

DOSSIER POUR Mr HAUTEFEUILLE

Etabli par Mr MÜLLER.

(janvier 1987)

Informations relatives au groupe d'ingénieurs allemands
qui ont travaillé à dater de 1947 dans le cadre du LRBA à VERNON.

SOMMAIRE

1	Quelques informations sur la formation et les études universitaires de M. MÜLLER.....	4
2	CARRIERE PROFESSIONNELLE DE M. MÜLLER EN ALLEMAGNE.....	4
2.1	Institut de Recherches	4
2.2	Engagement et définitions activités au HAP/EW	8
2.3	Quelques détails sur activités ponctuelles.....	8
2.4	Période 1945/46	9
3	PARTICIPATION AUX PROJETS FRANCAIS ET EUROPEENS.....	12
3.1	Engagement par les autorités françaises (1946) Historique	12
3.2	Période Emmendingen et définition des activités	19
3.3	Période LRBA et définition des activités.....	19
3.3.1	Informations relatives aux questions administratives	19
3.3.2	Période LRBA et définitions des activités Projet PARCA	23
3.3.3	Projets VERONIQUE et VESTA	32
3.3.4	Projet Lanceur EUROPA	32
3.3.5	Informations relatives au Projet DIAMANT (1er étage)	35
3.3.6	Développement à côté des grands projets	36
3.4	Période SEP et Définition des Activités	37
4	ACTIVITES EXERCEES PAR D'AUTRES INSTITUTS DE RECHERCHES EN ALLEMAGNE POUR LE HAP	38
5	DIVERS	38

1 Quelques informations sur la formation et les études universitaires de M. MÜLLER

Otto MÜLLER né le 20.07.1910 à FRIEDBURG

1929 Baccalauréat classique (latin, grec) à HALLE/SAALE

1929-1936 Etude de L'ELECTROTECHNIK à DARMSTADT. Pendant cette période 18 mois de travaux manuels dans des usines allemandes, dont 12 mois dans le WERNERWERK de la Maison SIEMENS und HALSKE à BERLIN

29.8-36 Diplôme d'Ingénieur de la ABTEILUNG für ELECTROTECHNIK der TECHNISCHEN HOCHSCHULE DARMSTADT

07.10.41 Diplôme d'Ingénieur-Docteur de la FALKULTÄT für MASCHINENWESEN der T. H. DARMSTADT
Thèse sur des problèmes spéciaux de diaphonie entre circuits de communication.

2 CARRIERE PROFESSIONNELLE DE M. MÜLLER EN ALLEMAGNE

2.1 Institut de Recherches

INSTITUT FÜR FERNMELEDETECHNIK, TECHNISCHE HOCHSCHULE (INSTITUT DE TELECOMMUNICATIONS) DARMSTADT dirigé par le Prof. Dr. H. BUSCH)¹ Assistant de 1935-1941.

Activités

- a) Toute la durée activité normale comme assistant (voir Zeugnis du Prof. BUSCH joint en annexe 21.b)
- b) Etudes pour la HAP en plus de 1939-1941 pendant cette période b) j'étais obligé officiellement de travailler dans l'institut (voir photocopie de l'obligation ci-jointe 21.c).

Ces études concernaient des essais sur la stabilité en fréquence d'oscillateurs à quartz en vue de la possibilité de mesurer la vitesse de l'engin A4 à l'aide de deux émetteurs, l'un dans l'engin l'autre au sol (à la base de l'effet Doppler).

A l'arrêt de l'étude b) je fus muté au HAP.

¹ Prof. Dr. H. BUSCH, connu surtout pour la réalisation de la première lentille électronique voir par exemple : Pierre ROUSSEAU - La science du vingtième siècle, p 90 (Hachette 1964).

Z e u g n i s .

Herr Obergeringenieur Dr.-Ing. Otto Müller, geb. 20. Juli 1910, war vom 16. 7. 35 bis zum 31. 12. 41 an meinem Institut als Assistent tätig. Er war vom 16. 7. 1935 bis 31. 8. 1936 Hilfsassistent, vom 1. 9. 1936 ab planmäßiger Assistent, wurde am 1. 8. 1938 zum Oberassistenten und am 27. 11. 1940 zum Obergeringenieur ernannt. Seine Tätigkeit bestand in den üblichen Assistentenarbeiten, insbesondere Vorbereitung, Aufsicht und Anleitung der Studierenden beim Praktikum, Vorbereitung der Versuche für die Experimentalvorlesungen, Beaufsichtigung und Beratung der Studierenden bei der Anfertigung selbständiger Arbeiten (Studien- und Diplomarbeiten), Aufsicht über die Sammlung sowie selbständiger Ausführung wissenschaftlicher Untersuchungen.

Herr Dr. Müller hat die ihm übertragenen Aufgaben stets zu meiner vollsten Zufriedenheit erledigt und war mir, namentlich seit 1938, wo er zum ersten Assistenten aufrückte, eine sehr wertvolle Hilfe, sozusagen meine rechte Hand. Er ist technisch und wissenschaftlich sehr befähigt und eine selbständig arbeitende Persönlichkeit, namentlich auch theoretisch sehr gut veranlagt. Andererseits hat er durch seine Assistententätigkeit, während deren er wohl an die 50 kleinere selbständige Experimentalarbeiten (Studien- und Diplomarbeiten) beaufsichtigt hat, einen guten Überblick und sehr viel praktische Erfahrung auf dem gesamten Gebiete der Fernmeldetechnik und Hochfrequenztechnik, namentlich der Leitungstheorie, Verstärkertechnik, Hochfrequenzmeßtechnik und dem Gebiete der Schwingkristalle erworben. Menschlich ist er eine sympathische zuverlässige Persönlichkeit von gewandtem Auftreten, namentlich auch im Umgang mit Untergebenen.

Herr Dr. Müller war mir während der ganzen Zeit seiner Tätigkeit ein sehr wertvoller und angenehmer Mitarbeiter, der mich durch seine selbständige Arbeitsweise sehr entlastet hat, und den ich nur sehr ungern verliere. Ich halte mich aber in seinem Interesse für verpflichtet, ihn freizugeben, damit er sich eine Lebensstellung schaffen kann, zu der auf dem Gebiete der Technik der Weg nur über die Praxis führt.

Prof.-Dr. H. Busch

Arbeitsamt Darmstadt
— 5813 —

Da., den 23. Nov. 1939

Aufforderung

zur zeitlich begrenzten Dienstleistung

Herrn Olto Müller, 20 7/10
Frau _____
Fräulein _____
(Vor- u. Zuname, b. Frauen auch Geburtsname)
Darmstadt
(Ortsangabe evtl. auch Kreis)
Mühlweg 25
(Straße, Hausnummer, Stadt)
_____ (bei wem wohnhaft)

Auf Grund der Verordnung zur Sicherstellung des Kräftebedarfs für Aufgaben von besonderer staatspolitischer Bedeutung vom 13. Februar 1939 (Reichsgesetzblatt I S. 206) werden Sie hiermit zu einer zeitlich begrenzten Dienstleistung

ab sofort als _____
bei Frau Juppelle, Margareten Gemeinde
verpflichtet.

Sie haben sich am sofort 19 um _____ Uhr
in Darmstadt, Frau Juppelle
(Angabe des Orts, Straße, Hausnummer, Gebäude)

bei Ab. Gemeindefuß, Margareten Gemeinde
zur Arbeitsaufnahme zu melden.

Bei Verpflichteten mit Anreise zum Dienstort:

Zeitpunkt des Beginns der Dienstleistung ist der _____

Die Hinweise auf der Rückseite sind zu beachten



Juppelle
(Unterschrift des Arbeitsamts)

AK 17 neu
(Din 476 K 5)

ELEKTROMECHANISCHE WERKE G.M.B.H. KARLSHAGEN / POMMERN
WERK HALLE / SAALE

Halle, den

Z e u g n i s .

Herr Dr.-Ing. Otto M ü l l e r, geboren am 20.7.1910 in Friedeburg /Saale ist bei den Elektromechanischen Werken G.m.b.H. Karlshagen / Pommern, seit dem 1.1.1942 angestellt.

Herr Dr. Müller war als Hauptgruppenleiter mit der Entwicklung von hochfrequenztechnischen Fernsteuergeräten eingesetzt. Er betätigte sich auf dem Gebiet der Dezimeterwellen und Wellenausbreitung. Er hat seine Arbeiten bei sehr gutem Können und größtem Fleiß zur besten Zufriedenheit ausgeführt.

Seine Führung war sehr gut; sein kameradschaftliches Verhalten vorbildlich.

Herr Dr. Müller wird infolge der durch das Kriegsende bedingten Verhältnisse vorerst bis auf weiteres beurlaubt. Eine Wiederaufnahme der Arbeiten bei den Elektromechanischen Werken G.m.b.H. kann auf eigenen Wunsch nach Klärung der wirtschaftlichen Lage erfolgen.

Für alle Fälle wünschen wir ihm für seine weitere Tätigkeit alles Gute.

ELEKTROMECHANISCHE WERKE G.M.B.H.
WERK HALLE

Dr. Friedrich - [Signature]

2.2 Engagement et définitions activités au HAP/EW

Durée du travail du 1.1.42 jusqu'à la fin de la guerre.

Principales activités

- a) Développement d'un système de télémétrie à impulsions
- b) Prétudes au sujet d'un système de guidage "plan directeur" pour des tirs à très grande distance (Projet A10)
- c) Perfectionnement du système "plan directeur" pour l'engin A4, surtout résolution du problème de garantir une grande constance du taux d'amplification des appareils de bord sous des conditions sévères d'humidité et température (en étroite collaboration avec les usines de fabrication en série)
- d) Comme Chef adjoint aider le chef du Département guidage et pilotage dans la surveillance et coordination de toutes les études et réalisations, dont le Département était chargé : gyroscopes inclus plate-formes stabilisées, servomoteurs, études de stabilité (calculs numériques et développement de simulateurs analogiques à coefficients variables), réalisation d'un système de guidage latéral à l'aide d'un accéléromètre, minuteriers...

2.3 Quelques détails sur activités ponctuelles

Voyage d'inspection en FRANCE

But : Etudier des problèmes d'émissions et réception des ondes métriques au sol pour système :

- a) plan directeur
- b) mesure de vitesse engin pour système Doppler

Participants (parmi d'autres)

M. STEINHOFF	Chef Direction Electriche GERÄTE (BSM)
M. HOELZER	Chef Département Développement des appareils de guidage (et pilotage)
M. MÜLLER	Chef adjoint du département prénommé
M. VILBIG Prof.	Directeur de l'INSTITUT FÜR WELLEN-AUSBREITUNG, MUNICH (auteur d'un livre très répandu à ce moment : Hochfrequenztechnik (?))

Déroulement voyage

Plusieurs nuits : séjour à PARIS

Plusieurs conférences (avec des militaires ?) dans la région parisienne

Plusieurs nuits à LILLE

Excursions et conférences dans la région de CALAIS (KRAFTWERK NW).

2.4 Période 1945/46

(avant l'engagement par les autorités françaises)

Février 45

Transfert dans le cadre des EW KARLHAGEN dans la région de NORDHAUSEN-BLEICHERODE (ALLEMAGNE CENTRALE)

Avril 45

Transfert (avec quelques centaines d'autres techniciens des EW) dans la région de OBERAMMERGAU

Vers le 01.05.45

Internement par les Américains à GARMISCH-PARTENKIRCHEN (d'autres groupes des EW y venaient nous rejoindre via OBERJOCH (M.V. BRAUN) SAALFELD...

Juillet 45 - fin octobre

Transfert d'une partie du groupe de GARMISCH en internement anglais, participation au tir "backfire" près de CUXHAVEN (voir "recommandation" 2.4.b.)

01.11.45 - 30.04.46

Travail dans l'établissement du MINISTRY OF SUPPLY (MOSEC) à CUXHAVEN (voir Testimonial 2.4.c).

Recommendation

Name

Dr. Otto Müller

Profession

Dr. Ing.

The above-named person has worked satisfactorily in co-operation with the BRITISH MILITARY AUTHORITIES for the last three to four months on a project which has now been completed. The bearer, who during the project was unable to apply for a post, is now available to be employed under the ALLIED AUTHORITIES in his technical capacity. His military career and political record has been investigated and in view of his recent good service his re-employment is recommended.

HEADQUARTERS,

20 OCT 1945

No.
307 INF. BDE.

Date:

20. X. 1945

Empfehlung

Name

Dr. Otto Müller

Beruf

Dr. Ing.

Die obige Person hat in den letzten drei bis vier Monaten mit der britischen Militärbehörde an einem Spezial-Gerät befriedigend gearbeitet. Der Obengenannte konnte in der Zeit für keine Beschäftigung fragen, ist aber jetzt frei, für die Alliierte Behörde in seinem technischen Beruf zu arbeiten. Seine Militärlaufbahn und politische Tätigkeiten sind untersucht worden und wegen seiner guten Arbeit hier, empfehlen wir ihn für eine Wiedereinstellung.

HEADQUARTERS,

20 OCT 1945

No.
307 INF. BDE.

Datum:

20. X. 1945

Testimonial

To whom it may concern.

1. This is to certify that Herr Dr. Otto Müller
born on the 20 July 1910
at Friedenburg / Saale
has been employed by the **BRITISH AUTHORITIES**
(Ministry of Supply Establishment, CUXHAVEN)
from 1 November 1945 to 30 April 1946 in a capacity
of senior research engineer.
2. The Establishment at which he was employed has now closed down.
3. He has given satisfactory service and his reemployment by **BRITISH** or **GERMAN AUTHORITIES** or in industry can be recommended.
4. He has been screened by 1020 FSRD and has been found to be of no C. I. interest.

BAOR

30 April 1946

[Handwritten Signature]
Supt.

Ministry of Supply Establishment,

MINISTRY OF SUP EST CUXHAVEN CUXHAVEN.

DATE:

REF:

M. O. S. E. C.

3 PARTICIPATION AUX PROJETS FRANCAIS ET EUROPEENS

3.1 Engagement par les autorités françaises (1946) Historique

Au début du mois de mai 46, un groupe restreint d'ingénieurs allemands (M.M. JAUERNIK, HABERMANN, WEISS accompagnés du Chef administratif du Bureau d'études d'EMMENDINGEN (voir ci-dessous M. GRAF, qui aurait organisé cette rencontre) prenait contact avec des autorités françaises à PARIS.

Objet :

Travail éventuel pour les autorités françaises de deux groupes pilotage (EAG)² et propulsion (EAP) d'ingénieurs et techniciens allemands (TAP) ayant travaillé à PEENEMÜNDE ou dans des instituts chargés d'études pour le A4 ou le WASSERFALL.

Résultats des entretiens :

Les autorités françaises se déclarent prêtes à engager un certain contingent de TAP (25 au maximum pour le guidage, 35 au maximum pour la propulsion).

Comme responsables des groupes furent désignés M. JAUERNIK pour EAP et M. MÜLLER pour EAG. Ils furent autorisés à faire le choix du reste du contingent de EAP respectivement EAG.

M.M. JAUERNIK, HABERMANN, WEISS signèrent sur place les contrats.

Après le retour du groupe restreint en ALLEMAGNE, des premiers plans d'organisation des groupes EAG et EAP furent établis et soumis aux autorités françaises (EAG : 3 sous-groupes EAP : 2 sous-groupes ; chaque sous-groupe contenant plusieurs sections).

Un nombre important de contrats (15 + 20) furent signés pour des TAP ayant travaillé dans l'établissement MOSEC le 15.05.46 ou peu après.

Le reste du contingent fut contacté et engagé en principe jusqu'à la fin de l'année 46 (quelques engagements ultérieurs ont eu lieu pour remplacer des TAP qui étaient restés sous contrat seulement peu de temps).

Le transfert du Groupe EA en FRANCE s'est effectué essentiellement en deux tranches : fin mars 47 et mi-mai 47.

Les familles EA furent logées par les autorités françaises (installées à OFFENBURG) à RIEGEL (EAP) et à DENZLINGEN (EAG) (des villages près de EMMENDINGEN). Ensuite elles furent transférées à VERNON dans le cadre des logements disponibles à dater de fin 1947 jusqu'à environ fin 49 (ces logements étaient provisoires. Le LRBA construisit ultérieurement une cité résidentielle ; les familles des TAP encore sous contrat furent installées en cette cité entre 1952 et 1957).

Informations au sujet des autorités françaises actives dans le cadre de l'engagement des TAP du groupe EA

a) Les contrats souscrits pour le groupe restreint ont été signés comme suit (le 05.05.46) :

² Les sigles EA, EAP, EAG, TAP ont été donnés aux groupes peut-être seulement à VERNON ; pour des raisons de clarté, ils sont utilisés systématiquement dans le dossier.

MINISTERE DE L'ARMEMENT
DEFA

pour le Ministre : l'ING-GEN G. MONTLAUR Directeur de la DEFA P.O l'ING.GEN. NORGUET

Les contrats souscrits en ALLEMAGNE vers le 15.05.46 :

MINISTERE DE L'ARMEMENT
DIRECTION DES ETUDES ET FABRICATIONS D'ARMEMENT
Le Chef du service technique P.O. l'ING. MIL.en Chef LAFARGUE
Chef du Département Etudes et Recherches Techniques.

L'annexe 1 du contrat de M. MÜLLER signé le 01.08.46 Direction des Etudes et Fabrications d'Armement P.O. L'ING. MIL.en en Chef LAFARGUE
Chef du département Etudes et Recherches Techniques en l'absence de M. LAFARGUE signé par le Prof. Henry MOUREU, Directeur du CEPA.

Les annexes ultérieures (à dater du 24.11.47) disponibles sont signées :

DIRECTION DES ETUDES ET FABRICATIONS ARMEMENT
LABORATOIRE DE RECHERCHES BALISTIQUES ET AERODYNAMIQUES (signés par le Directeur du LRBA).

b) Dans les conférences techniques, que nous avons eues avec les autorités françaises avant notre transfert à VERNON on nous a dit que la CEPA (Organisation à triple tête) est responsable (techniquement ?) pour les études des projectiles autopropulsés.

c) Dans le SAUF-CONDUIT de notre entrée en FRANCE, est indiqué que nous travaillerons pour la DEFA/CEPA [3.1 c].

d) Pour les problèmes administratifs particuliers se posant du fait de notre séjour provisoire en Allemagne nous étions affiliés au "Bureau d'Etudes d'EMMENDINGEN" qui dépendait des autorités françaises à OFFENBURG (COL BOTARD ?).

Ce bureau avait été créé comme organisation d'un groupe d'ingénieurs allemands, qui provenait de la soufflerie créée pour le A4 (d'abord installée à PEENEMUNDE, ultérieurement à KOCHHEL) et travaillait pour les autorités françaises (voir fiche d'introduction [3.1....]).

COMMANDEMENT EN CHEF FRANCAIS
EN ALLEMAGNE

Gouvernement Militaire
de la Zone Française d'Occupation

SAUF-CONDUIT N° 248

Tenant lieu de titre de voyage délivrée en vue
de la rétention d'un visa d'entrée en France
Valable pour plusieurs voyages (Aller et retour)
(Aller et retour)
(Rayer la mention inutile)



NOM MUELLER
RENOMS Otto
Né le 20-7-1910
à Friedeburg/Halle
Nationalité allemande
Profession ing. dipl.
Adresse Denzlingen, Hindenburgstr. 113

SIGNALLEMENT

Taille: 1,75 cm
Cheveux: blond foncé
Sourcils: --
Barbe: --
Yeux: gris-bleus
Nes: droit
Front: haut
Teint: blanc-rose
Form du visage oval

Signes particuliers: ~~grrr~~
balafre, lunettes
Signature du titulaire:

Otto Müller

Est autorisé sous le couvert du
présent Sauf-Conduit revêtu du
visa'cicoutre, à se rendre en
France pour Travailler.

à (Adresse exacte) VERNON

Chef DEFA-CEPA

Date et numéro du contrat de travail

15-5-1946

Point d'entrée en France 15-1-1947

Date approximative de départ 15-1-1947

Pièce d'Identité 3126/45

Délivrée à Franzenburg

Le 1-11-1945

FAIT à Denzlingen le 20-12-1946
Le Chef du Bureau
Circulation du GMZFOA



Le présent sauf-conduit doit, pour être valable, être revêtu
au dos d'un visa d'entrée ou d'entrée et retour par les soins du
Chef de l'Office des Intérêts Français compétent.

Le Titulaire devra se présenter dans les 48 heures de son
arrivée au lieu de destination, en France, au Commissariat de
Police ou à défaut de Commissariat à la Mairie de sa résidence
pour y solliciter un titre de séjour.

Commissariat Spécial
PONTS DU RHIN
22 FEV. 1947 E
15 STRASBOURG

Commissariat Spécial
PONTS DU RHIN
26 AVR. 1947 S
5 STRASBOURG

Commissariat Spécial
PONTS DU RHIN
- 1 MARS 1947 S
STRASBOURG

Commissariat Spécial
PONTS DU RHIN
27 AVR. 1947 E
5 STRASBOURG

N° 3607

Vu à l'Office des Intérêts Français
Bon pour se rendre en
France
Baden-Baden, le 20 fév. 1947
Le Consul de France
Chargé de l'Office des Intérêts Français

Commissariat Spécial
PONTS DU RHIN
27 MARS 1947 E
4 STRASBOURG



remis 15 jours écoulés du 24 au 10-3-47

Change de 2.000 frs frs (deux mille)

BADEN-BADEN, le 10 mars 1947



29383
(138663 bis)

FICHE D'INTRODUCTION EN FRANCE (1)

DE UN TECHNICIEN OU SPECIALISTE ETRANGER RESIDANT EN

ZONE FRANCAISE D'OCCUPATION : (ALLEMAGNE)
(AUTRICHE) (2)

A.- PARTIE A REMPLIR PAR L'EMPLOYEUR :

I.- RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE TECHNICIEN OU SPECIALISTE DEMANDE :

NOM (en lettres majuscules) M U L L E R

Prénoms Otto

Né le 20-7-1910 à Friedeburg

Nationalité allemande

Situation de famille marié Behrensch, Zellhaus (Zone anglaise)

en Allemagne Domicile habituel (3) ~~XX~~

Actuellement (3) Denzlingen, Bade, Hindenburgstr. 119
(Zone française)

Profession ou occupation

Occupations précédentes ou Nom ou raison sociale et adresse des employeurs antérieur et durée des services . 1-9-36 - 31-12-41, Assistent TH Darmstadt

Bureau d'Etudes, Emmendingen/Bade 1-1-42 - Juin 45 El. Mech. Werke, 15-5-1946 - assistant Karlshagen, Juin 45 - 30-4-46 MOSEC Cuxhaven

Références en France

Dates et lieux des séjours antérieurs en France . . 7/7

Emplois occupés -/-

- (1) - A établir en 5 exemplaires.
- (2) - Rayer la mention inutile
- (3) - Indiquer la zone d'occupation en Allemagne et en Autriche.

9.80

II.- RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE DEMANDEUR EN FRANCE :

Etat-civil (4) ou raison sociale et nature de la Société

Ministère de l'Armement, Direction des Etudes et Fabrications d'Armement

Domicile ou siège social 26, Boulevard Victor, Paris

III.- RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE CONTRAT DE TRAVAIL OU L'EMPLOI OCCUPE

Date du contrat . 15-5-1946

Durée du contrat . ~~un an renouvelable~~ 6 mois renouvelable par tacite reconduction

Lieu exact de travail en France Vernon

Profession exercée Dr-Ing.

Nature du travail (5) Etudes du guidage de la fusée

Wingénieur Général (1927) BT
Directeur du Laboratoire de Recherches
Ballistiques et Aerodynamiques

Certifié véritable

le 28-11-1946

(Signature)

W. Müller

AVIS FAVORABLE

(1) : 4 JANV 1947

6 *Richard*

PARTIE DES VUE AUX SERVICES ADMINISTRATIFS -

*du Ministère de l'Intérieur
au Ministère de l'Armement*

24 JAN 1947



SANS OBJECTION

27 JANV 1947

(III)

Pour le Ministre de l'Intérieur et par ordre
Le Directeur de la Réglementation et des Strangers



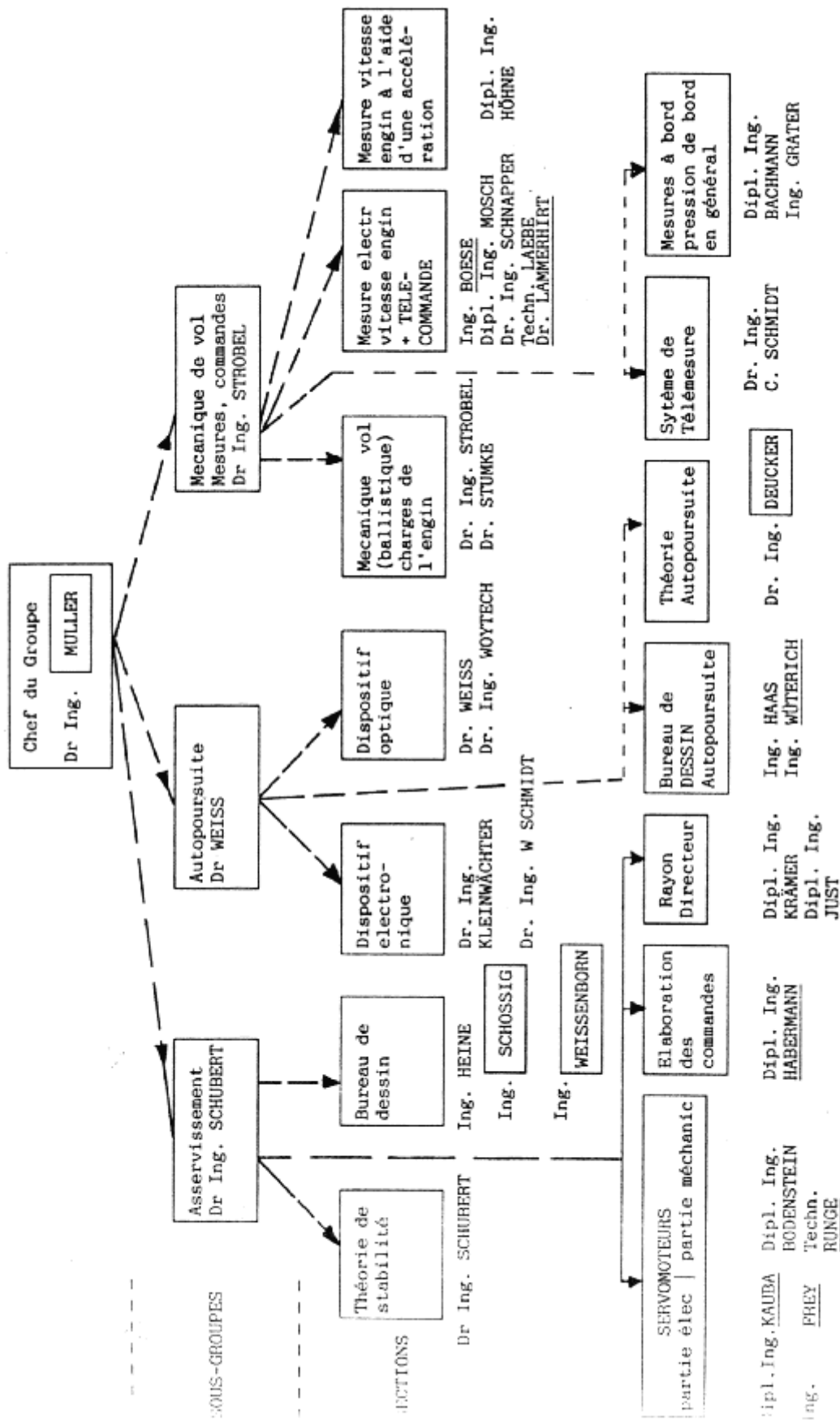
SANS OBJECTION

(IV)

Bureau

G. Loubet

(4) - Nom, prénom, date et lieu de naissance, profession.
(5) - Préciser notamment s'il s'agit d'un travail régulier ou d'un concours.



Les noms des personnes encore présentes fin 1956 sont soulignés

Les noms des personnes mutées au ET sont encadrés

3.2 Période Emmendingen et définition des activités

C'est-à-dire : travaux exécutés en Allemagne avant le transfert de EA à VERNON.

GROUPE EAP : voir le dossier de M. BRINGER

GROUPE EAG :

- a) Etablissement d'un dossier de notes sur les travaux "A4" et "WASSERFALL" faits à PEENEMUNDE.
- b) Etablissement de listes de matériel nécessaire pour l'installation des laboratoires etc ... nécessaires pour développer des équipements "pilotage" pour des fusées.
- c) Participation à des conférences techniques à PARIS au sujet des dossiers établis (et à la définition du projet PARCA).
- d) Participation à des voyages faits en vue de la décision, si le LRBA serait installé à VERNON ou dans la région de GRAMAT.

(A ces voyages participaient normalement aussi des membres de EAP).

P.S. : Le voyage à GRAMAT était dirigé probablement par la troisième tête de la CEPA (Mr CHOVIN).

Ce voyage comprenait seulement 3 à 4 personnes dont Mr JAUERNIK et Mr MÜLLER.

3.3 Période LRBA et définition des activités

3.3.1 Informations relatives aux questions administratives

(Histoire du groupe EA dans le cadre du développement du LRBA).
Selon nos informations le LRBA a été fondé au mois de novembre 1946.

Les premiers Directeurs - IMG DUPUIS et IMG LIBESARD (?) résidaient encore à PARIS.

La direction fut transférée à VERNON en 1949 (probablement).

Le premier Directeur résidant à VERNON était l'IMC SORLET (1949 - 1952), le suivaient :
L'IMC GIRARDIN (1952 - 1962)
L'IMG MARCHAL (1962 - 1971).

Jusqu'à 1952 les travaux techniques du Département guidage étaient supervisés par le service de l'IMC LAFARGUE (IM GIRARDIN, GUILBAUD...) résidant à PARIS.

Les services techniques du LRBA étaient au début

- a) le département propulsion (EP)
- b) le département guidage (EG)

Ultérieurement furent créés en plus :

- c) le département soufflerie (EAS)
(ce département a été créé très tôt)
- d) le département ESSAIS et MESURES (EM) (EM) fut créé en 1960.
Son personnel provenait en grande partie de (EP)
- e) le département calculateurs et études d'ensembles (EN) (EN) fut créé en 1960.
Son personnel provenait en grande partie du BT (voir ci-dessous).

En outre furent créés successivement des services de coordination. Les responsabilités de ces services étaient très différentes, citons

- LE BUREAU TECHNIQUE (BT) créé en 1956 - 1960.

Il comprenait

- o un groupe d'études générales
- o un groupe calculateurs prenant surtout en charge les anciennes sections théoriques de EG, à savoir : balistique, servitudes de l'engin, études de stabilité du pilotage et guidage PARCA, dépouillement des enregistrements des tirs

- LE SERVICE D'ETUDES ENGINES (SEE) 1960 - (1962 ?)

Coiffait les départements EP, EG, EM, EN pour coordonner mieux leurs travaux.

- LE BUREAU PERMANENT NORD-VERNON 1962 - 1967

C'était une organisation commune du LRBA et de la maison NORD AVIATION (NA) créée pour coordonner les travaux de ces deux établissements pour le lanceur EUROPA et pour présenter l'étage français (2^e étage) vers les responsables techniques des autres étages (problèmes d'interfaces).

Chaque branche de ce bureau (NA et LRBA) comprenait 5 à 7 personnes, dont deux ingénieurs expérimentés. Le chef de la branche LRBA (Mr TALBOTIER) était en même temps chef du bureau complet.

Les groupes EAG et EAP comprenaient en tout le personnel suivant :

(le nombre des techniciens présents au même moment était sensiblement plus faible)

- EAG : 27 TAP engagés (sur proposition du groupe) + 3 MB mutés du groupe de la maison MAYBACH, qui travaillaient aussi au LRBA lors de sa dissolution vers 1953/54.
- EAP : 34 TAP engagés sur proposition du groupe + 2 TAP mutés de APX (Puteaux) en septembre 47 + 3 MB mutés de MAYBACH vers 1953/54.

Les deux groupes furent au début incorporés comme tels dans les deux départements EG resp. EP (qui avaient des chefs militaires). Avec le temps les sections EA dépendaient de plus en plus directement des chefs EG et EP.

Informations supplémentaires sur EAG

Le nombre des membres de EAG diminuait d'une manière assez régulière surtout entre les années 1951 - 1956.

En 1956 étaient encore présents : 8 TAP + 3 MB
Les trois chefs de sous-groupes avaient résilié leur contrat.

Le sous-groupe : Autopoursuite avait pratiquement disparu (sauf un technicien).

A l'occasion de la création du BT 2 TAP + 2 MB furent mutés à ce service.

Après cette mutation les sections suivantes de EG :

- Elaboration des commandes
- Télécommande
- Servomoteurs

avaient encore comme chefs des membres EAG (TAP)

En 1965/66 travaillaient encore au LRBA sept membres EAG (dont un MB).

Le chef du Département GUIDAGE était à dater de 1967 M. HABERMANN (EAG).
Sauf lui, aucun EAG n'était plus chef d'une section de EG en 65 (un membre EAG chef de section avait été muté à la soufflerie).

Remarque

Selon une note du Département EG ce département comprenait fin 1956 plus de 100 Personnes civiles, parmi eux :

- 2 ingénieurs catégorie spéciale (dont un EAG)
- 7 ingénieurs hors catégorie (dont quatre EAG)
- 11 ingénieurs catégorie A.

Tous les ingénieurs CS et HC indiqués sur la liste, qui ne provenaient pas de EAG, avaient quitté le LRBA en 1966.

Informations supplémentaires sur EAP

Le nombre des membres EAP diminuait d'abord moins vite que chez EAG. M. JAUERNICK quittait le LRBA en 1953.

En 1956 étaient encore présents : 26 TAP + 3 MB.

Toutes les sections EP sauf : "chimie, balistique et mesures" avaient encore comme chefs des membres EAP (TAP).

En 1956 M. PILZ fut officiellement muté du BT mais ce changement ne fut pas effectué : il continuait à travailler dans le cadre de EP (je ne sais pas si cette mutation a été officiellement annulée).

En 1958/59 un nombre important de membres EAP (huit personnes) quittait sous l'égide de M. PILZ le LRBA pour aller à l'Institut für Strahltriebwerke du Prof. SÄNGER.

En 1965/66 travaillaient encore au LRBA 12 membres EAP (dont trois MB).

Les sections suivantes de EP avaient encore comme chefs des membres EAP (TAP) :

- Développement moteur : M. BRINGER
- Soupapes etc : M. SCHLOTZER
- Travaux spéciaux (M. KEIHER).

Annexe

Les ingénieurs Allemands de Puteaux (provenant de HAP)

Selon nos informations 9 Ingénieurs avaient été engagés à PUTEAUX (dont 3 du domaine GUIDAGE).

Ces engagements n'avaient aucune liaison visible avec l'engagement du groupe EA.

Deux ingénieurs de ce groupe "Puteaux" furent mutés à VERNON fin août 1947.

Les 3 ingénieurs "GUIDAGE" quittèrent assez tôt Puteaux (avant 1953). L'un des 3 - le Prof. WIERER a travaillé pendant quelque temps pour le Département EG (servomoteurs électriques) et vint pour cette raison plusieurs fois en mission à VERNON.

Nous n'avons plus d'informations, quand les autres ingénieurs Allemands sont partis de APX.

Informations supplémentaires au sujet des ingénieurs Allemands de Puteaux (APX)

Liste des ingénieurs

	NOM	DUREE CONTRAT	PARTIS POUR
1	KRAEHE	15.10.46 - Sept. 47	Transféré au groupe EAP de VERNON
2	SOHN	15.10.46 - Sept. 47	Transféré au groupe EAP de VERNON
3	WIERER Prof Dr	46/53 ?	Allemagne
4	PRIESNER Ingénieur	46/50 ?	Autriche
5	PINSKER Dipl. Ing.	46/53 ?	Allemagne
6	STEINICKE	?/65 ?	Allemagne
7	KLOBE	15.10.46/?	
8	ZIMMERMAM	15.10.46/?	
9	MARTIN	15.10.46	
10	REICHEL		

Remarques

- a) 3) - 5) étaient les ingénieurs "Guidage".
- b) M. Martin fut d'abord engagé par les Russes. Il s'est réfugié à Berlin et a pris contact là bas avec les autorités françaises. Il a eu contact à Berlin ou dans la RFA avec M. KRAHE et SOHN. Ils ont signé ensemble les contrats pour PUTEAUX (Information donnée par KRAHE).
- c) Le chef de APX, M. TOUSSARD a dit à M. KRAHE en 1947 : "On envisage de dissoudre le groupe allemand" de Puteaux.
- d) Dr JOHNKE et Dipl. Ing. SACHER étaient engagés dans le cadre d'un laboratoire de la marine française à PARIS.

Leur Chef était Monsieur M.P. BLANC, ingénieur principal d'artillerie navale.

Pendant une certaine période ces deux Messieurs furent détachés à VERNON au groupe EG deux jours par semaine, pour nous aider dans nos travaux.

Informations relatives aux activités de M. MÜLLER

Arrivé en France fin Mars 1947 comme chef du groupe EAG, sa position se développait dans le sens d'un attaché du chef du département M. COLLET-BILLON.

1956, mutation au service BT (Bureau Technique) dont le chef était M. COLLET-BILLON.

4/11/60 : Affecté comme Attaché Scientifique et Technique au Chef du Service SEE (M. COLLET-BILLON).

Exemples de problèmes traités :

- étude préliminaire des problèmes posés par l'utilisation des ergols H2 et O2.
- théorie de la miss-distance du guidage autopoursuite Juillet 1963 : affecté au BPNV comme adjoint de M TALBOTIER

1969 - 1971

Responsable du LRBA de la coordination des travaux et études exécutées ensemble avec la maison Allemande MAN :

- Etablissement d'un avant-projet pour le lanceur EUROPA 3 (Projet 3E).
- Etudes, quels projets de diversification pourraient être entrepris ensemble pour les deux maisons, (applications des paliers magnétiques, éjecteurs en fibre de carbone ...).

3.3.2 Période LRBA et définitions des activités Projet PARCA

Définition du projet

a) Conditions imposées a priori au projet

- L'engin ne devait pas être équipé avec des volets de flamme
- L'engin ne devait pas être équipé avec des gyroscopes : l'engin devait donc être toujours dès le début du pilotage à H+4s statiquement stable et pouvait avoir un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal (en roulis).

b) Autres décisions prises

- L'engin aurait un diamètre de 0,5 m, et une longueur de 5 m. La durée de propulsion serait de l'ordre de 30 sec
- L'engin serait équipé avec des gouvernes du type "canard" (de tels gouvernes sont aérodynamiquement spécialement efficaces). les deux couples de gouvernes seraient entraînés par deux servomoteurs hydrauliques
- Les mesures faites à bord de l'engin seraient enregistrées sur des caméras SFIM récupérées tant que l'on ne disposait pas encore d'un système de télémétrie approprié
- L'engin serait équipé d'un booster (" 4 sec) et lancé d'une rampe orientable.
- A l'arrêt de combustion de ce booster l'engin avait une vitesse supersonique
- Les gouvernes seraient alors suffisamment efficaces pour guider l'engin
- A dater de l'arrêt des boosters le guidage serait fait selon le procédé d'alignement
- L'élaboration des commandes de guidage serait faite au sol (selon les axes de l'engin) et cela pour éviter des contraintes de volume pour ce dispositif (dues au faible volume disponible de l'engin). En plus cela permettrait plus facilement l'introduction de commandes auxiliaires éventuelles (Voir ci-dessous)

- La localisation des avions à abattre serait d'abord faite avec des dispositifs optiques disponibles ultérieurement avec des radars spécialement précis à développer
- Des études seraient faites d'une version dans laquelle on guiderait l'engin à la fin de sa trajectoire avec un dispositif d'autopour-suite.

Responsable du projet :

Service de M. L'INGENIEUR MILITAIRE GENERAL LAFARGUE Début de la réalisation du projet : 1947

Arrêt du projet vers 1959

A ce moment on avait abattu un petit nombre d'avions cibles (2 ou 3 ?) sans qu'il n'y ait de charge explosive dans l'engin.

Lieu des tirs : HAMMAGUIR (des tirs préliminaires non asservis furent avant exécutés à SUIPPES et MONTPELLIER.

Remarque

Pendant l'exécution du projet deux lettres furent adressées au groupe EAG par la Direction de la DEFA (3.3.20 et 3.3.2p).

Répartition des tâches principales

Atelier de construction de PUTEAUX (APX)

- Réalisation de la rampe
- Structure et montage de l'engin
- Développement d'un système de télémessure (ce système n'était pas prêt au moment de l'arrêt du programme)

Autres établissements militaires (semi-militaires ?)

- Bloc de poudre central
- Bloc des fusées auxiliaires (booster).

LRBA

- Bloc des servomoteurs avec son électronique [BS].
On a développé des servomoteurs hydrauliques plus simples que les servomoteurs ASCANIA du A4 surtout l'huile étant mise sous pression à l'aide de l'air comprimé (au lieu de pompes à roues dentées) et ne circulant pas en circuit fermé. Les prototypes furent construits au LRBA ; ultérieurement les servomoteurs furent construits pour l'industrie.
- Emetteur de localisation dans l'engin [ERD] avec une antenne polarisée
- Récepteur de localisation au sol [RRD] avec antenne.
La longueur d'onde de [ERD] et [RRD] était ≈ 10 cm (émetteur + récepteur développés pour le LRBA).
- Système de l'élaboration des commandes (au sol) pour la rampe, pour les antennes [ARRD] et [AETC] et pour l'engin.
La détermination de l'angle de sortie de l'engin était basée sur le fait que l'antenne [AERD] était polarisée.
- Systèmes émetteurs-récepteurs télécommande [ETC resp. RTC] on utilisait une onde métrique : la porteuse était modulée en amplitude par 3 porteuses (des dizaines de kilocycles) qui de leur part étaient modulées en fréquence par les commandes.
L'ensemble de ce système fut développé et fabriqué par le LRBA.
- Développement de prototypes de dispositifs d'autopoursuite électriques et optiques.

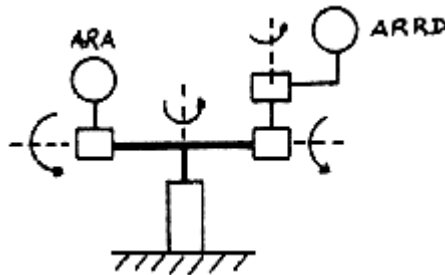
Autres tâches du LRBA

- Alimentation électrique de l'engin à l'aide de batteries
- Service des caméras enregistreurs - Repérage optique des avions (cible).

Remarques

AARD et le système optique de repère ARA étaient montés sur des tourelles suédoises "ARENCO".

THOMSON HOUSTON



Développement d'un ensemble des systèmes de repérage [RA] et [RE] de haute précision.

On envisagea spécialement une version, ou on mettrait l'antenne [ARR] sur une plate-forme solidaire avec l'antenne [ARA] par l'intermédiaire d'un système cardan (et donc pas directement sur le sol).

Après l'arrêt du programme PARCA la partie ARA servait comme base de réalisation du Radar de haute précision AQUITAINE.

Quelques mesures prises pour améliorer la précision de ce radar :

- Remplacer l'antenne rotative par 4 antennes fixes (méthode des sommes et différences)
- Utilisation de coupleurs électromagnétiques (voir 3.35e) comme moteurs d'asservissements, réducteurs à inertie minimale.

(Pour plus de détails voir p.c : Revue Technique CFTH N° 37 de novembre 62).

Etablissement de BOURGES

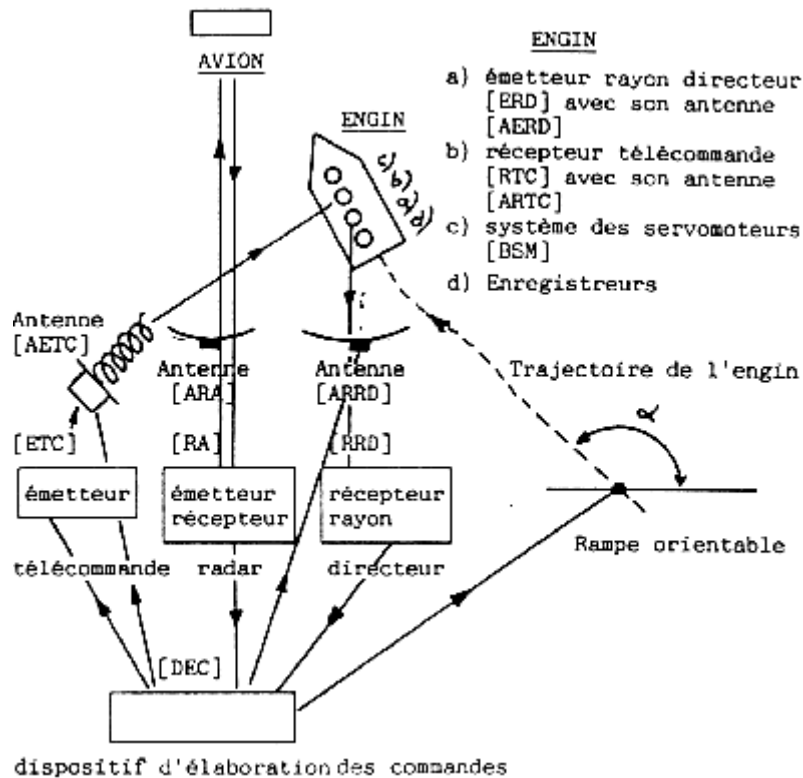
- Responsables de campagne de tir
- Réalisation du poste de commande général.

Un établissement électronique (établi près de la porte de la Vilette).

Prétudes sur un système d'AUTOPOURSUITE électrique performant (permettant éventuellement un guidage en autopoursuite à dater du sol).

Informations sur les tirs exécutés à HAMMAGUIR

A) Schéma d'une batterie PARCA



B) Description succincte du déroulement d'un tir

Avant la mise à feu (H - a)

Basé sur les informations [RA], [DEC] commande à la rampe [RA] de se mettre dans une position, que [l'engin] soit approximativement aligné sur la ligne [ARA] - [avion] environ 4 sec. après la mise à feu (à H + 4) [DEC] commande également à ARRD d'être dirigé sur la rampe.

Moment H : Les boosters et le bloc central sont allumés

Après la mise à feu :

- A dater de (H) à (H + 4) (arrêt de boosters) [DEC] aligne [ARRD] sur l'engin (suite aux informations livrées par [RRD]).

- A dater de H + 4 [DEC] aligne [ARRD] sur [ARA] selon une loi de raccordement (durée _ 5 sec) et tient après les deux parois sensiblement (voir 3.3.2h remarque) en parallèle. En même temps [DEC] aligne [ENGIN] sur [ARRD] à l'aide des commandes basées sur les informations provenant de [RRD] et élaborées pour les axes des servomoteurs (donc en tenant compte du roulis de l'engin). Ces commandes sont transmises à l'engin par l'ensemble de télécommande.

Pendant tout le déroulement du tir

DEC tient approximativement parallèle l'axe [AETC] à l'axe [ARRD].

Information sur les modifications de la conception "tirs" nécessaires après les modifications ultérieurement prévues.

a) Repérage de l'avion par radar

L'élaboration des quelques commandes (p.c alignement de ARRD avant l'instant H) devient plus complexe sans poser vraiment des problèmes.

Une version spéciale prévoyait d'utiliser après la fin du raccordement le paraboloïde ARA aussi comme antenne de [RRD]. Il semblait que cela posait seulement des problèmes importants dans le domaine des circuits ultra-haute-fréquences (UHF).

b) Guidage par autopoursuite à la fin de la trajectoire.

Ce projet se trouvait encore à l'état de préétude. (Donc pas d'informations disponibles).

Remarques

1) La distance assez importante entre ARA optique et ARRD exigea qu'on ne tienne pas en parallèle ARRD à ARA, mais à l'axe d'un ARA "fictif", qui aurait été installé à l'endroit de ARRD. La différence de direction de ARA et ARA-fictif était calculée par un calculateur : l'écart de ces directions était pour les tirs sur avion cible de l'ordre de $0,2^\circ$ - : $0,3^\circ$.

Dans le cas de l'utilisation de l'ensemble de repérage T.H (voir 3.3.2.d) ce calcul serait devenu probablement inutile.

2) La méthode utilisée pour la détermination du roulis de l'engin limitait l'angle α au moment du tir ($H < 50^\circ - 60^\circ$).

Etudes théoriques (PARCA sans dispositif AUTOPOURSUITE)

- Dépouillement des enregistrements de tir - Etude des trajectoires
- Dispersion de la trajectoire non guidée ($0 = 4$ sec.) en fonction de l'excentricité de la poussée
- Facteur de charge de l'engin nécessaire pour suivre la trajectoire voulue (alignement resp. collision) sans et avec mouvements d'échappement de l'avion (à noter que dans le cas des trajectoires d'alignement le facteur de charge peut être beaucoup plus grand que dans le cas des trajectoires de collision (autopoursuite)).

Conséquences

Il faut des empennages assez importants pour réaliser la portance nécessaire et l'accélération de l'engin peut devenir négative pendant la trajectoire propulsée (propulsion liquide avec mise sous pression par gaz donc pas possible).

- Etude des chaînes d'asservissement pour le procédé alignement
- Etudes sur la stabilité de ces chaînes en général, (important pour les propriétés dynamiques à imposer aux servomoteurs)
- Etudes de l'influence du bruit de repérage des radars sur le comportement de l'engin : écart total de passage engin cible ; charge supplémentaire de l'engin et des servomoteurs et saturation éventuelle des servomoteurs et des dispositifs électroniques des chaînes : études orientées dans le sens de trouver une solution optimale pour l'ensemble des chaînes radars et engin.

A noter :

Le bruit de repérage des radars dits de "somme et différence" est nettement plus faible que celui des radars à dipôle.(source) tournante.

- Etude sur une commande auxiliaire pour la chaîne de guidage de l'engin pour diminuer l'écart de passage pour une rigidité de l'asservissement donnée.

[En première approximation la commande nécessaire est proportionnelle au facteur de charge de l'engin, d'autre part la commande en absence de commande auxiliaire est proportionnelle au produit (rigidité*écart). La commande auxiliaire livre une partie de la commande nécessaire valeur probable de la commande nécessaire calculée à la base de la trajectoire de l'avion et de l'état de vol instantané de l'engin] (l'écart moyen de passage est donc diminué).

Pour ces études des chaînes d'asservissement, on créa au LRBA au fur et à mesure un laboratoire de calcul analogique complété ultérieurement par "des machines de calcul numérique" qui pouvaient travailler ensemble avec le calculateur analogique.

Les premiers éléments (intégrateurs) du calculateur analogique furent réalisés au LRBA. Ils furent complétés d'abord par des éléments construits sur demande pour APX.

Le reste (surtout les éléments numériques) furent commandés et achetés dans l'industrie spécialisée.

- Etudes sur l'influence d'une erreur de la détermination d'angle de roulis de PARCA.
Cet angle peut être - sauf dans des configurations spéciales - déterminé à la base de la polarisation de l'émission EAG seulement à quelques degrés près.
- Etudes sur les possibilités de commander la direction du paraboloïde ARRD selon une loi telle que l'engin PARCA aurait fait approximativement une trajectoire de collision.
Résultat provisoire : plusieurs possibilités examinées semblent en principe réalisables. L'exactitude nécessaire des calculateurs sol correspondants restaient à déterminer.

Etudes dans le domaine : guidage de PARCA pour dispositifs d'autopoursuite

Etudes sur l'asservissement des dispositifs autopoursuite

Suspension à cardan du dispositif d'autopoursuite

Premier cas :

Le dispositif (proprement dit) avait un grand moment cinétique. Le moteur surdimensionné de l'antenne rotative faisait fonction de gyroscope. (Il y a quelques années on se racontait, au LRBA, que la maison SAGEM construisait toujours des dispositifs d'autopoursuite à grand moment cinétique.) Dans ce cas les mouvements autour d'un axe étaient essentiellement provoqués par des moteurs couples qui se trouvaient sur l'autre axe (le mouvement du dispositif avait le caractère d'une précession).

Le dispositif n'était entraîné par des mouvements de l'engin que par des forces parasites (frottement).

Deuxième cas :

Le dispositif possédait un petit mouvement cinétique. Le mouvement était provoqué par des moteurs genre servomoteurs.

Sans commandes le dispositif suivait dans l'essentiel les mouvements de l'engin. (l'asservissement devait donc travailler fortement aussi en absence de rotation de la ligne engin-but).

Suspension du dispositif par articulation au boulet.

Pour des raisons mécaniques (encombrement) cette suspension semble être seulement réalisable par un dispositif optique entraîné par des moteurs couples (donc à grand moment cinétique).

Un avantage important de cette solution avait été que l'asservissement des deux axes avait été pratiquement identique (p.e. l'influence du moment d'inertie de l'anneau cardan sur l'asservissement différent pour les deux axes n'avait pas existé).

Mais le système devait être abandonné, parce que on ne trouvait pas de possibilités, d'appliquer des couples suffisamment grands au dispositif (presque sphérique).

Calculateur analogique

Pour ces études d'asservissement un calculateur analogique spécial a été développé, qui comprenait une plate-forme mécanique mobile, qui avait (avec ses dispositifs électroniques) les propriétés oscillatoires de l'engin PARCA. Sur cette plate-forme on pouvait installer les dispositifs d'autopoursuite et les incorporer ainsi dans la chaîne du calculateur analogique.

Etudes sur la portée de différents dispositifs d'autopoursuite réalisables avec les éléments optiques et électroniques disponibles

On a étudié en particulier les systèmes électriques semi actifs et actifs et le système optique passif

Actif : but illuminé par le dispositif.

Semi actif : tout illuminé pour une phase au sol.

Passif : en profitant de l'autoillumination du but.

Il se montrait, que la limitation de portée des dispositifs optiques était surtout due au rayonnement diffus du ciel. Des dispositifs mécaniques furent construits, qui simuleront ce rayonnement diffus (gradient de luminosité du ciel ...).

Calcul de la trajectoire d'autopoursuite avec le calculateur combiné digital/analogique.

Ces calculs étaient surtout destinés à déterminer l'écart de passage entre le but et l'engin. On introduisait surtout les effets de saturation (p.l. des servomoteurs).

A noter :

- 1) L'asservissement prend près du but (pour ainsi dire) un caractère qu'on pourrait appeler instable.
- 2) Comme procédé d'asservissement on étudiait pratiquement exclusivement le procédé dit "navigation proportionnelle", la commande est proportionnelle à la vitesse de rotation de la ligne engin-but. Cette valeur peut aisément être déterminée par des gyromètres montés sur le corps du dispositif.

Etudes sur un système anti-boomerang

Dans le système électronique semi actif d'autopoursuite, il y a danger que l'engin attaque le radar phare qui illumine l'avion : il faut donc empêcher de recevoir le récepteur du dispositif d'autopoursuite aux périodes dans lesquelles les impulsions du radar phare arrivent à l'engin. (Ou ouvrir la réception seulement aux moments où arrivent les impulsions réfléchies par l'avion à attaquer).

Une première version laboratoire d'un tel dispositif fut réalisée au LRBA.

Remarque générale

Des préétudes ont été commencées sur des systèmes de défense de territoire basés sur l'utilisation d'engins PARCA.

Il s'est avéré, que l'engin volait à une vitesse trop petite pour pouvoir réaliser un système convenable contre des avions rapides.

GM/876

SECRETARIAT D'ÉTAT A LA GUERRE
ET AUX FORCES ARMÉES

DIRECTION DES ÉTUDES
ET FABRICATIONS D'ARMEMENT

SAINT-CLOUD (S.-&-O.)

Tél. : Mol. 70-30 Urbain
— — 52-70 Interurbain
Adresse télégraphique : Defa Saint-Cloud.

N° 35064 C/DEFA/OG

NOTA. — Les réponses doivent,
autre le numéro d'ordre, rappeler
les indications du timbre ci-dessus.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Saint-Cloud, le 3 JUIN 1955 19

RECEVU
4-6-55
Eg (M. Muller)

Monsieur,

Les résultats acquis, lors des dernières campagnes d'essais dans le domaine du guidage, ont confirmé la validité des principes adoptés et la qualité des réalisations.

La part importante que vous avez eue personnellement dans l'étude m'autorise à vous adresser l'expression de ma satisfaction.

Je vous demande de transmettre ce témoignage aux ingénieurs que vous avez introduits au Laboratoire de Recherches Balistiques et Aérodynamiques et particulièrement à Messieurs SCHUBERT et HABERMANN.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

L'Ingénieur Militaire Général de 1^{er} cl. des F.A. HERVÉ
Directeur des Etudes et Fabrications, d'Armement

Monsieur le Docteur Otto MULLER
Sous-couvert de Monsieur le Directeur
du Laboratoire de Recherches Balistiques
et Aérodynamiques.

Transmis avec ses bon vives et
très sincères félicitations personnelles

Secrétariat d'Etat à la Défense
et aux Forces Armées

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION DES ETUDES
ET FABRICATIONS D'ARMEMENT

4 JUIN 1956

SAINT-CLOUD (S.-&-O.)

Saint-Cloud, le 19

TA. : Mal 70-30 Urbain
— — 52-70 Interurbain
Adresse télégraphique : Dela Saint-Cloud.

Le SECRETAIRE d'ETAT aux FORCES ARMEES
" TERRE "

N° 32304 D./D.E.F.A.

à

NOTA. — Les réponses doivent,
outre le numéro d'ordre, rappeler les
indications du timbre ci-dessus.

Monsieur le Docteur Ingénieur
Otto MULLER

Monsieur le Docteur Ingénieur,

Il y a maintenant dix années écoulées depuis le moment où vous avez décidé d'apporter votre collaboration au Laboratoire de Recherches Balistiques et Aérodynamiques de VERNON.

Un regard en arrière nous rappelle les conditions de travail difficiles du début, l'effort d'imagination qui a dégagé les idées et défini les programmes, puis les réalisations dont l'amélioration persévérante et méthodique a permis de valider les principes.

Aujourd'hui, un stade très important de l'étude est atteint; il est dû, pour une bonne part à votre action et à celle des ingénieurs et techniciens qui vous ont accompagné au L.R.B.A. Je désire que vous transmettiez à chacun d'eux le témoignage de ma satisfaction.

Ces résultats sont aussi le fait d'un climat d'entente, de confiance et d'estime mutuelles rendant possible et fructueux le travail en équipes dont ne peut se passer une tâche de l'ampleur de celle entreprise.

Il reste encore beaucoup à faire, mais dans la voie tracée, les difficultés s'effaceront devant le courage et la volonté d'aboutir.

Veillez agréer, Monsieur le Docteur Ingénieur,
l'expression de mes sentiments distingués.

L'Ingénieur Militaire Général de 1^{re} cl. des F.A. HERVET
Directeur des Etudes et Fabrications d'Armement

208 N.G.H.

3.3.3 Projets VERONIQUE et VESTA

Voir exclusivement le dossier de Mr. BRINGER.

3.3.4 Projet Lanceur EUROPA

Projet du deuxième étage du Lanceur EUROPA 1 (étude CORA/CORALIE)

Informations générales

Le lanceur EUROPA 1 se composait essentiellement :

- 1) de l'étage BLUE STREAK de responsabilité anglaise (premier étage)
- 2) de l'étage CORALIE de responsabilité française (2ème étage)
- 3) de l'étage ASTRIS de responsabilité allemande (3ème étage)
- 4) du satellite (pour les premiers tirs on utilisait un satellite mannequin)
- 5) de la coiffe du satellite (responsabilité italienne).

Les informations nécessaires pour le guidage et le pilotage des trois étages étaient livrées par les mêmes éléments concentrés en amont de l'engin (plate-forme, gyroscopes et gyromètres ...).

Les premiers tirs avaient lieu avec seulement le premier étage actif, ultérieurement les engins furent équipés aussi avec un 2ème étage actif, pendant les derniers tirs les trois étages étaient actifs (les autres étages étaient remplacés par des mannequins pour les tirs initiaux).

Pour qualifier le bon fonctionnement du 2ème étage en vol (surtout du moteur) les autorités françaises avaient demandé de tirer plusieurs fois du sol le deuxième étage avant de l'incorporer actif dans le véhicule d'ensemble. (tirs G).

Cette exigence demandait, de réaliser un étage légèrement différent de l'étage CORALIE : p.e. nécessité d'empennages, raccourcissement du divergent du moteur, changement du programmeur de déroulement de tir.

Mais l'étage CORALIE ainsi transformé en véhicule CORA et l'étage CORALIE lui même étaient très proches dans le domaine fonctionnel, même l'installation des appareils dans la case d'équipements était pratiquement identique.

Les parties supérieures de CORA étaient des mannequins dans lesquels étaient seulement installés les gyros et gyromètres de remplacement.

Indications sur les tirs exécutés

2 tirs CORA furent exécutés à HAMMAGUIR à dater de 1966 (le dernier G3 en 1967 depuis BISCAROSSE), le premier tir EUROPA avec seulement le premier étage actif a eu lieu en juin 1966 à WOOMERA, deux tirs (F 6/1 et F 6/2) avec deuxième étage vivant eurent lieu en 1967 (F 6/2 le 6 décembre).

Le dernier tir du lanceur EUROPA a eu lieu en 1971.

Répartition des responsabilités pour le projet /CORA/CORALIE

Le groupement NA/LRBA fut chargé avec la réalisation du projet.

Problèmes de coordination

Dans la répartition des responsabilités de coordination, deux périodes de la réalisation du projet sont à discerner .

Première période : 1962 - 1967

Sous la responsabilité générale de la DEFA/DTEN

La coordination des travaux entre NA et le LRBA et les problèmes d'interfaces avec les autres éléments du lanceur et les équipements périphériques généraux du lanceur fut confiée au "BUREAU PERMANENT NORD VERNON" créé pour cette tâche. (Voir 3.3.1).

Deuxième période : 1967 à 1971 (arrêt du programme)

Sous la responsabilité générale du CNES : les travaux exécutés pour le BPNV furent pris en charge pour l'essentiel au fur à et mesure par le CNES. Cela conduisit à la dissolution du BPNV fin 1957. (1958 ?).

NA fut chargé avec le reste des travaux de coordination non pris en charge par le CNES.

Principales tâches du BPNV

- Planning et surveillance du programme de développement et des tirs (on utilisait la méthode PLANNING PERT)
- Etablissement du budget commun NA-LRBA
- Supervision des documents établis sur la demande du CECLES au groupement (concernaient p.e. la conception et le fonctionnement des différents sous ensembles et des ensembles CORA et CORALIE)
- Etablissement de dossiers de définition pour CORA et CORALIE
- interfaces NA-LRBA (plan de mesure, programme du programmeur séquentiel ...)
- Interfaces mécaniques et électriques avec les autres étages et éléments du lanceur et avec les installations sol.

Notons que la coordination des travaux à l'intérieur de NA resp. du LRBA était à la charge d'ingénieurs de marque.

Principales tâches de NA

- Structures (réservoirs, jupes avant et arrière, bâti équipement, bâti moteurs ...)
- Réalisation du réseau de mesure (le système de télémesure était acheté à l'industrie)
- Installation d'un système de sécurité
- Installations mécaniques sol (mat. ombilical, table de lancement, portique ...) (pour CORA)
- Formation d'une équipe de tir
- Montage d'une équipe de tir
- Montage de CORA et CORALIE
- Devis norme, registre de définition.

Principales tâches du LRBA

- Réception des vérins de pilotage (servomoteurs) (ces vérins hydrauliques furent livrés par AIR - EQUIPEMENT)
- Réalisation du bloc de pilotage
- Réalisation du programmeur séquentiel
- Installations de contrôle sol pour surveiller le bon fonctionnement des appareils fonctionnels (vérins, bloc pilotage, programmeur ...)
- Réalisation des prises ombilicales électriques et pneumatiques
- Bloc ensemble propulsif (moteurs, générateur de gaz, tuyauteries, vannes ...)

- Définition et réception des avitailleurs manutention des ergols
- Réception des gyromètres et gyroscopes (installés sur CORA)

Principales études spéciales faites par le LRBA

- Etudes générales préliminaires sur la chaîne d'asservissement surtout en vue du choix entre les vérins hydrauliques Air Equipment et les coupleurs magnétiques développés par le LRBA pour l'engin DIAMANT (voir 3.3.5).

Les deux systèmes donnaient pratiquement la même qualité d'asservissement (Pour des raisons extrinsèques les vérins hydrauliques furent choisis).

- Etude aérodynamique CORA (dimensions des empennages)
- Etude de l'effet déstabilisant des modes souples (vibrations transversales) sur la stabilité de la chaîne d'asservissement (moyen principal d'action : adopter la fonction de transfert du bloc de commande)
- Etude de l'effet déstabilisant du ballonnement des liquides [2ème et 3ème étage] : (moyens principaux d'action : adoption de la fonction de transfert du bloc de commande, dimension du volume mort dans les réservoirs du 3ème étage, mise éventuelle d'un système d'antiballonnement dans les réservoirs)
- Etude sur l'effet POGO

La vibration longitudinale d'un réservoir fait vibrer "le débit ergols ; cette oscillation du débit fait osciller la puissance développée par les moteurs ; cette vibration de puissance excite les structures en oscillation". Cette chaîne fermée risque d'être instable pendant certaines périodes du vol (moyens principaux d'action : amortir la surtension des fréquences propres d'une partie de la structure en appliquant sur elle une couche mince amortissante, modifications de certains éléments du circuit hydraulique).

De telles oscillations furent observées pendant les essais établis sur le point fixe.

Etude sur l'échauffement de la partie arrière de l'étage

Interaction des jets des quatre moteurs.

Définition d'un écran thermique pour protéger les équipements installés en arrière de l'engin.

Essais fonctionnels avec maquettes

Des essais d'intégration fonctionnelle furent exécutés sur des maquettes (maquette électrique, maquette de manutention ...).

Modifications succinctes sur les chaînes d'asservissement

Les quatre moteurs de l'étage étaient montés dans des arbres dont les prolongations passaient par l'axe de l'engin. Ils étaient bloqués par des servomoteurs hydrauliques, qui de leur part étaient actionnés deux à deux par les commandes de tangage et de lacet ; en outre les commandes de roulis étaient appliqués aux quatre servomoteurs.

PROJET LANCEUR EUROPA 3 E

En vue de réaliser un lanceur plus puissant que EUROPA 1 plusieurs projets EUROPA 3 furent conçus.

La maison allemande et le LRBA ont conçu ensemble une version EUROPA 3 E, qui installait autour du deuxième étage, plusieurs propulseurs formant ensemble le premier étage. Cet engin avait permis, de mettre sur orbite les masses demandées déjà sans utilisation d'un troisième étage cryogénique. (utilisation de l'étage, ASTRIS possible) (Des moteurs à turbopompe étaient prévus pour ce projet). Un autre projet pour EUROPA 3 avec le 3ème étage cryogénique fut conçu ensemble par le LRBA et ? (NA).

3.3.5 Informations relatives au Projet DIAMANT (1er étage)

Sous la responsabilité de la SEREB (qui se chargeait aussi de l'essentiel des travaux de coordination).

Le premier étage Diamant fut réalisé par NA et le LRBA.

Tâches principales de NA

- Structure
- Plate-forme de lancement
- Bâti moteur
- Montage de l'étage.

Tâches principales du LRBA

- Coupleurs magnétiques (pour l'asservissement en lacet et tangage)
- Petit moteur à gaz (pour l'asservissement en roulis)
- Bloc de commande (en série construit par l'industrie)
- Prises ombilicales } (de conception plus simple
- Programmeur séquentiel } que pour CORA/CORALIE)
- Installation de contrôle fonctionnelle sol (automatisée)

Responsabilité encore pour :

- générateur électrique entraîné par un moteur à gaz (BRONZAVIA)
- contrôle gyroscopique
- système propulsif (voir le Dossier de M. Bringer).

Les travaux du LRBA furent coordonnés par un ingénieur de marque (M. Bachelot).

Principe du système de pilotage

Une centrale gyroscopique installée au premier étage de DIAMANT livrait ces informations au bloc de commande, qui en élaborait les commandes de pilotage.

L'étage était asservi en lacet et tangage à l'aide de rotations de l'éjecteur autour des axes de sa suspension cardanique provoquées par des coupleurs magnétiques alimentés de leur part pour les commandes de pilotage correspondantes.

L'étage était asservi en roulis par des petits éjecteurs montés perpendiculairement à l'axe de l'étage.

L'ouverture de circuit d'alimentation hydraulique (gaz de chasse) était commandée en tout ou rien par le bloc de commande.

Etudes particulières exécutées au LRBA

- Etudes de stabilité des asservissements en tenant compte de l'effet déstabilisant des modes souples et du ballottement des ergols
- Etudes POGO ?

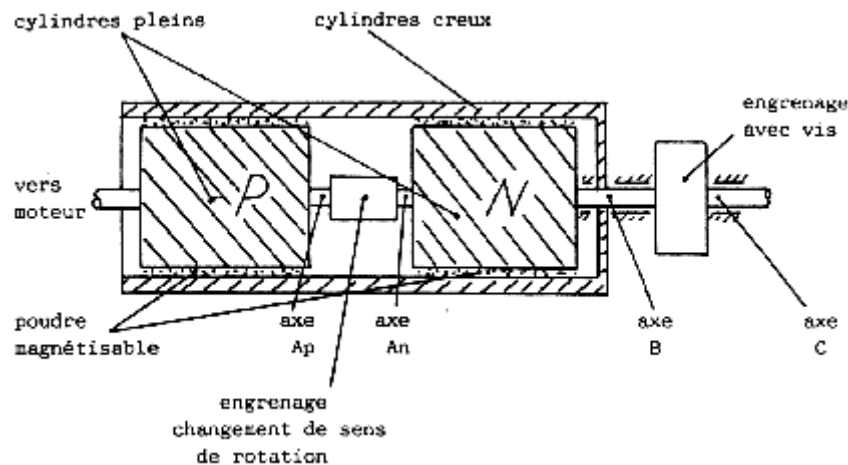
Calendrier des tirs

Premier tir 1965 à HAMMAGUIR.

Voir entre autre le Dossier de M. BRINGER.

Informations sur les coupleurs magnétiques

Les coupleurs comprenaient d'abord un moteur à gaz chaud (moteur à palettes ; vitesse de l'axe environ 4000 tours/min) alimenté par les gaz de chasse.



Sur l'arbre A de ce moteur étaient montés deux cylindres pleins -axes Ap et An- qui tournaient en sens inverse. Ces deux cylindres étaient entourés de deux "cylindres" creux montés sur un axe B aligné sur l'axe du moteur.

Entre les deux "cylindres" se trouvait de la poudre magnétisable. Cette poudre était magnétisée par le courant de la commande d'asservissement (une commande positive magnétisait la poudre de la partie P, une commande négative magnétisait la poudre de la partie N). Ce courant rigidifiait la poudre. Suite à cette rigidification, un couple était appliqué à l'axe B proportionnellement à l'amplitude de ce courant (pratiquement indépendant de la vitesse de rotation de cet arbre).

Un engrenage avec vis transformait la rotation de l'arbre B en un mouvement linéaire de l'axe C : cet axe était fixé avec une force proportionnelle au couple appliqué à l'axe B. Le croquis montre le schéma de ce coupleur, mais sans les dispositifs de magnétisation.

L'incorporation de ces dispositifs exigea de donner aux "cylindres" des profils très spéciaux. Je ne me souviens plus en détail de ces profils, pour cette raison j'ai supprimé des dispositifs sur le croquis.

Un petit nombre de ces coupleurs fut réalisé au LRBA le reste commandé à l'industrie.

3.3.6 Développement à côté des grands projets

Seulement quelques exemples sont donnés.

- a) Réalisation d'une plate-forme inertielle avec des gyroscopes (diamètre de leur moteur 10 cm) réalisés pour cette plate-forme par le LRBA (56 ?, 62 ?) (M. HABERMANN, autres membres EG, BT).

Les connaissances et expériences ainsi acquises facilitaient beaucoup au LRBA la tâche de créer un laboratoire d'inertie (1961?).

Les travaux eux-mêmes furent arrêtés après la réalisation de la première plate-forme parce que la SAGEM acheta, épaulée par les autorités militaires, les droits de construire une plate-forme américaine avec des gyros flottants.

- b) Réalisation d'une centrifugeuse de 60 g (1965 ?).
- c) Etudes et réalisations dans le domaine des paliers magnétiques. (Aucune application industrielle n'a été encore faite) (M. HABERMANN).
- d) Réalisation de moteurs à turbopompe (40 t) (voir le Dossier de M. BRINGER).

3.4 Période SEP et Définition des Activités

La mutation d'une partie des membres du LRBA à la SEP concernait les équipes "propulsion à liquides" (départements EP et EM) et en partie les départements EG et EN (devenus respectivement SA = Asservissements et SE = Etudes).

Le travail principal de l'Etablissement VERNON de la SEP est la réalisation des blocs propulsifs pour les trois étages du lanceur ARIANE.

Tous les membres EA qui travaillaient en septembre 71 encore au LRBA sauf deux furent mutés à la SEP en tout 10 personnes 7 TAP + 3 MB. Dès la mort de M. KEINER 1985 il n'y a plus de membres EA à la SEP.

Ci-dessous quelques informations sur les travaux les plus importants exécutés par les membres EA à la SEP.

M. BRINGER : Chef de la section MOTEUR 1971/76.

Poursuite des études générales sur les moteurs à turbopompes.

Développement du Moteur à Turbopompe de 60 tonnes de poussée pour les deux premiers étages ARIANE jusqu'au fonctionnement sûr, sur les lanceurs fabriqués en série.

(Voir pour plus de détails le dossier de M. BRINGER).

M. HABERMANN : 1971 - 1976 Chef du département SA.

Ses travaux les plus importants concernaient la poursuite du développement de paliers magnétiques et leur application industrielle [p.e. roues à inertie pour le pilotage des satellites ; dispositif VIZIR (le VIZIR est un restituteur d'images à rayon LASER. Sa grande définition - 16 000 lignes - exige une très grande régularité de sa vitesse de rotation : elle est garantie par l'emploi de paliers magnétiques).

M. KEINER : 1971 - 1985

Adjoint de M. Bachelot, l'ingénieur de marque "travaux ARIANE". Il était surtout chargé des problèmes de liaison avec la maison allemande MAN (MAN fabrique - parmi d'autres sous-ensembles - la TURBOPOMPE pour le premier et deuxième étage ARIANE et le bâtimoteur).

M. MÜLLER : 1971 - Juin 1977

Conseiller scientifique du Département études SE.

Chargé surtout avec l'examen de propositions et d'idées concernant le problème de diversifier les activités de la SEP VERNON. Pour ces travaux, du personnel fut mis à sa disposition en cas de besoin.

Exemples de ces études

- Responsable de la rédaction d'une note résumant les résultats des études POGO faites par le LRBA
- Conception schématique d'un système électronique (radars d'acquisition, radars de poursuite ...) pour le système d'armes RAFALE dans sa version tirs bateau -• avion)
- Equipements électroniques fonctionnelles de satellites
- Générateur électrofluidodynamique
- Pompes à chaleur
- Réglage optimal de la consommation d'essence des voitures

4 ACTIVITES EXERCEES PAR D'AUTRES INSTITUTS DE RECHERCHES EN ALLEMAGNE POUR LE HAP

1) Technische Hochschule Damstadt Arbeitsgemeinschaft, Vorhaben PEENEMUNDE

Instituts des Professeurs

BUCHHOLD	Dispositif pour mesurer l'accélération longitudinale du A4.
WAGNER	Cellule d'intégration pour ce dispositif
BUSCH	Etudes sur oscillateurs à quartz
VIEWEG	Dispositif mécanique pour études de stabilité du pilotage (HAÜSSERMANN - PENDEL)
WALTHER	Etudes théoriques (balistique, équation d'arrêt de combustion)
HUETEB	Dispositif pour mesurer l'accélération latérale du A4.

2) Technische Hochschule BERLIN : Prof Zinke

Etudes sur des systèmes de télémétrie à modulation de fréquence. Etudes sur les antennes du A4.

3) Technische Hochschule Dresden : Prof Wolmann

Système pour mesurer la vitesse de l'engin A4 à l'aide de l'effet Doppler. (un répondeur dans le A4).

Sert à déterminer le moment de l'arrêt de combustion et de déterminer la position du A4 en fonction du temps.

4) Technische Hochschule STUTTGART Prof. Wewerka

Etudes sur les turbopompes de l'A4.

5) Technische Hochschule AACHEN, SOUFFLERIE Prof. Wiesellberger, Dr. Hermann

Etudes aérodynamiques avant la création des installations à Peenemunde vers 1937.

5 DIVERS

A - Personna:es susceptibles à donner des informations supplémentaires importantes au sujet des problèmes posés dans le cadre des questions posees

1	IMG. SORLET	Directeur du LRBA; Directeur DEFA.
2	IMG. GIRARDIN	Service M. Larfargue (Chef adjoint ?) Directeur du LRBA (1952 - 1962) Directeur à ELDO (1962 - fin ELDO).
3	IMG. COLLET BILLON	Chef département Guidage (1947 - 51) BT (1956 - 1960) (1960 - 62/63) Service de coordination LRBA, DTEN (Les dernières années, chef de cette organisation).
4	IMG. CORBEAU	Chef département propulsion Sous directeur DTEN (Responsable pour Programme CORA/ CORALIE) Directeur à ELDO.

- | | | |
|----|----------------|--|
| 5 | IMG. TALBOTIER | Chef adjoint département guidage et BT
Chef du département EN (1960 - 1962)
Chef du BPNV (1962 - 1967)
Sous directeur LRBA (1967 - 1971)
Directeur à la SEB (1971 - 1987 ?). |
| 6 | IMG. LACAU | Chef du département EM
Ingénieur de MARQUE LRBA "CORALIE"
Service de coordination NA (ARIANE). |
| 7 | IMG. BACHELOT | Ingénieur de Marque "DIAMANT" (LRBA)
Coordination des travaux "ARIANE" (SEP). |
| 8 | IMG. BAGARIA | Guidage domaine EM DTEN
Directeur à ELDO
Directeur LRBA. |
| 9 | IMG. CAUMARTIN | Chef département Guidage
Directeur du Laboratoire central de l'armement. |
| 10 | IMG. SEVESTRE | Service du Général Larfargue (LRBA) ??
Sous-directeur LRBA 1960
Directeur de l'Etablissement militaire de LILLE. |
| 11 | IMG. USUNIER | Département Guidage
Arsenal de Puteaux Directeur SEREB
Directeur SNIAS (Direction Lanceur). |

B - Informations relatives aux carrières de quelques membres du groupe EA après leur départ du LRBA

- 3 membres : Professeur à une Technische Hochschule.
- 3 membres : GESELLSCHAFT FUR WELTRAUMFORSCHUNG (BONN ?)
(G.f.W : correspond vaguement au CNES).
- 8 membres : Institut für Strahltriebwerke du Professeur SÄNGER (région Stuttgart).
- 3 membres : Industrie spatiale allemande (MBB, ERNO).
- 4 membres : "Institut f. Strahltriebwerke", assistés par 2 anciens EAG comme conseillers travaillaient ultérieurement dans le cadre d'un groupe plus nombreux pour le gouvernement Egyptien pendant une certaine période.
- 1 membre : ultérieurement à l'ELDO.

C - Quelques actions de publicité dans le domaine des engins faites pour ou autour des membres du groupe EA

M. MÜLLER

The control system of the V2 (AGARDograph N°20).

History of German guided missiles Development (Conférence tenue pendant : First GUIDED Missiles SEMINAR MUNICH 1956).

M. DANIEL COSTELLE

Interrogation de MM. HABERMANN et MÜLLER sur le A4 dans son émission de télévision : "La bataille en ALLEMAGNE (1973 ou 1974).

Interviews à COLOMB BECHAR de MM. PILZ et NETTERSHEIM pour des revues de vulgarisation des sciences et techniques faites à l'occasion de campagnes de tir VERONIQUE.

Plusieurs publications scientifiques faites pour des anciens membres de EA sur des problèmes concernant les fusées (p.e. pour MM. MOSCH et BUCHNER).

[Nous n'avons pas d'informations plus précises sur ces publications].

A. Glossaire

APX	Arsenal de Puteaux
BACKFIRE	Campagne de tirs A4 (V2) à Cuxhaven en octobre 1945
BPNV	Bureau Permanent Nord-Vernon
BT	Bureau Technique
CEPA	Centre des Etudes des Projectiles autopropulsés
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
CORA	Version spéciale de CORALIE tiré du sol
CORALIE	Deuxième étage du lanceur EUROPA
DEFA	Direction des Etudes et Fabrications d'Armements
DIAMANT	Lanceur de satellites français
DMA	Délégation Ministérielle pour l'Armement
DTEN	Direction Technique des Engins
EA	Ensemble des deux groupes EAG et EAP
EAG	Groupe des techniciens allemands ayant travaillé sur des problèmes de guidage
EAP	Groupe des techniciens allemands ayant travaillé sur des problèmes de propulsion
EAS	Département Soufflerie au LRBA
EG	Département Guidage
EM	Département Mesures
EN	Département Etudes d'Ensemble
ERNO	EntwicklungsRing Nord (Société allemande travaillant dans le domaine spatial)
EUROPA	Lanceur de satellites européen
HAP/EW	Heeresanstalt Peenemünde/Elektromechanische Werke Karlshagen
LRBA	Laboratoire de Recherches Balistiques et Aérodynamiques
MAN	Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg
MB	Ingénieurs de la société Maybach mutés à EA
MBB	Messerschmitt-Böckow-Blohm
NA	Nord-Aviation
PARCA	Projectile Autopropulsé Radioguidé Contre Avions
SAGEM	Société d'Applications Générales
SFIM	Société de Fabrication d'Instruments de Mesures d'Electricité et de Mécanique
TAP	Techniciens allemands ayant travaillé à Peenemünde ou pour Peenemünde