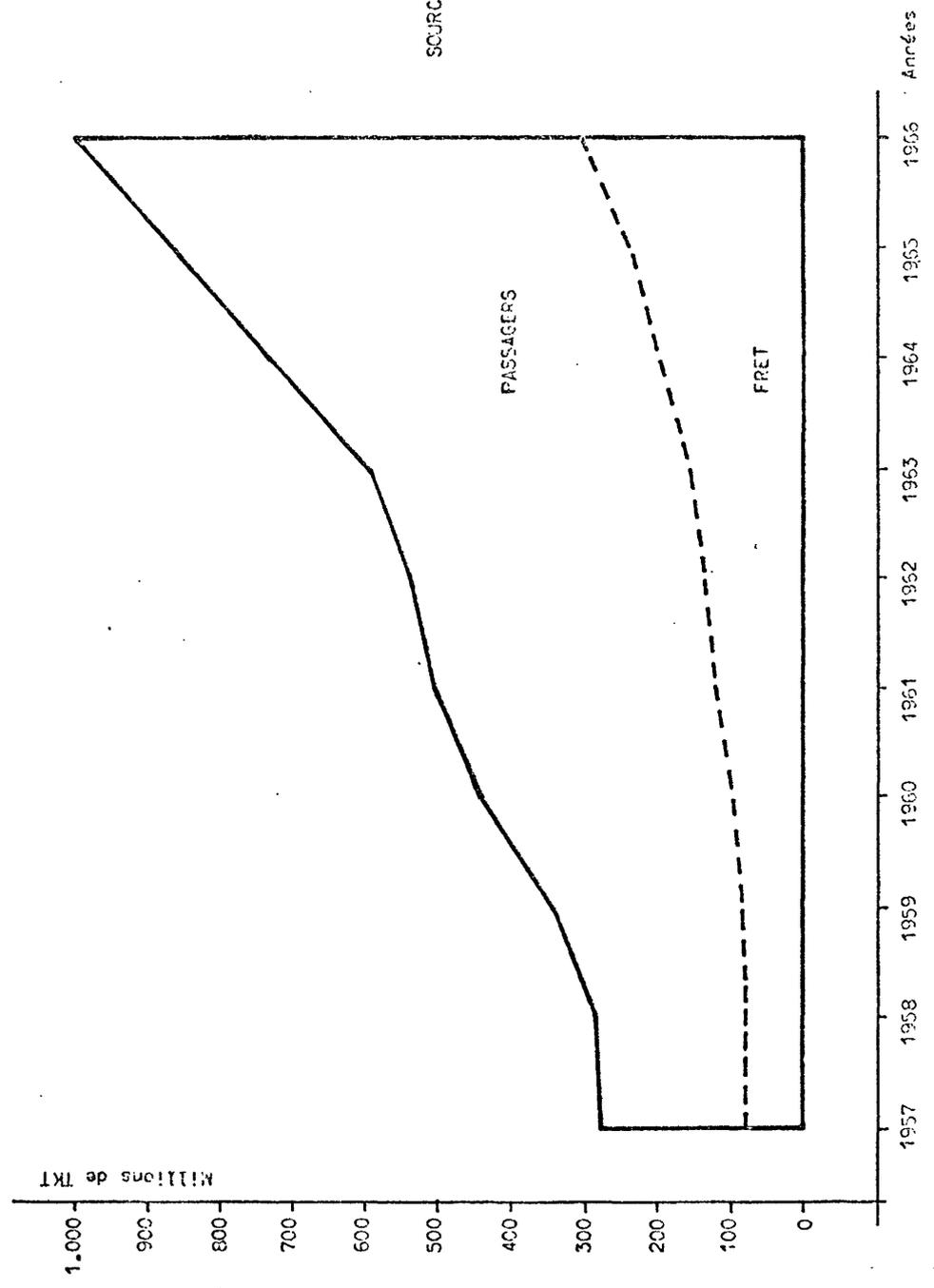
SOURCE : ELABORATION SORIS A PARTIR DES DONNEES EARB.

EVOLUTION DU TRAFIC BOAC ET REA DANS LA PERIODE 1957-1966 - REPARTITION ENTRE PASSAGERS ET FRET



SOURCE: ELABORATION SOUSIS,
A PARTIR DES DONNEES
EASB.

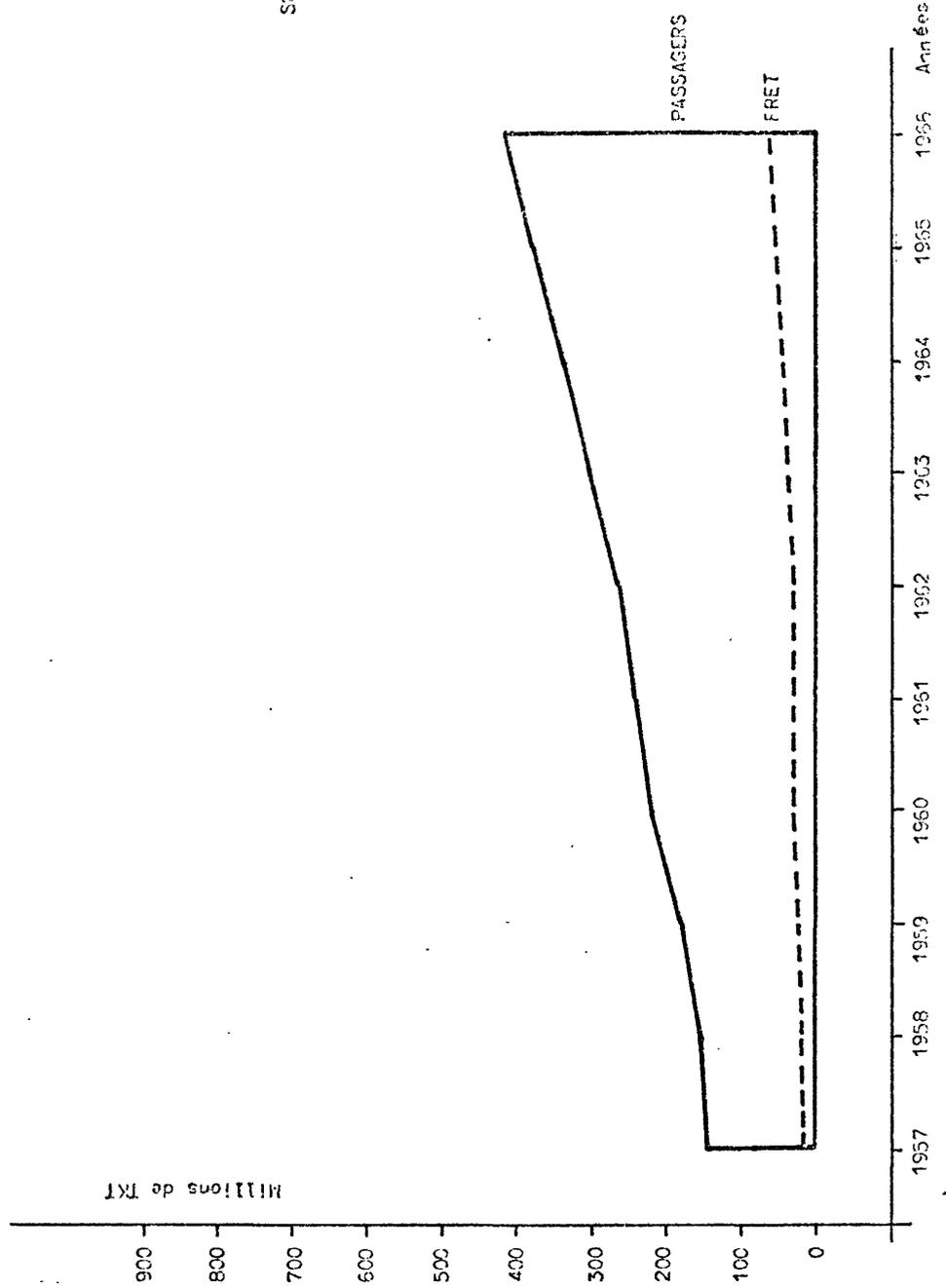
ANNEXE 5 bis
 EVOLUTION DU TRAFIC BOA DANS LA PERIODE 1957-1966 - REPARTITION ENTRE PASSAGERS ET FRET



SOURCE: ELABORATION SCRIS A PARTIR
 DES DONNEES EAR3.

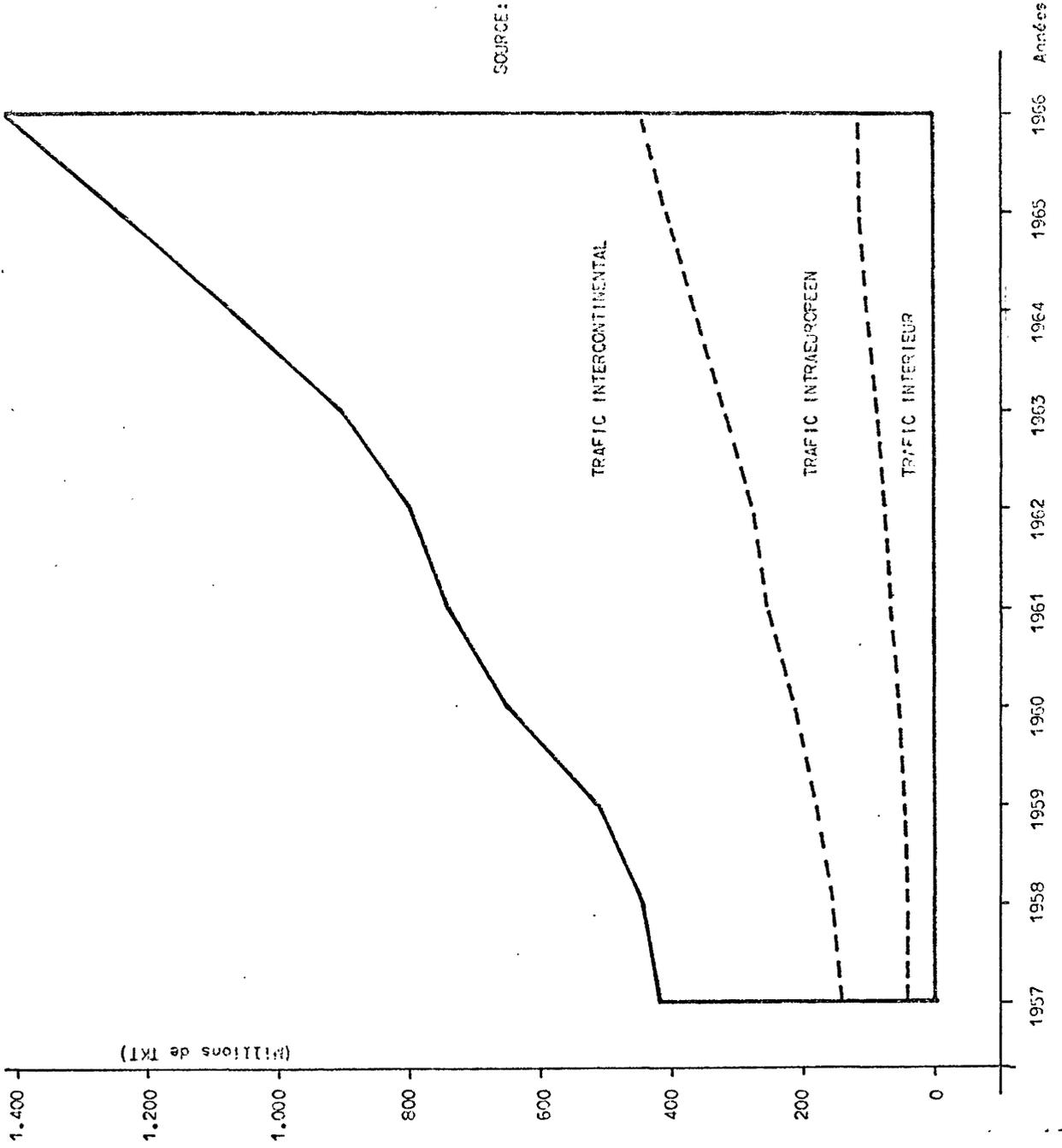
ANNEXE 5 ter

EVOLUTION DU TRAFIC BEA DANS LA PERIODE 1957-1966 - REPARTITION ENTRE PASSAGERS ET FRET

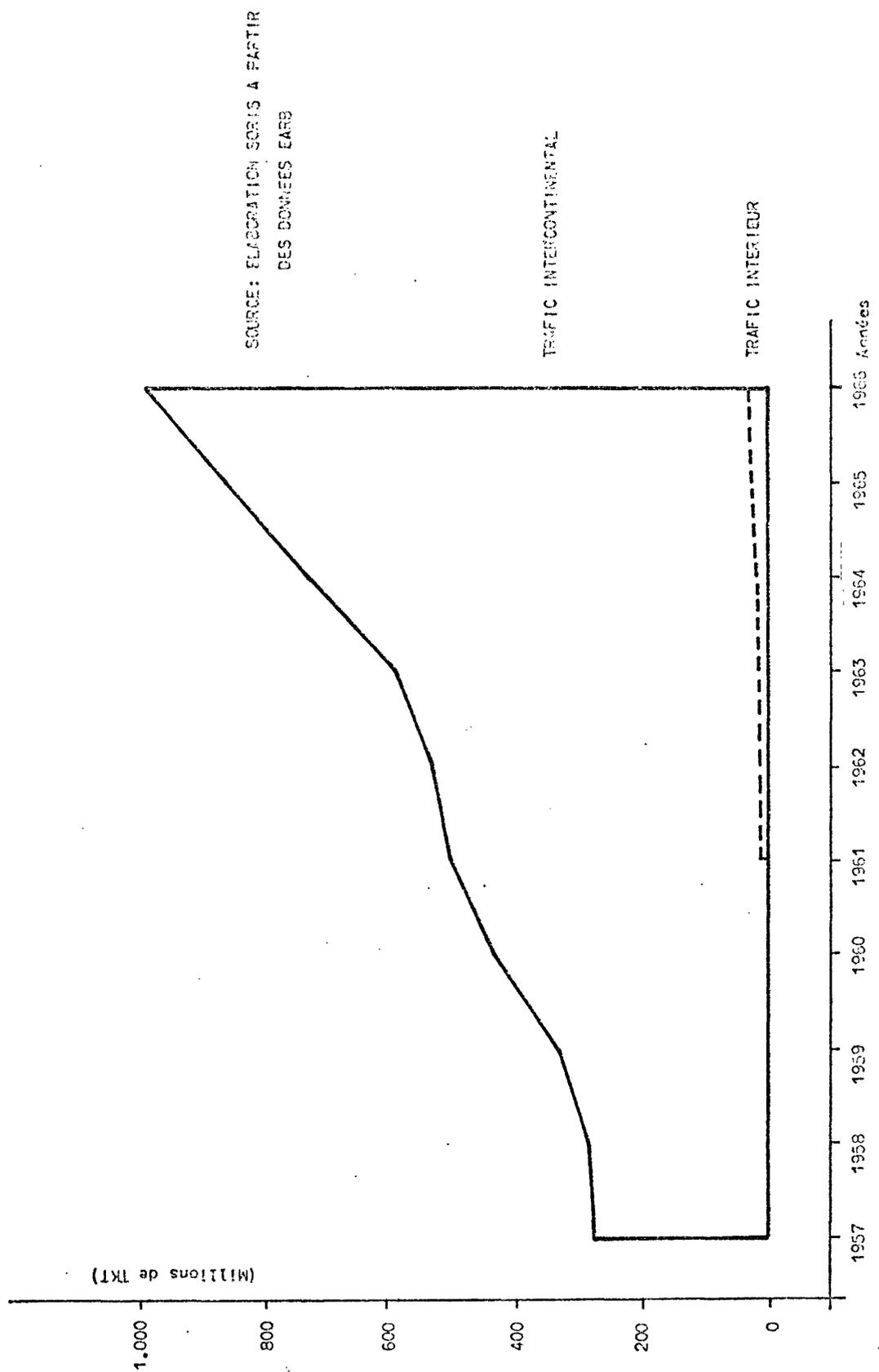


SOURCE: ELABORATION SCRIS A PARTIR
DES DONNEES E.A.S.B.

EVOLUTION DU TRAFIC BOAC ET BEA DANS LA PERIODE 1957-1966: REPARTITION PAR ZONES OPERATIONNELLES

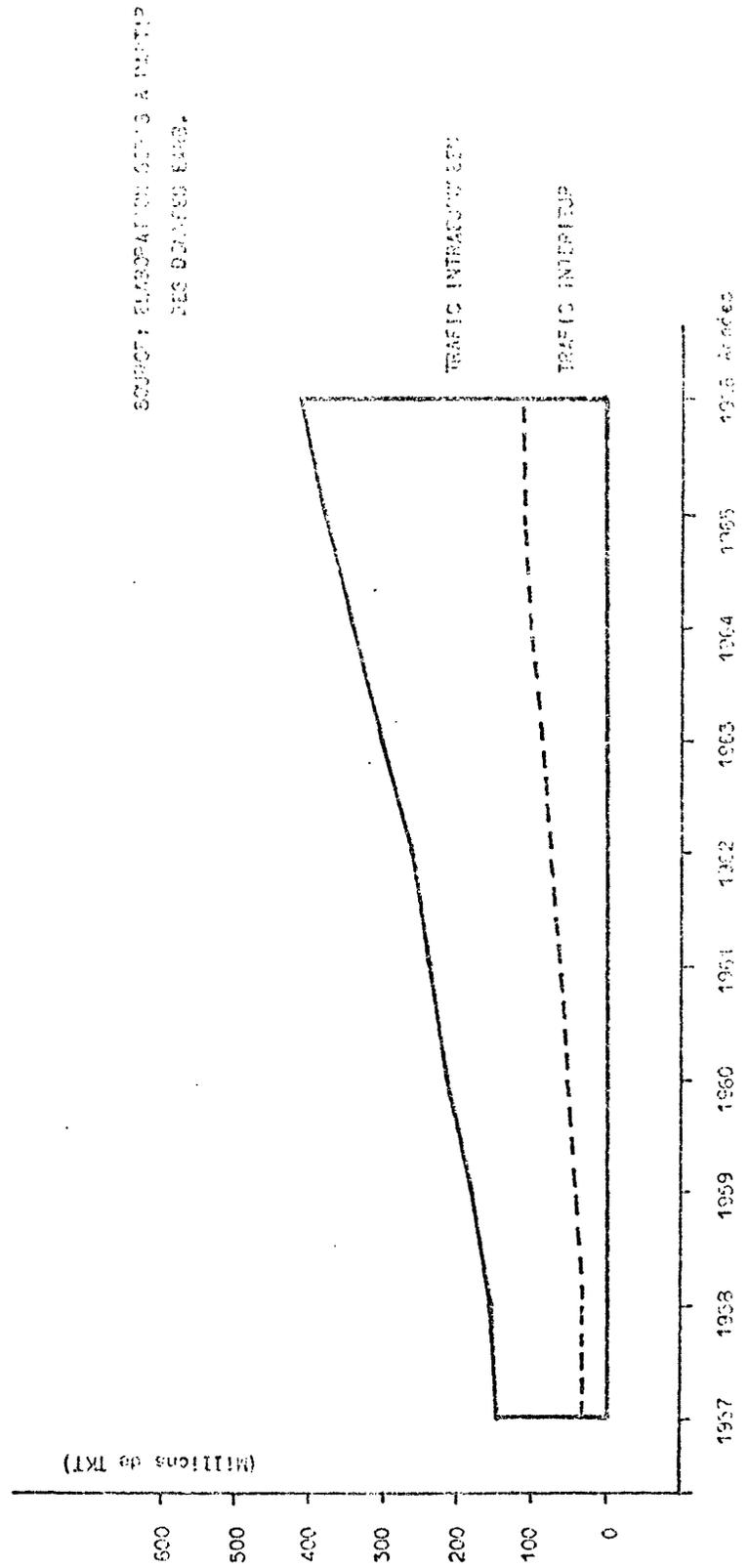


EVOLUTION DU TRAFIC BOAC DANS LA PERIODE 1957-1966: REPARTITION PAR ZONES OPERATIONNELLES



ANNEXE 6 ter

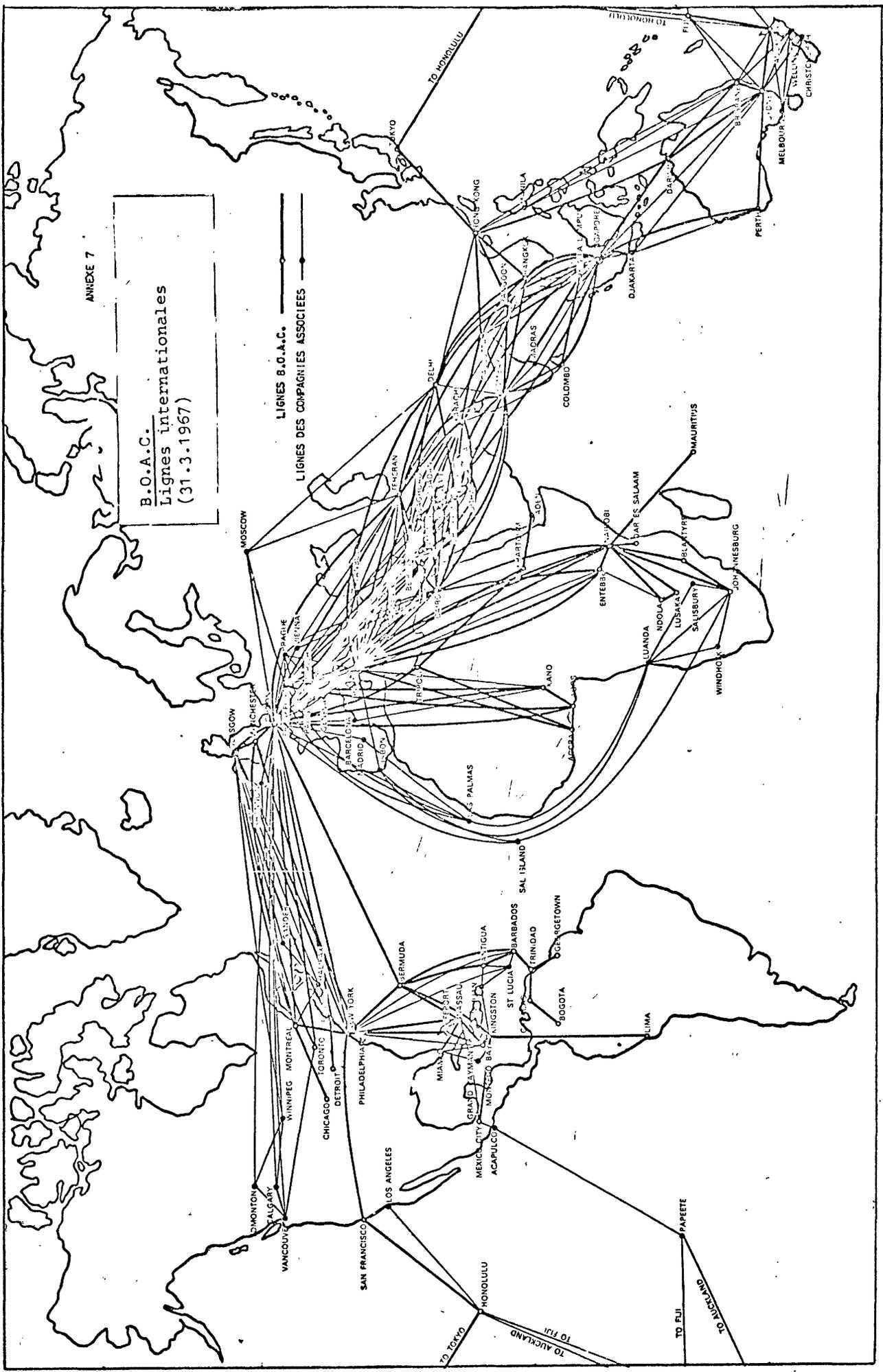
EVOLUTION DU TRAFIC BEA DANS LA PERIODE 1957-1966: REPARTITION PAR ZONES GEOGRAPHIQUES

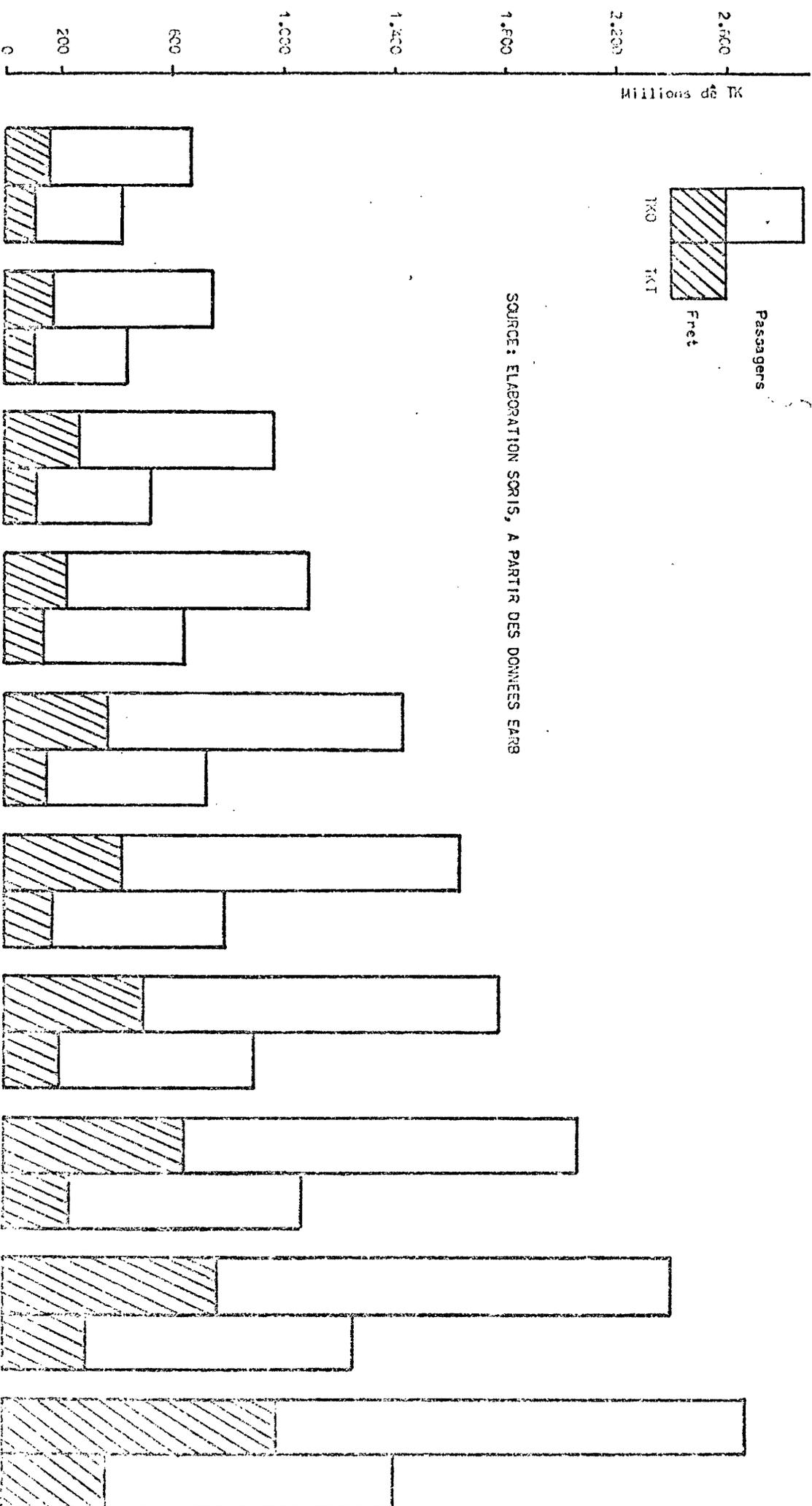


ANNEXE 7

B.O.A.C.
Lignes internationales
(31.3.1967)

LIGNES B.O.A.C.
LIGNES DES COMPAGNIES ASSOCIEES





SOURCE: ELABORATION SCRIS, A PARTIR DES DONNEES EARB

COEFFICIENTS D'UTILISATIONS REALISES PAR BOAC ET BEA POUR LE TRANSPORT DE FRET ET DES PASSAGERS 1957-1966
(Pourcentages)

LIGNES	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
<u>TRAFIC INTERIEUR</u>										
PASSAGERS	72,3	64,1	72,7	73,4	68,6	67,4	69,7	66,6	69,1	64,4
FRET	21,3	27,6	33,6	35,3	34,2	37,4	33,6	33,5	39,6	44,3
<u>TRAFIC INTRA EUROPEEN</u>										
PASSAGERS	57,1	52,8	53,5	55,2	55,4	57,2	60,0	57,6	58,6	61,1
FRET	n.a	n.a	n.a	n.a	63,5	50,0	44,2	44,9	42,9	42,0
<u>TRAFIC INTERCONTINENTAL</u>										
PASSAGERS	65,1	60,5	60,8	60,7	52,1	48,0	51,4	58,0	56,4	60,4
FRET	56,1	50,3	48,1	46,6	37,9	37,8	37,9	35,5	37,0	37,4
<u>AU TOTAL</u>										
PASSAGERS	63,2	58,3	59,5	60,2	53,1	51,9	55,2	58,8	58,0	61,0
FRET	62,1	57,7	41,3	57,0	40,9	39,5	38,7	36,9	38,1	38,3

SOURCE: ELABORATION SORIS, A PARTIR DES DONNEES EARB.

1.2. Le marché militaire

1.2.1. La flotte aérienne

La force aérienne militaire anglaise en 1968 se composait, d'après les estimations indiquées à l'annexe 10, des avions suivants:

<u>Types d'avions hélicoptères</u>	<u>En service</u>	<u>Commandés</u>	<u>Total</u>
<u>Avions :</u>			
De combat (C)	743	368	1.111
Pour l'emploi naval (M)	90	38	128
De bombardement (B)	264	-	264
De transport (T)	467	66	533
D'entraînement (A)	712	100	812
Total avions	2.276	572	2.848
<u>Hélicoptères</u>	570	990	1.560
<u>Total avions + hélicoptères</u>	2.846	1.562	4.408

D'autres sources (1) indiquent que la flotte aéronautique militaire anglaise (à l'exclusion des hélicoptères) compterait, en 1968, 2.004 avions, ainsi que l'indique le tableau suivant:

(1) Flight International, 11 Juillet 1968.

R.A.F. NOMBRE D'AVIONS EN SERVICE
(1950-1967)

ANNEE	NOMBRE D'AVIONS	ANNEE	NOMBRE D'AVIONS
1950	4.510	1959	2.657
1951	5.507	1960	2.505
1952	6.338	1961	2.190
1953	5.549	1962	2.341
1954	4.968	1963	2.263
1955	4.805	1964	2.237
1956	4.730	1965	2.220
1957	3.385	1966	2.119
1958	2.991	1967	2.004

SOURCE: FLIGHT INTERNATIONAL, 11 JUILLET 1968

Compte tenu de l'impossibilité de déterminer le nombre d'engins en service ou faisant objet de commandes pour des raisons de secret, on a avancé néanmoins une estimation de la valeur de parc d'engins anglais ainsi que de la valeur du parc avions en 1968.

Dans l'estimation, qui doit être considérée sous toutes réserves, on n'a pas retenu les valeurs de la partie de la flotte qui est en cours de remplacement, mais l'on a inclus la valeur des programmes destinés à la remplacer. Dans la mesure du possible on a retenu les dépenses effectives, tandis que dans les autres cas l'estimation des valeurs a été faite sur la base des prix européens des différents programmes et en leur absence des prix de pro-

grammes analogues (1).

En excluant le coût des pièces de rechange et des armements (dont l'incidence est très importante) l'estimation porte à 5.078 millions de dollars environ la valeur du parc d'avions et d'engins anglais. La répartition par pays constructeur est la suivante:

	<u>M\$</u>	<u>%</u>
Etats Unis	1.280,0	25,2
Grande Bretagne	3.198,5	63
Pays C.E.E.	11,5	0,2
Autres pays (Canada, Australie)	48,5	1,0
Collaboration:		
Franco-anglaise	<u>540,0</u>	<u>10,6</u>
TOTAL	<u>5.078,5</u> =====	<u>100,=</u> =====

En considérant répartie à moitié entre les pays associés la valeur des produits issus de la collaboration, il en dérive que 68% du parc d'avions et d'engins est d'origine anglaise, tandis que 25% (2) provient des Etats Unis et 5,5% (3) provient des pays de la C.E.E.

-
- (1) Les données ont été dégagées à partir de différentes sources bibliographiques ainsi que de la presse.
- (2) Dont 40% environ concernent les avions faisant objet de commandes et construits en partie en Grande Bretagne.
- (3) Y compris les valeurs des collaborations à 50%

Les commandes en cours d'exécution en 1968 concernent en mesure quasi correspondante des programmes de collaboration (Jaguar et hélicoptères) et des programmes américains réalisés en partie en Grande Bretagne (Phantom et Hercules).

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

A. Dépenses militaires

Les dépenses militaires anglaises (définition OTAN) sont indiquées, pour la période 1958-1965, dans le tableau suivant:

DEPENSES MILITAIRES POUR LA PERIODE 1958-1965
(millions de dollars)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
TOTAL DEPENSES POUR LA DEFENSE (définition OTAN)	4.455	4.449	4.634	4.785	5.079	5.239	5.720	5.800
TAUX D'INCIDENCE DU TOTAL DES DEPENSES POUR LA DEFENSE SUR LE P.N.B. (aux prix de marché)	6,82	6,52	6,40	6,20	6,25	6,10	6,16	5,82
TOTAL DES DEPENSES DE R-D	586	594	630	704	756	758	742	696
TOTAL DES DEPENSES POUR L'APPROVISIONNEMENT	1.830	1.861	1.997	2.083	2.226	2.237	2.350	1.914
TAUX D'INCIDENCE DES DEPENSES POUR APPROVISIONNEMENTS PAR RAPPORT AU TOTAL DES DEPENSES POUR LA DEFENSE (%)	41	42	43	44	43	43	41	33
DEPENSES POUR L'APPROVISIONNEMENT AVIONS	503	480	491	542	587	558	543	n.d.

SOURCE: C.J.E. HARLOW; DEFENCE, TECHNOLOGY AND THE WESTERN ALLIANCE, NUMBER TWO, THE INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES, LONDON, JULY 1967.

Le classement élaboré par The Institute for Strategic Studies a été adopté en vue d'aboutir à une certaine harmonisation avec les données de tous les autres pays membres de la C.E.E.

Toutefois, une partie des données ne correspond pas à celles dégagées d'autres sources officielles anglaises et la raison en est probablement le critère différent sur lequel se fonde le classement.

Ainsi par exemple les valeurs concernant les dépenses de R-D militaire, qui peuvent être obtenues à partir des "Surveys on scientific R-D expenditures in U.K." (1), ne correspondent pas aux valeurs IIS, ainsi que le montre le tableau suivant:

<u>Dépenses de R-D militaire (M\$)</u>		
<u>Années</u>	<u>Survey on scientific R-D expenditures in UK</u>	<u>IIS (valeurs moyennes)</u>
1958/1959	656	590
1961/1962	688	730
1964/1965	715	742 (2)

En outre, la valeur globale des dépenses militaires indiquée dans les "White Papers" annuelles est toujours infé-

(1) Publiées tous les trois ans par le Department of Education and Science.

(2) Cette donnée concerne l'année 1964.

rieure aux données IIS; une des raisons provient de la source différente des données: "Defence Estimates" pour les "White papers" et "Defence Accounts" pour IIS.

DEPENSES POUR LA DEFENSE: DEFENSE ESTIMATES (1959-1967)

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
TOTAL DES DEPENSES POUR LA DEFENSE (millions de \$)	4.239	4.563	4.636	4.819	5.145	5.596	5.936	6.082	5.292
TAUX D'INCIDENCE DU TOTAL DES DEPENSES POUR LA DEFENSE SUR LE P.N.B. (aux prix de marché)	6,22	6,30	6,01	5,94	5,99	6,03	5,96	5,79	4,90

SOURCE: WHITE PAPER, ANNEES 1959-1967

Dans les deux cas les dépenses pour la défense augmentent en valeur absolue, à l'exception de la dernière année, à savoir 1967 (1).

Par contre, le total des dépenses pour la défense rapporté au produit national brut (PNB) met en évidence un taux d'incidence qui, dans son ensemble, tend à diminuer; d'après les "Defence Estimates" le taux d'incidence passe de 6,22 à 4,90 entre 1959 et 1967.

Au point suivant, notamment au point B, on effectuera l'analyse des dépenses pour les programmes aéronautiques et pour les programmes d'engins et l'analyse des orientations du marché militaire.

(1) Les dépenses prévues pour 1968 et 1969 (Defence Estimates) s'élèvent respectivement à M\$ 5.580 et M\$ 5.350.

B. Orientations dans le secteur aéronautique militaire

B.1. La période 1945--1950

Immédiatement après la Deuxième Guerre Mondiale l'industrie aéronautique anglaise détenait la primauté qualitative à l'échelon mondial en ce qui concerne surtout les technologies les plus poussées qui, à l'époque, étaient représentées par les avions subsoniques militaires à réaction. Cette primauté fut une conséquence de la décision qui avait été prise vers 1943 et qui avait visé à concentrer les efforts de l'industrie aéronautique anglaise sur le secteur des chasseurs, en abandonnant entièrement le secteur des avions de transport militaire, le réservant (dans le cadre général de la conduite technique du conflit) à l'industrie aéronautique USA.

Dans la période 1945-1955 l'Angleterre, en exploitant ses propres connaissances technologiques et compte tenu des engagements militaires et politiques, parvient à s'approvisionner en avions militaires par les seuls programmes nationaux de R-D et de production, ce qui demande à l'industrie aéronautique un effort simultané dans les secteurs suivants:

- armes nucléaires;
- bombardiers à moyen rayon d'action ayant des possibilités d'offensives nucléaires;
- intercepteurs et chasseurs;

- avions embarqués pour la Marine;
- avions pour le transport d'unités de combat d'intervention immédiate.

Ce programme put être réalisé au début sans grands efforts en exploitant les résultats acquis dans le secteur de la R-D pendant la guerre. Cette politique d'approvisionnement total national (voir annexe 11) s'avérait en outre très rentable compte tenu du nombre considérable d'avions produits et des possibilités d'exportation qui étaient facilitées en raison du manque total de concurrence dans le secteur des avions à réaction de combat.

B.2. La période 1950-1955

Cette période est caractérisée par:

- a. des exigences opérationnelles nouvelles et de plus en plus complexes, qui imposent un engagement technique et économique croissant au niveau du projet de nouveaux avions;
- b. le manque de résultats de R-D pendant la période 1945-1950, en raison de l'engagement très limité dans ce secteur au cours de la période susdite et du fait que la R-D de la période de guerre est désormais périmée;
- c. une certaine réduction de la demande d'avions militaires à l'intérieur du pays, qui produit une régression

des séries fabriquées et donc une hausse des coûts unitaires en considération aussi des coûts de projets plus élevés qui ont été mentionnés au point a.;

- d. le prolongement des temps de R-D qu'imposent les nouvelles exigences opérationnelles; ce fait a entre autres comme suite un double emploi des efforts accomplis au niveau des projets pour la construction d'avions similaires. En effet, parmi les différents types qui sont à l'étude, c'est le premier modèle disponible qui est mis en service dans l'attente de pouvoir disposer du ou des modèles plus avancés;
- e. les exportations d'avions militaires tendent à se réduire, à la suite de la concurrence croissante de l'offre USA.

En dépit de ces éléments négatifs la production aéronautique anglaise continue néanmoins à se maintenir à des niveaux considérables, soit par le fait que la guerre de Corée et la tension internationale qui en est conséquence, poussent les Etats Unis à passer des commandes très importantes de matériel de guerre "off-shore" dont font partie plusieurs types d'avions anglais (CANBERRA, SEAHAWK, HUNTER (1)), soit en raison de la demande à l'intérieur du pays qui est très forte. En effet, l'industrie aéronautique anglaise est encore en mesure de livrer à ses propres forces armées tous les types d'avions nécessaires.

(1) Plowden Report, London, December 1965.

Toutefois, à la fin de cette période, la Grande Bretagne ne semble plus être à même de supporter dans des conditions économiques l'effort de R-D nécessaire pour assurer un développement continu de tous les moyens que sa défense demande. On recherche tout d'abord une solution du problème, en ayant recours à une politique de développement "par générations" en opposition au système du développement continu. On prépare notamment une nouvelle "génération" d'avions ayant des caractéristiques nettement avancées par rapport à celles de la génération précédente ("sauts" techniques de dix ans environ), au lieu de procéder par un effort continu de recherche, au développement de générations successives, ainsi que le font les Etats Unis dans la même période.

Le résultat de cette politique, dont le but ultime était probablement d'exploiter au mieux les ressources dont disposait la Grande Bretagne dans le secteur de la R-D, peut être synthétisé dans les indications suivantes qui concernent les années de mise en service des programmes:

* premier avion militaire équipé de propulsion à réaction	UK : 1944 (METEOR) USA : 1946 (P 80)
* premier avion avec aile en flèche	UK : 1953 (SWIFT) USA : 1949 (F 86)
* premier avion supersonique	UK : 1960 (LIGHTNING) USA : 1954 (F 100)
* premier avion à géométrie variable	UK : abandonné (TSR 2) USA : 1968 (F 111)

B.3. La période 1955-1960

La Grande Bretagne continue à orienter sa propre politique d'approvisionnements militaires vers la R-D et la production nationale, mais le marché intérieur devient de plus en plus insuffisant et n'est plus en mesure d'assurer une mise au point des types demandés, pouvant être valable tant au point de vue qualitatif qu'au point de vue économique.

La valeur moyenne annuelle de la demande militaire anglaise dans la période 1955-1960 se chiffre à 500 millions de dollars. Elle est donc nettement inférieure (1/10 environ) à la demande correspondante des Etats Unis dans la même période, quoique les exigences militaires des deux pays soient analogues et prévoient donc des dépenses de recherche se situant dans le même ordre de grandeur.

En outre, en 1955 on a commencé les "annulations", à savoir les décisions d'abandonner pour des raisons économiques les programmes de R-D qui avaient déjà été entrepris.

Les premiers programmes "annulés" sont justement les plus ambitieux et ceux dont le contenu technologique est le plus élevé, tels (voir tableau 1) les engins BLUE BOAR e RED RAPIER et les chasseurs supersoniques.

Cette politique n'est toutefois pas suivie pour ce qui concerne les programmes "traditionnels"; par exemple, pour le projet du bombardier à moyen rayon d'action ayant des capacités nucléaires la RAF commande 4 prototypes (VALIANT,

ANNEES	PROGRAMME	DEPENSES (M\$)
1 9 5 1	Version antisubm. SHORT STURGEON	1,4
1 9 5 2	Chasseur DH-110	7,0
1 9 5 3	Développement chasseur HUNTER	0,4
1 9 5 4	Engin AGM BLUE BOAR	8,7
	Engin AGM RED RAPIER	2,0
1 9 5 5	Chasseur SWIFT	61,6
	Chasseur de reconnaissance SWIFT	0,8
	Développement chasseur SWIFT	4,5
	Intercepteur Avro 720	2,8
	Moteur NOMAD	14,3
1 9 5 6	Chasseur tout-temps CLOSTER 650	6,4
	Endoréacteur SCREAMER	1,8
	Turboréacteur SOAR	3,4
	Engin naval AGM	2,5
	Engin AAM RED DEAN	21,0
1 9 5 7	Chasseur supersonique FAIREY	0,4
	Bombardier supersonique AVRO 730	5,7
	Intercepteur SR-177	9,0
	Turboréacteur RB 106	0,3
	Engin SAM à longue portée	4,2
	Turboréacteur	9,5
1 9 5 9	Endoréacteur SCORPION	3,5
	Engin anti-char ORGANGE WILLIAMS	6,7
	Engin AGM BLUE STEEL II	2,3
1 9 6 0	Endoréacteur SPECTRE	16,1
	Endoréacteur SUPER SPRITE	2,4
	Engin SAM BLOODHOUND III	1,7
	Engin SSBM BLUE STREAK	235,2
1 9 6 1	Engin SAM basse altitude	2,2
1 9 6 2	Engin SSBM BLUE WATER	89,9
	Engin AGM SKYBOLT	75,6
1 9 6 5	Chasseur VTOL P 1154	58,8
	Bombardier TSR 2	546
	Transport STOL HS 681	11,2
1 9 6 7	Chasseur AFVG	7,0
1 9 6 8	F 111 K	130,0
	<u>T O T A L</u>	1.356,3

VICTOR, VULCAN et Short SPERRIN), dont trois (VALIANT, VICTOR, VULCAN) sont produits et entrent en service entre 1955 et 1957.

On doit remarquer que l'USAF, pour le projet du bombardier stratégique nucléaire, commanda seulement deux prototypes (Boeing B52 et Convair B60 (1)) et ce n'est que le B52 qui fut produit en série. On construisit par la suite le Convair B58 qui toutefois avait des caractéristiques totalement différentes: il s'agissait d'un avion supersonique au lieu d'un avion subsonique.

Le Gouvernement anglais estimait pouvoir sauvegarder par des choix opportuns sa propre indépendance dans le secteur des approvisionnements de moyens aériens, sans augmenter de façon importante les dépenses pour la défense (2) et sans renoncer aux orientations politico-stratégiques qu'il avait adoptées.

Malheureusement ces choix, qui étaient faits chaque année et parfois qui étaient en opposition entre eux, n'obtinrent pas l'effet souhaité. En 1957 le Defence White Paper annonçait que les forces de défense et d'attaque anglaises devaient se fonder à l'avenir surtout sur l'emploi d'engins; ayant terminé les programmes LIGHTNING et bombardiers "V" (VALIANT, VICTOR, VULCAN) les approvisionnements d'avions militaires auraient donc concerné les seuls hélicoptères, les avions de transport et les bombardiers légers (destinés à remplacer les CANBERRA). L'on aboutissait ain-

(1) Les deux avions utilisaient en partie le développement et l'expérience de programmes précédents; notamment ceux du B 47 et du B 36.

(2) En 1952 le taux d'incidence des dépenses pour la défense sur le produit national brut s'élevait à 10%; dans la période 1955-1960 cette valeur était de 7-8%.

si à une réduction de 9% environ par an des dépenses destinées aux programmes aéronautiques.

Cette décision porta au lancement des programmes d'engins BLUE STREAK, BLUE WATER, etc. et à l'annulation d'autres nombreux programmes (tableau 1). La politique du "tout engin" n'eut toutefois qu'une durée très brève; en effet, après trois ans le programme BLUE STREAK fut annulé. Ne disposant pas d'un moyen pour le transport des armes nucléaires (qui aurait dû remplacer les bombardiers "V") il s'avéra nécessaire de prolonger la vie opérationnelle de ces bombardiers, les équipant d'engins air-sol. Les bombardiers "V" utilisaient à cette époque l'engin air-sol BLUE STEEL; compte tenu que le développement du modèle suivant (BLUE STEEL Mk II) fut annulé en 1959, on eut recours aux USA pour la livraison d'engins air-sol SKYBOLT (Douglas), qui étaient alors en cours de développement pour l'USAF.

Toutefois, en 1962 le SKYBOLT fut également annulé par l'USAF et la Grande Bretagne abandonna entièrement tous les programmes qu'elle avait mis en chantier jusqu'à ce moment (1) et adopta comme vecteurs les engins POLARIS (USA) (2) installés sur les sous-marins à propulsion nucléaire de construction anglaise.

En conclusion, pour arriver à posséder en 1970 une force de dissuasion nucléaire se composant de 4 sous-marins équipés de 16 engins POLARIS chacun, l'Angleterre a dépensé (à l'exclusion des têtes nucléaires et des sous-marins):

(1) Le développement ultérieur aurait demandé, d'après certaines sources, 100 millions de dollars.

(2) Vendus sur la base de l'accord de Nassau.

	<u>M \$</u>
* Pour le programme BLUE STEEL Mk II	2,3
* Pour le programme BLUE STREAK	235,2
* Pour le programme BLUE WATER	89,9
* Pour le programme SKYECLT	75,6
* Pour l'acquisition des engins POLARIS	638,0
<u>TOTAL</u>	1.041,0

A titre de confrontation nous voulons indiquer que la France, pour arriver à disposer en 1972 d'une force nucléaire se composant de 4 sous-marins équipés de 16 engins MSBS et de 27 SSBS chacun, a dépensé (à l'exclusion des têtes nucléaires et des sous-marins):

	<u>M \$</u>
* ENGINES BALISTIQUES (loi programme 1960-1964)	154
* DEPENSES DDP (1960-1964)	100
* ENGINES BALISTIQUES (loi programme 1965-1970)	967
<u>TOTAL</u>	1.221

En définitive, donc, les dépenses supportées pour le programme d'engins anglais se situent dans le même ordre de grandeur que celles du programme français, tout en étant leur résultat incomplet (manque d'engins installés au sol en silos) et tout en étant les connaissances technologiques qu'impose la réalisation des générations d'engins

successives très partielles (1).

B.4. La période 1960-1964

Au cours de cette période l'Angleterre se livre à un dernier effort, en vue de continuer à s'approvisionner de matériel aéronautique et d'engins militaires auprès de ses propres industries. En 1960 nous assistons à la mise en service de la dernière génération d'avions de combat traditionnels, de conception et de production entièrement anglaises: les chasseurs SCIMITAR, SEA VIXEN, LIGHTNING; on passe commande pour les BUCCANEER et les versions MK II du VULCAN et du VICTOR; on complète la mise en service des avions de transport BRITANNIA, tandis que l'on passe une commande pour les ARGOSY.

Dans le secteur des engins, les THUNDERBIRD, les FIRESTREAK et les BLOODHOUND sont en service; le manque d'engins balistiques est pallié provisoirement en obtenant par les USA, 72 engins IRBM type THOR.

On poursuit les efforts de R-D dans tous les secteurs, dans l'espoir qu'ils puissent satisfaire toutes les nécessités opérationnelles futures.

(1) Par exemple, pour les engins balistiques tactiques (type de l'engin français PLUTON) destinées à remplacer les actuels HONEST JOHN et CORPORAL américains.

Dans cette période, en effet, les programmes suivants sont en cours d'exécution:

- avion de combat VTOL (Hawker P 1127 et P 1154);
- avion de combat à géométrie variable supersonique (TSR2);
- chasseur d'entraînement léger (GNAT);
- hélicoptères de transport de type avancé (développement ROTODYNE);
- avions de transport lourd (Short BELFAST);
- engins antichar de type avancé (SWINGFIRE, issus du projet ORANGE WILLIAMS qui avait été annulé précédemment)
- engins navals (SEASLUG, SEACAT);
- engins balistiques tactiques (BLUE WATER);
- transports lourds ayant des caractéristiques STOL (H.S.681);

à part d'autres projets d'importance plus réduite.

Ces efforts sont effectués en utilisant les seules ressources de l'industrie aérospatiale anglaise. En effet, la Grande Bretagne, tout en appartenant à l'OTAN, ne participa à aucun des programmes de collaboration internationale favorisés par cet organisme (G 91, F 104, SIDE WINDER, HAWK, ATLANTIC, etc.); par contre, elle s'approvisionne directement aux USA de moyens (par exemple, les engins air-air SIDEWINDER) qui auraient pu être produits en collaboration.

Le seul programme de collaboration internationale dont l'Angleterre fait partie est celui qui concerne la production de l'engin BULLPUP (Angleterre, Norvège, Danemark, Turquie), qui assure à l'industrie anglaise les 2/3 envi-

ron de la production, même si la maîtrise d'oeuvre du programme a été confiée à la Norvège (1).

Les acquisitions de matériels à l'étranger se bornent aux nations du Commonwealth (avions de transport léger BEAVER du Canada, engins MAIKARA en Australie).

En outre, l'Angleterre participe, au cours de cette période, à l'étude concernant l'utilisation sur échelle internationale (UK, USA, Allemagne) du P.1127; dans ce cas aussi il s'agit d'une collaboration dont la partie essentielle (à savoir l'avion lui-même) a été développée par l'industrie anglaise sur sa propre initiative.

Le seul secteur où l'Angleterre dépend de l'étranger est, ainsi que nous l'avons dit, celui des engins balistiques (POLARIS et SKYBOLT).

Les ressources économiques dont elle dispose n'étaient pas en mesure de permettre à l'Angleterre un effort simultané dans un si grand nombre de domaines de la R-D.

D'ailleurs, les exigences militaires anglaises ne permettaient plus de réaliser la production d'engins et d'avions en quantités rentables.

Le total des fonds destinés à la R-D pour la défense dans la période 1960-1964 s'élèvent à près de 3.600 millions de dollars, dont près de 60% (2.160 M \$) ont été destinés à la R-D aérospatiale.

(1) A laquelle on a attribué seulement 16% (environ) de la production (partie avant extrême, montage des gyroscopes du système de guidage).

En supposant que les programmes les plus importants qui étaient en cours à l'époque (1) aient été réalisés, les dépenses totales se seraient élevées à 3.220 M \$ dans les dix années 1960-1969, avec un engagement de 1.610 M\$ pour les cinq années 1960-1964.

Si ces programmes n'avaient pas été annulés, la disponibilité financière pour les programmes de type "traditionnel" n'aurait pas atteint un niveau suffisant, ne correspondant qu'à 550 M \$ pour la période 1960-1964.

A cet effet, il est opportun de souligner la tendance qui existe à sousestimer les coûts au niveau du devis, si bien que, pour le programme TSR 2, l'estimation initiale a été de 252 M \$, tandis que l'estimation finale (avant l'annulation) avait atteint 672+728 M \$, soit un montant trois fois supérieur.

De façon analogue on peut dire que les coûts de R-D pour l'engin SEASLUG dont le montant avait été prévu en 3+4 M \$, atteignirent 112 M \$; ceux de l'engin THUNDERBIRD, dont les prévisions portaient sur 7 M \$, arrivèrent à 76 M \$; ceux de l'engin BLOODHOUND I, qui avaient été calculés en 3+4 M \$, atteignirent 90 M \$ (2).

(1) Blue Streak	1.400 M \$
TSR 2	700 M \$
Blue Water, Blue Steel, Thunderbird	
Bloodhound	1.120 M \$
<u>Total</u>	3.220 M \$

Source: IIS, cit.

(2) D'ailleurs dans la période 1945-1955 le rapport entre prévision initiale et coût final de la R-D a été en moyenne de 1:5 pour les cellules et de 1:2,5 pour les équipements.

Cette sous-estimation systématique des coûts de R-D a sans doute exercé une très grande influence sur les annulations et sur la dispersion correspondante des efforts de recherche (1).

D'ailleurs la demande militaire à l'intérieur du pays se réduisait de plus en plus, tandis que les exportations devaient aborder la concurrence des Etats-Unis, qui, entre autres, étaient en mesure de livrer des avions présentant des caractéristiques opérationnelles parfois supérieures et bien souvent à titre gratuit (aides MAP).

La situation du marché militaire anglais à la fin de cette période est résumée par le Rapport Plowden, où l'on observe que dans le Royaume Uni, au cours de la période 1960-1963, le rapport entre les dépenses de R-D et la production d'avions a été de 1:3,2, tandis qu'aux Etats-Unis dans la même période s'élevait à 1:8,7.

(1) Il est opportun de souligner ici qu'aux Etats Unis le rapport entre prévision initiale et coût final de la R-D dans le secteur des avions et des engins se maintient à 1:3,2; cependant la plus grande disponibilité de fonds du marché militaire américain intérieur fait que ce facteur est bien moins critique.

Source: K. Hartley - The United Kingdom Military Aircraft Market, University of York, 1967.

B.5. La période qui suit 1964

Le White Paper on Defence du mois d'octobre 1964 a changé de façon radicale la politique militaire anglaise.

Le budget de la défense devait être réduit à 6% du PNB en 1969-70; "en dollars 1964", cela signifiait qu'en 1969-70 le budget de la défense aurait dû atteindre au maximum 5.600 millions de dollars.

Cette réduction devait s'accompagner d'une révision de la situation de toutes les forces armées anglaises et de leurs engagements; en l'espèce, la construction de nouveaux navires porte-avions devait être abandonnée.

Le développement de nouveaux modèles à longue échéance, dans le cadre de la collaboration internationale (1), était remplacé par une nouvelle politique qui se fondait sur l'acquisition des types principaux d'avions de combat, développés par l'industrie nationale.

Les exigences à courte échéance devaient être satisfaites moyennant acquisitions directes à l'étranger, qui toutefois étaient conditionnées par la nécessité de ne pas aggraver la situation déjà si délicate de la balance des paiements.

Sur le plan pratique, ce programme prévoyait (avec les modifications qui auraient pu suivre):

(1) Visant, entre autres, à réduire les coûts de R-D et de production.

- La poursuite du programme POLARIS et l'abandon du développement des bombardiers "V".
- L'abandon du programme TSR 2, même si le prototype était déjà prêt; le remplacement des TSR 2 par des avions F 111 K achetés aux USA pour les exigences opérationnelles de la période allant jusqu'à 1975, puisque les CANBERRA n'auraient plus pu être utilisés après 1970. Pour les exigences opérationnelles après l'année 1975, on avait prévu l'avion de combat AFVG devant être développé en collaboration avec l'industrie française.
- Remplacement des HUNTERS vers 1970 par les PHANTOM achetés aux USA et ensuite par les avions VTOL P. 1127, le développement du P. 1154 ayant été abandonné.
- Poursuite de la production des LIGHTNING sans prévoir cependant leur remplacement, étant donné qu'ils auraient pu être remplacés dans leurs fonctions par les PHANTOM.
- Développement du JAGUAR en collaboration avec l'industrie française, comme avion destiné à remplacer les HUNTER de façon à pouvoir destiner les PHANTOM à une autre fonction.
- Réduction de la production des BELFAST, abandon du programme H.S.681 et acquisition de HERCULES C 130 K (USA).
- Remplacement des avions légers par des hélicoptères devant être développés sur licence USA ou dont le projet aurait pu être élaboré en collaboration avec la France (WG 13, SA 330, SA 340).
- Développement d'un avion de reconnaissance maritime (NIMROD), issu du COMET et destiné à remplacer les SHACKLETON.

- Développement d'engins à courte portée air-air, air-sol, antiavions, antichar, le développement des types les plus perfectionnés (MARTEL) devant se diriger toutefois vers la collaboration de la France.

En conclusion, ce programme prévoyait d'arrêter l'activité de R-D indépendante dans le secteur des avions et des hélicoptères militaires (à l'exception de certains types d'entraînement et du développement de types pré-existants NIMROD, P. 1127), et le lancement de programmes de collaboration avec la France.

Au point de vue de la production on confiait à l'industrie nationale l'achèvement de programmes déjà commencés (LIGHTNING, BELFAST, VC 10, BUCCANEER, ANDOVER, BASSET, DOMINIE, JET PROVOST); on transférait à l'industrie une partie de la production des avions achetés aux USA (45% environ de la valeur des PHANTOM, qui est représenté essentiellement par l'adoption d'un propulseur anglais, partie de la production des C 130 et des F 111 K); l'industrie aérospatiale anglaise aurait reçu des commandes s'élevant à 300+310 M \$ annuels environ pour des pièces de rechange, l'entretien et les réparations.

Les estimations initiales prévoyaient pour l'acquisition d'avions USA (F 111 K, PHANTOM, C 130 K) une dépense totale de près de 2.000 M \$, qui aurait été compensée en partie par des acquisitions USA en Grande Bretagne (425 M \$) dont une certaine quote-part était destinée à l'industrie aérospatiale anglaise.

Des réductions moins importantes étaient prévues pour la R-D et la production d'engins, même si l'Angleterre abandonnait définitivement toute initiative dans le secteur des engins balistiques.

Ce changement de la politique des approvisionnements s'est toutefois heurté à des difficultés de nature pratique, dont la principale a été de devoir renoncer à l'acquisition des F 111 K (remplacés par l'emploi des PHANTOM achetés pour une autre destination) et l'abandon du programme AFVG.

La Grande Bretagne se trouva ainsi en conditions de devoir adhérer au programme multinational MRCA 75, tout comme d'autres nations européennes le firent en 1960, en renonçant au développement pour leur propre compte d'avions de combat et en participant au programme F 104.

Notes à l'annexe 10.

- * Des adjonctions ou des variations successives dans le nombre d'unités qui se sont produites en 1957 ont été indiquées par { }, celles datant de 1958 par [], les données discordantes ou très douteuses ont été inscrites centre parenthèses.
- * Les avions ont été attribués au pays de production, même s'il s'agit d'une production sous licence octroyée par une autre nation. Dans le cas de collaboration au projet (C) les avions ont été indiqués dans la colonne verticale correspondante au (principal) pays collaborateur.
- * Les avions similaires ont été regroupés même si leurs fonctions sont légèrement différentes (par exemple transport et entraînement).
- * On a indiqué par un astérisque les types d'avions qui, d'après les prévisions, seront retirés du service prochainement (probablement déjà en 1958).
- * Dans le cas où l'avion a été construit sous licence dans le pays d'acquisition, on a indiqué à côté du nombre correspondant la lettre (L); l'indication (S) signifie que le contrat de livraison comprenait la clause de la sous-traitance partielle de la part du pays acheteur.
- * Explication des symboles:
 - A = avion d'entraînement ou liaison
 - B = bombardier
 - C = avion de combat (chasseur, avion d'attaque, de reconnaissance tactique)
 - D = "drone", avion télécommandé, d'avion cible ou de reconnaissance
 - E = hélicoptère
 - M = avion d'emploi naval (reconnaissance ou anti-sous-marin)
 - MA = engin antiaérien
 - MB = engin balistique (tête nucléaire)
 - MN = engin sol-air ou sol-sol pour l'emploi sur navires
 - MR = engin air-sol ou air-air
 - MRB = engin air-sol à tête nucléaire
 - MT = engin tactique (sol-sol ou antichar)
 - T = avion de transport

ROYAUME UNI

ETATS-UNIS	ROYAUME UNI	FRANCE	ITALIE	CANADA	AUTRES PAYS
C F 111 K: [annull.] 50	C Harrier: 70	C Jaguar: (C) 150	E Sicux 50	T Beaver 45	AUSTRALIE 150
C Phantom: [148] (S)	C Lightning: 204	E WG 13: (C) 280		A Chipmunk 200	
T Hercules: (S) 66	C Javelin: 68*	E SA 340: (C) 600			
T C 47: 4	C Hunter: 200	E SA 330: (C) 50			
A Harvard: 2	C Scimitar: 76	E Alouette: 19			
E SH 3 D: (L) 60	C Sea Vixen: 80	MA Hartel: (C)n.a.			
E CH 47 B: {annull.}	C Buccaneer: 115	MR AS 30: 1000			
E Whirlwind: (L) 102+	B Vulcan: 120	MT SS 11:			
E Wessex: (L) 50+	B Victor: 144				
E Hillier 12: 41	B Canberra: 15				
E Bell Sioux: (L) 100	M Gannett: 75				
MB Polaris: 64	M Shackleton: 38				
D AQM 37: 15	M Mirrod: 14				
D MQM 33: 20	T VC 10: 40				
MR Bullpup: 23	T Basset: 20				
MR Sidewinder: 40	T Pembroke: 23				
MT Honest John: 508	T Britannia: 40*				
	T Valetta: 56*				
	T Argosy: 30				
	T Andover: 40				
	T Anson: 30				
	T Beverley: 40				
	T Devon: 5*				
	T Comet: 2				
	T Bristol 170: 9*				
	T Heron: 36				
	T Twin Pioneer: 10				
	T Belfast:				

ROYAUME UNI

ETATS UNIS	ROYAUME UNI	FRANCE	ITALIE	CANADA	AUTRES PAYS
	T Viscount: 2 T Dominie: 20 A Gnat: 105 A Jet Provost: 200 A Jet Provost TS 100 A Varsity: 30 A Pioneer: 40 A Hunter: 135 A AOP MK 9: E Belvedere: 26 E Sycamore: 12* E Skeeter: 50 E Scout/Wasp: 120 MA Bloodhound: 400 MR Firestreak: NR Red Top: MRB Blue Steel: MA Seacat/Tigercat: MA Sea Slug: MA Thunderbird: MA Sea Dart: MT Vigilant: MT Swingfire: MA [Rapier:]				

Programmes aéronautiques militaires anglais dans
la période 1945-1970

PERIODE 1945-1950

AVION	TYPE	MISE EN SERVICE	COMMANDES MILITAIRES UK	TOTAL PRODUIT EN UK
GLOSTER METEOR	C	7/1944	2.984	3.788
BRISTOL BUCKMASTER	A	3/1945	112	112
AVRO LINCOLN	B	8/1945	510	528
BLACKBURN FIREBRAND	C	9/1945	216	216
D.H. HORNET	C	2/1946	411	411
D.H. VAMPIRE	C	3/1946	2.225	3.268
BRISTOL BRIGAND	B	6/1946	147	147
VICKERS VIKING	T	9/1946	12	163
D.H. DOVE/DEVON	T	12/1946	43	542
HAWKER FURY	C	8/1947	725	1.079
PERCIVAL PRENTICE	A	12/1947	353	509
VICKERS VALETTA	T	9/1948	261	262
H.F. HASTINGS	T	9/1948	146	152

PERIODE 1950-1955

AVION	TYPE	MISE EN SERVICE	COMMANDES MILITAIRES UK	TOTAL PRODUIT EN UK
PERCIVAL PRINCE	T	2/1950	48	74
D.H. CHIPMUNK	A	1/1950	740	1.014
WESTLAND DRAGONFLY	E	4/1950	88	137
AVRO ATHENA	A	4/1950	17	17
SHORT STURGEON	A	4/1950	23	23
SUPERMARINE ATTACKER	C	1/1951	145	181
AVRO SHACKLETON	M	3/1951	179	187
D.H. COMET 1, 2	T	4/1951	10	37
VICKERS VARSITY	A	5/1951	160	163
E.E. CANBERRA	B	5/1951	782	935
BRISTOL 170	T	6/1951	3	214
D.H. HERON	T	7/1952	4	148
B.P. BALLIOL	A	7/1952	217	222
D.H. VENOM	C	7/1952	1.031	1.143
MILES MARATHON	T	8/1952	28	42
WESTLAND WYVERN	C	2/1953	110	110
BRISTOL SYCAMORE	E	2/1953	109	180
HAWKER SEA HAWK	C	3/1953	434	538
PERCIVAL PROVOST	T	5/1953	373	461
SCOTTISH PIONEER	T	8/1953	40	59
HUNTING PEMBROKE	T	10/1953	87	161
SUPERMARINE SWIFT	C	1/1954	174	174
FAIREY GANNET	M	2/1954	326	378
HAWKER HUNTER	C	6/1954	1.130	1.739
WESTLAND WHIRLWIND	E	6/1954	308	418

PERIODE 1955-1960

AVION	TYPE	MISE EN SERVICE	COMMANDES MILITAIRES UK	TOTAL PRODUIT EN UK
VICKERS VALIANT	B	2/1955	104	104
BAC JET PROVOST/167	A	7/1955	394	459
GLOSTER JAVELIN	C	12/1955	428	428
BLACKBURN BEVERLEY	T	3/1956	47	49
AVRO VULCAN	B	7/1956	150	150
SUPERMARINE SCIMITAR	C	9/1956	76	76
SARO SWEETER	E	1/1957	66	78
BRISTOL BRITANNIA	T	2/1957	23	82
SCOTTISH TWIN PIONEER	T	6/1957	39	88
H.P. VICTOR	B	11/1957	150	150
FOLLAND GNAT	A	7/1958	105	145
D.H. COMET 3, 4	T	10/1958	6	75
D.H. SEA VIXEN	C	11/1958	250	250
E.E. LIGHTNING	C	12/1959	250	

PERIODE 1960-1965

AVION	TYPE	MISE EN SERVICE	COMMANDES MILITAIRES UK	TOTAL PRODUIT EN UK
WESTLAND WESSEX	E	4/1960	100	150
WESTLAND HELVEDERE	E	7/1960	26	26
H.S. ARGOSY	T	1/1961	56	71
BLACKBURN BUCCAN EER	C	8/1961	176	192
H.S. 748	T	4/1962	37	170
WESTLAND SCOUT	E	11/1962	142	181
H.S. 125	A	7/1963	20	152
WESTLAND WASP	E	12/1963	36	63
BAC VC 10	T	4/1964	14	63
WESTLAND SIOUX	E	6/1964	199	199

PERIODE 1965-1970

AVION	TYPE	MISE EN SERVICE	COMMANDES MILITAIRES UK	TOTAL PRODUIT EN UK
H.S. KESTREL	C	4/1965	15	15
SHORT BELFAST	T	4/1965	10	10
H.S. NIMROD	M	/1969	38	38
BAC/SUD JAGUAR	C	/1969	150	150
WESTLAND WG 13	E	/1970	280	280
WESTLAND/SUD SA 330	E	/1970	50	50
WESTLAND/SUD SA 340	E	/1970	600	600
WESTLAND SEA KING	E	/1969	60	60
BEAGLE BASSETT	A	/1968	20	...
BAC 167/T5	A	/1970	100	167
M.S. HARRIER	C	/1970	70	70

2. Le marché spatial

2.1. Le marché des vecteurs et des satellites

En raison de la connection très étroite qui existe entre ce sujet et les problèmes et l'évolution de l'activité spatiale, nous renvoyons au Chapitre II Section 2° de cette étude.

3. Le commerce international

3.1. Caractéristiques générales de l'évolution des exportations et des importations

3.1.1. Importations

Dans la période 1957-1967 les importations aéronautiques ont atteint une valeur correspondant à 10% de la production aérospatiale nationale totale.

Après 1960, année où l'on enregistre le maximum d'accroissement, les importations subissent une régression arrivant à 120-130 millions par an jusqu'à 1965; en 1966, et particulièrement en 1967, l'allure des importations enregistre une nouvelle et rapide croissance.

Cette variation est liée à la politique gouvernementale concernant l'acquisition d'avions militaires aux USA (1) et à la politique de l'entreprise du secteur des moteurs Rolls-Royce qui fut obligée à confier à l'étranger en sous-traitance une partie des travaux, suite à la carence de sous-traitants nationaux (2).

En dépit de la variation considérable enregistrée en 1967, le solde de la balance commerciale aérospatiale est toujours actif et présente des valeurs allant d'un minimum de 165 à un maximum de 450 millions de dollars.

La "Buy British Policy" appliquée également aux acquisi-

(1) Phantom et Hercules

(2) Pour le moteur Spey (voir rapport Rolls-Royce)

tions commerciales est une raison du niveau réduit des importations jusqu'à 1965 et du solde positif de la balance commerciale.

Les courants principaux d'importation proviennent des USA (particulièrement pour les avions et cellules) et des pays de la Communauté Européenne, surtout (1) au cours des deux dernières années (pour les moteurs).

3.1.2. Exportations

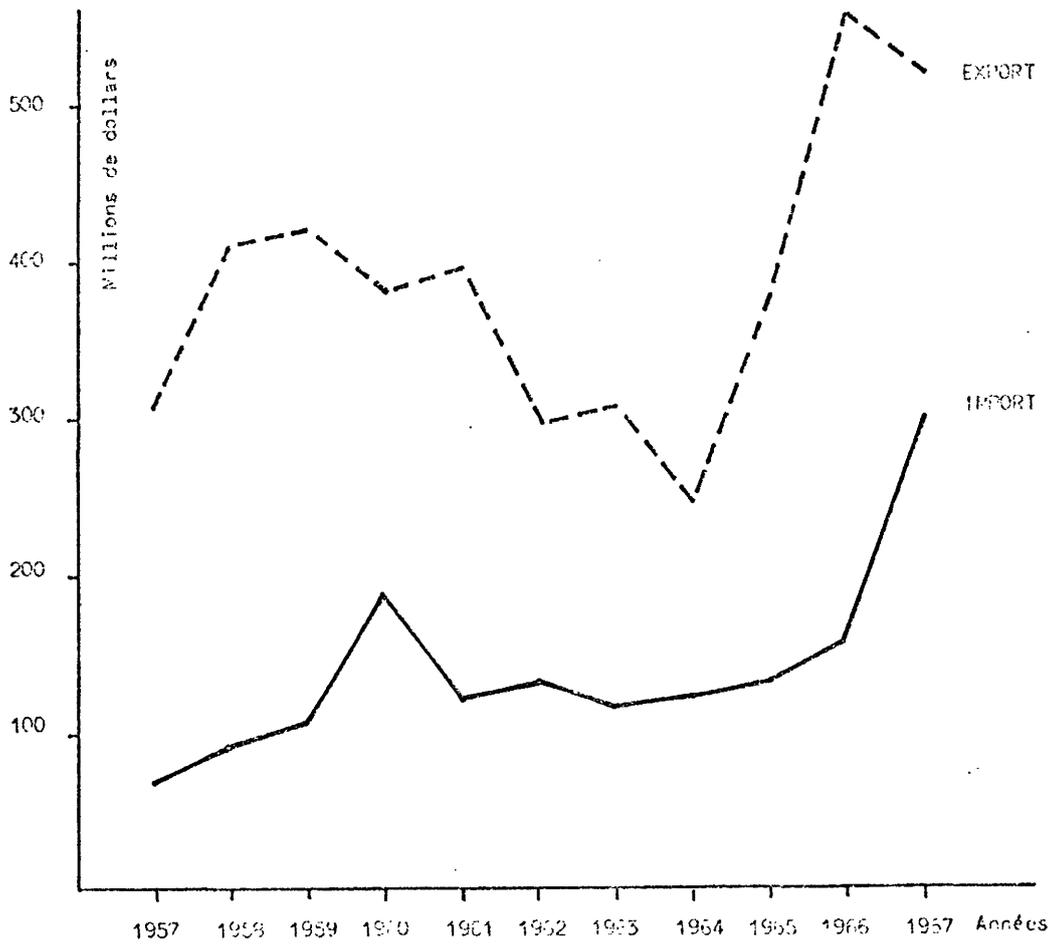
Les exportations de la période 1957-1967 ont représenté au total 30% de la production aéronautique anglaise. Le diagramme des exportations met en évidence une évolution oscillante, qui présente des considérables écarts, entre 1959 et 1964 (voir figure à la page suivante). Les causes de ce ralentissement des exportations peuvent essentiellement être attribuées à:

- l'achèvement de commandes venant de l'étranger suite à la guerre de Corée;
- le manque de programmes aéronautiques; alors qu'aux USA les premiers turbo-réacteurs de transport sont homologués en 1959-1960, en Angleterre on arrive à la pre-

(1) A la suite des accords Bristol-Rolls Royce avec les entreprises françaises SNECMA et Turbomeca.

ROYAUME UNI

EVOLUTION DES IMPORTATIONS DE MATIÈRES PREMIÈRES (EN L'IN EXCLUS)



SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967)

mière homologation en 1964-1965. Une dernière raison est également que les importations aéronautiques à partir des USA atteignent des valeurs considérables en 1960 (1).

A partir de 1964, en raison du ralentissement de l'activité aéronautique civile USA et du lancement de programmes aéronautiques réussis (en particulier BAC 111 et Spey), le courant des exportations reprend son allure croissante de manière beaucoup plus rapide et dépasse la valeur de 500 millions de dollars (en 1967) avec une augmentation exprimée en taux annuel composé, de 6,8% par an, correspondant à environ le double de l'accroissement annuel de la production nationale (3,3%).

La distribution des exportations par zone géographique (valeurs 1957-1967) est la suivante:

Pays C.E.E.	22,5%
U.S.A.	17,2%
Autres pays	60,3%

En ce qui concerne les pays de la CEE, les exportations enregistrent des valeurs et un taux d'incidence assez constant, alors que les exportations vers les USA ont une allure bien plus irrégulière.

(1) Acquisition de B 707 par la "B.O.A.C.".

Les exportations vers les pays de la Communauté Européenne et les Etats Unis sont constitués essentiellement par des moteurs; par contre, les exportations les plus massives d'avions sont destinées aux autres pays et en particulier à l'Afrique (1).

En vue de faciliter les exportations un organisme gouvernemental a été créé, l'Export Credits Guarantee Department (E.C.G.D.), qui garanti les contrats d'exportations à longue échéance jusqu'au plafond de 95% de leur valeur. Parmi les principaux programmes d'exportation nous mentionnons ici:

le Dart, dont les valeurs d'exportation dépassent 300 millions de dollars et correspondent à 70% de la production totale et le Viper dont le montant s'élève à 100 millions de dollars dans le secteur des moteurs; Hunter, Jet Provost, Lightning parmi les programmes aéronautiques militaires et Viscount, BAC 111, HS 125 et HS 748 dans le domaine civil et commercial.

Après 1960, on enregistre un pourcentage de plus en plus élevé d'exportations militaires dans la catégorie des "avions d'occasion" et, par contre, une régression de plus en plus accentuée de produits militaires parmi les exportations d' "avions neufs" (tableau B).

La raison en est d'une part la carence de programmes aéronautiques militaires et d'autre part la mise en oeuvre de pro

(1) On doit souligner toutefois qu'à partir de 1964 l'embargo a été mis à toutes les exportations vers l'Afrique du Sud.

ROYAUME UNI

TAB. B EXPORTATIONS AERONAUTIQUES MILITAIRES PAR RAPPORT A LES EXPORTATIONS AERONAUTIQUES GLOBALES,
PAR TYPE DE MATERIEL (total exportations = 100)

MATERIELS AERONAUTIQUES	1956-1958	1959-1961	1962-1964	1965-1967
<u>AVIONS</u>				
- Neufs	45	32	37	15
- D'occasion	55	48	47	61
<u>MOTEURS</u>				
- Neufs	48	32	43	37
- D'occasion	48	33	43	26
<u>PIECES D'AVIONS ET MOTEURS</u>	72	44	54	42
<u>ENGINS</u>	100	100	100	100
<u>TOTAL EXPORTATIONS</u>	55	37	50	33

SOURCE: MINISTRY OF AVIATION - PLOWDEN REPORT, LONDRA DECEMBRE 1965.

MINISTRY OF TECHNOLOGY - MISE A JOUR DU PLOWDEN REPORT, JUILLET-AOÛT 1968 .

grammes civils et commerciaux dont la part de production destinée à l'étranger s'élève à 66% et 76% de la production totale.

La valeur d'exportation pour les programmes commerciaux les plus importants (1) est estimée à 1.000 millions de dollars environ.

Si l'on considère les exportations, on constate que les secteurs des cellules et des moteurs sont ceux qui enregistrent l'incidence la plus grande sur le total des exportations; au cours des années 1957-1967, en effet, leur taux d'incidence s'élève à 40% environ de la valeur globale des exportations aéronautiques et, sauf quelques rares exceptions, elles ne se ressentent aucunement des variations de la période 1959-1964 (tableau A/1).

Parmi les nouveaux matériels anglais pouvant être exportés au cours des prochaines années nous mentionnons certains programmes parmi lesquels Spey et Trent dans le secteur des moteurs, Jetstream, Beagle, Harrier dans le secteur des cellules, pour lesquels se présentent de bonnes perspectives de succès.

La valeur des réexportations (à savoir les travaux d'adaptation ou de modification effectués sur des avions importés temporairement) n'atteignent pas des niveaux très élevés (dans les dix années examinées, 2% de la production aéronautique anglaise).

(1) Viscount, Eritannia, Vanguard, VC 10, BAC 111, HS 125, HS 748.

TAB. A EXPORTATIONS AERONAUTIQUES PAR SECTEURS ET PAR PRODUITS (1956-1967)

(Millions de dollars)

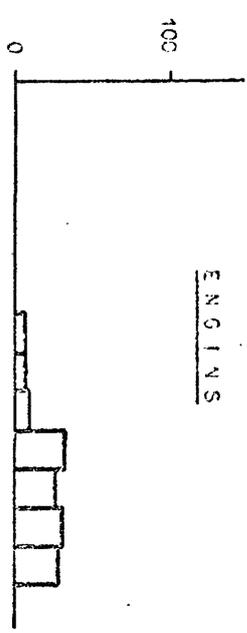
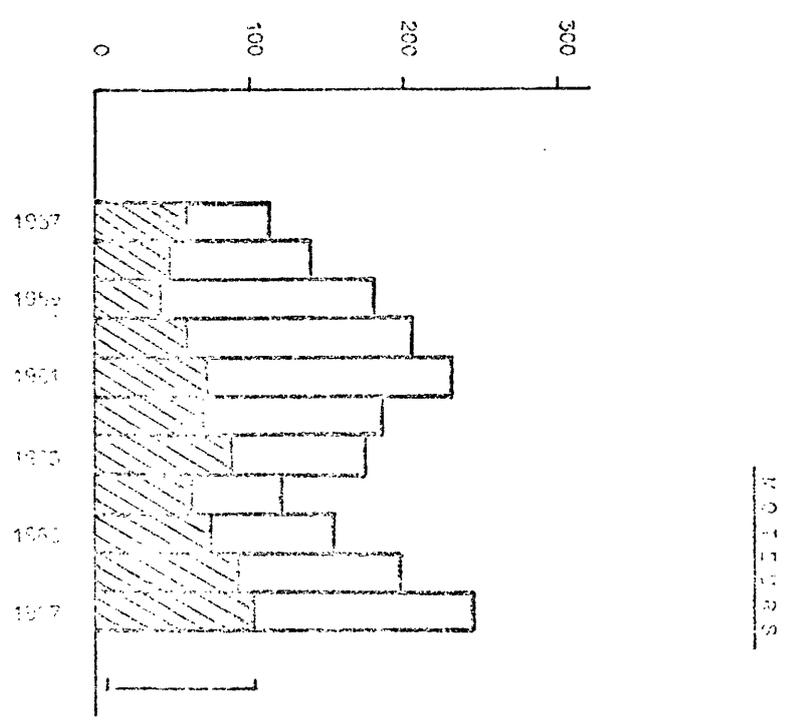
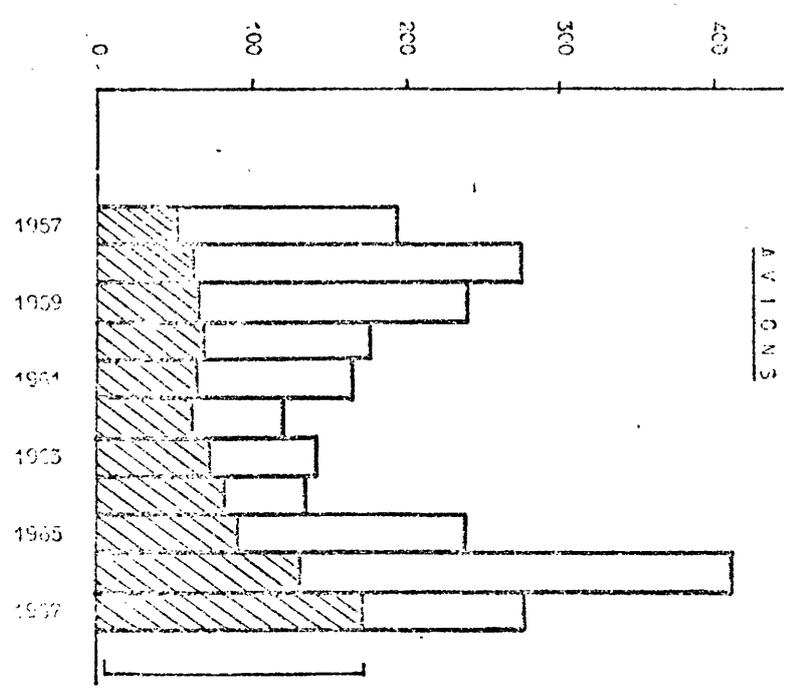
PRODUITS ET SECTEURS	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>AVIONS</u>												
- Neufs	133,32	128,80	199,08	169,12	103,88	98,84	51,52	56,00	40,32	155,24	230,16	74,76
- D'occasion	12,32	11,20	14,00	5,88	5,88	3,08	5,60	14,28	15,12	14,00	46,74	30,82
- Pièces	50,12	55,16	62,72	66,64	67,48	65,80	63,56	72,80	81,20	91,00	133,56	170,60
<u>TOTAL SECTEUR CELLULES</u>	200,76	195,16	275,80	241,64	177,24	167,72	120,68	143,08	136,64	240,24	412,15	276,08
<u>MOTEURS</u>												
- Neufs	21,28	27,72	54,04	71,40	85,96	92,96	60,76	44,24	34,16	50,40	59,08	90,16
- D'occasion	17,92	28,84	37,80	65,52	51,04	66,92	54,60	43,68	27,16	28,56	47,88	51,52
- Pièces	38,64	57,12	47,04	43,68	59,08	72,52	68,88	87,64	61,88	75,60	92,12	103,32
<u>TOTAL SECTEUR MOTEURS</u>	77,84	113,68	138,88	180,60	206,08	232,40	184,24	175,56	123,20	154,56	199,08	245,00
<u>ENGINS</u>												
<u>TOTAL EXPORTATIONS</u>	278,60	308,84	414,68	422,24	383,32	404,60	309,68	324,52	290,64	420,00	641,20	549,52

(1) Ces données ne correspondent pas aux exportations totales par pays, car les valeurs retenues dans ce tableau englobent aussi les engins et les produits issus de collaboration.

FONTE: MINISTRY OF AVIATION, FLOWDEN REPORT LOWRA DECEMBRE 1965.

MINISTRY OF TECHNOLOGY, MISE A JOUR DU FLOWDEN REPORT, JUILLET-AOÛT 1966.

EXPORTATIONS AEROSPATIALES, PAR CATEGORIES DE MATERIEL (1957-1967) (Millions de dollars)



SOURCE: MINISTRE DE L'AERONAUTIQUE, DECISIONS
1968
MINISTRE DE L'INDUSTRIE, COMMERCE
ET ENERGIE
AOÛT 1968.

Tableaux et diagrammes figurant en annexe au
paragraphe 3 :

Le commerce international

SOLDE DE LA BALANCE COMMERCIALE DE MATÉRIELS AÉRONAUTIQUES (1) (1957-1967)

(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE</u>	70,18	65,69	46,40	49,19	60,79	64,80	72,79	41,20	40,61	39,75	..
France	14,43	10,08	17,22	26,52	27,74	28,06	..	8,33	..	..	..
Allemagne (R.F.)	5,05	29,54	17,45	6,15	12,58	17,19	..	13,66	..	..	..
Italie	10,21	9,34	6,06	10,75	12,73	10,69	..	13,31	..	..	..
Belgique	22,02	3,66	-1,15	-0,85	-0,38	-0,45	..	0,10	..	..	..
Pays-Bas	18,47	13,27	6,82	4,51	8,12	9,09	..	5,89	..	..	..
CANADA	18,07	47,69	30,13	31,04	90,95	25,80	17,11	11,70	22,93	24,57	17,90
ETATS UNIS	-9,07	23,98	15,96	-51,86	15,74	-15,66	-20,05	-17,49	44,55	137,16	-36,15
AUTRES PAYS	159,88	187,19	218,39	166,38	106,07	93,10	118,13	83,06	130,46	201,19	..
<u>MONDE</u>	239,06	324,75	310,88	194,74	273,56	168,04	187,98	123,56	247,61	402,67	215,29

(1) Engins exclus.

SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967).

IMPORTATIONS DE MATERIELS AERONAUTIQUES (ENGINES EXCLUS)
(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	12,99	20,61	20,65	17,81	24,63	24,09	24,22	33,45	38,89	50,85	49,17 (1)
France	7,60	6,04	5,41	3,06	4,63	5,11	3,02 (1)	12,90	5,74 (1)	26,78 (1)	44,83 (1)
Allemagne (R.F.)	0,82	2,20	1,86	6,86	9,48	10,43	1,91 (1)	11,55	..	9,34 (1)	10,77 (1)
Italie	1,03	4,36	6,64	3,77	7,28	5,64	0,90 (1)	5,48	..	2,67 (1)	3,70 (1)
Belgique	1,76	5,81	2,33	1,74	1,44	1,61	0,27 (1)	2,26	..	..	..
Pays-Bas	1,78	2,20	4,36	2,33	1,80	1,30	0,31 (1)	1,26	..	1,16 (1)	0,83 (1)
CANADA	3,05	4,16	3,73	8,60	10,63	9,57	6,51	9,51	4,83	6,03	8,42
ETATS UNIS	30,95	27,54	29,36	111,76	38,09	50,30	42,91	56,03	48,54	49,83	174,26
AUTRES PAYS	23,00	37,88	54,09	45,06	50,57	47,41	43,33	42,47	40,44	51,55	..
<u>MONDE</u>	69,99	90,19	107,63	184,23	123,92	131,37	116,97	121,45	132,70	153,25	303,79

..DONNEE NON PUBLIEE.

(1) DONNEE INCOMPLETE.

SOURCE: THE OVERSEAS ACCOUNTS (1957-1957).

ROYAUME UNI

IMPORTATIONS DE MATERIELS AERONAUTIQUES CIVILS PROVENANT DES ETATS-UNIS 1958-1967
(Millions de dollars)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
AERONAUTIQUE COMMERCIALE	4.723	23	86.264	1.560	12.425	13.352	3.510	14.852	2.772	19.452
- Avions de ligne	-	-	156	259	392	643	995	-	435	-
- Autres et cargos	4.723	23	86.108	1.301	12.043	12.719	2.524	14.852	2.343	19.452
AVIATION GENERALE	54	241	1.398	1.547	776	1.066	1.697	2.401	2.254	3.452
HELICOPTERES	-	34	60	3	1.585	585	1.667	1.124	396	401
MOTEURS	475	112	207	454	489	162	791	2.927	3.111	3.206
<u>T O T A L</u>	<u>5.257</u>	<u>410</u>	<u>87.929</u>	<u>3.564</u>	<u>15.275</u>	<u>15.175</u>	<u>7.665</u>	<u>21.204</u>	<u>8.549</u>	<u>26.511</u>

N.B. Les pièces des cellules et des moteurs n'ont pas été retenues

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

EXPORTATIONS DE MATERIELS AERONAUTIQUES (ENGINES EXCLUS)

(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	83,17	86,50	67,05	65,99	85,42	88,89	97,01	74,74	79,50	90,60	131,59
France	22,03	16,12	22,63	31,68	32,37	33,19	34,57	21,23	(1) 5,35	34,91	71,14
Allemagne (R.F.)	5,87	31,74	19,31	15,01	22,05	27,62	32,35	25,21	(1) 8,26	26,93	26,01
Italie	11,24	13,70	12,70	14,52	20,01	16,55	16,79	18,79	(1) 2,76	12,50	16,62
Belgique	23,78	9,47	1,23	0,89	1,05	1,16	2,38	2,36	..	-	-
Pays-Bas	20,25	15,47	11,18	6,89	9,92	10,39	10,91	7,15	(1) 2,72	10,46	17,82
CANADA	21,12	51,85	33,66	59,64	101,59	35,37	23,62	21,21	27,81	50,60	26,32
ETATS UNIS	21,88	51,52	45,32	59,90	53,85	34,64	22,86	18,54	93,10	185,99	139,10
AUTRES PAYS	182,88	225,07	272,43	242,44	155,64	140,51	161,46	130,53	179,90	252,74	223,07
<u>MONDE</u>	309,05	414,94	418,71	378,97	397,48	299,41	304,95	245,02	330,31	560,93	519,08

• DONNEE NON PUBLIEE

(1) DONNEE INCOMPLETE

NOTE: Ces valeurs ne coïncident pas avec celles du Ministry of Technology pour se qui concerne les échéances des relevés et le classement des produits issus de collaborations (qui n'ont pas été retenus dans ces statistiques).

SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967).

IMPORTATION D'AVIONS ET CELLULES (PIECES COMPRISES)

(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>											
France	2,53	7,11	3,80	3,30	3,21	3,99	6,41	9,66	15,32	21,25	..
Allemagne (R.F.)	0,96	1,02	1,54	0,77	1,37	1,41	3,02	3,32	5,74	10,55	10,96
Italie	0,25	0,32	0,75	0,88	0,85	1,48	1,91	3,12	..	..	..
Belgique	0,11	0,33	0,45	0,40	0,61	0,63	0,90	2,35	..	..	..
Pays-Bas	0,90	5,02	0,67	0,86	0,15	0,24	0,27	0,58	..	..	..
	0,31	0,42	0,41	0,37	0,23	0,23	0,31	0,29	..	..	..
CANADA	1,19	1,11	1,18	1,27	2,21	2,83	2,30	4,56	1,58	2,10	1,75
ETATS UNIS	21,61	13,05	8,52	90,25	17,39	23,93	23,36	17,06	28,96	27,02	143,42
AUTRES PAYS	7,60	12,43	7,86	7,68	8,93	9,97	13,24	12,23	14,42	17,52	..
<u>MONDE</u>	32,93	33,70	21,36	102,48	31,74	40,72	45,31	43,31	53,28	67,99	184,91

SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967)

.. DONNEE NON PUBLIEE.

EXPORTATION D'AVIONS ET CELLULES (PIECES COMPRISES)

(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	40,31	36,29	42,46	55,96	66,18	69,87	76,72	52,34	60,41	61,25	80,12
France	15,40	10,68	18,37	28,40	27,46	27,87	29,92	17,23	..	24,92	45,24
Allemagne (R.F.)	0,57	3,24	3,53	9,77	15,84	18,93	25,59	15,63	..	14,73	10,95
Italie	3,00	7,69	11,44	12,85	17,45	14,97	13,19	14,25	..	13,68	12,79
Belgique	19,82	6,93	0,86	0,41	0,67	0,62	0,69	1,22	..	-	-
Pays-Bas	3,52	7,85	8,26	4,53	6,76	7,48	7,34	3,91	..	7,66	10,25
CANADA	10,23	12,31	15,58	28,56	48,34	20,43	18,27	13,35	19,38	23,73	30,23
USA	7,72	15,49	35,18	47,68	42,83	25,73	13,86	7,65	23,99	40,67	72,15
AUTRES PAYS	55,41	74,75	85,91	74,64	73,06	68,16	67,02	50,13	50,55	71,77	72,65
<u>MONDE</u>	113,67	138,84	190,13	205,24	232,41	184,24	175,87	123,47	154,33	197,43	245,19

SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967)

ROYAUME UNI

IMPORTATIONS DE MOTEURS AERONAUTIQUES (PIECES COMPRISES)

(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	10,46	13,50	16,85	14,51	21,42	20,10	17,81	25,79	25,57	29,60	49,17
France	6,64	5,02	3,87	2,29	3,26	3,70	..	9,53	..	16,43	33,87
Allemagne (R.F.)	0,57	1,88	1,11	5,98	8,63	8,95	..	8,43	..	9,34	10,77
Italie	0,92	4,03	6,21	3,37	6,67	5,01	..	3,13	..	2,67	3,70
Belgique	0,86	0,79	1,71	0,86	1,29	1,37	..	1,68	..	-	-
Pays-Bas	1,47	1,78	3,95	2,01	1,57	1,07	..	0,97	..	1,16	0,83
CANADA	1,86	3,05	2,55	7,33	8,42	6,74	4,21	5,15	3,25	3,93	6,69
ETATS UNIS	9,34	14,49	20,84	21,53	20,70	26,37	19,55	18,97	19,58	22,81	25,04
AUTRES PAYS	15,40	25,45	46,23	38,38	41,64	37,44	30,09	30,24	26,02	33,93	37,18
<u>MONDE</u>	37,06	56,49	86,47	81,75	92,18	90,65	71,66	78,15	74,42	90,27	118,88

.. DONNEE NON PUBLIEE.

SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967).

ROYAUME UNI

EXPORTATION DE MOTEURS AERONAUTIQUES (PIECES COMPRISES)

(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	42,86	50,21	24,59	11,03	17,24	19,02	20,29	22,40	19,09	29,34	51,47
France	8,63	5,44	4,26	3,28	4,91	5,32	4,65	3,95	5,35	9,92	21,90
Allemagne	5,30	28,50	15,78	3,24	6,22	8,69	6,77	9,53	8,26	12,20	15,16
Italie	8,24	6,01	1,26	1,67	2,56	1,56	3,60	4,54	2,76	4,42	3,84
Belgique	3,96	2,64	0,37	0,48	0,39	0,54	1,70	1,14	-	-	-
Pays-Bas	16,73	7,62	2,92	2,36	3,16	2,91	3,57	3,24	2,72	2,80	7,57
CANADA	10,89	39,54	18,26	11,08	53,25	14,94	5,35	7,86	8,43	6,87	6,07
ETATS UNIS	14,16	36,03	10,14	12,82	11,00	8,86	9,00	10,89	69,11	146,52	65,94
AUTRES PAYS	127,47	150,32	185,57	103,80	83,58	72,35	94,44	80,40	129,35	180,97	100,42
<u>TOTAL</u>	195,39	276,10	238,58	139,73	165,07	115,17	129,08	121,55	275,93	363,50	273,90

** DONNEE NON PUBLIEE.

SOURCE: THE OVERSEAS TRADE ACCOUNTS (1957-1967).

RE-EXPORTATION DE MATERIELS AERONAUTIQUES (engins exclus)
(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963 (1)	1964	1965	1965	1967
<u>PAYS CEE:</u>	2,41	9,96	2,27	2,99	2,97	10,10	0,55	14,07	1,19 (1)	2,58 (1)	..
France	1,18	2,30	1,20	0,35	0,57	0,73	0,05	4,21	..	..	..
Allemagne (R.F.)	0,59	1,63	0,75	1,50	1,11	6,59	0,25	7,32	..	..	..
Italie	0,28	1,03	0,28	0,47	0,97	2,32	0,15	0,62	..	..	..
Belgique	0,12	4,63	0,04	0,05	0,06	0,15	0,08	0,71	..	..	..
Pays-Bas	0,24	0,37	-	0,52	0,16	0,31	0,12	1,21	..	..	..
CANADA	1,03	1,20	1,00	0,96	2,07	1,43	0,58	1,69	0,52 (1)	1,24 (1)	..
ETATS UNIS	9,73	20,89	9,14	9,67	12,09	13,06	2,77	10,02	2,90 (1)	4,55 (1)	..
AUTRES PAYS	5,46	10,03	7,00	6,43	6,94	10,37	3,11	15,68	3,23 (1)	2,57 (1)	..
<u>MONDE</u>	18,63	42,08	19,41	19,05	23,97	34,96	7,11	41,45	42,85	44,55	54,10

(1) DONNEE INCOMPLETE

.. DONNEE NON PUBLIEE.

SOURCE: The Overseas Trade Accounts (1957-1967)

RE-EXPORTATION D'AVIONS ET DE CELLULES (y compris les pièces)
(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	0,42	4,62	0,29	0,48	0,22	0,46	0,65	1,03	1,19	2,58	..
France	0,32	0,13	0,10	0,16	0,06	0,09	0,05	0,04	..	..	..
Allemagne (R.F.)	0,07	0,16	0,15	0,27	0,10	0,22	0,25	0,54	..	..	..
Italie	-	-	-	-	-	-	0,15	0,10	..	..	..
Belgique	0,03	4,53	0,04	0,05	0,06	0,15	0,08	0,35	..	..	..
Pays-Bas	-	-	-	-	-	-	0,12	-	..	..	..
CANADA	0,25	0,36	0,27	0,19	0,20	0,47	0,58	0,55	0,62	1,24	..
ETATS UNIS	4,22	7,87	2,37	2,22	3,21	2,99	2,77	2,47	2,90	4,65	..
AUTRES PAYS	1,29	1,19	0,77	1,10	1,05	1,61	3,11	2,43	3,25	2,07	..
<u>MONDE</u>	6,18	14,04	3,70	3,99	4,68	5,53	7,11	6,48	7,95	11,34	14,85

.. DONNEE NON PUBLIEE.

SOURCE: The Overseas Trade Accounts (1957-1967)

ROYAUME UNI

RE-EXPORTATION DE MOTEURS AERONAUTIQUES (y compris les pièces)
(Millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>PAYS CEE:</u>	1,99	5,34	1,98	2,31	2,65	9,64	..	15,04	..	..	..
France	0,86	2,17	1,10	0,19	0,51	0,64	..	4,17	..	..	..
Allemagne (R.F.)	0,52	1,47	0,60	1,23	1,01	6,37	..	6,78	..	..	..
Italie	0,28	1,03	0,28	0,47	0,97	2,32	..	0,52	..	..	..
Belgique	0,09	0,30	-	-	-	-	..	0,36	..	..	..
Pays-Bas	0,24	0,37	-	0,62	0,16	0,31	..	1,21	..	..	..
CANADA	0,78	0,84	0,73	0,77	1,87	0,96	..	1,14	..	..	..
ETATS UNIS	5,51	13,02	6,77	6,45	8,88	10,07	..	7,55	..	..	..
AUTRES PAYS	4,17	8,84	6,23	5,53	5,89	8,76	..	15,26	..	..	..
<u>MONDE</u>	12,45	26,04	15,71	15,06	19,29	29,43	..	34,88	34,89	33,21	39,27

.. DONNEE NON PUBLIEE.

SOURCE : The Overseas Trade Accounts (1957-1967)

4. Conclusions

4.1. Le marché aéronautique civil

En dehors des deux compagnies nationales (BOAC et BEA) il existe en Grande Bretagne 24 compagnies indépendantes, dont le développement a été très entravé dans le passé par le monopole des licences régulières qui jusqu'à 1960, avait été octroyées aux sociétés nationalisés.

Même si après cette date les décisions de l'Air Transport Licensing Board (qui a pour mission d'accorder, modifier ou retirer les licences pour les services de ligne et charters à toutes les compagnies anglaises) des réactions se sont produites, si bien que de nos jours encore, des mesures de clarification sont constamment demandées.

Les deux compagnies nationales opèrent sur des lignes différentes: la BOAC sur celles intercontinentales, la BEA sur celles à l'intérieur du pays et sur les lignes intra-européennes. Les compagnies privées opèrent essentiellement à l'intérieur du pays et certaines d'entre elles également sur des lignes intraeuropéennes.

En outre, la B.U.A., la British Eagle et Caledonian Airways ont demandé récemment à l'A.T.L.B. de pouvoir effectuer des services sur la ligne de l'Atlantique du Nord (USA et Canada).

La flotte commerciale anglaise en service à la fin de 1968 se compose au total de 364 avions:

* 127 à longue autonomie (dont 71 turboréacteurs)

- * 219 à moyenne/courte autonomie (dont 50 turboréacteurs)
- * 28 avions légers et "feeders".

La valeur de cette flotte (à l'exclusion des avions à moteur alternatif et des avions légers) a été estimée à 1.067,5 M \$, correspondant à 64% et à 6,1% de la valeur des flottes C.E.E. et mondiale. Les commandes à la fin de 1968 portent sur:

- * 36 avions à longue autonomie (dont 31 turboréacteurs)
- * 78 turboréacteurs à moyenne/courte autonomie.

dont la valeur est estimée à 1.102 M \$.

La valeur totale des avions en service ou faisant l'objet de commandes (2.169,5 M \$) (1) représente un taux d'incidence sur les valeurs correspondantes estimées pour la C.E.E. et le monde, qui est légèrement inférieur à ceux indiqués pour les seuls avions en service.

L'origine des avions constituant la flotte aérienne anglaise est indiquée dans le tableau suivant (en pourcentages):

PAYS D'ORIGINE	AVIONS EN SERVICE	AVIONS COMMANDES	TOTAL
GRANDE BRETAGNE	79,9	49,9	64,7
ETATS UNIS	19,6	48,1	34,1
CANADA	0,5	2,0	1,2
<u>TOTAL</u>	100,0	100,0	100,0

(1) La valeur des flottes des compagnies nationales a été estimée à 1.624,9 millions de dollars, correspondant à 75% environ du total anglais.

Les commandes montrent une tendance très nette vers la production USA, au détriment de la production nationale, en raison des réservations de turboréacteurs à long rayon (B 747 et B 2707), que les options Concorde n'arrivent pas à compenser totalement.

En termes de tonnes-kilomètre transportées (TKT) la force aérienne anglaise occupe par ses 1663 millions de TKT à la fin de 1966, la deuxième place dans le monde entier, n'étant précédée que par les USA (15.620 M.TKT) et suivie par la France (1.066 M. TKT). La quote-part anglaise correspond à 6,05 du trafic mondial.

La BEA et la BOAC ont couvert en moyenne dans les dix années examinées 80-82% du trafic total anglais, pourcentage qui demeure pratiquement constant pour toute la période.

Toujours pendant ces dix années, le trafic des passagers (en TKT) des deux compagnies nationales a augmenté de 3,21 fois (3,51 BOAC; 2,75 BEA) et celui des marchandises de 3,74 fois (3,80 BOAC; 3,52 BEA); ce dernier représente 26,7% du trafic total réalisé en 1966 par les deux compagnies (31,0% BOAC; 15,4 BEA).

Au courant de cette année 68,2% du trafic a été réalisé sur les lignes intercontinentales (BOAC) et respectivement 23,5% et 8,3% sur les lignes intraeuropéennes et les lignes à l'intérieur du pays (BEA).

Par rapport au trafic européen, le taux d'incidence de la BEA est passé de 24,8% en 1957 à 20,5% en 1966, bien que cette compagnie ait triplé pratiquement dans cette période

le trafic intraeuropéen; en dépit du taux d'incidence plus réduit enregistré en 1966 BEA demeure encore la compagnie européenne la plus importante sur les lignes continentales.

La BOAC et la BEA disposent (toujours en 1966) d'une capacité de transport de 2.681 millions de tonnes-kilomètre (TKO) correspondant à 5,23% de l'offre mondiale.

Pendant les dix années 1957-1966 les "load factors" réalisés pour le trafic des passagers ont enregistré une légère régression; la valeur moyenne en 1966 (61%) est toutefois une valeur de productivité satisfaisante (1); en ce qui concerne le transport de marchandises l'offre est considérablement supérieure à la demande dans la période examinée et le coefficient moyen de remplissage réalisé en 1966 (38,3%) en est une preuve.

(1) La situation change si, comme valeur de productivité, on prend le rapport chiffre d'affaires par personne employée qui en effet est extrêmement bas.

Il faut souligner qu'à la fin de 1967, à la suite d'une politique nettement orientée vers l'accroissement de la productivité, la BOAC présente un rapport deux fois supérieur à celui de la BEA.

4.2. Le marché aéronautique militaire

La flotte militaire anglaise en 1968 est composée de 2.276 avions, 570 hélicoptères, et un nombre inconnu d'engins.

La valeur totale, estimée à 5.078 millions de dollars, a été répartie par pays constructeur comme suit:

25%	U.S.A.
63%	Grande Bretagne
11%	Grande Bretagne/France
1%	Autres pays

La production anglaise, y compris la participation aux programmes bilatéraux, correspond à 68% environ de la valeur totale de la flotte d'engins.

Tel est le résultat de la politique d'indépendance dans le secteur de l'approvisionnement des matériels destinés aux forces "traditionnelles" qui était effectuée par le Gouvernement anglais avant la nouvelle orientation de 1964.

Les directives principales de la politique anglaise avant cette année peuvent être ainsi résumées:

- annulation des programmes d'engins nucléaires et acquisition aux USA des engins Polaris;
- indépendance dans le secteur des approvisionnements de matériels destinés aux "forces traditionnelles";

- politique de développement de la R-D "par générations" au lieu de développement "continu", en vue de réduire les coûts de la recherche;
- annulation de nombreux programmes aéronautiques, en faveur de la politique "tout engin", qui eut toutefois une durée très brève.

La nouvelle orientation prévue par le White Paper on Defence de 1964 est la suivante:

- a. réduction en pourcentage des dépenses militaires par rapport au PNB;
- b. révision des forces armées anglaises et de leurs engagements;
- c. acquisition de moyens aériens à l'étranger pour les exigences opérationnelles à moyennée échéance;
- d. développement de programmes en collaboration internationale pour les exigences opérationnelles à longue échéance.

Les dépenses militaires anglaises qui, en valeur absolue, avaient enregistré une allure croissante dans la période 1959-1966 ont diminué en 1967 en atteignant 5.292 M \$ (1). Par contre, vis-à-vis du PNB l'allure des dépenses pour la défense enregistre une régression constante pour toute la période 1959-1967: de 6,2 à 4,9%.

En 1964, les dépenses pour les approvisionnements (2) représentaient 41% des dépenses totales pour la défense. En

(1) Defence Estimates

(2) M \$ 2.350 d'après ISS cit.

outre, 23% des dépenses pour les approvisionnements était destiné aux acquisitions d'avions (1).

4.3. Le commerce international

La balance commerciale des matériels aéronautiques présente, entre 1957 et 1967, un solde positif qui atteint, en 1966, la valeur maximale de 403 millions de dollars.

En effet, les importations (158 M\$) sont largement compensées par la valeur des exportations (561 M\$).

Le solde positif de la balance commerciale se rattache à la "Buy British Policy" (2) et à la mise en oeuvre d'un nombre de programmes militaires et civils, pouvant dans la plupart des cas couvrir la demande nationale.

Il en découle que les niveaux d'importation les plus élevés (1960 et 1966-1967) sont déterminés par les acquisitions à l'étranger (USA) de programmes aéronautiques n'étant pas ou n'étant pas encore développés à l'intérieur.

Les importations représentent au total (1957-1967) 10% de la valeur de la production nationale, contre un taux d'incidence de 30% pour les exportations.

Les courants d'exportations sont essentiellement orientés vers les pays tiers (3) et la C.E.E. (4).

(1) A l'exclusion de la R-D aéronautique et des programmes d'engins.

(2) Appliquée également aux acquisitions commerciales.

(3) 60,3% de la valeur des exportations dans la période 1957-1967.

(4) 22,5% de la valeur des exportations dans la période 1957-1967.

Dans la période examinée, on observe une réduction du taux d'incidence pour "avions nouveaux" militaires exportés, qui dérive de la carence de programmes aéronautiques à caractère militaire.

Par contre, la production civile et commerciale destinée à l'étranger permet dans certains cas de multiplier par 3 le nombre des séries produites.

La part des exportations la plus élevée revient au secteur des cellules (53%); toutefois, le secteur des moteurs (avec un taux d'incidence de 44%) exerce également une grande influence.

Une quote-part considérable (40%) des exportations des deux secteurs est représentée néanmoins par la production de pièces détachées.

Chapitre IV

LES ORGANISMES NATIONAUX ET INTERNATIONAUX ET LES
ORGANISMES DE COORDINATION

1. Introduction

L'activité aérospatiale britannique est coordonnée au sommet par les Ministères compétents, à savoir:

- a. Ministry of Technology (pour les programmes civils et militaires, le contrôle de l'exécution des programmes confiés à l'industrie, la gestion des centres de recherche publics et la participation de la Grande Bretagne à l'ELDO).
- b. Department of Education and Science (par le truchement du Science Research Council, pour la participation de la Grande Bretagne à l'ESRO et pour la coordination des programmes scientifiques de recherche spatiale).
- c. Ministry of Defence (pour les systèmes militaires et les télécommunications spatiales).
- d. Post Office (pour les communications spatiales commerciales, les stations au sol, la participation de la Grande Bretagne à l'INTELSAT).
- e. Foreign Office (pour la participation de la Grande Bretagne à la CETS).
- f. Board of Trade (pour les rapports commerciaux avec l'étranger, ayant trait aux matériels aéronautiques civils).

Au niveau national et international les entreprises aérospatiales britanniques sont groupées et représentées par The Society of British Aerospace Companies (S.B.A.C.).

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

- * Société Européenne de Production de l'Avion d'Ecole de Combat d'Appui Tactique (S.E.P.B.C.A.T.)
- * Airbus International S.A.
- * Société Européenne pour l'Intégration d'Engins Spatiaux (S.E.T.I.S.)
- * MESH Consortium
- * European Satellite Team (E.S.T.)

En outre la Grande Bretagne fait partie des associations et des organismes internationaux suivants:

- * Association Industrielle des Constructeurs de Matériel Aérospatial (A.I.C.M.A.)
- * Eurospace
- * Organisation de l'Aviation Civile Internationale (O.A.C.I.)
- * European Airlines Research Bureau (E.A.R.B.)
- * International Air Transport Association (I.A.T.A.)
- * Organisation Européenne pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (EURO CONTROL)
- * Organisation Européenne pour la Mise au Point et la Construction de Lanceurs d'Engins Spatiaux (CECLES/ ELDO)
- * European Space Research Organization (ESRO/CERS)
- * Conférence Européenne sur les Télécommunications par Satellites (C.E.T.S.)

* International Telecommunications Satellite Consortium
(INTELSAT)

Parmi les centres (établissements) de R-D aérospatiale placés sous l'autorité du Ministry of Technology (1) le plus important est le Royal Aircraft Establishment (R.A.E.).

(1) Voir Chap. I par. 3.1.1.

2. Organismes nationaux

L'analyse des organismes nationaux faisant l'objet de ce chapitre concerne:

* Centres de recherche

R.A.E.

* Associations

S.B.A.C.

2.1. ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT - RAE

Fonctions

Le RAE a la tâche de mener et coordonner la recherche dans tous les domaines de l'aéronautique civile et militaire, à l'exclusion de ceux qui concernent la propulsion (turbines à gaz et fusées), les radars et certains aspects des systèmes de signalisation, qui tombent sous l'activité d'autres établissements de recherche attachés au Ministère de la Technologie.

Son activité couvre les différents stades de la recherche et du développement de la recherche fondamentale jusqu'aux essais des structures d'avions; en outre, elle implique la direction des projets d'armement.

Le RAE est l'organisme par lequel le Ministère de la Technologie, dans le cadre de ses compétences de révision et de contrôle des programmes de développement, prête son assistance technique à l'industrie pour le projet et la construction d'avions, et réalise une collaboration avec les entreprises au niveau du développement des équipements pour l'aéronautique.

A part sa position de prédominance comme laboratoire aéronautique, le RAE joue un rôle très important en ce qui concerne l'activité de Recherche et Développement dans le domaine des engins guidés et des véhicules spatiaux.

Origine et développement

Le RAE a démarré son activité en 1905, sous un autre nom, au siège de Farnborough, dépendant du War Office, et, par la suite, de l'Air Ministry (1918-40), du Ministry of Aircraft Production (1940-46), du Ministry of Supply (1946-59), du Ministry of Aviation (1953-67) et enfin du Ministry of Technology (à partir de 1967).

Dès le début l'activité du RAE était consacrée à une recherche très poussée et très vaste visant au progrès de l'aéronautique, et à un remarquable travail dans le domaine du développement et des essais en vol et au sol. Cette juxtaposition très étroite des deux types d'activités s'est révélée sans doute très avantageuse pour les deux domaines; par contre, le projet et la construction des prototypes qui jouèrent au début un rôle très important ont cessé pour le secteur "cellules" en 1916, lorsque le Gouvernement décida de transférer cette tâche à l'industrie.

Des transferts analogues de responsabilité aux entreprises aéronautiques ont eu lieu par la suite dans le domaine des équipements aéronautiques et des engins. Ces passages d'activité ont toujours été précédés par la formation, au sein de l'industrie, de groupes spécialisés disposant d'une préparation technique appropriée.

Le RAE pour sa part a maintenu un staff de personnel affecté au développement, aux essais des composants, et à la recherche qui vise à détecter au préalable les diffi-

cultés les plus importantes au niveau du projet pour une catégorie donnée de projets et à en rechercher les solutions.

En même temps le RAE s'est consacré aux travaux de projet et de construction dans le domaine des technologies les plus avancées au fur et à mesure qu'elles étaient introduites dans le secteur (par exemple, la technologie des satellites).

En outre, le RAE suit et prête son aide aux Services de la Défense pour ce qui a trait à l'évolution de leur besoin d'avions et d'engins.

Une assistance analogue est prêtée aux compagnies aériennes pour les programmes aéronautiques civils.

Une des tâches essentielles qui incombe au RAE consiste en la constatation des défauts des avions en service, y compris les accidents de vol, lorsque les problèmes essentiels sont de nature technique.

Enfin, le RAE doit maintenir les liaisons techniques nécessaires avec les organismes étrangers dans le cadre des collaborations internationales civiles et militaires.

Organisation

La structure de l'organisation

Le RAE est organisé en départements, à savoir en départements affectés à la recherche et en départements auxiliaires et de support à l'activité du premier groupe (administration, ateliers, vol expérimental).

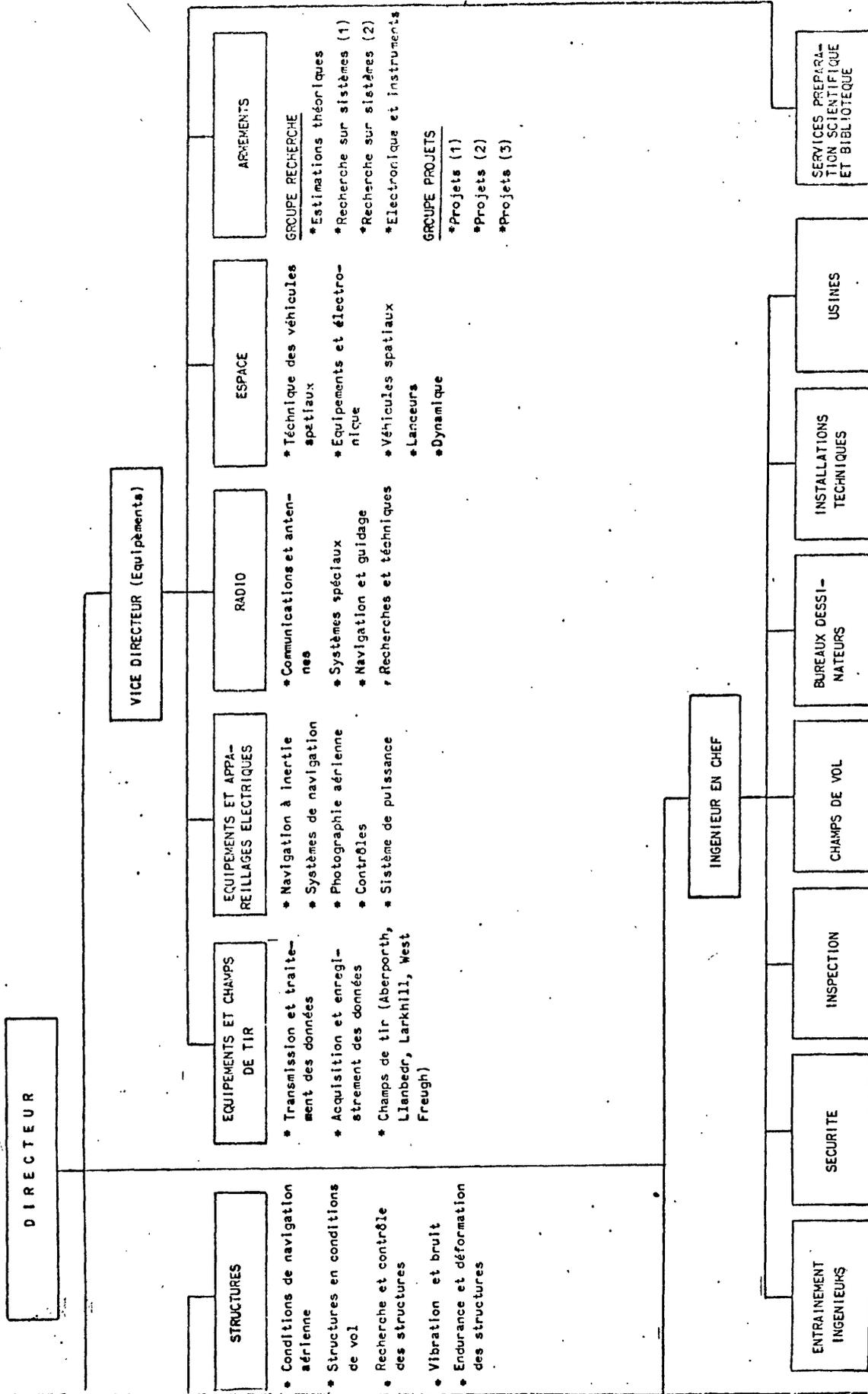
Les départements de recherche et les divisions

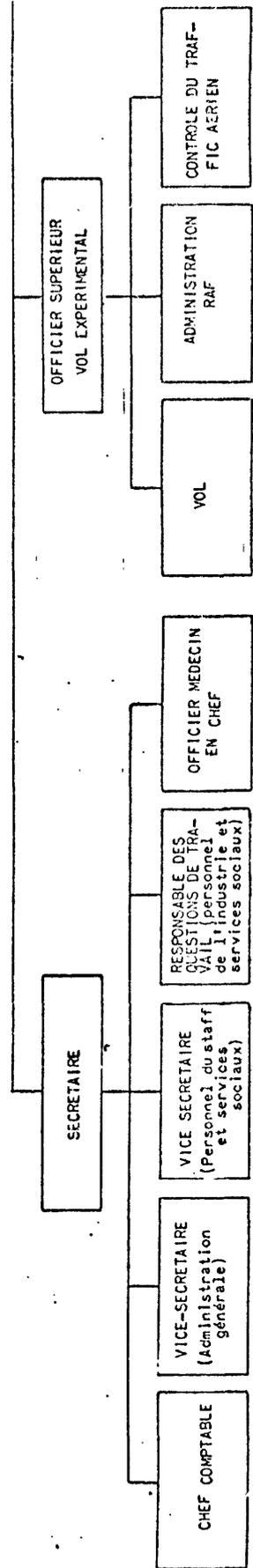
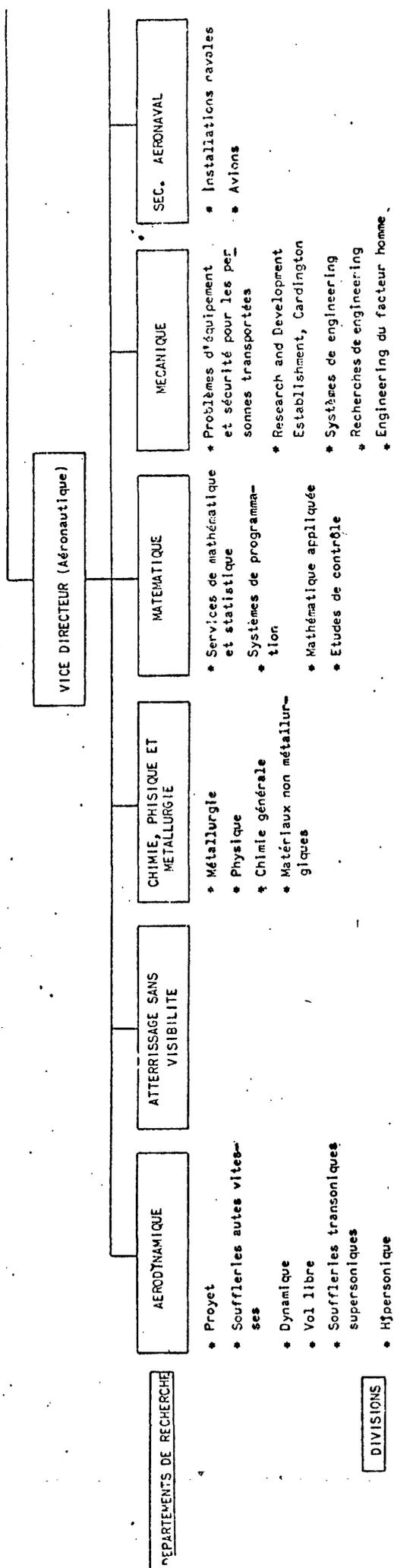
La délimitation de l'activité des différents départements varie dans le temps par rapport à l'introduction de nouvelles technologies et au transfert graduel aux entreprises de la réalisation industrielle (construction de prototypes) de certains projets issus du RAE.

A l'heure actuelle le RAE est constitué de douze départements de recherche (1) dont:

- sept qui, ainsi que l'indique leur dénomination (Aérodynamique, Structures, Mécanique, Chimie Physique et Métallurgie, Mathématiques, Radio, Instruments et équipements électriques) sont engagés dans un domaine de recherche spécifique;

(1) D'après Interavia, n. 9.1968, les départements seraient 13, car on indique un Flight Research Department à côté de ceux qui sont indiqués par la suite.





SOURCE: Journal of the Royal Aeronautical Society, October 1965

R.A.E., Technical and Research Services to Industry, 1966

The Organization of Research Establishments, edited by Sir John Cockcroft, Cambridge University Press, 1966

- quatre départements définis selon le type des projets (Armement, Espace, Atterrissage sans visibilité, Aéronavale), qui traitent les questions pour lesquelles la responsabilité de l'étude et/ou du développement des projets essentiels incombe encore au RAE;
- un département (Instruments et champs de tir) s'occupe de la recherche, du développement et de la préparation des instruments scientifiques pour le traitement des données, ainsi que du fonctionnement des champs de tir du RAE.

Chaque département est placé sous la direction d'un Chef de Département (Head of Department).

Sept départements de recherche (Aérodynamique; Structures; Mécanique; Chimie, Physique et Métallurgie; Mathématiques; Atterrissage sans visibilité; Aéronavale) sont coordonnés par un Vice-Directeur (Aéronautique) qui représente les départements au sein du Conseil de Direction (Board of Management), qui dirige la planification du travail du RAE pour les problèmes concernant les cellules et qui exerce une révision générale sur les programmes de vol expérimente.

Les cinq départements restant (Armement; Radio; Instrumentations et champs de tir; Instruments et équipements électriques; Espace) sont coordonnés par un autre Vice-Directeur (Equipements) qui dirige la planification du travail du RAE pour les problèmes qui ont trait aux équipements aéronautiques et aux problèmes des engins,

et qui coordonne les activités des RAE impliquant une liaison plus étroite avec le domaine de l'électronique. Chaque département (à l'exception de celui "Atterrissage sans visibilité") est constitué par plusieurs divisions.

La division est formée par un groupe de personnes qui s'occupent de tout le travail théorique et expérimental de recherche, de développement et d'essais du RAE dans un domaine déterminé de la technologie.

Chaque division jouit d'une autonomie très vaste dans le cadre du budget financier et du personnel, et maintient des contacts directs avec les entreprises, les universités et les organismes internationaux intéressés au domaine de son activité.

La responsable de la division est le Chef de Division (Head of Division).

Les autres Départements

Les départements qui ne mènent pas une activité de recherche sont dirigés et représentés au sein du Conseil de Direction par l'Ingénieur en Chef (Chief Engineer), par l'Officier Supérieur (Commanding Officer) et par le Secrétaire (Secretary).

L'Ingénieur en Chef est responsable des ateliers, du service d'inspection, des bureaux des dessinateurs, de l'entretien des avions, de la planification des nouveaux

bâtiments et installations, de l'entretien des bâtiments, des services de chauffage, énergie électrique, force motrice, de la sécurité des installations et de l'entraînement des apprentis.

L'Officier Supérieur (Experimental Flying Department) commande les pilotes contrôleurs, est responsable de la sécurité en vol et du contrôle du trafic aérien, de l'inspection générale de tous les Officiers de la Royal Air Force attachés au RAE, et informe le Conseil de Direction au sujet des utilisations finales de la plupart des travaux du RAE.

Le Secrétaire est responsable des questions financières, du personnel et de l'administration générale.

Le Conseil de Direction

Le Conseil de Direction se compose d'un Directeur (Director), de deux vice Directeurs (Deputy Directors), d'un Secrétaire (Secretary), de l'Ingénieur en Chef (Chief Engineer) et de l'Officier Supérieur (Commanding Officer Experimental Flying).

Le Directeur du RAE est président du Conseil de Direction et est personnellement responsable envers le Ministère de la Technologie, et particulièrement envers les dirigeants (Controllers) des trois divisions: Research, Aircraft et Guided Weapons and Electronics, pour tous les aspects de l'activité du RAE.

Les stations (stations)

L'activité du RAE est réalisée en huit stations dont le plus important est celui de Farnborough, qui est aussi le siège central.

Il englobe plus de 70% des effectifs du RAE, des chercheurs aussi bien que des ingénieurs qualifiés, et abrite huit départements de recherche (voir tableau 3).

La deuxième station en ordre d'importance est celui de Bedford, où s'effectue, sur le champ de vol, l'activité concernant les avions pour la marine et l'équipement pour le transport et l'atterrissage sans visibilité; c'est ici que la Direction Vol du Département Aérodynamique effectue son travail.

Un autre station importante est le champ de tir de Cardigan Bay, situé à Aberporth, qui est associé à celui de Llanbedr, où opèrent les avions d'essais.

Le personnel

Les données disponibles les plus récentes indiquent que l'effectif du RAE se chiffre à 9.000 personnes dont 1500 chercheurs et ingénieurs qualifiés.

Dans les années 1962 (1) et 1965 (2) la main d'oeuvre totale était d'environ 8.500 personnes, dont 1.500 chercheurs et ingénieurs qualifiés.

En considérant la stabilité de la main d'oeuvre au cours de six dernières années en ce qui concerne surtout le personnel du secteur scientifique, l'analyse de la structure et de la distribution du personnel peut être menée sur la base des données disponibles pour 1962 (3).

Les chercheurs et les ingénieurs qualifiés représentent 17,9% de tous les effectifs du RAE, alors que les travailleurs, spécialisés et non, atteignent 58,3% (voir tableau 1).

Le tableau 2 indique que le département "Instruments et champs de tir" est celui qui compte le plus grand nombre de personnes (20,4%); par contre, les pourcentages les plus importants de chercheurs et ingénieurs se trouvent dans les départements "Aérodynamique" et "Armements".

(1) The Organization of Research Establishments edited by Sir John Cockcroft, Cambridge University Press, 1966.

(2) Journal of the Royal Aeronautical Society, October 1965.

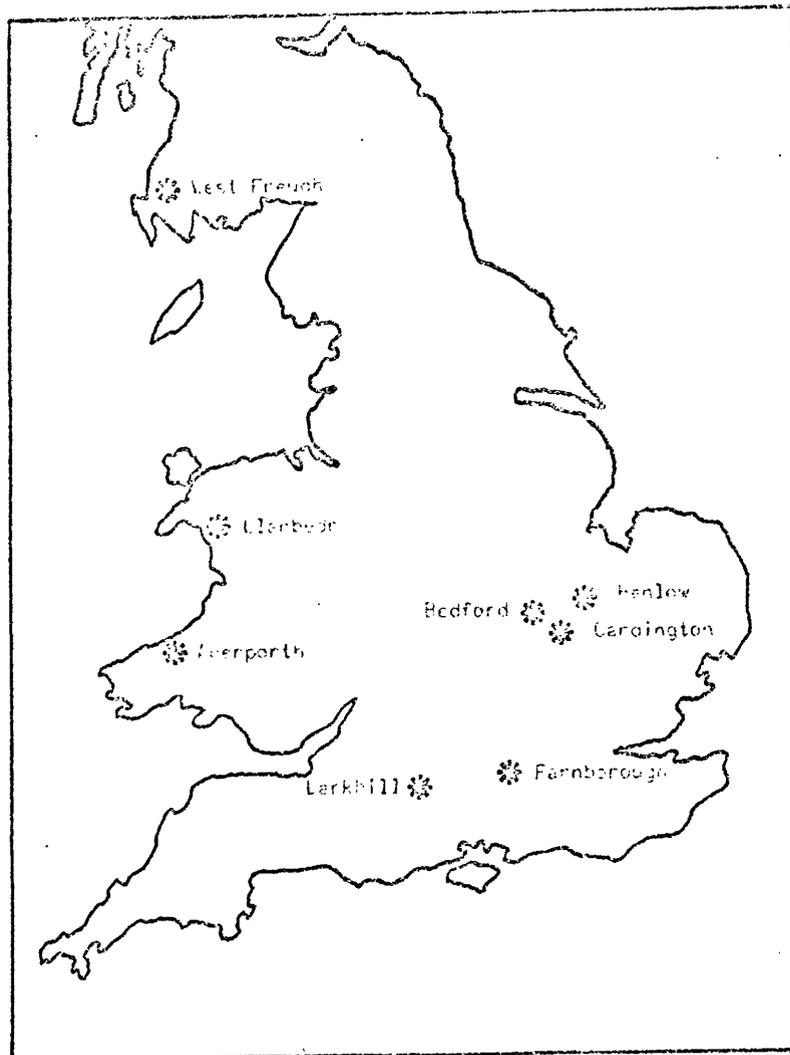
(3) The Organization of Research Establishments. op.cit.

LOCALISATION ET ACTIVITES DES STATIONS DU RAE

STATIONS	ACTIVITES (Selon les différents Départements de recherche existants)
ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT, <u>FARNBOROUGH</u> , HAMPSHIRE	AERODYNAMIQUE (partielle) CHIMIE, PHYSIQUE ET METALLURGIE MATHEMATIQUE STRUCTURES INSTRUMENTS ET EQUIPEMENTS ELECTRIQUES RADIO ESPACE ARMEMENT
ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT, <u>BEDFORD</u> , BEDFORDSHIRE	AERODYNAMIQUE (partielle) ATTEPRISSAGE SANS VISIBILITE AERONAVALE
ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT, <u>ABERFORTH</u> , CARDIGAN	APPAREILLAGES ET CHAMPS DE TIR (partielle)
ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT, <u>LLANBEDR</u> , MERTONESHIRE	APPAREILLAGES ET CHAMPS DE TIR (partielle)
ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT, <u>WEST FREUGH</u> , STRANRAER	APPAREILLAGES ET CHAMPS DE TIR (partielle)
ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT, <u>LARKHILL</u> , SALISBURY, WILTSHIRE	APPAREILLAGES ET CHAMPS DE TIR (partielle)
RESEARCH & DEVELOPMENT ESTABLISHMENT, <u>CARDINGTON</u> , BEDFORDSHIRE	MECANIQUE (partielle)
PARACHUTE TEST UNIT, <u>HENLOW</u> , BEDFORDSHIRE	MECANIQUE (partielle)

SOURCE : RAE, TECHNICAL AND RESEARCH SERVICES TO INDUSTRIES, 1966.

LOCALISATION DES MUTATIONS (20 PAE)



TAB.1 REPARTITION DES EFFECTIFS DU ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT (à la date du 1.7.1952)
PAR QUALIFICATION

QUALIFICATION	EFFECTIFS		Rapport entre le nombre d'effectifs de cette catégorie de qualification et le nombre de chercheurs et eng. qualifiés
	Nombre	%	
CHERCHEURS ET INGENIEURS QUALIFIES	1.505	17,9	-
ASSISTANTS DE LABORATOIRE	425	5,0	0,3
EFFECTIFS DES BUREAUX DESSINATEURS	350	3,9	0,2
EFFECTIFS DES BUREAUX ADMINISTRATIFS (cachés, employés, etc., effectifs service de police)	1.261	14,9	0,8
EFFECTIFS SPECIALISES (y compris les cachés et 450 apprentis)	2.850	33,8	1,9
EFFECTIFS NON SPECIALISES	2.065	24,5	1,4
<u>TOTAL</u>	8.436	100,0	4,6

SOURCE: THE ORGANIZATION OF RESEARCH ESTABLISHMENTS, EDITED BY SIR JOHN COCKCROFT, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1956.

TAB. 2 REPARTITION DES EFFECTIFS DU RAE (à la date du 1.7.1962) PAR DEPARTEMENT DE RECHERCHE

DEPARTEMENTS	EFFECTIFS			
	TOTAL		CHERCHEURS ET INGENIEURS QUALIFIES	
	Nombre	%	Nombre	%
<u>DEPARTEMENTS DE RECHERCHE</u>				
AERODYNAMIQUE	376	13,0	210	14,6
ATTERRISSAGE SANS VISIBILITE	56	1,9	40	2,8
CHEMIE, PHISIQUE ET METALLURGIE	171	6,0	99	6,7
MATHEMATIQUE	62	2,1	37	2,6
MECANIQUE	191	6,6	100	6,9
AERONAVAL	116	4,0	48	3,3
STRUCTURES	182	6,3	124	8,6
INSTRUMENTS ET CHAMPS DE TIR	585	20,4	145	10,0
INSTRUMENTS ET EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	238	8,4	139	9,6
RADIO	306	10,6	170	11,8
ESPACE	223	7,7	124	8,6
ARMEMENTS	377	13,0	213	14,6
<u>TOTAL</u>	2.884	100,0	1.449	100,0
<u>AUTRES DEPARTEMENTS</u>	5.593	-	-	-
<u>TOTAL GENERAL</u>	8.477	-	1.449	-

SOURCE: THE ORGANISATION OF RESEARCH ESTABLISHMENTS EDITED BY SIR JOHN COCKCROFT,
CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1966.

TAB. 3 REPARTITION DES EFFECTIFS DU RAE PAR STATION (à la date du 1.7.1962)

STATIONS	EFFECTIFS	
	Total	Chercheurs et inge- nieurs, qua- lifiés
FARNBOROUGH	5.993	1.198
BEDFORD	1.332	190
ABERPORTH	627	42
WEST FREUGH	218	7
LARKHILL	129	4
AMBARNOW (1)	109	52
CARDINGTON	50	2
LLANBEDR	22	10
LASHAM (1)	16	10
<u>TOTAL</u>	8.496	1.515

(1) Stations abolies.

SOURCE: THE ORGANISATION OF RESEARCH ESTABLISHMENTS, EDITED BY SIR JOHN COCKCROFT, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1966.

Activité

Généralités

L'activité du RAE est très vaste et complexe à tous les stades de la recherche et du développement. Nous indiquons dans les pages qui suivent les domaines les plus importants où s'applique l'activité du RAE, répartie par stades et secteurs de R-D.

A. Recherche fondamentale

Aérodynamique

- Etudes théoriques de dynamique
- Etude des flux des gaz en conditions hypersoniques et à hautes températures
- Etudes sur la dynamique du plasma (y compris la magnétogazdynamique)
- Etudes théoriques sur la mécanique des fluides.

Chimie

- Recherche des méthodes d'analyse chimique des matières organiques et inorganiques (à l'exclusion des métaux et des alliages)
- Recherche sur les polymères basiques
- Recherche sur la synthèse des nouveaux polymères organiques et semi-inorganiques.

Physique

- Etudes sur la structure cristalline et sur la morphologie de nouvelles matières
- Etudes sur la physique du plasma
- Etudes sur la physique des surfaces
- Mesure et analyse de la propagation des ruptures par fatigue

Métallurgie

- Recherches sur l'endurance et la fatigue
- Recherches sur la corrosion et l'analyse des métaux
- Recherches sur les alliages de titane
- Préparation et traitement des alliages expérimentaux

Mathématiques

- Etudes sur les problèmes de mathématique appliquée et sur les techniques portant à leur solution, plus particulièrement sur les méthodes numériques. Equations différentielles partielles et problèmes d'optimisation.

Structures

- Etudes sur la théorie de l'élasticité
- Enquêtes théoriques fondamentales sur le comportement des structures.

B. Recherche appliquée

Aérodynamique

- Etudes par souffleries sur l'aérodynamique des courants sur véhicules à vitesses subsoniques, transsoniques et supersoniques
- Etudes sur les caractéristiques du décollage et de l'atterrissage des avions
- Recherche sur les instruments d'essais
- Recherche sur les systèmes de télémétrie de bord.

Atterrissage sans visibilité

- Analyse théorique et expérimentale de systèmes automatiques à circuit fermé
- Etude du rôle du pilote dans le contrôle d'un système automatique et dans l'exécution d'une tâche équivalente
- Estimation des techniques radio optimales pour un système global de contrôle
- Etude de techniques spécifiques de guidage-radio.

Instrumentation

- Recherche sur les systèmes d'automatisme et de traitement des données

- Recherche sur la transmission numérique et analogique de l'information
- Recherche sur les systèmes d'équipement
- Recherche sur l'enregistrement de toutes les formes de données analogiques et numériques, particulièrement sur les systèmes à bande magnétique et sur les systèmes galvanométriques.
- Recherche, développement et estimation des perceptions essentiellement en ce qui concerne la mesure de la pression et de l'accélération
- Recherche sur les systèmes optiques pour des applications spéciales.

Instruments et équipements électriques

- Recherche sur les nouvelles méthodes d'étude et construction de lentilles. Essais des caractéristiques des lentilles
- Recherche sur les nouveaux matériels photographiques et sur les méthodes de traitement
- Application des techniques de contrôle aux problèmes spécifiques concernant la stabilité des hélicoptères
- Etudes sur la conversion de puissance

Mathématiques

- Etudes sur le trafic aérien: procédés de contrôle, coûts, risques de collision. Analyse et planning du trafic Nord-Atlantique
- Etudes sur la détermination des coûts des écarts dans les corridors de trafic pour le transport aérien subsonique et supersonique
- Etudes sur les mathématiques des flux, des queues et du contrôle du trafic. Simulation numérique des systèmes de trafic
- Analyse des données observées sur les opérations de trafic.

Mécanique

- Recherche et développement des parachutes et des systèmes de parachutage
- Recherche et développement des ballons, du vol des ballons et des produits manufacturés gonflés en général
- Etudes sur la climatisation de l'air
- Etudes sur les effets des conditions climatiques en vol
- Etudes expérimentales sur l'allumage spontané des combustibles et sur les fluides hydrauliques dans les applications pratiques. Prévention des explosions et des incendies.
- Etudes sur les transferts de chaleur et sur l'ébullition des gaz liquides

- Etudes sur les conditions en vol et sur l'équipement du pilote (visibilité, éclairage, habitabilité de la cabine, ventilation, combinaisons protectives, etc.).

Aéronavale

- Recherche sur les dispositifs d'arrêt des avions
- Etude des catapultes des avions
- Détermination de la compatibilité mécanique, dynamique et structurelle des avions avec des catapultes et des dispositifs d'arrêt au sol et à bord des navires
- Recherche et développement des équipements d'assistance aux pilotes dans les opérations sur le navire, par rapport aux instruments de la cabine et aux instruments de support à la visibilité installés sur le navire
- Etude des nouvelles méthodes de calcul des caractéristiques détaillées du rotor, étude des effets de l'interférence rotor-fuselage, de la vibration, de la stabilité et du contrôle
- Etude des problèmes d'utilisation des hélicoptères sur des navires de petit tonnage, y compris l'assistance aux pilotes et moyens pour le contrôle et la sécurité de l'hélicoptère pendant et après l'atterrissage.

Radio

- Etude sur les systèmes de communication
- Mesures concernant les systèmes de propagation et d'antenne
- Essais des systèmes radio
- Recherche sur les systèmes d'antenne et de transmission
- Recherche sur la téléphonie et la microphonie
- Etude sur le système de navigation à très basse fréquence
- Etude des systèmes de radio-guidage pour l'approche-ment rectiligne et curviligne.

Espace

- Technique des véhicules spatiaux
 - * Systèmes à réaction
 - * Etudes des conditions de l'environnement
- Instruments et électronique
 - * Dispositifs de pointage
 - * Expérimentations pour les satellites
 - * Rassemblement et organisation des données
 - * Technique des circuits
- Véhicules spatiaux
 - * Etude de fusées pour la recherche dans la haute atmosphère
 - * Etude des satellites
 - * Etude des systèmes pour le contrôle de la position des satellites

- Dynamique des lanceurs
- Dynamique des satellites
 - * Dynamique des orbites des satellites et analyse des observations orbitales; méthodes numériques et application des ordinateurs numériques
 - * Théorie des orbites des satellites et étude des propriétés géo-physiques et de la haute atmosphère moyennant les orbites des satellites
 - * Etude des méthodes de guidage pour les lanceurs des satellites; utilisation des techniques d'optimisation
 - * Etude des systèmes de contrôle de la position des satellites
 - * Etude des utilisations particulières des satellites, par exemple des satellites de télécommunication.

Structure

- Philosophie du projet et des facteurs de sécurité, appliquée aux aspects structuraux de la navigabilité pour des projets nouveaux et pour des projets existants d'avions, d'engins et de véhicules spatiaux
- Analyse des sollicitations en vue d'évaluer les conditions en vol des installations expérimentales dans les avions
- Recherche sur les accidents, reconstitution et analyses des catastrophes
- Etude analytique et théorique de la réaction dynamique des structures d'avions et engins aux différentes charges.

- Estimation des données et de l'expérience en vue de déterminer les caractéristiques des avions en service et d'en formuler les caractéristiques de navigabilité
- Estimation des poids des structures en vue de l'optimisation du projet des structures
- Mesure et analyse des charges dans les conditions de vol, dans le but de déterminer le comportement dynamique des structures
- Analyse de la turbulence atmosphérique enregistrée par les avions en service
- Essais sur des modèles représentatifs des structures réelles des avions en vue d'obtenir des données pouvant être comparées avec des prévisions théoriques
- Recherche sur l'instabilité dans les systèmes mécaniques
- Etude du comportement aéro-élastique des avions et des engins en vue d'en assurer la sécurité en vol
- Recherche expérimentale sur les caractéristiques dynamiques des avions et des éléments structuraux
- Etude expérimentale des vibrations des systèmes mécaniques
- Etude des effets du bruit sur les structures.

Armements

- Etudes mathématiques et de simulation sur la dynamique des systèmes
- Etudes sur l'utilisation possible de systèmes complets, intégration des techniques de guidage, propulsion, etc.
- Problèmes de balistiques et de stabilité des corps en chute libre
- Recherche sur les structures légères. Problèmes particuliers et spécifiques concernant le réchauffage et le refroidissement
- Application générale de l'électronique et des techniques électro-mécaniques, y compris les liaisons radio, radar et de télévision, instruments d'inertie, servo-mécanismes etc.
- Etude des caractéristiques et des projets de systèmes complexes à l'aide de modèles mathématiques moyennant des ordinateurs analogiques, numériques ou mixtes
- Etude des structures mécaniques légères et des mécanismes électromécaniques légers.

C. Développement, essais et contrôles

Aérodynamique

- Développement des systèmes d'appareillage, d'essais et de mesure
- Développement des systèmes de télémétrie de bord

Instruments et appareillages électriques

- Développement des systèmes électriques de contrôle
- Développement et estimation des gyroscopes et accéléromètres à haute précision
- Développement des circuits et des composants électroniques pour les systèmes de navigation par inertie
- Développement d'appareils pour la photographie aérienne
- Développement des systèmes de contrôle électromécanique.

Mécanique

- Développement des systèmes de carburant à hydrogène liquide pour les véhicules spatiaux.

Aéronavale

- Développement des dispositifs d'arrêt des avions
- Développement des catapultes d'avions.

Espace

- Management du programme du satellite UK 3
- Développement des cellules solaires et de l'équipement électronique de l'UK 3
- Direction technique de la participation de la Grande Bretagne à l'ELDO , sur tous les aspects des installations au sol et des essais afférants
- Responsabilité pour la coordination technique et l'étude détaillée des lanceurs, y compris les installations d'essais au sol et les systèmes de guidage.

Participation aux programmes

Programmes aéronautiques

Parmi les programmes aéronautiques, mention doit être faite de la participation aux études et aux réalisations dans le domaine des technologies les plus avancées tel que VTOL (Kestrel, SC 1) et l'avion supersonique (Concorde).

Compte tenu des grandes dimensions du Concorde, en 1966-1967 un nouveau laboratoire pour les essais des structures a été construit, dont la valeur s'élève à 13 millions de dollars.

Programmes spatiaux

La caractéristique fondamentale de la participation du RAE aux programmes spatiaux - à partir du BLACK KNIGHT jusqu'au BLACK ARROW - réside dans son activité de projets et de responsabilité au niveau du développement et de la direction des programmes nationaux et des programmes de collaboration.

Parmi les programmes spatiaux, nous mentionnons:

a. SKYLARK

Le RAE a projeté la fusée sonde pour des recherches à grande altitude SKYLARK, dont le premier lancement a

été effectué le 13 Février 1957.

Jusqu'au mois d'Octobre 1954 le RAE a porté la responsabilité de la réalisation du SKYLARK, bien que la production des composants aient été confiée en sous-traitance à l'industrie, qui pourvoyait à l'assemblage de certaines parties.

Sur la base d'un contrat passé par le Gouvernement britannique, la responsabilité du SKYLARK a été assignée par la suite à la BAC qui, dans ses usines de Filton, assure un service complet aux usagers des fusées.

b. JABIRU (Jaguar)

L'Aerodynamics Department du RAE a projeté et développé en association avec l'Aerodynamics Division du Weapons Research Establishment de Salisbury (Australie) un autre véhicule de recherche, le Jaribu (connu en Grande Bretagne sous le nom de Jaguar), qui est un véhicule d'essais des fusées à trois étages.

c. ARIEL 3 (U.K. 3)

L'ARIEL 3, qui a été lancé le 5.5.1967, est le troisième d'une série de satellites d'un programme bilatéral anglo-américain.

A différence de l'ARIEL 1 et 2, pour lesquels le Royaume Uni n'a effectué que des essais, le satellite ARIEL 3 est de conception et de construction en-

tièrement anglaise.

Le contrôle général du projet revient au Science Research Council. Le Ministère de la Technologie a pris la responsabilité de la structure du véhicule spatial et de l'équipement de support, alors que les premiers contractants du satellite ont été la British Aircraft Corporation (Stevenage), et la General Electric Company (Portsmouth), sous la maîtrise d'oeuvre du RAE.

d. BLACK ARROW

Lanceur à trois étages pour des satellites de petites dimensions, issu du BLACK KNIGHT, dont il utilise l'expérience précédente sur moteurs Gamma à propergol liquide; le programme, démarré en 1964, passera au stade opérationnel en 1969.

La réalisation industrielle est réalisée par Westland Aircraft Ltd., tandis que le RAE est responsable de l'étude, du développement et des essais pour une valeur correspondante à 33% du coût de l'ensemble du programme.

Appareillage et installations

La valeur globale des installations du RAE est calculée à 280 millions de dollars environ.

Les appareillages et les installations des huit stations du RAE englobent:

- * Laboratoires de recherche
- * Ateliers
- * Pistes de vol et champs de tir
- * Flotte d'avions expérimentaux
- * Treize souffleries, réparties comme suit:
 - + n. 5 souffleries subsoniques
 - + n. 6 souffleries transsoniques/supersoniques
 - + n. 2 souffleries hypersoniques
- * plusieurs "shock tubes"

Financement et dépenses

Le financement du RAE ainsi que celui d'autres établissements pour la recherche aérospatiale s'inscrit dans le cadre budgétaire général des dépenses du Mintech; le montant des financements qui lui sont destinés et le budget annuel du RAE ne sont pas publiés séparément.

Les données disponibles indiquent, pour les dernières années, une situation constante, tant au niveau des centres de recherche aérospatiale qu'au niveau des effectifs et des financements.

Le financement destiné au RAE peut être donc évalué à 64 millions de dollars par an environ, correspondant à 30%-45% du financement global destiné à l'aéronautique et à l'espace dans les centres de recherche.

Parmi les rubriques, la plus importante est celle des dépenses pour le personnel, qui s'élève à 50% des frais globaux.

Conclusions

Les caractéristiques essentielles du RAE peuvent être ainsi résumées:

- * activité de recherche fondamentale et de recherche appliquée, de développement (pour des instruments et des systèmes spécifiques), d'essais et de contrôle dans le cadre des programmes civils et militaires;
- * présence dans les domaines de la recherche technologique la plus poussée (par exemple, pour le vol VTOL et pour le vol supersonique), dans tous les programmes spatiaux et dans la plupart des programmes aéronautiques où l'on utilise, entre autres, les procédés de l'analyse économique, en vue d'évaluer dans un contexte opérationnel le résultat des programmes susdits; études spécifiques de nature technico-économiques (par exemple, analyse des coûts d'emploi des avions à bref rayon d'action, analyse du trafic de l'Atlantique du Nord);
- * prédominance de la recherche et du développement aéronautique militaire sur la R-D civile dans un rapport de 3 à 2;
- * mise à exécution de programmes à longue échéance qui impliquent dans le temps une certaine constance d'activité, de financement et de main d'oeuvre

- * organisation du travail à travers des groupes spécialisés de chercheurs et d'ingénieurs jusqu'à un maximum de 200 personnes; chaque groupe jouit de la plus large autonomie, dans le but d'assurer le maximum d'efficacité à son activité, compte tenu de la taille de l'organisme auquel il appartient;
- * rapport entre techniciens d'une part et chercheurs et ingénieurs d'autre part, considérablement supérieurs au rapport analogue que l'on retrouve au sein de l'industrie aérospatiale anglaise (0,7 contre 3,2);
- * multiplicité des rapports avec l'industrie, particulièrement en ce qui concerne:
 - direction et contrôle des réalisations des programmes de la part de l'industrie
 - exécution des essais et contrôle pour le compte de l'industrie
 - livraisons aux entreprises d'un service d'assistance et d'information
- * continuité des rapports et des liaisons avec les universités, surtout sous la forme de:
 - contribution des départements d'aéronautique attachés à certaines universités aux travaux des réunions mensuelles du STAC
 - participation des professeurs des rangs universitaires aux travaux du RAE en qualité d'experts conseil (vacation Consultants).

2.2. The Society of British Aerospace Companies Ltd. (S.B.A.C.)

La S.B.A.C., fondée en 1916, est l'association qui groupe toutes les principales entreprises aérospatiales britanniques. Elle est dirigée par un Conseil d'Administration qui a comme (1) :

President	: R.F. Hunt
Deputy President	: W.T. Gill
Vice-President	: J.H.S. Green
Treasurer	: Sir George Dowty
Chief Executive	: Sir Richard Smeeton

L'activité de la S.B.A.C. porte sur les secteurs suivants:

* Activités administratives

La S.B.A.C. représente les entreprises aérospatiales auprès du Ministry of Technology et des différents Ministères et Organismes publics, particulièrement pour ce qui concerne les contrats et le régime fiscal.

* Activités pour l'exportation

Promotion des exportations, par l'intermédiaire aussi de ses propres bureaux localisés à l'étranger; coordination des politiques de vente des entreprises et des services après-vente.

(1) Source: SBAC; British Aerospace Industry Directory, 1967/68 - London September 1967.

* Activité de propagande

Organisation de la Flying Display and Exhibition à Farnborough, et organisation de la participation des entreprises britanniques aux Expositions internationales.

* Activités techniques

Problèmes techniques concernant les différents aspects de l'industrie aérospatiale; navigabilité militaire, navigabilité civile, recherche et développement technologique, instruction et information technique, standardisation, techniques de production, matériaux, équipements, fiabilité, projet d'engins guidés, équipements et composants électroniques. Ce secteur d'activité de la SBAC retombe sous la responsabilité d'un Technical Board, se composant de 11 Comités Permanents, et notamment un pour chacun des domaines indiqués plus haut, qui sont dénombrés à leur tour en sous comités et commissions.

* Activités de presse

Service d'information et de documentation pour les associés. Publications de nature technique; publications périodiques "News Letter" et "Press Summary".

CASE HISTORY DES ENTREPRISES ANGLAISES

AVIATION TRADERS (Engineering) LTD

1. Constitution

Créée en 1949 pour l'entretien et la réparation des avions surtout des flottes de Air Charter Ltd. (1), elle exerce à l'heure actuelle une certaine activité de R-D et de production d'avions et éléments d'avions.

2. Structure économique-financière et productive

Unités de production

L'entreprise dispose de quatre usines: une est située à Southend et destinée aux activités de R-D et à la production; les trois autres usines, situées respectivement à Stansted, Ferryfield et Croydon, sont engagées dans des activités d'entretien et réparation.

Main d'oeuvre

En 1966 et à la fin de 1967 les effectifs se chiffraient à 1.600.

(1) Faisant partie à l'heure actuelle du consortium BUA (British United Airways).

3. Activité

Conversions d'avions avec moteurs à piston en turbo-propulseurs (DC 6, DC 7, DC 4).

Activité de sous-traitance de R-D et production; production d'éléments d'avions et pièces de rechange. Entretien et réparation d'avions civils des compagnies suivantes: BUA, BUAF, Lloyd, Caledonian.

Accords de licence avec:

- Aviolanda (actuellement Fokker - NL) pour la construction de passerelles;
- Western Gear (USA) pour la construction d'équipements pour les bagages des passagers du Boeing 747.

AVIATION TRADERS (ENGINEERING) LTD

(Situation économique-productive à 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS	
SOUTHEND AIRPORT (Essex)		 1,600	R & D	Conversion d'avions équipés de moteurs à pistons à turbopropulseurs DC-6, DC-7, Carvalr		RR/Dart 10	
STANSTED			Production	ATL 98 Carvalr (C)	Conversion du DC-6, DC-7 équipé de turbo-propulseurs pour services de navette, commandes 18 dont 9 unités exportées	RR/Dart 10	
FERRYFIELD					Eléments pour transformation Cargo VC 10, Britannia, Ambassador; pièces de rechange		
CROYDON				Entretien	Avions civils BUA, BUIF, Lloyd, Caledonian Instruments, appareillages électro-niques et hydrauliques		

(C) Programme civil

SOURCE: JANE'S 1967-68.

BEAGLE AIRCRAFT LTD

1. Constitution

Beagle Aircraft Ltd., créée en 1962 comme filiale de la British Executive and General Aviation Ltd. (qui était à son tour une filiale de la Pressed Steel Co.) absorba la même année la Beagle-Auster Aircraft Ltd. (1) et la Beagle-Miles Aircraft Ltd. En décembre 1966 le Gouvernement prit la décision de se rendre acquéreur, en 1969, de Beagle et a alloué à cet effet un fond de 2,8 millions de dollars qui est inscrit dans le cadre budgétaire 1968-1969.

De plus, pour les années financières 1966-1967, 1967-1968 1968-1969 le Gouvernement intervient en faveur de Beagle par un crédit de 10,5 millions de dollars.

Suite à l'intervention gouvernementale visant à assurer (2) la poursuite de la production anglaise dans le domaine des avions légers, la société a été réorganisée et on pu obtenir les capitaux nécessaires pour son expansion.

(1) Fondée en 1938 sous la dénomination Taylorcraft Aeroplanes (England) Ltd. pour la construction de l'avion américain Taylorcraft. En 1946 l'entreprise changea sa raison sociale et devint la Auster Aircraft Ltd., par la suite en 1960 "Beagle-Auster Aircraft Ltd."

(2) Ainsi qu'en fait état une déclaration gouvernementale du 12 Décembre 1966.

2. Structure économique-financière et productive

Capital social: 16,8 millions de dollars en 1967.

Unités de production: la société dispose de deux usines situées à:

1. Shoreham (Sussex), autrefois appartenant à la Beagle Miles Aircraft Ltd.;
2. Rearsby, appartenant autrefois à la Beagle-Auster Aircraft Ltd.

Main d'oeuvre: en 1967 elle s'est réduite de 40% environ en passant de 1.700 personnes en 1966 à 1.035 en Septembre 1967.

3. Activité

Il s'agit de la société anglaise la plus importante s'occupant quasi totalement d'aviation générale civile et militaire. En dehors de ces tâches, elle déploie une activité marginale, travaux en sous-traitance pour des entreprises anglaises et non anglaises. Dans le domaine de l'aviation générale le processus productif de la Beagle est complet: il va de la phase du projet et construction de prototypes à celle de la production en série, de l'entretien et de la révision, des services de vente et après-vente.

La production en série est réalisée dans les deux usines, les équipements pour la R-D et le service des ventes se trouvent à Shoreham, siège social de la société, tandis que le service d'entretien et de révision est effectué à Rearsby.

4. Marché

4.1. Marché militaire

Depuis 1962 le marché militaire a été tout a fait négligeable, car il ne porte que sur la vente de 22 Basset (version militaire du programme B 206) à la Royal Air Force.

Les perspectives futures semblent néanmoins plus encourageantes; après 1970 la Royal Air Force adoptera probablement la version militaire du programme actuel Pup comme remplaçant du Chipmunk.

4.2. Marché civil

Depuis 1962 Beagle a produit au total 383 avions; la quasi totalité de la production est absorbée par le marché intérieur.

Grâce aux programmes les plus récents (B 206 et Pup) et en améliorant ses perspectives d'exportation, la société a l'intention de s'équiper pour le service d'entretien et d'assistance à l'extérieur.

A cet effet, en Octobre 1967, Beagle a signé un accord avec l'entreprise allemande Dornier GmbH qui assurera le service après-vente sur le marché allemand.

BEAGLE AIRCRAFT LTD

(Situation économique-financière à 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1. SHORDEHAM AIRPORT (Sussex) (ex Beagle-Miles Aircraft LTD)	16.000 mq	500 { 541 }	R & D avions légers Production en série Travaux en sous-traitance	Prototypes et pré-séries du B 206 S B 121 PUP (C) BAC 111; HS Trident; Caravelle (F) (C)	PUP 150 : La construction d'un département pour le montage (mq. 9.300, pour fin 1970) est en cours; total commandes (juin 1968) 312; production prévue: 400 unités pour 1970-1971	Lycoming O-320 (USA)
2. REARSBY AERODROME (Rearaby) (ex Beagle-Auster Aircraft LTD)		1.200 { 494 }	Production en série	B 206 (C) Eléments pour B 121 PUP (C)	Avion bimoteur d'affaires 7-8 places {com- mandes 20 + 55 places dont 19 destinées à l'exportation }	Continental
		1.700 { 1.035 }	Entretien et révision a- vions série Auster	Basset CCMK 1 (version militaire du B 206 R) D 5/160 (C) D 5/180 MUSKY (C) Terrier Airedale	Production achevée: total RAF 22 avions Construits: 163 (depuis 1960) Construits: 16 (juillet 1964) depuis 1962 Production achevée, total 70 Production achevée, total 39	Continental Lycoming O-320 (USA) Lycoming O-360 (USA)

(C)- Programme civil

(M)- Programme militaire

{ } - Données à 1967

SOURCE: Interavia 9.1966 ; Jane's 1967-68; Ministry of Technology; Flight 7.9.67

BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD.

1. Constitution

Elle tire son origine de la fusion entre Bristol Aero-Engine Ltd., Armstrong Siddeley Motors Ltd. et les secteurs des moteurs de Bristol Aeroplane Company et Hawker Siddeley Groupe, qui date de 1959.

Chacune des deux dernières entreprises ont obtenu en contrepartie une participation financière de 50%.

En 1961 Bristol Siddeley Engines Ltd. s'est rendue acquéreur de la Blackburn et de de Havilland Engines Company.

En 1966 le capital social a été acquis par Rolls-Royce(1).

La Bristol Siddeley Engines opérait par l'intermédiaire de trois divisions dont deux seulement étaient occupées dans le secteur aéronautique (Aero-engine et Small engine). Cette structure a été maintenue après la fusion avec Rolls-Royce; la "Aero-engine" en 1967 a, néanmoins, changé son nom en devenant "Bristol Aero-Engine".

(1) Voir Rapport Roll-Royce.

2. Structure économique-financière et productive (1)

Chiffre d'affaires

Environ 280 millions de dollars en 1965.

Chiffre d'affaires par salarié (1965) 9.000 dollars.

Unités de production

Les trois divisions groupent 11 usines localisées essentiellement dans la partie sud de l'Angleterre, les deux centres principaux des divisions aéronautiques (Aero-engine et Small engine) à savoir Bristol et Leavesden étant équipés pour les études de R-D et pour l'activité de contrôle.

Main d'oeuvre

31.000 salariés dans l'aéronautique en 1965.

Près de 20% des effectifs (6.000) étaient affectés à l'activité de R-D.

(1) Les données que nous référons s'arrêtent à 1966.

3. Activité (1)

L'activité prédominante concerne la production de turbofans, turbopropulseurs, endoréacteurs et petits moteurs. Le programme qui a remporté les plus grands succès a été celui du turboréacteur Viper; plus de 2.000 moteurs ont été livrés et des licences de production ont été octroyées à différents pays, entre autres l'Italie (Piaggio). Dans le secteur des petits moteurs, la division a commencé en 1969 la production par la version anglaise d'un moteur américain dont elle avait obtenu la licence de production (General Electric T 58).

Toujours en ce même domaine elle a acquis par l'entreprise française Turbomeca la licence pour le moteur Artouste 520. Par des études de R-D elle a dérivé des deux programmes sus-indiqués d'autres moteurs qui représentent un développement et des diverses versions des moteurs originaires.

Dans le secteur des turbofan et des turboréacteurs elle a mis au point des accords de coopération avec 11 entreprises entre autres l'entreprise française SNECMA (Olympus 953 et M 45). Dans le secteur des réacteurs destinés à équiper des avions hypersoniques elle a passé en 1963

(1) Pour les activités de R-D et pour la production en cours d'exécution voir rapport Rolls-Royce.

un accord de collaboration technique, pour un échange d'informations, avec l'entreprise américaine Marquardt Corporation of van Nuys Californie.

Enfin, en ce qui concerne les statoréacteurs, dès 1957 elle avait signé un accord de coopération technique avec le Royal Swedish Air Board, qui avait désigné comme agent la Svenska Flygmotor AB.

En 1966 Bristol Siddeley a reçu un contrat dont la valeur s'élève à 56 millions de dollars pour la version améliorée du turbofan Pegasus et pour la production de 90 réacteurs.

4. Marché

Trois programmes aéronautiques seulement ont emporté un bon succès commercial et ont donné lieu à des exportations considérables: Orpheus, Gnome et Viper. Les chiffres totaux des exportations Bristol Siddeley entre 1959 et 1966 s'élèvent à 280 millions de dollars dont 73 millions doivent être attribués aux exportations de plus de 1.000 Viper.

5. La R-D civile et l'intervention gouvernementale

Compte tenu de la nature militaire de son activité, les dépenses de Bristol Siddeley pour la R-D civile ne sont pas très importantes, elles se situent sans doute à un niveau inférieur à 10 millions de dollars par an. Les coûts de la R-D pour le programme civil Olympus n'ont pas été supportés par Bristol du fait qu'il s'agissait là d'un projet dérivant d'une décision gouvernementale et dont les financements étaient pour 100% à la charge de l'Etat.

BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD. { 100% Rolls-Royce (UK) }

(Situation économique-productive à 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
1. AERO DIVISION 1.1. BRISTOL		{ 14.742 }	R et D	Olympus 593 (C) M 45 F M 45 G (M) M 45 H (C) Pegasus 6 (M) J T9 D Viper série 600 (C/M) Systèmes de propulsion aux vitesses hypersoniques	Turboréacteur twin shaft; développé en collaboration avec SNECMA (F), à partir de la réparation des travaux 60% BS, 40% SNECMA (*) Turbofan twin shaft, prototype Turbofan twin shaft, développé en collaboration avec SNECMA (F) à partir de 1964 (*) Turbofan twin shaft, développé en collaboration avec SNECMA (F). "Launching costs" financés à moitié avec fonds allemands BAOR. Turbofan Turbofan; option de licence avec SNECMA (F) par General Electric (USA); programme abandonné en 1967 Turboréacteur; issu du Viper 500. Annoncé en 1966. Accord de collaboration technique (échange d'information) avec Marquardt Corporation of Van Nuys en Californie (USA) depuis 1963	Concède (UK - F) Pour l'avion VG anglo-français, programme annulé en juillet 1967 VFW 614 (D) M.S. Harrier (UK) pour la RAF Business jet aircraft Avion d'école militaire

(C) - Programme civil

(M) - Programme militaire

{ } - Données à 1967

(*) Voir programmes internationaux.

BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD. { 100% Rolls-Royce (UK) }

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
1.1. BRISTOL				Gamma Type 8 Gamma Type 2 Pegasus 3 (M) Pegasus 5 (M) Thor Odin	Endoréacteur se composant de deux Gamma MK 304 Endoréacteur issu de MK 304 Turbofan, il utilise des éléments de l'Orpheus et a été développé en 1960 dans le cadre du programme OTAN "Mutual Weapons Development" Turbofan Engine	Westland Black Arrow Westland Black Arrow H.S. P. 1127 Kestrel (UK) Dornier Do 31 (D) BAC Bloodhound (UK) H.S. Sea Dart (UK)
1.2. PARKSIDE (Coventry) e ANSTY		{ 7.637 }	Production en série Production en série	Viper 11 (MK serie 200) (M) Viper 22 - 1 (M) Viper 22 - 6 (M) Viper serie 500	Turboréacteur Turboréacteur, version du Viper 11. Produit sous licence par la Piaggio (I). Turboréacteur, version du Viper 11 (contrat de production datant de 1966) Turboréacteur, issu du Viper 11 (MK, 526, produit sous licence en Italie)	Jindivik MK 3 (Australie); BAC Jet Provost T. MK 4 (UK); Mindustan HJT - 16 MK 11 (e) Aeracchi M.B. 326 Soko Galab (Yugoslavie) Harrier Siddeley 125 (UK) BAC 167 (UK) Aeracchi M.B. 326 G. (I) Soko Jastreb (Yugoslavie) Piaggio - Douglas 808 (I)

(M) Programme militaire

{ } = Données à 1967

(Suit)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
1.2. PARKSIDE (Coventry)			Entretien et réparation	Viper Protens Stanor P R 37 B S 605	(N° plus haut) Turbopropulseur Turboreacteur Turboreacteur Turboreacteur	Britannia H.S. Blue Steel Jindivik (Australia) H.S. Buccaneer MK 50 (UK)
1.3. PALLION (Sunderland)		{ 911 }	Production d'éléments	Rolls-Royce Spey (M)	Turbofan pour Royal Air Force et pour Royal Navy	Mc Donnell F-4M (USA) Mc Donnell F-4K (USA)
1.4. MAES-Y COED ROAD (Cardiff)		{ 378 }		Olympus MK 100, 200, 300 (M)	Turbojets twin-shaft, en production depuis 1953	H.S. Vulcan (UK)
1.5. WITCOMBE (Glos)		{ 646 }	Entretien et réparation	Orpheus série 700 (M) série 800 (M)	Turbojet pour RAF Turbojet: licence de production à FIAT (I) à KHD (D) et HAL (Indes)	H.S. Gnat (UK) FIAT G 91 (I) Gnat ecc.
1.6. BANWELL (Weston-super-Mare)		{ 139 }		Grane H 1800	Turbomoteur: dernier développement du Gnome: aucun programme de production	
<u>TOTAL AERO DIVISION</u>		22.100 { 24.462 }				
<u>2. SMALL ENGINE DIVISION</u>		{ 3.948 }	R et D			
2.1. LEAVESDEN (Herts)						

00 - Programme militaire

{ } - Données à 1967

(suiv)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
2.1. LEAVESDEN (Herts)				85 350	Turbomoteur développé à partir du Centinental T 65 (USA); licence de production abandonnée en 1967	
				Oreodon III	Turbomoteur; développé en collaboration avec Turbomeca (F); programme abandonné en 1967	
				85 347	Turbomoteur auxiliaire (A.P.U.)	Avions cible et avions radio-guidés
				BS / K H D T-112 (M)	Turbomoteur - Version anglaise - produit sous licence, du moteur General Electric T 58 (USA) depuis 1959	VAK 191 B V/STOL (I-D) Westland Whirlwind (UK) Agusta Bell 204 B
			Production en série	Gnome H 1000 (C/M)		Agusta Bell 204 B; Boeing Vertol 107; Wessex 2, 5, série 60
				Gnome H 1200	Turbomoteur (simple ou accouplés)	Westland - Sikorsky SH 30; Agusta 101 G
				Gnome H 1400	Turbomoteur - Développé à partir du Gnome H 1200 sur la base d'un contrat du Ministry of Aviation	Hawker Siddeley Trident (UK)
				Artouste 520	Turbomoteur produit sous licence Turbomeca (F) - APU	Westland Scout (UK) Westland Wasp (UK)
				Nimbus (M)	Turbomoteur dérivé du Artouste	

(C) - Programme civil

(M) - Programme militaire

{ } = Données à 1967

(suit)

BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD { 100% Rolls-Royce (UK) }

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
2.1. LEAVESDEN (Herts)			Entretien et réparation	T 64 BS Gnome Niimbus Artouste	Turbopropulseur/turbomoteurs, licence General Electric (USA) de 1964. Accord de production avec MAN (D) Voir plus haut Voir plus haut Voir plus haut	Hélicoptères, avions V/STOL
2.2. STAG LANE (Middlesex)		{ 971 }	Production d'éléments	Astazou XII Astazou XIV des moteurs de la Small - engine division	Turbopropulseurs, Turbomeca (F) services de vente et de assistance	Short Skyvan Srs 2 (UK) Handley Page Jetstream (UK)
2.3. HATFIELD (Herts)		{ 272 }	Essais et contrôles			
TOTALE SMALL ENGINE DIVISION		5.700 { 5.191 }	Production de moteurs aéronautiques en version industrielle et marine	Gnome Proteus Olympus		
<u>3. INDUSTRIAL DIVISION</u> 3.1. ANSTY (Coventry)						

{ } = Données à 1967.

(suit)

BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD { 100% Rolls-Royce (UK) }

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	CELLULES
BRISTOL SIDDELEY TURBOMECA INTERNAZIONALE S.A. { 50% BRISTOL SIDDELEY { Rolls-Royce } (UK) 50% TURBOMECA (F)						
			Service de vente et d'assistance	Turbines produites par Bristol Siddeley et par Turbomeca		

{ } • Données à 1967

SOURCE: JANE'S 1967-68 ; INTERAVIA 9.1966 ; FLIGHT 7.9.1967 ; MINISTRY OF TECHNOLOGY

BRITISH AIRCRAFT CORPORATION LTD.

1. Constitution

La British Aircraft Corporation Ltd. a été fondée en Février 1960. Le but était de regrouper les activités de Bristol Aeroplane Company Ltd. (Filton), The English Electric Company Ltd. (Preston) et de Vickers Armstrong Ltd. (Weybridge).

L'opération s'effectua moyennant l'acquisition par la BAC de la propriété des trois compagnies. Ainsi que l'on sait, les compagnies susdites opéraient essentiellement dans le secteur des cellules et des engins; ces activités furent donc concentrées dans la BAC.

De plus, la BAC avait acquis une quote-part du capital de la Hunting Aircraft Ltd. (Luton).

Aux compagnies susdites s'ajouta en Mars 1963 la British Aircraft Corporation (Guided Weapons) Ltd. qui à son tour groupa l'activité du secteur des engins de English Electrical Aviation Ltd. et de Bristol Aircraft Ltd.

A l'automne de 1963 la BAC fonda la société "British Aircraft Corporation" (Operating) Ltd., dont elle souscrit 100% du capital et où elle concentra, à partir de Janvier 1964, toutes les activités aéronautiques et les activités du secteur des engins des entreprises affiliées en lui assignant en même temps le contrôle complet de la Hunting Aircraft Ltd.

L'activité de Hunting se poursuivit pendant deux années sous la dénomination sociale de Luton Division.

La clôture de la Luton Division, qui en 1965 occupait 2.000 personnes environ, doit être rattachée à l'annulation du programme militaire TSR 2; les autres activités de cette division furent transférées à la division Weybridge (BAC 111) et Preston (Jet Prevost).

Les entreprises qui avaient été acquises se transformèrent en divisions de la BAC; chaque division est placée sous l'autorité directe d'un management et d'un "board of directors" autonomes; certaines décisions de base sont par contre demandées à un "operating board" se composant des directeurs des différentes divisions.

En Août 1968 les deux BAC ont changé leur raison sociale:

- British Aircraft Corporation Ltd. a pris la dénomination de British Aircraft Corporation((Holding) Ltd.;
- British Aircraft Corporation (Operating) Ltd. celle de British Aircraft Corporation Ltd.

Le capital social de la BAC est souscrit par:

- The English Electric Co. Ltd. 40%
- Vickers Ltd. 40%
- Rolls-Royce 20% (à partir de 1966 à la suite de l'acquisition de Bristol Aeroplane Co. Ltd.).

2. Structure économique-financière et productive

Chiffre d'affaires (1)

	1963	1964	1965	1966	1967
CHIFFRE D'AFFAIRES (millions de dollars)	232,408	290,635	324,376	356,674	439,240
% SUR LE CHIFFRE D'AFFAIRES TOTAL AERONAUTIQUE NATIONAL	18,6	20,8	20,6	22,0	27,3
CHIFFRE D'AFFAIRES PAR PERSONNE EMPLOYEE (dollars)	-	-	8.758	10.411	12.030
% BENEFICES PAR RAPPORT AU TOTAL DES ACTIVITES	-	-	-	0,26	1,80

(1) SOURCE: ELABORATION SORIS A PARTIR DE RAPPORTS ANNUELS

Par sa production, BAC participe dans la mesure de 25% environ à la production aérospatiale anglaise.

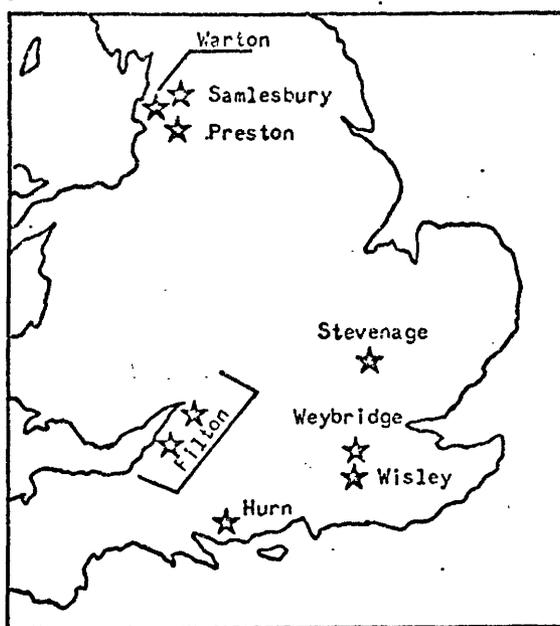
En termes de chiffre d'affaires par employé, la productivité est supérieure soit à celle de l'industrie en général (6-7.000 dollars) soit à celle du secteur des cellules et engins (7-8.000 dollars).

On peut remarquer enfin qu'en quatre ans environ, entre 1963 et 1967, la BAC a presque doublé son chiffre d'affaires.

Unités de production

La BAC, dans ses quatre divisions, dispose de 9 usines dont six sont localisées dans la région méridionale et trois groupées dans la division Preston dans le nord de l'Angleterre.

Localisation des usines de la BAC



Trois Divisions disposent d'une usine propre équipée de façon très moderne qui exerce l'activité de recherche et développement, les tests d'essai, les contrôles techniques etc.; la division Weybridge a deux usines (Stevenage et Hurn).

Main d'oeuvre

	1965	1966	1967
EFFECTIFS	37.037	34.256	36.498
% EFFECTIFS PAR RAPPORT AU TOTAL AEROSPATIAL NATIONAL	14,3	13,8	14,4
% EFFECTIFS PAR RAPPORT AU TOTAL DU SECTEUR CELLULES + ENGINES (1)	30,0	30,3	34,1

(1) Ce pourcentage est très approximatif car dans le total cellules + engins ne sont pas englobés les effectifs affectés à la construction d'éléments, à l'entretien, à la réparation qui ne sont pas répartis par secteur d'activité (cellules et moteurs).

Ainsi que le montre le tableau susdit, la main d'oeuvre de la BAC représente près d'1/6 de la main d'oeuvre aérospatiale anglaise et près d'1/3 de celle du secteur cellules (y compris les engins).

En 1967, la situation économique-productive de la société s'étant améliorée, la main d'oeuvre tend à nouveau vers les valeurs de 1965, à savoir avant les lincéciements provoqués par l'annulation du programme militaire TSR 2. La BAC consacre à la R-D l'activité de près de 6.000 personnes qui représentent 15% de l'effectif total.

3. Activité

Entre 1946 et 1967 les sociétés de la BAC (y compris la BAC USA et Australie) ont produit (1):

<u>Avions</u>	620	à turbine pour services de ligne
	150	à pistons pour services de ligne
	200	de transport civil
	250	pour transport militaire
	200	militaires légers
	1.500	jet bombardiers
	2.000	jet chasseurs
	450	jet d'entraînement
	150	d'entraînement bimoteurs
	1.500	d'entraînement à un seul moteur
	150	de tourisme et d'affaires

<u>Engins</u> (2)	Sol-air	-	Bloodhound Thunderbird Rapier
	Anti-char	-	Vigilant Swingfire

Depuis 1946, la BAC a conçu et construit près de 30 types d'avions civils et militaires, y compris le programme actuel qui est exécuté en collaboration avec les entreprises françaises Sud Aviation et Breguet Aviation.

(1) La liste englobe les avions produits en dehors de la Grande Bretagne sous licence BAC (ex. B-57 versions USA du Canberra).

(2) Les quantités dans ce cas sont couvertes par secret militaire.

L'activité de R-D, la production aéronautique (civile et militaire) et l'activité dans le secteur des engins sont ainsi réparties parmi les différentes divisions de la BAC:

1. Filton	}	Aéronautique civile
2. Weybridge		
3. Preston		Aéronautique militaire
4. Guided Weapons		Activité dans le secteur des engins

Le groupe BAC participe de façon très intense à la collaboration entre entreprises européennes dans le domaine civil ainsi que dans le domaine militaire; les principaux programmes aéronautiques actuellement en cours de développement ou de fabrication peuvent être résumés comme suit:

a. Programmes civils

R - D

- Concorde (Avion de transport supersonique)

Conçu et développé en collaboration avec l'entreprise française Sud-Aviation.

Le financement est supporté entièrement par le gouvernement.

Options, au mois de mai 1968: 74 avions pour une valeur de 1.390 millions de dollars, à savoir 18,783 millions de dollars par avion.

On prévoit qu'au total les ventes à l'étranger du

Concorde pourront apporter à la Grande Bretagne 4.200 millions de dollars en devise étrangère.

- BAC 111 série 500 (Biréacteur de transport à court/moyen rayon d'action)

Les coûts de développement (25,2 millions de dollars environ) seront financés, comme pour le Concorde, par le Gouvernement. Le projet de l'avion fait suite aux desiderata de la B.E.A.

Le Ministry of Technology qui gère ces financements, ne recevra aucune redevance sur les ventes à B.E.A.; il compte néanmoins en tirer un profit s'élevant à plus de 4 millions de dollars sur les ventes aux autres compagnies aériennes.

Ces programmes assurent des travaux pendant dix ans environ aux divisions Filton et Weybridge.

- BAC 311 (Biréacteur de transport à court/moyen rayon d'action)

Le 10 Juillet 1968 la BAC a annoncé avoir mis à l'étude un biréacteur (propulseur RR - RB 211), à court et moyen rayon d'action transportant 220 passagers.

La BAC financera par ses propres fonds le projet, qui sera terminé pour la fin d'avril 1969.

L'avion ne sera mis en fabrication que si l'on atteint le nombre de 50 commandes initiales, avec la perspective d'un marché potentiel de 200 avions.

Une fois la production décidée, la BAC cherchera des co-opérants sur le plan international, pour sous-traitance, aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis.

De plus, elle s'adressera au Gouvernement pour obtenir le financement d'une partie des launching costs.

Le Gouvernement, pour sa part, semble être favorable au programme, du fait aussi que l'avion utiliserait le moteur RB 211, dont le développement a été financé par des fonds publics.

Production

- VC 10 (avion de transport passagers et mixte quadriréacteur)

Commandes au mois de Mai 1968: 53 pour le secteur civil et militaire. Sur la base de la situation actuelle des commandes la chaîne de production devrait arrêter la fabrication au début de 1969.

- BAC 111 (biréacteur de transport à bref et moyen rayon d'action)

La production se poursuit avec des bonnes perspectives; au mois de mai 1968 les commandes s'élevaient à 154 (dont 100 unités destinées à l'exportation) avec un break even point de 200 unités.

b. Programmes militaires

R - D

- Jaguar (avion d'entraînement et appui tactique)

Conçu et développé en collaboration avec l'entreprise française Breguet Aviation (1).

Les gouvernements français et anglais se sont rendus acquéreurs d'un total de 400 avions; d'autres pays s'intéressent à cet appareil.

- ACA (Avion de combat à géométrie variable)

Le Gouvernement français, s'étant retiré (1967) du programme AFVG, la BAC a poursuivi pour son propre compte les études qui avaient été lancées en 1963 et

(1) Voir programmes internationaux.

participe à l'heure actuelle au programme ACA en association avec les Allemands, les Canadiens et les Hollandais.

- Production

- Lightning (biréacteur supersonique)
Production pour la RAF et commandes passées par l'Arabie Séoudite et Kouveit.
- BAC 167 (monomoteur à réaction)
Issu du Jet Provost; des commandes ont été passées par la RAF et par l'Arabie Séoudite, Singapour et le Sultanat de Muscat et Oman, Kouveit.

4. Marché

4.1. Marché militaire

Depuis 1946 la BAC et les entreprises qui se sont associées en 1960 ont livré à la RAF 4.000 avions et vendu leurs avions aux forces armées des pays suivants:

Afrique du Sud	Egypte	Muscat & Oman
Allemagne Occ.	Etats Unis	Nouvelle Zélande
Arabie du Sud	Finlande	Pakistan
Arabie Séoudite	France	Pérou
Argentine	Hollande	Rhodésie
Australie	Inde	Sarawak
Belgique	Iran	Sirie
Burma	Irak	Sudan
Canada	Irlande	Suède
Ceylon	Kouweit	Thaïlande
Danemark	Liban	Turquie
Ecuador	Malésie	Vénézuela

La valeur totale des exportations d'avions militaires qui ont remporté le plus grand succès, et notamment Canberra, Lightning et Jet Provost, s'élève à 446,6 millions de dollars au mois de mai 1968. Dans le secteur des engins la BAC a livré à la RAF et à la Royal Army cinq types d'engins qui ont été acquis également par d'autres pays, à savoir:

Arabie Séoudite	Finlande	Suède
Australie	Kouweit	Suisse

pour un total de 145,6 millions de dollars.

La valeur globale des ventes d'engins se chiffre à 280 millions de dollars.

En Avril 1968 la BAC a reçu de la Lybie une commande pour la livraison dans les cinq prochaines années : d'engins Rapier et Thunderbird (y compris les ordinateurs et les radars pour le contrôle) dont la valeur s'élève à 218 millions de dollars.

4.2. Marché civil

La BAC a produit des avions de transport turbopropulseurs et turboréacteurs destinés au marché intérieur. Au mois d'Avril 1968 se trouvaient en service sur le marché intérieur 187 avions produits par BAC, dont 133 turbopropulseurs et 54 turboréacteurs.

A la même époque les compagnies de navigation aérienne anglaises avaient passé commande à la BAC pour 36 autres turboréacteurs.

Les avions de la BAC ont également remporté une considérable succès à l'étranger; les exportations d'avions commerciaux atteignaient en Mai 1968 la valeur de 894 millions de dollars, ainsi répartis par type d'avion:

valeur des exportations
(millions de dollars)

- Viscount	425,6
- Britannia	75,6
- Vanguard	66,6
- VC 10	46,2
- BAC 111	280,0

A l'heure actuelle plus de 100 entreprises ou compagnies aériennes ont adopté ou ont passé commande pour les avions produits par BAC.

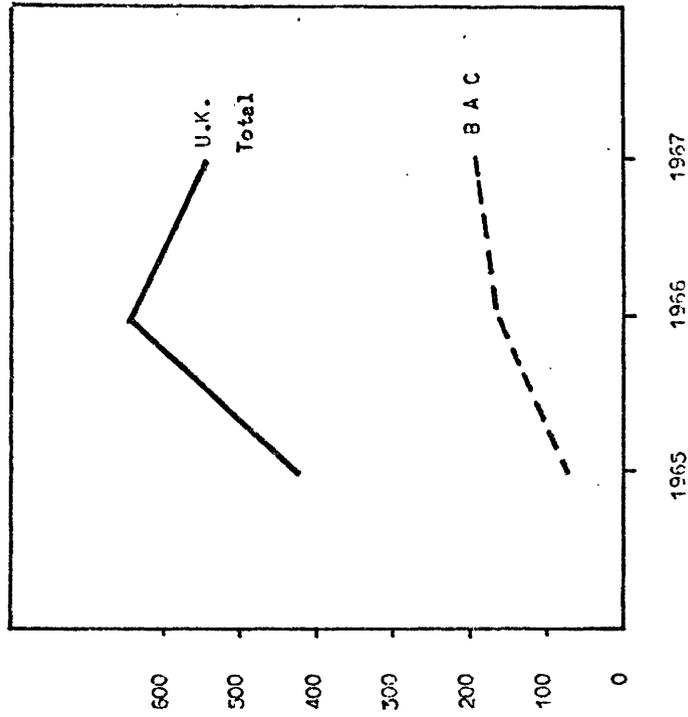
4.3. Exportations

	1965	1966	1967
EXPORTATIONS BAC (millions de dollars)	70,890	164,020	190,430
% PAR RAPPORT AUX EXPORTATIONS AEROSP. UK (1)	16,9	25,6	34,6
% PAR RAPPORT AUX EXPORTATIONS D'AVIONS ET ENGINES UK (1)	26,7	37,1	62,5
EXPORTATIONS PAR SALARIE (dollars)	1.914	4.788	5.218

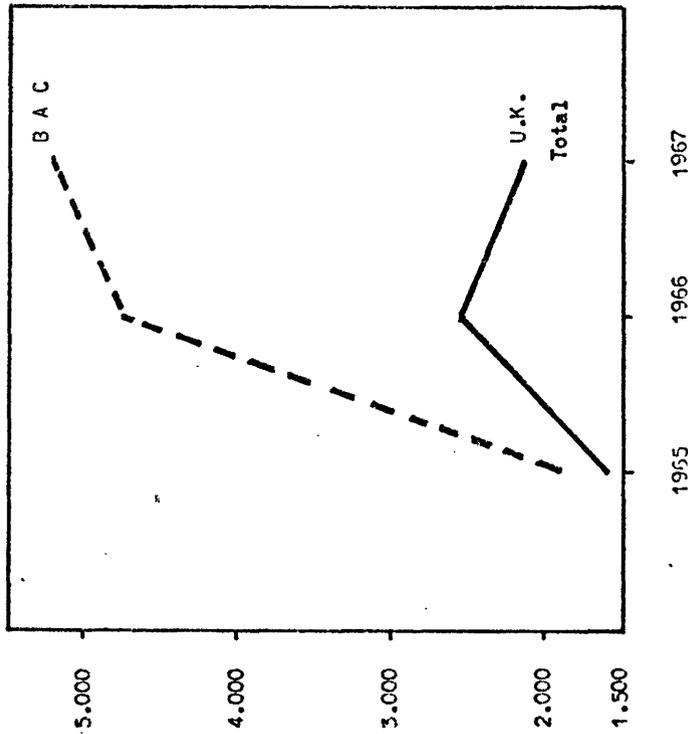
N.B. - Les valeurs sont surestimées, du fait qu'elles englobent les valeurs des moteurs et des équipements, qui ne sont pas produits par BAC.

(1) SOURCE: MOA (Plowden Report) et MOT (mise à jour Plowden Report)

EXPORTATIONS AEROSPATIALES
(Millions de dollars)



EXPORTATIONS AEROSPATIALES PAR
PERSONNE EMPLOYEE (en dollars)



La marché extérieur a toujours été pour le groupe BAC un marché très important; entre 1946 et 1968, à l'exclusion des options pour le Concorde, les exportations correspondaient à 45,5% de la production totale.

Le tableau et les graphiques qui précèdent indiquent que pendant les trois dernières années (1965-67) et particulièrement pendant les deux dernières années, la BAC a contribué de façon considérable (plus de 30%) aux exportations aérospatiales anglaises.

5. La R-D civile et l'intervention gouvernementale

La BAC consacre une grande partie de ses disponibilités financières et productives à l'activité de recherche et développement.

Dans le secteur civil entre 1946 et 1968 les "launching investments" financés par la BAC se sont élevés à 350 millions de dollars environ. A ce montant on doit ajouter, toujours pour les programmes civils à l'exclusion du Concorde, les financements obtenus par le Gouvernement pour les "launching investments" se chiffrant à 104 millions de dollars (dont 30 déjà remboursés).

FINANCEMENT POUR "LAUNCHING INVESTMENTS" PAR TYPE D'AVION CIVIL
(1946-1968)

TYPE D'AVION	TOTAL		ENTREPRISES		GOUVERNEMENT		RETURN ON NATIONAL INVESTMENT
	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%	
VISCOUNT (1949)	55,44	100	50,40	90,9	5,04	9,1	8,40
BRITANNIA	71,68	100	53,48	74,6	18,20	25,4	18,20
VANGUARD (1959)	50,40	100	50,40	100	-	-	-
VC 10 (1961)	139,44	100	110,60	79,3	28,84	20,7	1,40
BAC 111 (1962)	137,20	100	84,84	61,8	52,36	38,2	1,68

SOURCE: BAC - Return on national investment

Pour les programmes aéronautiques civils la contribution gouvernementale au financement de la R-D a été d'un quart environ de la valeur des investissements effectués par la BAC. Le pourcentage des financements à la charge

du Gouvernement atteint des valeurs plus élevées (38% de la valeur) pour le dernier programme aérospatial (BAC 111) et se chiffrera à 100% pour le BAC 111/500 (voir paragraphe 3).

BRITISH AIRCRAFT CORPORATION LTD

(Situation économique-productive à 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1. <u>FILTON DIVISION</u> (gls Bristol Aircraft LTD) 1.1. FILTON (Bristol)	184.000 mq.	6.514 { 7.417 }	Etude et réalisation de prototypes RD (y compris les essais en vol) Production en série d'élé-ments Révision et service après-vente	Concorde (C) Essais des structures du 8AC 111 (C) 8AC 111 (C) VC 10 (C) Lightning (M) Bristol 170 (C) Bristol Britannia (C)	En collaboration avec Sud Aviation, dans le cadre d'accords intergouvernementaux et d'accords parmi les entreprises (voir éga-lement 3) Construction prototype 002 Partie arrière du fuselage et tail unit Principaux éléments de la cellule Principaux éléments de la cellule Production achevée; total 214 (en service depuis 1951) Production achevée; total 82 (en service depuis 1957)	Bristol Siddeley/SNECMA Olympus 593 (*)
2. <u>PRESTON DIVISION</u> (gls English Electric Aviation LTD) 2.1. PRESTON 2.2. SAKESBURY 2.3. MARTON	230.000 mq.	7.979 { 9.636 } di cui: { 7.653 } { 1.983 }	Développement et production en série	Lightning F MK 55 (M) Lightning F MK 6 (M) Lightning F MK 4 (M) Lightning F MK 5 (M) Lightning F MK 55 (M) BAC 145 (RAF designation: Jet Provost T.MK. 5) (M)	34 commandes de Arabie Saoudite, autres de Kuwait Commandes de RAF Commandes de Arabie Saoudite (40) et Kuwait Commandes RAF 6 commandes d'Arabie Saoudite et Kuwait Développement pour le compte de M.O.A. (premier vol 1967) } commandes de Sudan Air Force } 450 construits dans les versions précédentes	RR/Avon RR/Avon RR/Avon RR/Avon RR/Avon

(C) = Programme civil

(M) = Programme militaire

{ } = Données à 1967

(*) Programmes internationaux.

(suit)

BRITISH AIRCRAFT CORPORATION LTD

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTIONS EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
2. PRESTON DIVISION			Travaux en sous-traitance	BAC 167 (M)	Comande de Arabie Saoudite (25), [Singapore (16)] Sultan de Muscat et Oman's Air Force Exportations arrêtées à mai 1968: 7,5 £	85 Viper MK 555
			Etude et réalisation de prototypes (RD)	MC Donnell Phantom tipi: F 4 K (pour Royal Navy) (M) F 4 M (pour R.A.F.) (M) Jaguar (M)	Eléments de cellule pour 50 avions Eléments de cellule pour 150 avions En collaboration avec Brueget et sous le contrôle de SEPECAT dans le cadre d'un accord infra gouvernemental (*)	RR/Spey RB 168 MK 201 RR/Spey RB 158 MK 201 RR/Turbomeca Adour
			R & D sur véhicules à coussin d'air Révision et transformation	A F V G (M) Programmes classifiés Canberra (M) Jet Provost (M) Lightning (M)	En collaboration avec Dassault (programme annulé en 1967) Pour le Gouvernement anglais, entre autres, étude pour un avion d'arme à géométrie variable Production achevée: avions construits 1500 + 403 fabriqués sous licence aux Etats Unis et en Australie	

(C) - Programme civil

(M) - Programme militaire

[] - Données à 1968

(*) V. programmes internationaux.

(suit)

BRITISH AIRCRAFT CORPORATION LTD

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTIONS EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
<p>3. WEYBRIDGE DIVISION (g) à Vickers - Armstrong Aircraft) LTD</p> <p>3.1. WEYBRIDGE } 3.2. WISLEY } 3.3. HURN }</p>	<p>322.000 mq.</p>	<p>13.250 { 13.264 } di cui: { 9.337 } { 3.907 }</p>	<p>Développement et production en série</p>	<p>VC 10 (C) VC 10 (M) Super VC 10 (C) BAC 111 (C) - Série 200 - Série 300 - Série 400 - Série 500 - Executive version Concorde (C) Avions nouveaux de transport subsoniques des avions Vickers et du BAC 111</p>	<p>Certifio. avril 1964 - Production achevée. Total des ventes: 18 avions (12 BOAC, 2 Ghana, 3 BJA, 1 Laker) 14 commandes de RAF (fin production 1968) Commandes 21 (dont 17 BOAC et 3 East African Airways) Certifio. avril 1965 - Fabrication déléguée et assemblage Commandes { 16 } Compagnies Aériennes UK { 28 } Compagnies Aériennes USA Commandes { 9 } Compagnies Aériennes UK Commandes { 30 } Compagnies Aériennes USA { 22 } Compagnies Aériennes autres que USA et Européennes Commandes { 18 } Compagnies Aériennes UK Commandes { 4 } { 127 } Total arrêté à la date du 31 décembre 1966 = 97 { 57 } à la date du 8 Août 1968</p> <p>Partie avant du fuselage (voir également 1) (*)</p>	<p>RR/Conway R Co 42 RR/Conway R Co 43 RR/Conway R. Co 43 RR/Spay - 2 MK 506 RR/Spay MK 511 RR/Spay MK 511 RR/Spay MK 512-14</p>

(C) = Programme militaire

(M) = Programme militaire

(*) = Données à 1967

[] = Données à 1968.

(suite)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARKS	MOTEURS
<p>4. GUIDED WEAPONS DIVISION (gla English Electric e Bristol Aircraft - guided weapons division)</p> <p>4.1. FULTON 4.2. STEVENAGE</p>		<p>6.513 { 6.181 }</p> <p>{ 2.099 } { 4.082 }</p>	<p>Développement et production d'engins</p> <p>R & D</p>	<p>VIGILANT</p> <p>SWINGFIRE</p> <p>BLOODHOUND</p> <p>THUNDERBIRD</p> <p>RAPIER (ET 316)</p> <p>SKYLARK</p> <p>{ Engin SAM pour R. Navy }</p>	<p>Engin anti-car guidé par fil; en production depuis 1960; commandes passées par British Army, Finlande, Kuwait, Arabie Saoudite</p> <p>Engin anti char guidé par fil; commandes passées par British Army</p> <p>Engin sol-air équipé de radar, guidage semi-actif. Développé en deux versions MK1 et MK2, en production depuis 1958. Commandes passées par RAF, Swedish Air Force, Suisse, Australian Air Force</p> <p>Engin sol-air équipé de radar semi-actif. Développé en deux versions: MK1, MK2. En production depuis 1960. Commandes passées par Royal Army et Arabie Saoudite et { Libie }</p> <p>Engin anti-aérien. Début production 1967. Commandes passées par British Army et { Libie }</p> <p>Engin pour les recherches à grandes altitudes. Passé par R.A.E. et BAC en 1964. 1er lancement 1957. Utilisé pour le lancement de U.K.1 Ariel, par la NASA (4 lancements) et ESRO (40 exemplaires commandés)</p>	

{ } • Données à 1967.

(suit)

BRITISH AIRCRAFT CORPORATION LTD

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
4. GUIDED WEAPONS DIVISION			R D pour satellites	<p>ARIEL 3 (U.K. 3)</p> <p>Eléments pour ESRO-HEOS A</p> <p>Satellites pour navigation météorologiques, pour la recherche fondamentale et scientifiques</p> <p>Satellites pour télécommunications</p> <p>Systèmes d'enregistrement de navigation pour Concorde</p>	<p>Satellites pour la recherche scientifique utilisé par l'Université de Manchester, Birmingham et Sheffield et par les Services Météorologiques anglais. 3ème de la série Ariel, premier satellite de conception et construction entièrement anglais.</p> <p>Attitude sensors and associated electronics (**)</p> <p>Conception, développement, construction en collaboration avec la Hughes Aircraft Co. (USA) sur la base d'une licence à longue échéance et d'un accord d'assistance technique stipulé en juin 1966.</p> <p>En collaboration avec Hughes (USA) pour IN-TELSAT (**)</p> <p>Collaboration avec Radiation Inc. (USA)</p>	
		<p>34.256</p> <p>{ 36.498 }</p>	Equipements électroniques pour avions			

{ } = Données à 1967

(**) V. programmes spatiaux

SOURCE: Interavia 9/66; Flight 9/67; Jane's 1967/68; Ministry of Technology

BRITTEN NORMAN LTD.

2. Structure économique-financière et productive

Unités de production

La société possède deux usines situées à:

- Bembridge Airport, pour la R-D et les ventes du secteur aéronautique;
- Woodnuts Pard, pour la R-D de véhicules à coussin d'air.

Main d'oeuvre

En 1967 occupait 450 personnes, dont 170 seulement étaient affectées au secteur aéronautique.

3. Activité

BN. 2 "Islander" (bimoteur à pistons de transport léger; 8-10 passagers).

Le prototype équipé des moteurs RR-Continental a effectué son premier vol en 1965. Les moteurs ont été remplacés par la suite par des moteurs Lycoming.

La société s'occupe à l'heure actuelle seulement du service ventes et de la R-D (on prévoit des versions modifiées).

La production a été confiée en sous-traitance à la British Hovercraft Corporation et les prévisions sont de 236 unités pour 1968.

Une licence de production a été octroyée à la Roumanie à qui néanmoins on n'a pas accordé l'autorisation d'utiliser les moteurs construits en Tchécoslovaquie en substitution des Lycoming.

4. Marché

En mars 1967 commandes pour 40 avions.

La production de 236 unités porte sur une valeur de 18,2 millions de dollars.

On prévoit l'exportation de 95% de la production.

5. La R-D civile et l'intervention gouvernementale

A la fin de 1965, le gouvernement anglais a annoncé sa participation au financement des "launching costs" dans la mesure de 50%.

Jusqu'à Juillet 1967, les prêts gouvernementaux avaient atteint la valeur de 1,54 millions de dollars.

HANDLEY PAGE LTD.

1. Constitution

"Handley Page Ltd." dont la fondation remonte à 1909, est la plus ancienne entreprise anglaise du secteur aéronautique et, à la fois, une des rares entreprises anglaises construisant par tradition des avions militaires destinés à la RAF qui n'ait pas fusionné pendant la période 1959-1961.

Pour cette raison elle aurait rencontré des difficultés avec le Gouvernement qui, par exemple, préférera l'avion HS 748 au Herald dont les caractéristiques répondaient tout autant aux exigences RAF.

Ce fut probablement cette situation qui porta l'entreprise à s'adresser surtout au secteur civil, ainsi qu'elle l'a fait au cours de ces dernières années, tout en s'occupant encore de travaux militaires tels que la modification du bombardier Victor.

2. Structure économique-financière et productive

Unités de production

L'entreprise dispose actuellement de trois usines: à partir de Juin 1969 on prévoit la construction d'une nouvelle usine à Cumnock (Ayrshire) pour la production

d'éléments de l'avion Jetstream.

Les trois usines sont situées à:

- Cricklewood, pour la production de sous-ensembles des avions Herald et Jetstream;
- Radlett (Colney Street) pour l'assemblage final, les essais en vol, la production du Jetstream; la préparation et les modifications du Victor;
- Radlett (Park Street), centre d'études et laboratoires d'essais.

Main d'oeuvre

Près de 4.000 personnes en 1967, et 5.000 en 1968.
Les personnes affectées à la R-D représentent 10% du total des effectifs (400-500).

3. Activité

R - D

Etude d'une version du Jetstream, allongée et équipée de moteurs plus puissants.

Production

- HP 137 Jetstream (biturbopropulseur de transport léger). Le vol du prototype a eu lieu en 1967; on prévoit quatre versions de base.

A partir de la fin de 1969 la cadence de production mensuelle sera de 10/15 avions; total de la production prévue: 500 avions;

- H.P.R. 7 Herald (avion de transport à court rayon d'action bimoteur turbopropulseur).

Un premier prototype équipé de moteurs à piston Alvis Leonides a effectué son premier vol en 1955, tandis que la version utilisant le turbopropulseur Rolls-Royce Dart date de 1958.

Entretien et transformation

HP 80 Victor (bombardier quadrimoteur à réaction).

4. Marché

En août les ventes pour le secteur civil portaient sur 58 avions Herald dont 47 avaient déjà été livrés.

Jusqu'à 1967, 76% environ de la production d'avions Herald (35 unités) avaient été exportés. La valeur correspondante s'élevait à 39,2 millions de dollars.

Commandes de HP 137 Jetstream (Juillet 1968): 176 uni-

tés correspondant à une valeur de 74,8 millions de dollars (valeur unitaire moyenne calculée sur 425.000 dollars) ainsi répartis:

Angleterre, Europe, Afrique et Moyen Orient :	100
USAF (équipé de turbopropulseurs américains Garrett)	: 11
USA (1) et Canada	: 65
Total	: 176

L'exportation des avions Jetstream représente, à l'heure actuelle, 75-85% du total des commandes.

5. La R-D civile et l'intervention gouvernementale

Le Gouvernement a participé au financement des deux programmes civils. Pour le Jetstream le montant des crédits gouvernementaux alloués se chiffre à 7 M\$, correspondant à 50% du coût total de R-D. En outre, le Rapport Plowden indique une contribution gouvernementale de 3,1 millions de dollars en 1961 pour l'avion Herald.

(1) Lors du premier vol du prototype la "Riley Jetstream Corporation" (USA) avait déjà passé commande pour 20 avions.

HAWKER SIDDELEY GROUP LTD.

1. Constitution

La Société Hawker Siddeley fut fondée en 1935 pour la production aéronautique.

En 1958, la Hawker Siddeley avait cinq sociétés affiliées opérant dans ce secteur:

- Armstrong Whitworth, Hawker, Gloster et A.V. Roe opérant dans les secteurs des cellules et des engins;
- Armstrong Siddeley Engines pour le secteur des moteurs.

La spécialisation de Hawker Siddeley dans les programmes aéronautiques militaires fut l'un des éléments, et presque certainement l'élément déterminant, pour la participation de cette Société au processus de réorganisation de l'industrie aéronautique lancé par le Gouvernement au cours de la période 1959-1961 (1).

La réorganisation du secteur tout entier coïncida, en ce qui concerne Hawker Siddeley, avec la concentration des sociétés affiliées, l'absorption d'autres entreprises aéronautiques et non, et la cession des intérêts dans le secteur des propulseurs.

Les processus de concentration et d'absorption ont été achevés entre 1959 et 1960; en 1959 fut réalisée la concentration de toutes les sociétés affiliées et Folland Aircraft Ltd. fut incorporée (secteur des cellules); en

(1) Pour de plus amples renseignements sur l'influence gouvernementale voir chapitre II, par. 1.1. (3.1.).

1960 furent acquises les entreprises De Havilland Aircraft Ltd. et Blackburn Aircraft Ltd. (secteur des cellules et des moteurs).

La cession des activités dans le domaine des moteurs se réalisa en deux temps:

- en 1959, Armstrong Siddeley Engines fut cédée à Bristol Siddeley Engines Ltd., constituée en même temps que la Bristol Aero-Engines Ltd. (société constructrice de moteurs du groupe Bristol Aeroplane Ltd.);
- en 1961 les activités dans le domaine des moteurs de De Havilland Aircraft Ltd. et Blackburn Aircraft Ltd. furent transférées à Bristol Siddeley Engines Ltd.

C'est pourquoi, depuis 1959 le groupe Hawker Siddeley n'est plus directement engagé dans la production des moteurs, même si jusqu'en octobre 1966 il eut une participation de 50% dans Bristol Siddeley Engines Ltd.

Les processus de concentration et d'absorption réalisés par Hawker Siddeley Group trouvent, en toute probabilité, leur justification dans l'intention de maintenir et/ou de consolider la position du groupe dans la fourniture de matériel aéronautique militaire.

A l'appui de cette interprétation, le président du "Hawker Siddeley Group" expliquait, au cours de l'"Annual General Meeting" de 1960, que l'offre et ensuite l'achat de Blackburn Aircraft Ltd. et De Havilland Aircraft Ltd. avaient été décidés pour satisfaire la politique gouvernementale.

Il ajoutait en outre, bien que le Hawker Siddeley Group n'était pas particulièrement désireux d'augmenter ses intérêts aéronautiques en Angleterre, que la fusion avec ces deux entreprises mettait le groupe en une position encore plus solide et en mesure de pouvoir exécuter tout projet que le Gouvernement pouvait offrir (1). Quant à l'incorporation de Folland Aircraft Ltd., il affirmait qu'il espérait - et cet espoir se réalisa - obtenir une commande de la part de la RAF pour le monoréacteur école Gnat.

Au cours de la période qui suivit les fusions, les sociétés membres de ce groupe conservent leur dénomination sociale jusqu'au moment, en 1963, où des entreprises séparées furent formées pour la R-D et la production aéronautique d'un côté et la production d'engins de l'autre. En d'autres termes, tous les intérêts aéronautiques ont été attribués à Hawker Siddeley Aviation Ltd. qui opérait au début et, pour des raisons administratives, avec trois divisions spécialisées:

- Hawker - Blackburn Division, aux intérêts concentrés sur les avions militaires d'attaque;

(1) En réalité: Blackburn, avec le contrat pour l'avion d'attaque Buccaneer, avait l'un des contrats militaires les plus rémunérateurs pour l'industrie (mais il n'avait pas les ressources techniques et financières nécessaires pour construire un avion aussi avancé); De Havilland apportait l'activité civile et commerciale qui manquait au groupe.

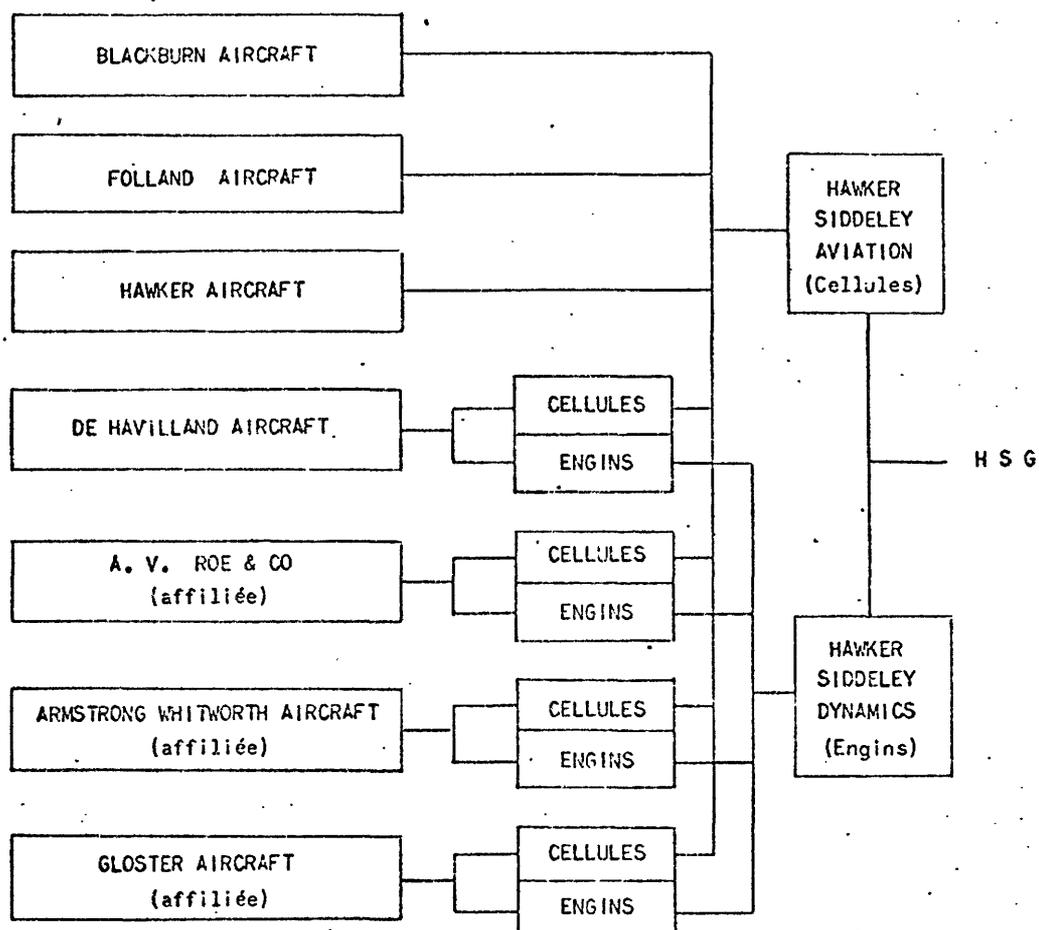
- Avro-Whitworth Division, spécialisée dans les avions militaires lourds;
- De Havilland Division, spécialisée dans les avions civils et commerciaux.

En 1965, la structure de la Hawker Siddeley Aviation fut réorganisée et la répartition en trois divisions fut annulée pour permettre un meilleur contrôle central.

Le regroupement des intérêts dans le domaine des engins et celui des équipements aéronautiques des diverses entreprises fusionnées et incorporées, formèrent, comme le montre le schéma suivant, Hawker Siddeley Dynamics.

FORMATION DU SECTEUR AERONAUTIQUE ET SPATIAL DE:

HAWKER SIDDELEY GROUP LTD



Le résultat de cette réorganisation fut que tous les avions et les engins produits prirent le nom de Hawker Siddeley.

En Novembre 1966, le Gouvernement déclarait que l'intérêt national aurait été mieux servi par une fusion entre les deux principales entreprises constructrices de cellules et d'engins (c'est-à-dire entre la BAC et Hawker Siddeley) en une seule société, dans laquelle le Gouvernement aurait souscrit une participation substantielle (35-40%).

En 1967, à la suite de la dévaluation de la livre sterling, le Ministère de la Technologie annonça que le Gouvernement n'avait plus intention de réaliser le projet de fusion, même si les sociétés s'étaient déclarées disposées à coopérer avec le Gouvernement.

Depuis 1957 le groupe Hawker Siddeley mit en route un processus de diversification de la production; les intérêts, qui étaient d'abord essentiellement aéronautiques furent étendus à d'autres domaines industriels et en particulier aux secteurs: électrique, sidérurgique et de la production d'énergie (1).

Cette diversification de la production - à laquelle la politique gouvernementale de 1957 et ensuite le fléchissement de l'activité aéronautique militaire du groupe Hawker Siddeley n'est pas étrangère - cette diversification donc fut réalisée par:

- l'incorporation du groupe BAUSH (constructions diesel et électriques) et du groupe DOSCO (Dominion Steel and Coal Corporation Ltd.), en 1957;
- l'acquisition de R.A. Lister (firme constructrice de moteurs Diesel et de machines agricoles) en 1965;
- l'absorption de l'entreprise électrique Crompton Parkinson Ltd., en 1967 après la cession de la participation actionnaire de Bristol Siddeley Engines Ltd.

Aujourd'hui, Hawker Siddeley Group est un holding impor-

(1) En 1967 la Hawker Siddeley detient 40% du marché anglais des petits moteurs Diesel et 20% des moteurs plus grands.

tant qui regroupe des sociétés ayant leur siège en Angleterre et à l'étranger, et qui opèrent dans les secteurs aérospatial, électrique, mécanique, métallurgique et des constructions, comme il ressort de l'organigramme à la page suivante.

Les principales entreprises étrangères opérant dans le secteur aérospatial sont:

- De Havilland Aircraft of Canada Ltd. (97% du capital social) qui produit:

* l'hydravion Turbo-Beaver (moteurs Pratt & Whitney);

* l'avion d'affaire STOL DHC 6 Twin Otter (moteurs Pratt & Whitney);

* l'avion militaire de transport tactique DCH 5 Buffalo (moteurs General Electric).

De plus, jusqu'en 1965 elle exécutait des travaux de sous-fourniture pour le DC 9; depuis 1966 l'usine (Malton) a été louée par la Douglas Aircraft Co. of Canada Ltd. qui emploie un effectif de 2.400 personnes.

- Orenda Ltd. au Canada (60% du capital social - le reste appartient à l'entreprise américaine United Aircraft) qui construit des moteurs pour aviation et des turbines à gaz pour emploi industriel en collaboration avec Pratt & Whitney; actuellement cette société construit sous licence General Electric le moteur J 85-15 pour le CF 5 Northrop construit au Canada pour la Royal Canadian Air Force.

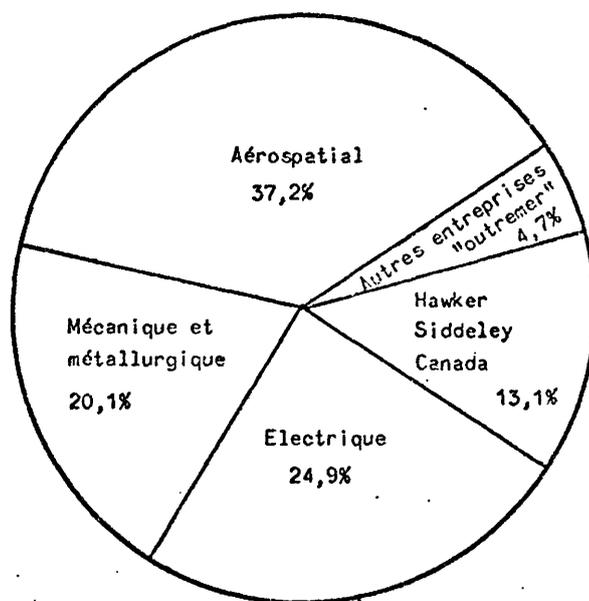
- Hawker De Havilland Australia Pty Ltd., qui produit du matériel aéronautique et contribue à la construction de l'avion école Macchi M B 326 H.

2. Structure économique-financière et productive

A. Hawker Siddeley Group

En 1967 le Hawker Siddeley Group se présente avec un effectif de 120.000 personnes, 1.070 millions de dollars de chiffre d'affaires et un total d'investissements par an de 473 millions de dollars, répartis par branche de production de la façon suivante:

ANALYSE DES INVESTISSEMENTS EFFECTUES AU COURS DE L'ANNEE 1967 PAR "HAWKER SIDDELEY GROUP"
PAR SECTEURS PRODUCTIFS



<u>SECTEURS PRODUCTIFS</u>	<u>MILLIONS DE DOLLARS</u>
Entreprises aérospatiales au R.U. et De Havilland Aircraft of Canada	176
Entreprises électriques	118
Entreprises mécaniques et métallurgiques	95
Entreprises "outremer" exclu le groupe Hawker Siddeley Canada	22
Hawker Siddeley Canada	62
<u>Total des investissements</u>	<u>473</u>

B. Hawker Siddeley Aviation Ltd. et Hawker Siddeley Dynamics Ltd.

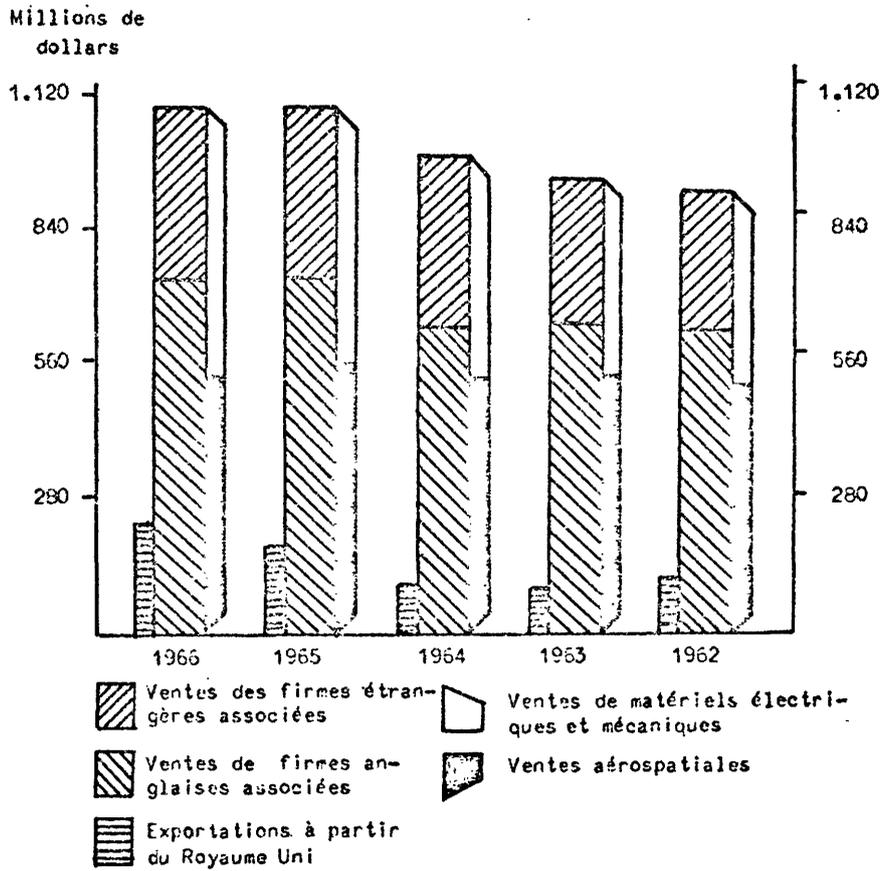
Chiffre d'affaires

Les ventes aérospatiales anglaises (1) du groupe Hawker Siddeley représentent à peu près 48-50% du chiffre d'affaires du groupe (Hawker Siddeley Canada exclue) et 36% des ventes totales du groupe. Ces valeurs sont largement indicatives; en effet, les chiffres de production aérospatiale connus comprenant 50% des ventes de Bristol Siddeley Engines Ltd. et les ventes aérospatiales étrangères (les sociétés canadiennes De Havilland et Orenda et la société australienne Hawker De Havilland) comme il ressort du diagramme suivant qui a été publié dans le rapport annuel de 1966.

(1) C'est-à-dire de Hawker Siddeley Aviation et Hawker Siddeley Dynamics, exclu par conséquent 50% des ventes de Bristol Siddeley Engines Ltd., qui jusqu'en Octobre 1966 étaient comptabilisées parmi les ventes aérospatiales anglaises.

HAWKER SIDDELEY GROUP - VENTES

(1962 - 1966)



CHIFFRE D'AFFAIRES DE HAWKER SIDDELEY AVIATION LTD. ET HAWKER SIDDELEY DYNAMICS LTD.

(1962-1967)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
CHIFFRE D'AFFAIRES (millions de dollars)	349	349	352	369	370	364
% CHIFFRE D'AFFAIRES SUR LA PRODUCTION AERONAUTIQUE BRUTE	27,9	27,9	25,3	23,4	22,8	22,6
CHIFFRE D'AFFAIRES PAR SALARIE (dollars)	-	-	-	7.295	7.327	7.591
% BENEFICES SUR LE TOTAL DES ACTIVITES (y compris les activités non aéronautiques)	2,75	3,17	3,15	3,50	3,34	-

SOURCE: ESTIMATION SORIS A PARTIR DE RAPPORTS ANNUELS

Les effets des annulations de commandes militaires de 1965 (P. 1154, HS 681 et successeur du Shackleton) ne provoquèrent pas de grandes variations négatives du chiffre d'affaires aéronautique et cela tant à cause de la nature essentiellement militaire de l'activité que de la tendance à l'augmentation, à partir de 1966, des activités non militaires du secteur "équipements". Depuis 1966, le pourcentage du chiffre d'affaires Hawker Siddeley sur le produit national aéronautique brut est à peu près égal à celui de l'autre grande entreprise de cellules, la BAC, qui a cependant un effectif de 11.000-15.000 personnes de moins. La conséquence en est une productivité c'est à dire un chiffre d'affaires par salarié

(aéronautique), de Hawker Siddeley égale à celle de l'industrie anglaise en général, mais très inférieure à celle de BAC.

Unités de production

Au total les usines aéronautiques du groupe Hawker Siddeley sont au nombre de 21, réparties de la façon suivante: 14 Hawker Siddeley Aviation et 7 Hawker Siddeley Dynamics.

Les coupes dans le budget de la défense anglaise et à leur suite les annulations de programmes aéronautiques militaires rendent nécessaire maintenant une nouvelle réorganisation des activités aéronautiques du groupe, qui sera réalisée en 1968 avec la fermeture de trois usines (Langar et Portsmouth pour la H.S. Aviation et Whitley pour la H.S. Dynamics) et le licenciement du personnel correspondant.

Sept usines, quatre dans le secteur des cellules et trois dans les secteurs engins et équipements, sont équipées pour des études, des dessins et des essais.

Main d'oeuvre

	1965	1966	1967
EFFECTIFS	50.580	50.500	47.952
% EFFECTIFS SUR LE TOTAL AEROSPATIAL NATIONAL	19,5	20,3	18,9
% EFFECTIFS SUR LE TOTAL DES SECTEURS: CELLULES ET ENGINs + EQUIPEMENTS (1)	28,1	30,6	30,2

(1) Pourcentage très approximatif parce que du total des secteurs sont exclus les effectifs pour la construction de pièces, pour l'entretien et les réparations, qui ne sont pas subdivisés par secteurs d'activité (cellules et moteurs).

Avec les licenciements prévus pour 1968, les effectifs aéronautiques du groupe Hawker Siddeley, descendront probablement à 45.000 unités environ, ce qui représente une réduction de 10% par rapport aux années précédant les dernières annulations militaires (P 1154, HS 681 de 1965).

3. Activités

A. HAWKER SIDDELEY AVIATION.

a. Programmes civils

R - D

- Trident 3B (triréacteurs de transport passagers à moyen rayon). Modifications par rapport aux versions précédentes avec l'adjonction d'un réacteur BS "Orpheus" pour améliorer les performances au décollage et augmenter l'autonomie. Destiné à BEA, 26 commandes pour 230 millions de dollars (y compris les pièces de rechange).
- A 300 Airbus (biréacteur de transport passagers à moyen rayon). Etude et dessin en collaboration avec Sud Aviation (France) et le groupe allemand Deutsche Airbus GmbH.

Production

- Trident (triréacteurs de transport passagers à moyen rayon d'action). Conçu et construit en diverses versions pour la BEA; en service depuis 1964; 40 ont été achetés par la BEA et 10 exportés en Koweït, en Irak et en Pakistan.

- HS 748 (bimoteur à turbine à court rayon d'action).
En service depuis 1962, plus de 170 commandes jusqu'en 1968 dont plus de 100 exportés (en service, entre autre en Amérique du Sud et centrale et dans les Etats Unis).
- HS 125 (bimoteur à réaction de transport léger).
Avion pré-série en 1962. Jusqu'en 1967, 120 avions ont été vendus (ce qui équivaut à environ 84 millions de dollars dont 84 avions exportés (66 en Amérique du Nord).
En Juillet 1968 les commandes sont montées à 152 (dont 119 pour l'exportation), alors que la production prévue est de 210 unités.

b. Programmes militaires

Production

- HS 1127 Harrier (monomoteur à réaction de chasse tactique V/STOL). Début du projet en 1957, premier vol en 1960; commande groupée (de 9 exemplaires) des gouvernements anglais, américain et allemand pour le 1127 Kestrel.
Commande RAF de 1965 pour une version modifiée dénommée HS 1127 Harrier. En 1968 commandes RAF pour 70 avions.

- Andover (bimoteur à turbine de transport tactique version du HS 748). 37 commandes RAF; d'autres usagers militaires: Brésil, Vénézuéla, Australie, Thaïlande; 36 exemplaires produits sur licence en Inde à la suite d'un accord entre les gouvernements.
- HS 801 Nimrod (quadriréacteur de reconnaissance maritime); développé à partir du Comet 4c et destiné à remplacer le Shackleton; commandes: 38 exemplaires pour la RAF, premier vol du prototype en 1967; début des livraisons en 1969.
- Buccaneer (biréacteur d'attaque). Premier vol du prototype en 1958; 70 exemplaires construits en deux versions pour la RAF; une troisième version a été construite pour les forces aériennes de l'Afrique du Sud (16 avions). En Juillet 1968, la RAF a commandé 26 autres avions.

B. HAWKER SIDDELEY DYNAMICS

a. Activité dans le secteur des engins

R - D

- Sea Dart (engin mer-air).

Production

- Firestreak (engin air-air).
En service à la RAF et la Royal Navy.
- Red top (engin air-air); dérivée du Firestreak.
- Martel (engin téléguidée air-surface). Développée en collaboration avec la firme française Matra.
- Seaslug (engin air-air); en service à la Royal Navy.

b. Activité spatiale

Participation au consortium international MESH pour les satellites scientifiques de l'ESRO (TD 1 et TD 2). Dessin et assemblage, en collaboration avec la firme française Matra, et chargée de la responsabilité du projet d'ESRO II. Structures pour six satellites INTELSAT III, produits par la firme américaine TRW, avec laquelle elle a depuis 1965 un accord d'échange d'informations techniques concernant les satellites.

c. Equipements

Production d'équipements hydrauliques, électriques, électroniques, trains d'atterrissage, systèmes de conditionnement d'air. Particulièrement important: le TRACE adopté aussi par les lignes américaines.

Pour la production d'équipements Hawker Siddeley Dynamics a passé des accords avec les entreprises françaises: Matra, Ratier-Figeac et Bronzavia et avec l'entreprise américaine Hamilton Standard (division de United Aircraft Co.).

4. Marché

4.1. Marché militaire

Depuis 1935 Hawker Siddeley et les entreprises qu'elle groupe ont été les fournisseurs principaux des forces armées britanniques; en 1967 à peu près la moitié des avions RAF construits en Grande Bretagne provenaient de Hawker Siddeley.

De plus, elle a vendu ses avions aux forces armées de nombreux pays étrangers parmi lesquels il faut citer:

l'Afrique du Sud	les Indes	la Rhodésie
l'Australie	l'Irak	la Suède
l'Autriche	le Koweït	la Suisse
le Brésil	le Liban	la Thaïlande
le Danemark	les Pays Bas	le Vénézuéla
la Finlande	le Pérou	

Dans le secteur des engins quatre types d'engins Hawker Siddeley équipent la Royal Air Force et la Royal Navy.

4.2. Marché civil

Pour le marché intérieur la Hawker Siddeley a produit des avions de transport turbo-propulseur et turbo-

réacteur à moyen et court rayon d'autonomie.

En Avril 1968, 76 avions (y compris les "feeder") étaient en service en Angleterre, tandis que 46 turbo-réacteurs avaient été commandés mais n'étaient pas encore livrés.

Le marché étranger prend une importance différente selon le type d'avion. En particulier il faut noter que le tri-réacteur Trident, construit sur spécifications BEA, n'a pas eu beaucoup de succès à l'étranger, probablement parce qu'il était trop lié aux exigences d'une seule compagnie aérienne.

4.3. Exportations

Les valeurs d'exportation que l'on peut tirer des bilans et des informations Hawker Siddeley ne permettent pas à elles seules de procéder à une estimation même approximative des exportations aéronautiques.

En effet, les données que montre le tableau ci-après comprennent les exportations de produits industriels et excluent les exportations de certains produits (par exemple, équipements) incorporés dans la valeur des exportations d'autres producteurs.

EXPORTATIONS DU GROUPE ANGLAIS HAWKER SIDDELEY

(en millions de dollars)

1962	115	1965	176
1963	90	1966	241
1964	90	1967	176

SOURCE: HAWKER SIDDELEY GROUP - ANNUAL REPORTS.

En 1966 la Hawker Siddeley Aviation a exporté:

40 HS 125

8 HS 748

8 Trident

pour un montant de 68,5 millions de dollars environ.

5. R-D civile et intervention gouvernementale

Le groupe Hawker Siddeley chiffrait dans ses bilans de 1962-1963 les dépenses de R-D aéronautique pour des montants respectivement de 26,1 et de 25,9 millions de dollars (1).

Par la suite les dépenses de R-D ont été comptabilisées dans les frais généraux et, bien qu'il soit connu que la société continue à destiner des fonds à la R-D, l'on n'en connaît pas la valeur et l'on présume qu'ils n'atteignent plus les chiffres de 1962-1963. Il suffit de penser en effet qu'au cours de cette période deux programmes importants tels que le Trident et le HS 125 étaient en cours de conception et de développement.

Depuis 1946, Hawker Siddeley a reçu pour ses programmes aéronautiques civils les financements suivants.

FINANCEMENTS GOUVERNEMENTAUX PAR TYPE D'AVION

TYPE D'AVION	FONDS GOUVERNEMENTAUX	RETURN ON NATIONAL INVESTMENT (Juillet 1965)
	(En millions de dollars)	
COMET (1946)	28,8	10,4
VISCOUNT (1949)	5,0	8,4
TRIDENT (1961)	20,3	-
ARGOSY (1962)	3,6	-

SOURCE: PLOWDEN REPORT - LONDRES, DECEMBRE 1965

(1) Probablement 50% des dépenses de R-D de la Bristol Siddeley Ltd. y sont inclus.

(Situation économique-productive à 1968)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1. HATFIELD (Herts)		{ 5.610 }	R D et production en série	HS Trident 1, 1E, 2E, 3B (C)	Avion civil moyen/long courrier pour transport passagers <u>COMMANDES</u> { Trident 1 = 24 BEA (livrés) Trident 1E = 15 (dont exportés) Trident 2E = 15 (BEA) } [Trident 3B = 26 (BEA) pour MS 230 y compris les pièces de rechange] <u>OPTIONS</u> [Trident 3B = 10 (BEA)] Le Trident 3B entrera en service en 1971 Voir aussi 2	RR/Spy 505, 511, 512 e/o BS/Orpheus 1 3B
2. BROUGHTON (Chester)		{ 4.642 }	Développement Production en série	HS 125 A 300 Airbus (C) Dominie T MK 1 (M)	Etude et dessin de la cellule en collaboration avec Sud Aviation et Deutsche Airbus GmbH (*) Version pour RAF de HS 125 Commandes RAF = 20, premier décembre 1964 (livrés) Avion d'affaires - vendus 120 (dont 84 exportés); production prévue 210 Commande au mois d'août 1968: 152 (dont 119 exportés, parmi eux 88 USA)	BS/Wiper 520 BS/Wiper 522
			Production en série d'éléments	HS DOVE (C/M) HS HERON (C) HS 801 NINROD (M)	Avion léger emportant 813 personnes Vendus 540 à partir de 1945 dans le monde entier Production sur demande (V. aussi 8)	BS/Gipsy

(M) = Programme militaire

{ } = Données à 1967

[] = Données à 1968

(*) V. programmes Internationaux

(suit)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
3. PORTSMOUTH (1 + 2 + 3) 913 DE HAVILLAND DIVISION		{ 1.227 } 12.000 { 11.479 }				
4. KINGSTON & DUNSFORD (Survey)		{ 3.650 }	R D et production en série	HS 1127 Harrier (M)	Chasseur d'appui tactique Développement anglais (1965-1966) de l'avion précédent anglo-allemand américain P 1127 Kestrel dont 9 prototypes furent construits (6 envoyés aux Etats Unis, 3 restés en Grande Bretagne) Commandes RAF = 70; début des livraisons: 1968, en service 1969 Fabriqués: 2199 (dont 460 produits sous licence en 8 et RL) 105 construits pour RAF; licence octroyée à l'Inde, exporté en Finlande (40 avions)	8S/53 Pegasus
5. BROUGH (Yorks)		{ 5.457 }	Transformation de avions Assistance R D et production de série Prod. éléments	Hunter (M) Gnat (M) Javelin (M), Meteor (M) Buccaneer S.M.K 1, 2, 50 Phantom F 4 K e F 4 M Harrier (M)	Avion d'attaque pour la Royal Navy; S.M.K 1 livraisons effectuées (20); S.M.K 2 [production achevée (70 avions)] (Juillet 1968) 26 autres commandés pour MZ 26 S.M.K 50 pour South African Air Force: commandés 16 Pour la RAF et la Royal Navy V. aussi 4	RR/ RB 168 Spey

{ } - Programme militaire

{ } - Données à 1967

{ } - Données à 1968

HAWKER SIDDELEY AVIATION LTD (100% Hawker Siddeley Group Ltd)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
8. WOODFORD (Cheshire)				HS 801 NIMROD (M)	Avion de reconnaissance maritime Commandes RAF = 38 Début livraisons: 1969	RR / Spey
9. LANGAR (Notts)		{ 947 }	Modernisations et modernisations	Vulcan (M) Shackleton (M) Argosy (C / M)	Production achevée en 1964 commencés en 1956 Production achevée; 187 en 1951 Transport cargo; 71 unités produites don 71 exp. depuis 1961 (V. également 8)	RR / Dart 532
10. BITTISWELL E BASINGTON (Coventry)		{ 1.355 }	Travaux en sous traitance (pour H.S.A.) Modernisations	Vulcan (M) Argosy (C / M)	(V. également 8) (V. également 8)	
11. BRACEBRIDGE HEATH (Lines)		{ 204 }	Réparations et pièces de rechange			
12. FAILSWORTH (Lancs)		{ 185 }				
(7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12) g1a AVRO WHITWORTH DIVISION		13.000 { 12.474 }				
		35.500 { 34.883 }				

(C) = Programme civil (M) = Programme militaire {} = Données à 1967 SOURCE: Interavia 9/1966, FLIGHT 7.9.1967; JANE'S 1967/68
Ministry of Technology; Bilan Hawker Siddeley Group LTD

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1. MATFIELD (Herts)		{ 3.005 }	Recherche et développement: Engins Vecteurs spatiaux	1 ^o Etage ELDO (Blue Streak)	Début du programme 1955, en tant que missile balistique à moyen rayon. Accord technique pour échange de renseignements avec General Dynamics (USA) (v. également 2)	
			Equipements	Hydrauliques Electroniques Electriques TRACE Systèmes de conditionnement d'air Inert controls Trains d'atterrissage	Adopté également par des compagnies aériennes USA (PAA) aussi pour Concorde (*)	
2. STEVENAGE (Herts)		{ 1.480 }	R D et production Vecteurs Satellites	Blue Streak ESRO II TD 1 et TD 2 INTELSAT III Equipements	Assemblage, six lancements effectués avec succès Dessin assemblage en collaboration avec MATRA (F), maîtrise d'oeuvre du projet (**) Satellites scientifiques, développés en collaboration avec MATRA ERNO et SAAB dans le cadre du consortium Mesh pour ESRO (**) Structure pour 6 satellites, construit par TRW (USA)(**) Dessin et développement d'hélices et d'équipements aéronautiques	

(suit)

(*) V. programmes internationaux

(**) V. programmes spatiaux

{ } - Données à 1967

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	NOTES
3. LOSTOCK (Lancs)		{ 4.856 }	Production en série 1. Engines	Firestreak Redtop Martel Hydrauliques Systèmes de conditionnement d'air Tous les produits HSD	Engin air-air en service auprès de RAF et Royal Navy, installé sur Lightning Engin air-air issu du Fairstreak; installé sur Lightning Engin téléguidé air-sol; développé en collaboration avec MATRA (F)(*)	
4. WHITLEY, (nr.2 Coventry)		{ 2.519 }	2. Equipements Entretien et réparation R & D et production 1. Engin	Seaslug 2 Sea Dart	Engin mer-air en service auprès de la Royal Navy (production) Engin mer-air (R & D)	
5. CHEADLE HULME (Ches)		{ 251 }	2. Equipements Entretien et réparation engins	Production de systèmes et d'équipements électroniques Blue Steel	Engin téléguidé air-sol à tête nucléaire (Voir également 1 et 2)	
6. SPADEADAN (Cumberland)		{ 237 }	Eléments d'avions	Blue Streak		
7. FARNWORTH (Lancas)		{ 721 }	N.A.			
		.15.000 { 13.069 }				

{ } - Données à 1967

(*) V. programmes internationaux

SOURCES: Interavia 9.1966; FLIGHT 7.9.1967; JANE'S 1967/69; Ministry of Technology Bilan Hawker Siddeley Group Ltd.

ROLLS - ROYCE LTD.

1. Constitution

Rolls-Royce Ltd., qui avait été fondée en 1906 pour la production d'automobiles, commença son activité dans le secteur de la R-D et de la production aéronautique en 1915.

Rolls-Royce n'a pas participé au processus de restructuration de l'industrie aéronautique anglaise, qui se produisit entre 1959 et 1961 sur sollicitation directe du Gouvernement, compte tenu de sa taille très élevée (près de 41.000 employés, dont 34.000 occupés dans le secteur aéronautique), et de sa spécialisation bien précise dans le secteur des moteurs.

En 1961, Rolls-Royce a commencé l'action de renforcement de ses structures par l'acquisition de Napier Engine Company d'English Electric. Au début de 1966, par un échange d'actions elle a acquis la Bristol Aeroplane et de ce fait la participation à certaines sociétés aéronautiques anglaises:

- Bristol Siddeley Engines Ltd. (secteur moteurs) 50%
- British Aircraft Corporation Ltd. (secteur cellules) 20%
- Short Brothers & Harland Ltd. (secteur cellules) 15,25%
- Westland Aircraft Ltd. (secteur cellules) 10%.

En Octobre 1966, par Hawker Siddeley, elle a acquis 50% du capital de Bristol Siddeley Engines (estimé à 74,5 millions de dollars environ), tandis qu'en 1967 elle a

venu sa participation dans Westland.

Grâce à ces opérations et à l'incorporation des divisions Bristol (31/12/1967), Rolls-Royce est devenue, en termes d'effectifs, le groupe le plus puissant du monde dans le secteur des moteurs aéronautiques.

La société est organisée sur la base d'une structure centrale et articulée en six divisions opérationnelles.

La structure centrale se consacre aux opérations financières, commerciales, légales, administratives, aux questions qui concernent le personnel et coordonne les politiques d'approvisionnement et les rapports des différentes divisions avec le Gouvernement.

Chacune des six divisions est placée sous l'autorité d'un "Managing Director" et d'un "Board of Directors", et opère de façon quasi autonome en ce qui concerne l'activité de production.

2. Structure économique-financière et productive

Capital social: 157 millions de dollars (après l'acquisition de Bristol Siddeley Engines Ltd.).

Chiffre d'affaires

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
CHIFFRE D'AFFAIRES AERONAUTIQUE (*) (millions de dollars)	246,980	239,760	250,234	297,751	(**) 409,846	605,184
% CHIFFRE D'AFFAIRES PAR RAPPORT A A LA PRODUCTION NATIONALE AERONAU- TIQUE	19,7	19,2	18,0	18,9	25,3	37,8
CHIFFRE D'AFFAIRES PAR EMPLOYE (dollars)	6.586	6.480	6.416	7.443	(***)	8.290
% BENEFICES SUR TOTAL ACTIVITES (y compris les non-aéronautiques)	1,6	3,9	3,4	3,7	1,9	2,3

SOURCE: ANNUAL REPORTS, 1962-1967

(*) Donnée obtenue en attribuant au chiffre d'affaires aéronautique une part variable, d'année en année, se situant entre 82% et 86% du chiffre d'affaires total Rolls-Royce.

(**) Y compris le chiffre d'affaires Bristol Siddeley à partir du mois d'octobre.

(***) Le calcul est impossible car on ne connaît pas le chiffre d'affaires Bristol Siddeley de janvier à octobre, à savoir avant l'acquisition par Rolls-Royce.

Le chiffre d'affaires Rolls-Royce avant l'acquisition de la Bristol représentait 20% environ du chiffre d'affaires total de l'industrie aéronautique anglaise et plus de 50% du chiffre d'affaires total du secteur des moteurs aéronautiques.

En termes de chiffre d'affaires par employé, la productivité, tout en se situant à un niveau supérieur à celui correspondant de l'industrie aéronautique anglaise, est en grande mesure inférieure à la productivité des entreprises correspondantes USA: Pratt & Whitney et General Electric (26.000 + 29.000 dollars).

La structure des coûts néanmoins est telle que la production aéronautique, bien que représentant 80-86% du chiffre d'affaires total de la Rolls-Royce, donne des pourcentages de bénéfices plus élevés (90-95%) du total des bénéfices de la société.

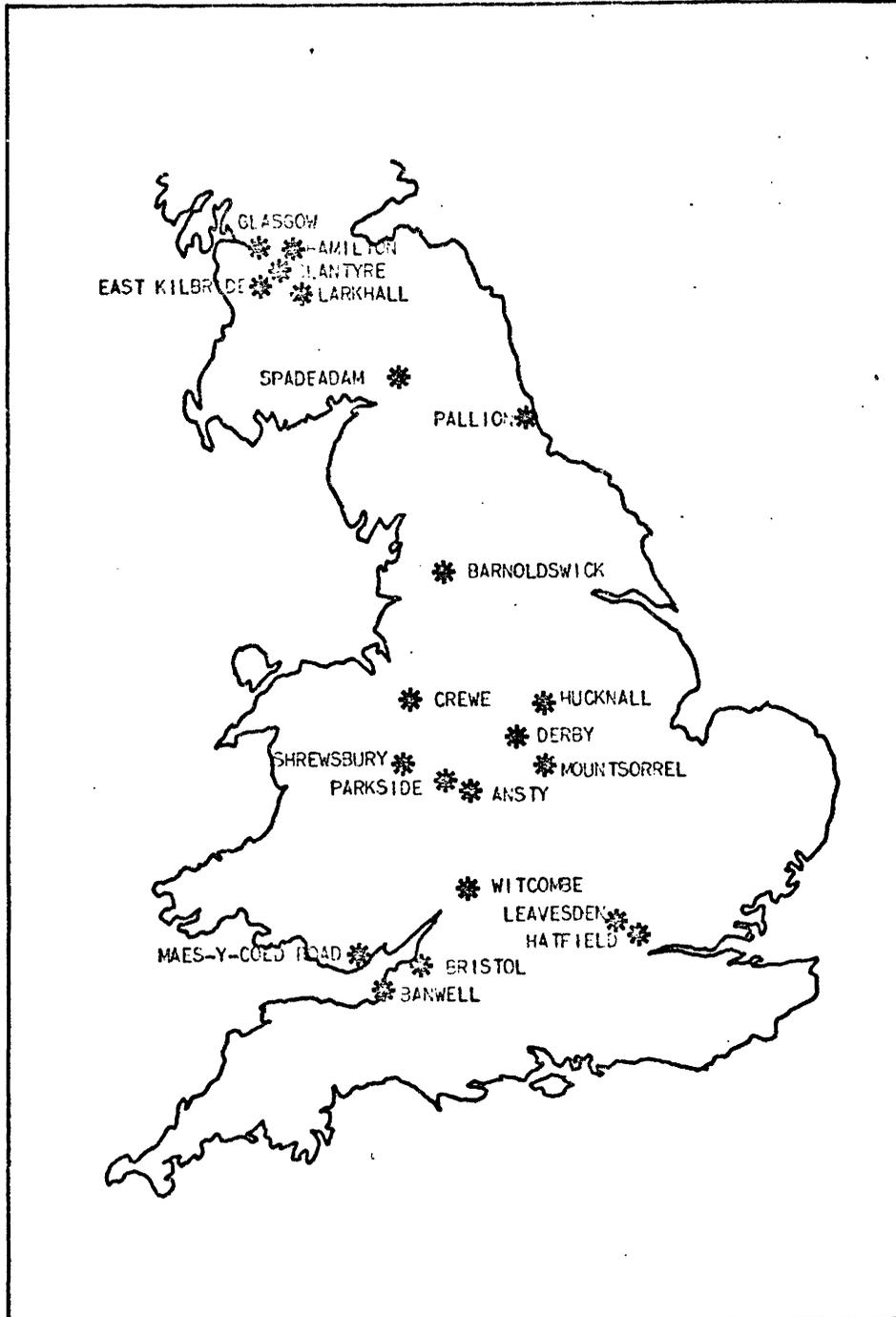
Unités de production

Trois parmi les six divisions de Rolls-Royce opèrent dans le secteur aéronautique et disposent de 23 usines; les trois restantes opèrent dans des secteurs divers et disposent chacune d'une usine.

Les usines de Rolls-Royce sont localisées en Ecosse, et dans la région centrale de l'Angleterre, tandis que celles de Bristol sont situées dans la partie méridionale, ainsi que l'indique la carte à la page suivante.

Près d'un tiers des usines situées à Derby, Bristol et Leavesden est équipé pour les activités de R-D, les essais et les contrôles.

LOCALISATION DES USINES ROLLS-ROYCE (après le fusionnement avec la Bristol Siddeley)



- DERBY. USINES :
- * NIGHTINGALE ROAD
 - * SARWLEY
 - * OSMASTON ROAD
 - * ILKESTON JUNCTION

Main d'oeuvre

	1962	1963	1964	1965	1966 (**)	1967 (**)
EFFECTIFS AERONAUTIQUES (*)	37.500	37.000	39.000	40.000	71.000	73.400
% EFFECTIFS PAR RAPPORT AU TOTAL TIAL UK	12,8	13,7	14,6	14,9	27,8	28,7
% EFFECTIFS PAR RAPPORT AU TOTAL DU SECTEUR DES MOTEURS	-	46,1	50,6	51,3	89,9	94,8

(*) Estimation; valeur correspondante à près de 83-85% du total des effectifs Rolls-Royce.

(**) Effectifs Bristol Siddeley Engines, inclus.

Entre 1962 et 1967 Rolls-Royce, grâce à l'acquisition de Bristol, a presque doublé la main d'oeuvre occupée dans le secteur aéronautique.

En 1967 Rolls-Royce occupait 1/6 de la main d'oeuvre aéronautique anglaise et 95% des effectifs du secteur des moteurs.

En dehors du groupe Rolls-Royce - Bristol Siddeley, les entreprises qui opèrent dans le secteur des moteurs aéronautiques sont les suivantes: Alvis Ltd. (2.600 personnes), Bristol Aerojet Ltd. (750 personnes) et Rollason Aircraft and Engines Ltd. (50 personnes) qui s'occupent essentiellement de l'entretien et des réparations.

Près de 25% du personnel de Rolls-Royce est affecté aux activités de recherche et développement; en effet, en 1965 les effectifs de ce secteur se chiffraient à 10.000 personnes en 1967 leur nombre est passé à 18.500.

3. Activité

A la fin de 1966 plus de 44.000 moteurs Rolls-Royce et Bristol Siddeley Engines étaient en service dans le monde entier; ils avaient été choisis par 183 compagnies aériennes, 64 forces armées et près de 300 autres clients. En 1966 seulement Rolls-Royce a livré 1.322 moteurs ainsi répartis:

- 706 moteurs alternatifs, shaft turbine et turbo-propulseurs
- 616 turbofan et turbojet.

Les types d'avions anglais et non-anglais équipés de moteurs Rolls-Royce et Bristol Siddeley Engines se chiffrent à 85 (voir liste pages suivantes).

DENOMINATION DE L'AVION	MOTEURS	PAYS DE PRODUCTION DE L'AVION
BACVC-10	4 RR Conways	Royaume Uni
Short Belfast	4 RR Tynes	Royaume Uni
Canadair Yukon	4 RR Tynes	Canada
Hawker Siddeley 801	4 RR Speys	Royaume Uni
Breguet Atlantic	2 RR Tynes	France
Transall C-160	2 RR Tynes	France/Allemagne
Hawker Siddeley Argosy	4 RR Darts	Royaume Uni
Hawker Siddeley 748	2 RR Darts	Royaume Uni
Hawker Siddeley Andover	2 RR Darts	Royaume Uni
Sud Rallye Club	*1 RR Continental 0-200	France
Scintex Super Emeraude	*1 RR Continental 0-200	France
Fokker F28 Fellowship	2 RR Speys	Pays-Bas
Sud Aviation Caravelle	2 RR Avons	France
Hawker Siddeley Trident	3 RR Speys	Royaume Uni
Hawker Siddeley Comet 4	4 RR Avons	Royaume Uni
Bristol Britannia	4 BS Proteus	Royaume Uni
Vickers Vanguard	4 RR Tynes	Royaume Uni
Canadair Forty-Four	4 RR Tynes	Canada
Boeing 707-420	4 RR Conways	Etats Unis
Douglas DC-8	40 / 4 RR Conways	Etats Unis
BAC Super VC-10	4 RR Conways	Royaume Uni
BAC Sud Concorde	4 BS / SNECMA Olympus	Royaume Uni/France
English Electric Canberra	2 RR Avons	Royaume Uni
Dassault Mirage IIIV	8 RR RB. 162 lift jets	France
Hawker Siddeley Buccaneer	2 RR Speys or 2 BS	Royaume Uni
EWR SUD VJ 101 C	6 RR RB. 145s	Allemagne
McDonnell Phantom II	2 RR Speys	Etats Unis
BAC Breguet Jaguar	2 RR / Turbomeca Adours	Royaume Uni/France
Vickers Supermarine Scimitar	2 RR Avons	Royaume Uni
BAC Lightning	2 RR Avons	Royaume Uni
BAC 221	1 RR Avon	Royaume Uni
Hawker Hunter	1 RR Avon	Royaume Uni
Breguet Alize	1 RR Dart	France
Saab Lansen	1 RR Avon	Suède
Anglo-French VG AIRCRAFT	BS / SNECMA M45G	Royaume Uni/France
Gomhouria MK.6	*1 RR Continental 0-300	Egypte
Cessna F.172	*1 RR Continental 0-300	France
Cessna F.150	*1 RR Continental 0-200	France
Agusta 101G	*3 BS Gnomes	Italie
Swedish Vertol 107	*2 BS Gnomes	Etats Unis
Westland Belvedere	2 Gazelles	Royaume Uni
Westland Sea King	*2 BS Gnomes	Royaume Uni

*-Construit-sous-licence

(suit)

DENOMINATION DE L'AVION	MOTEURS	PAYS DE PRODUCTION DE L'AVION
Westland Whirlwind	1 Alvis Leonides Major or 1 BS Gnome	Royaume Uni
Westland Wessex	*1 Gazelle or 2 BS Gnomes	Royaume Uni
Agusta 204B	*1 BS Gnome	Italie
Westland Wasp / Scout	1 BS Nimbus	Royaume Uni
Saab Draken	1 RR Avon	Royaume Uni
LTV A-7D Corsair 11	1 RR Allison Spey	Etats Unis
Short SC. 1	5 RR RB. 108s	Royaume Uni
VFW VAK 191B	1 RR / MAN RB.193, 2 RR RB.162s	Allemagne
SOKO Galeb	*1 BS Viper	Yugoslavie
SAN D.150 Mascaret	*1 RR Continental 0-200	France
Victa Airtourer	*1 RR Continental 0-200	Australie
Wassmer Jodel D.120	1 RR Continental C90	France
Jindivik	1 BS Viper	Australie
Hawker Siddeley Gnat	1 BS Orpheus	Royaume Uni-Inde
BAC Jet Provost	1 BS Viper	Royaume Uni
Hindustan HJT 16	1 BS Viper	Inde
Macchi MB 326	1 BS Viper	Italie
Hawker Siddeley Dove	2 BS Gipsy Queens	Royaume Uni
Fiat G91	1 BS Orpheus	Italie
Hawker Siddeley Harrier	1 BS Pegasus	Royaume Uni
Piaggio PD 808	2 BS Vipers	Italie
Hawker Siddeley HS 125	2 BS Vipers	Royaume Uni
Hawker Siddeley Heron	4 BS Gipsy Queens	Royaume Uni
Hindustan HF24	2 BS Orpheus	Inde
Hawker Siddeley Javelin	2 BS Sapphires	Royaume Uni
Beagle B 206S	*2 Continentals	Royaume Uni
Dornier Do. 31	2 BS Pagasus and 8 RR RB. 152s	Allemagne
VFW 614	2 SNECMA / BS M45H	Allemagne
Aviamilano P 19 Scricciolo	*1 RR Continental 0-200	Italie
Handley Page Victor	4 RR Conways or BS Sapphires	Royaume Uni
Hawker Siddeley Vulcan	4 BS Olympus	Royaume Uni
NAMC YS-11	2 RR Darts	Japon
BAC One-Eleven	2 RR Speys	Royaume Uni
Vickers Viscount	4 RR Darts	Royaume Uni
Fairchild F 227	2 RR Trents	Etats Unis
Fokker / Fairchild F 27 Friendship	2 RR Darts	Pays-Bas/Etats Uni
General Dynamics Convair 600	2 RR Darts	Etats Unis
Handley Page Herald	2 RR Darts	Royaume Uni
Grumman Gulfstream 2	2 RR Speys	Etats Unis
Grumman Gulfstream 1	2 RR Darts	Etats Unis
Centre-Est DR 220	*1 RR Continental 0-200	France
Hindustan Pushpak	*1 RR Continental C90	Inde
Bolkow Junior	*1 RR Continental 0-200	Allemagne

* Construit sous licence

4. Principaux programmes en cours d'exécution

R - D

- RB 211 turbofan choisi par Lockheed (en Mars 1968) pour l'Airbus L. 1011; les études ont été commencées en 1961; le coût de R-D s'élève à 196 millions de dollars; financement gouvernemental: 75%. La commande de 176 avions implique pour Rolls-Royce une charge de travail correspondante à 510 millions de dollars. Les principaux avantages de ce moteur sont constitués par:
 - consommation spécifique inférieure de 25% par rapport aux turbojets normaux;
 - bruit réduit au minimum.

- RB 207 turbofan, qui pourrait être adopté pour l'Airbus européen; le cas échéant, le programme sera réalisé en collaboration avec deux entreprises européennes, la SNECMA française et la Man-Turbo allemande (les commandes s'élèveraient à 12,5% du total du travail). Coût de R-D 168 millions de dollars environ, financé en partie par le Gouvernement. Dans le cas où ce moteur serait utilisé uniquement pour l'Airbus européen, le prix de vente s'élèverait à 728 millions de dollars, et serait plus élevé que celui du JT 9D (USA), car la production prévue ne dépasserait pas les 500 moteurs.

- Olympus 593, turboréacteur twin-shaft développé par Bristol Siddeley en collaboration avec l'entreprise française SNECMA pour le programme aéronautique Concorde.
Coût de R-D 472 millions de dollars financé pour 100% par les gouvernements anglais et français.
Répartition des travaux: 60% Bristol et 40% SNECMA.
Pour l'Olympus on prévoit un marché de 1.500 moteurs environ, dont la valeur s'élèverait à 1.050 millions de dollars.

- RB 168-62 turbofan, issu du Spey, en cours de développement en collaboration avec l'entreprise américaine Allison.
Il sera produit pour l'USAF. Rolls-Royce produira des éléments dont la valeur se situera à 100 millions de dollars et accordera la licence de production à Allison.

- RB 153 et RB 193 turbofan pour avions VTOL; développé depuis 1960 en collaboration avec l'entreprise allemande Man-Turbo, sur la base d'un contrat du Ministère de la Défense Allemande.

- Trent, turbofan annoncé en 1966 pour l'avion Fairchild Hiller F 228, dont la fabrication a été abandonnée.

- M 45 turbofan twin-shaft, développé depuis 1964 par Bristol Siddeley en collaboration avec l'entreprise

française SNECMA. Pour l'M 45 H, qui sera utilisé sur l'avion V FW 614, la moitié des "launching costs" ont été financés par des fonds allemands.

- RB 172 Adour (turbofan); développé en collaboration avec l'entreprise française Turbomeca et destiné au programme aéronautique Jaguar.
- Autres développements des moteurs déjà en production, celle par exemple des Spey, Viper, Gazelle, Gnome.

Production

- Spey turbofan en version civile et militaire.

La version civile, développée en 1959-1960 a été financée pour 50% par des subventions gouvernementales (22,9 millions de dollars).

A l'heure actuelle, pour la production des versions Spey, 43.000 personnes sont employées. Elles sont réparties dans neuf usines (Hillington, Glasgow, Nightingale, Road, Derby, Ilkeston, Mountsonel, Leics, Sinfin). Pour le programme militaire Spey Phantom, Rolls-Royce manquant de main d'oeuvre à l'intérieur du groupe, a dû avoir recours à des sous-traitances. Une partie du programme avait été donné en sous-traitance à Bristol Siddeley avant la fusion, et une partie aux entreprises constructrices de moteurs aéronautiques à l'étranger (1).

(1) A l'heure actuelle, les entreprises agissant en tant que sous-traitantes de Rolls-Royce sont les suivantes:

- Rolls-Royce (canadienne)
- Man Turbo (allemande)
- Hispano Suiza (française)
- Fiat et Alfa Romeo (italiennes)
- Flygmotor (suédoise)
- Fairey et Fabrique nationale (belges)
- TRW Inc. (américaine)
- Ishikawajima - Harima Heavy Industries et Mitsubishi Heavy Industries (japonaises).

Le Spey a été adopté par huit programmes aéronautiques (civils et militaires) et sa production se poursuivra pendant les années '70.

- Convey turbofan, destiné aux avions VC 10, Super VC 10, Boeing 707/420, DC 8, Victor; on ne prévoit pas d'ultérieures applications.
- Viper turbojet, plus de 2.000 exemplaires déjà livrés.
- Gnome Turbomoteur, plus de 1.000 exemplaires déjà en service.
- Dart, turbopropulseur, achevé en 1967; il équipe 13 types d'avions et a été utilisé par près de 300 opérateurs en 57 pays pour un total de plus de 5.000 avions; depuis 1952, près de 75.000 moteurs ont été construits.

5. Marché

En 1952, 71% de la production Rolls-Royce était destiné au Gouvernement anglais; suite à la croissance des ventes commerciales le poids de cette part de production est considérablement réduit.

En 1957, le Gouvernement absorbait moins de 50% de la production totale, alors qu'en 1965, 50% était représenté par les ventes sur le marché intérieur qui englobait la quote-part destinée au Gouvernement aussi bien que celle destinée aux compagnies de navigation aérienne nationales.

5.1. Exportations

Les valeurs des exportations qui sont indiquées dans le tableau suivant ne peuvent être comparées aux statistiques d'exportation du secteur des moteurs publiées dans le Rapport Plowden, car la valeur des exportations Rolls-Royce englobe également les moteurs installés sur les cellules anglaises, alors que les statistiques officielles les considèrent en dehors du secteur cellules.

Il est donc impossible de calculer avec exactitude la quote-part annuelle des exportations de moteurs aéronautiques anglais que l'on pourrait assigner à Rolls-Royce; il nous semble toutefois raisonnable d'affirmer que dans la période 1959-1966, 80% environ des exportations de moteurs aéronautiques provient de Rolls-Royce.

EXPORTATIONS ROLLS-ROYCE (1962-1967)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
EXPORTATIONS ROLLS-ROYCE (*) (millions de dollars)	121,830	93,470	111,080	148,010	192,180	271,770
% SUREXPORTATIONS AERONAUTIQUES UK	39,3	28,8	38,2	35,2	30,0	49,4
EXPORTATION ROLLS-ROYCE PAR PERSON- NE EMPLOYEE (dollars)	3.249	2.526	2.848	3.700	(***)	4.080

(*) Y compris les exportations non aéronautiques.

(**) Source MOA (Plowden Report) et MOT (mise à jour Plowden Report).

(***) Valeur impossible à calculer car on ne connaît pas les exportations Bristol Siddeley entre le mois de janvier et le mois d'octobre.

SOURCE: ROLLS-ROYCE "ANNUAL REPORTS"

Chaque année la contribution donnée par Rolls-Royce aux exportations anglaises de matériels aéronautiques se situe entre 30 et 40%. L'accord passé avec Lockheed pour les moteurs qui équiperont l'Airbus américain augmentera la contribution de Rolls-Royce à la balance des paiements anglais.

Le succès des exportations Rolls-Royce, qui dans la période 1962-1967 ont représenté 45% de son chiffre d'affaires aéronautique total, dérive en grande partie des efforts commerciaux auxquels le groupe se livre dans le secteur de l'assistance technique et des services après-vente (450 dans le monde entier).

Des perspectives exceptionnelles à l'étranger sont entrevues pour un programme de moteurs, le Dart, dont les exportations représentent 70% de la production. La valeur des exportations par employé Rolls-Royce est presque le double de la valeur moyenne des exportations aéronautiques par employé anglais.

6. R-D civile et intervention gouvernementale

La production de moteurs aéronautiques a toujours été une activité très importante pour son contenu technologique, mais après la dernière guerre les technologies appliquées à ce niveau sont devenues de plus en plus sophistiquées; la R-D d'un moteur aéronautique, par exemple, couvre une période de temps assez longue (7 ans environ) et implique de grands investissements aussi bien pour la main d'oeuvre spécialisée que pour les capitaux. Après la guerre les étapes principales de la recherche effectuée par Rolls-Royce peuvent être résumées dans les deux points suivants:

- des moteurs à piston aux turbopropulseurs parallèlement aux turbojets;
- des turbojets aux turbofans.

En général on estime que les coûts de R-D pour un nouveau moteur sont 250-300 fois supérieurs au coût du moteur lui-même; compte tenu que, sur le plan commercial, le maximum de valeur de R-D que l'on peut récupérer sur le prix de vente de chaque moteur est de 10% environ, il faudra vendre près de 3.000 moteurs pour récupérer les coûts de R-D.

Toutefois, la livraison de pièces détachées atteignant sur une période de 10-12 ans 80-100% de la valeur initiale du moteur, on peut estimer que les "launching costs" peuvent être récupérés par la vente de 1.600 moteurs.

DEPENSES DE R & D - ROLLS ROYCE

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
DEPENSES DE R & D (millions de dollars)	21,6	29,4	16,2	13,2	13,2	17,1	19,6 (1)	28,3
DEPENSES DE R & D PAR RAPPORT AU CHIFFRE D'AFFAIRE GLOBAL			0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
REDEVANCES (millions de dollars)		1,1 (2)	1,4 (2)	1,7 (2)	1,4 (2)	2,0 (2)	2,9	3,5

(1) Inklus 2,8 millions de dollars de Bristol Siddalely

(2) Estimation

SOURCE: ELABORATION SORIS, A PARTIR DE "ANNUAL REPORTS"

Le tableau montre que la Rolls-Royce consacre chaque année un pourcentage quasi constant de son chiffre d'affaires aux dépenses de R-D.

Dans le cadre du financement de la R-D de Rolls-Royce le Gouvernement a participé pour le programme Tyne, par un octroi de 11 M\$ et pour le programme Spey (1961) par un octroi s'élevant à 50% des coûts (22,5 millions de dollars).

A l'heure actuelle le Gouvernement intervient par un financement de 75% (126 millions de dollars) dans le programme RD 211.

(Situation économique-productive à 1968)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1. ROLLS-ROYCE AERO-ENGINE DIVISION 1.1. DERBY		22.250 } 22.539 }	Recherche et développement	Gazelle Spey R 8 153 R 8 193 Adour (RB 172 - T 260) R 8 162 R 8 207 R 8 221 TRENT	Nouvelles versions Nouvelles versions Turbofan pour VTOL accords de collaboration pour le développement de moteurs jets avec MAN Turbo (D) en 1960 Contrats du Ministère de la Défense allemande (*) Turbofan développé en collaboration avec TURBONECA (F) pour la RR TURBONECA RTD (*) Turboréacteur de sustentation, développé avec la contribution des gouvernements anglais, français, allemand et suivant leurs spécifications. Production: 50 moteurs d'essai et moteurs installés Turbofan. En cours de développement. Financé en partie par le Gouvernement Turbofan. Développement financé pour 50% par le Gouvernement Turbofan	Destinés au début à EMR-SUD VJ 101-0 (programme aéronautique abandonné) VAK 191 B (*) Jaguar (*) V/STOL (européennes) A-300 Airbus européen Lockheed L. 1011 (USA) Fairchild Hiller F 228

} } - Données à 1967

(*) V. programmes internationaux

(suit)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1.1. DERBY			<p>Production en série</p> <p>Rocket engine</p> <p>SPRY dans les versions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Civile - Militaire - Junior CONWAY - Civil - Militaire 	<p>R B 168 - 62 (USAF des. Tr. 41-A-1)</p>	<p>Turbofan. Issu du RR/Spey, version militaire. En cours de développement, en collaboration avec Allison (USA). Il sera produit sur la base d'un contrat USAF (N° 230) dont 100 M\$ à RR pour la production d'éléments en commun avec les moteurs Spey. Allison produira sous licence les éléments spécifiques du nouveau moteur et s'occupera de l'assemblage et des contrôles (*)</p> <p>Turbofan. Développé en 1959-1960 avec l'aide du Gouvernement (N° 22,9)</p> <p>Turbofan. Développé en 1960-1961 dans le cadre d'un programme commun avec la version civile du Spey duquel il dérive. Développement et prototypes financés par le Gouvernement.</p> <p>Turbofan. Plus léger et à la fois plus grand que le précédent. Développé en 1952. 90% des éléments en commun avec Spey version civile</p> <p>Turbofan</p> <p>Turbofan</p>	<p>LTV A-7-D (Corsair II)</p> <p>Trident; BAC 111 Gulfstream II</p> <p>H S/Buccaneer SMK 2 Phantom (Royal Navy) H S/Nimrod</p> <p>F. 28 Fellowship</p> <p>B-707; DC 8 (quelques types) VC 10; Super-VC 10</p> <p>Handley Page Victor 9M K 2</p>

(suit)

(*) V. programmes internationaux

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1.1. DERBY				TYNE	Turbopropulseur développé en 1955-1956 Produit sous licence par Hispano Suiza (F) MAN (D) e FN (B)	Breguet Atlantik 1150 Transall C 160
1.1.a. NIGHTINGALE ROAD (Derby) (inc. Sawley)		{ 20.318 }		Eléments pour autres moteurs	Turboréacteurs et endoréacteurs	
1.1.b. OSASTON ROAD (Derby)		{ 1.714 }				
1.1.c. LUXESTON JUNCTION (Derby)		{ 507 }				
1.2. BARNOLDSWICK (York)		2.900 { 3.140 }	Production et essais	Propulseurs expérimentaux Rocket engines (pièces)		
1.3. HUCKNALL		1.400 { 1.498 }	Essais en vol de moteurs et construction d'appareilla- ges expérimentaux Production d'éléments	Rocket engines		
1.4. SCOTTISH GROUP		12.250 { 13.311 }	Production et réparations	AVON (C/M) DART (C)	Turboréacteur Turbopropulseur. { Production achevée en 1967 } Plus de 5.000 unités ont été con- struites dont 70% exportées	Lightning (M), Comet (C) Caravelle (C) et autres HS / 748 et autres

(C) - Programme civil

(M) - Programme militaire

{ } - Données à 1967

(suit)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1.4. SCOTTISH GROUP (totale)						
1.4.a. BLANTYRE (Lanark)		{ 872 }	Production d'éléments	RR/NAPIER GAZELLE	Turbonoteur pour hélicoptères (essentiellement) pour RAF et Royal Australian Navy V ₂ plus haut	Westland Belvedere Westland Wessex
1.4.b. EAST KILBRIDE		{ 3.655 }	Assistance	SPEY, CONWAY, TYNE		
1.4.c. HAMILTON (Lanark)		{ 690 }		AVON, DART, GAZELLE, DEAVENT NENE		
1.4.d. LARKHALL (Lanark)		{ 106 }				
1.4.e. HILLINGTON (Glasgow)		{ 7.968 }				
1.5. MOUNTSORRELL (Leices.) IKESTON (Notts)		{ 1.304 }	Production	Eléments en tôle		
1.6. DUNDONALD (N. Ireland)		{ 248 }	Production	Petite mécanique		
1.7. SPIDEADAM (Stabilimento di proprietà del MOA)		650	Assemblage Contrôle	Endofréacteurs Blue Streak		Blue Streak
<u>TOTAL</u>		39.450 { 42.040 }				

{ } - Données à 1967

(suit)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
2. ROLLS ROYCE MOTOR CAR DIV. 2.1. CREWE (Ches.)		4.700	Production sous licence et révision Production Production non aéronautique	Continental Eléments divers	Moteur à piston pour avions légers; licence continental Motor Corporation (USA) depuis 1960 {production 1.500 unités}	
3. ROLLS ROYCE OIL ENGINE DIV. 3.1. SHEREVSBUR		2.650	Production non aéronautique Production aéronautique	Moteurs Diesel Eléments en tôle		
<u>TOTAL DES DIVISIONS</u>		46.800				

{ } - Données à 1967

SOURCE: INTERAVIA 9.1966; FLIGHT 7.9.1967; JANE'S 1967-68; MINISTRY OF TECHNOLOGY;
BILAN ROLLS-ROYCE LTD.

SCOTTISH AVIATION LTD.

1. Constitution

La société fut créée en Ecosse en 1935 et destinée à opérer dans le secteur de la R-D et de la production aéronautique. La raison de cette localisation particulière doit être recherchée dans le fait que l'on visait à créer en Ecosse un centre de main d'oeuvre spécialisée. Entre 1950 et 1955 la Scottish Aviation a construit des avions légers de sa propre conception tels Pioneer et Twin Pioneer; un total de 150 avions a été construit.

2. Structure économique-financière et productive

Unités de production

Une usine à Prestwick (Ayrshire).

Main d'oeuvre

Le total des effectifs atteignait 2.500 personnes à la fin de 1967.

3. Activité

Elle présente encore aujourd'hui les caractéristiques des entreprises anglaises avant leur réorganisation, et de ce fait son activité porte simultanément sur les trois secteurs aéronautiques: les cellules, les moteurs et les équipements.

Son cycle de production est également complet; il couvre un éventail d'activité qui, à partir de la R-D, englobe la production, l'entretien et la transformation.

Autrefois l'activité de R-D et la production portaient sur des programmes aéronautiques complets, alors qu'à l'heure actuelle, elles se bornent à des éléments de cellule et de moteur.

R-D et construction d'éléments

- dans le secteur des cellules: éléments du fuselage du Lockheed C 130 Hercules (environ 2,5 millions de dollars); structure complète de l'aile de l'avion anglais "Handley Page Jetstream";
- dans le secteur des moteurs: éléments pour Rolls-Royce.

Entretien, réparation et transformation

- dans le secteur cellules: Viscount 800, Convair 440, CF-104 Starfighter;

- dans le secteur moteurs: moteurs à piston et jet Rolls-Royce; toujours à Prestwick et auprès d'une entreprise auxiliaire, la Scottish Air Engine Services Ltd.: réparation et reconstruction des moteurs à piston Pratt & Whitney (USA);
- dans le secteur des équipements électriques et hydrauliques.

SHORT BROTHERS & HARLAND LTD.

1. Constitution

En 1909 Short Brothers fixa son siège à Leysdown.

La société disposait d'un contrat pour la construction de six biplans Wright.

En 1936, en collaboration avec Harland & Wolff (construction navale), elle forma une nouvelle société pour la production aéronautique qui prit le nom de Short & Harland Ltd., et établit son siège à Belfast.

En 1943 le Gouvernement anglais a acquis toutes les actions de Short Brothers et donc 60% des intérêts de Short & Harland Ltd.

En 1947, suivant la politique gouvernementale, Short & Harland se rendit acheteur des actions de la Short Brothers et concentra toutes ses activités à Belfast, en modifiant également sa raison sociale qui se transforma en Short Brothers & Harland Ltd.

En 1954, à la suite d'une augmentation de capital, une partie des intérêts financiers de la Short Brothers & Harland fut acquise par la Bristol Aeroplane Company (actuellement Rolls-Royce).

En 1968 la répartition du capital était la suivante:

Etat	69,50%
Rolls-Royce Ltd.	15,25%
Harland & Wolff Ltd.	15,25%

L'Etat britannique, qui détient la majorité des actions,

contrôle l'activité de l'entreprise l'empêchant de réaliser les programmes qu'il estime non rentables, tels par exemple, la construction d'avions de grandes dimensions (ex. Belfast), du fait que ces productions impliqueraient de nouvelles et coûteuses installations et machines.

La participation gouvernementale semble ne pas favoriser l'entreprise en ce qui concerne l'acquisition de commandes militaires à un tel point que la non exécution du programme Belfast mit la Short en de graves difficultés financières aux environs de 1960 (1).

Les aides gouvernementales sont essentiellement représentées par des crédits - 28 millions de dollars en 1964 et 9,4 millions de dollars en 1968 - remboursés par des redevances sur les ventes à l'étranger (2).

Un des objectifs de fond qui régissent la politique du Gouvernement anglais vis-à-vis de la Short est d'occuper un certain pourcentage de main d'oeuvre qualifiée dans la région du Nord de l'Irlande.

On voit là une des raisons pour lesquelles Short Brothers n'a pas été autorisée à fusionner avec d'autres sociétés pendant la période de la réorganisation (1959-61).

(1) En effet, le prix de l'avion Belfast avait été calculé sur une série de 30 avions, qui se réduisirent ensuite à 10 unités seulement.

(2) Ex.: 15% sur les exportations de l'engin Seacat.

2. Structure économique-financière et productive

Unités de production

Les activités de Short Brothers & Harland, qui était autrefois spécialisée dans le secteur de la construction d'hydravions et qui s'était orientée par la suite vers la production d'avions expérimentaux et lourds, s'effectuent dans quatre usines:

- Queen's Island (Belfast), R-D et production aéronautique; production d'engins;
- Castlereagh (Belfast), R-D de systèmes d'engins; R-D et production de systèmes de stabilisation et contrôle automatique;
- Newtownards (Glen Works et Hawlmark), conception et production de sièges pour avions, équipements, estampage de métaux.

Main d'oeuvre

Suite à l'annulation de commandes (civiles et militaires) de l'avion de transport Belfast, dans un délai de deux ans, à savoir entre 1965 et 1967, la main d'oeuvre s'est réduite de 17% environ, en passant de 7.800 à 6.500 personnes.

Près de 1.300 personnes (environ 20% de la main d'oeuvre totale de 1967) sont affectées aux activités de R-D.

3. Activité

R - D

- SC 1 (ER 143) (avion expérimental à réaction à décollage vertical).

Construit en deux seuls exemplaires, cet avion a été la première réalisation européenne dans le secteur des avions à réaction à décollage vertical.

Projeté en 1954, il a effectué le premier décollage vertical en 1958; en 1963 le deuxième prototype subit des dommages à la suite d'un accident; en 1966 le troisième prototype a repris les vols d'essai;

- F 28 (bimoteur de transport à court/moyen rayon d'autonomie à réaction).

Accord de collaboration internationale avec l'entreprise hollandaise Fokker et les entreprises allemandes HFB et VFW, en 1964.

Responsable de la R-D de l'aile et d'autres éléments de l'avion;

- Nacelles de moteurs Rolls-Royce RB 211;

- Blowpipe (engin guidé, antiaérien, portatif).

De bonnes probabilités d'exportation se présentent pour cet engin.

- Développement d'un système automatique de contrôle en vol pour les avions V/STOL.

Production

La production des 10 avions Belfast (cargo militaire lourd quadrimoteur à turbopropulseur) est terminée; quatre autres versions avaient été proposés, mais en raison de l'attitude du Gouvernement anglais la continuation n'eut pas lieu.

Programmes aéronautiques

- SC 7/10 Skyvan (avion de transport léger bimoteur à turbopropulseur).

Projété en 1959; premier vol de l'avion équipé de moteurs à piston (RR-Continental) en Janvier 1963. Premier vol de l'avion équipé de moteurs turbopropulseurs Turbomeca Astazou à la fin de 1963.

L'avion a été récemment équipé de moteurs TPE 331 de construction américaine (Airesearch - Division de Garret Co.). Avec l'autorisation du Gouvernement, Short a lancé la production en série de 100 avions. On prévoit une production totale de 400 avions, un avion par semaine à partir de 1969; la production s'achèvera en 1975.

- Sous-traitance:
 - partie avant du fuselage du VC 10
 - bout d'aile des Phantom F 4 M et F 4 K.

Programmes d'engins

- Seacat (engin guidé mer-air à court rayon).
La production devrait se poursuivre jusqu'à 1975;
- Tigercat (version terrestre du Seacat).

4. Marché

En Septembre 1968 le carnet des commandes portait sur 60 Skyvan; parmi eux, 50 exemplaires, qui seront équipés de moteurs TPE 331, sont destinés au représentant aux USA: (Remmert Werner), qui en a passé commande (16,8 millions de dollars).

Par contre, le quadrimoteur Belfast a été uniquement produit pour la RAF (10 unités).

La valeur du contrat pour les nacelles des moteurs RB 211 atteint, en 1968, 16,8 millions de dollars, mais l'on prévoit qu'elle puisse arriver à 50 millions de dollars.

Les deux programmes d'engins ont donné lieu à des exportations dont la valeur se situait à 38 millions de dollars en Octobre 1967.

Le Seacat est en service près de la Royal Navy et des marines:

de l'Allemagne	du Chili	de Malésie
de l'Australie	des Pays-Bas	de la Nouvelle-Zélande
du Brésil	des Indes	de Suède

5. La R-D civile et l'intervention gouvernementale

Le Gouvernement a participé au financement du programme Skyvan pour le montant de 4,2 millions de dollars à valoir sur les crédits gouvernementaux de 28 millions de dollars de 1964 et par une ultérieure subvention de 20 M\$ environ.

WESTLAND HELICOPTERS LTD.

WESTLAND HELICOPTERS LTD (100% Westland Aircraft Ltd)

(Situation économique-productive à 1966)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1. YEOVIL DIVISION (ex Westland Aircraft Ltd)			Production en série	WESSEX (M)	Développement issu du Sikorski S-58 (licence acquise en 1957)	Shaft-turbine Hapler Gazelle 0 85 Gnome MK 110/111 suivant les types
1.1. YEOVIL (Somerset)		(e) 4.137 { 4.579 }		WHIRLWIND (M / C)	Commandes passées par la RAF, en production depuis 1961. { Production achevée; avions construits: 500 } Produit sous licence pour la British Army, à partir d'éléments livrés par Agusta	85/Gnome shaft-turbine
				SILOUX (M) (Agusta Bell 47 G - 3B)	Livraisons: plus de 100 exemplaires, 50 importés.	Lycoming
				WESTLAND/SIKORSKY SH-30-SEA KING (M)	Produit sous licence Sikorsky (USA) { Production prévue: 60 exemplaires pour Royal Navy; premières livraisons: 1969 }	85/Gnome
				{ SA 330 } (M)	Hélicoptères moyen de transport. Accord de production anglo-français. Production prévue 200 exemplaires (150 France, 50 UK)(*)	Turbomeca Turmo III & 4
			Développement	WE - 01 • WE 02 (M)	Rotocraft pour transport rapide à six places, pour de courts trajets	
				{ SA 340 } (M)	Hélicoptère léger à 5 places. Développé et produit à partir de 1970 en collaboration avec Sud Aviation (maître d'oeuvre) en conformité de l'accord anglo-français de 1967. On prévoit une production de 700 exemplaires (50 UK et 100 France)(*)	Turbomeca Astazo II N

(*) Programme militaire

{ } = Données à 1967

(*) V. prog. = Proj. internationaux

(e) (suit)

(e) Données à Juin 1965 d'après les informations reçues

WESTLAND HELICOPTERS LTD (100% Westland Aircraft Ltd)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
1.1. YEOVIL (Somerset)				{ W6 13 }	Hélicoptère léger à 8 places. Développé en collaboration avec Sud Aviation. Maîtrise d'oeuvre du projet: Westland. Production prévue 600 unités (250 France, 350 UK) échelonnées sur 8 années (*) Coûts de développement répartis et supportés en parties égales.	RR/RSE
2. BRISTOL HELICOPTERS DIVISION (ex Bristol Aircraft LTD)		(*) 866 { 898 }	Production	Eléments d'hélicoptères; travaux de transformation	Sur demande de la direction Whirlwind	
2.1. WESTON (Somerset)	Appartient au Gouvernement (d'après le PLOWDEN REPORT)					
3. HAYES DIVISION (ex Fairey Aviation LTD)		(*) 1.831 { 1.974 }				
3.1. HAYES (Middlesex)			Production en série	SCOUT (M)	Hélicoptère léger pour British Army Conception et développement de la Saunders Roe (1957) Construits: 66 jusqu'à 1964. Ensuite 40 commandés. Exportations: 9 unités	85/Nimbus 101 e 102

(suit)

(M) - Programme militaire

{ } - Données à 1967

(*) V. programmes internationaux

(*) Données à juin 1965 d'après le Plowden Report

WESTLAND HELICOPTERS LTD (100% Westland Aircraft Ltd)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION ET COURS	REMARQUES	MOTEURS
3.1. HAYES (Middlesex)				VASP (M)	Helicoptère léger pour la Royal Navy issu du Scout Jusqu'à 1964 36 unités avait été produites. La production se poursuit Export - 27 (dont 12 pour les Pays-Bas)	85/Nimbus 103 e 104
4. COMES DIVISION (ex Saunders-Roe LTD)		(*) 1.858 { 2.210 }				
4.1. EAST COMES (Isle of Wight)			Recherche et développement spatiaux	Black Arrow	Vecteur à trois étages pour le lancement de petits satellites, issu de Black Knight (pour lequel elle avait eu la maîtrise d'oeuvre du développement et de la production)	Bristol Siddeley Gamma (B/504, 2/504)
			Production en série	Hovercraft	R & D et production de trois vecteurs en collaboration avec le RAE (Royal Aircraft Establishment) Eléments et montage	

(suit)

{ } - Données à 1957 (*) Données à juin 1965 d'après le Plowden Report.

{ } - Programme militaire

WESTLAND HELICOPTERS LTD (100% Westland Aircraft Ltd)

USINES	SURFACES	EFFECTIFS	ACTIVITES PRINCIPALES	PRODUCTION EN COURS	REMARQUES	MOTEURS
S U C C U R S A L E S						
- NORVALAIR LTD. Yeovil			Production en série (y comprise R-D)	Systèmes de conditionnement	D'air, de pressurisation, alimentation d'oxygène (installés sur tous les avions anglais civils et militaires et sur beau- coup d'avions étrangers)	
- WESTLAND ENGINEERS LTD Yeovil			Production en série	Equipements hydrauliques Enregistreurs de données		
- BRITISH HOVERCRAFT CORP. LTD (par 11 65%) Yeovil Covec Itchen			Production en série de over- crafts (y comprise R-D)	Servo-commandes. Parties d'hangar, etc. S.R. N 4, S.R. N 5, S.R. N 6 BH 7		
<u>TOTAL EFFECTIFS</u>		10.000 (*) 8.702 { 9.661 }				

} - Données à 1967

(*) Données à juin 1965 tirées de Plowden Report

SOURCE: Interavia 9.1966; Jane's 1967/68; Ministry of Technology