

THÉSÉE

Expérience satellisée du GAREF AEROSPATIAL

(Club Scientifique de jeunes de Paris)

Conçue et réalisée par des jeunes 15-25ans

Fiche de synthèse 2025

1^{er} prix du concours ARIANE80 du CNES, fin 1978

Mesure de la densité du plasma dans l'ionosphère entre 200 et 2000km.

(Jury: Pierre AUGER (membre de l'Institut), Jean COULOMB (Président Académie des Sciences), Jean-François DENISSE (membre de l'Institut), Maurice LEVY (Professeur à l'Université PM Curie, Huber CURIEN (Président du CNES et du Palais de la Découverte)).

Rôles du GAREF et du CNES dans le projet THÉSÉE

Le **GAREF** est en charge du projet, de l'expérience scientifique et de la conception et réalisation du "satellite".

Le **CNES** (**C**entre **N**ational d'**E**tudes **S**patiales) est en charge de faire le lien entre les jeunes du GAREF et les professionnels du CNES; de s'assurer de la compatibilité avec la **Capsule Ariane Technologique (CAT)** du vol L04; de rédiger les synthèses et les procédures opérationnelles du lancement (CNES-ESA) et de transférer au GAREF un savoir-faire en matière de réalisation spatiales (procédés, matériaux, contraintes, fiabilité, tests...).

Le CNES est le plus gros contributeur de l'ESA.

L'**ESA** (Agence spatiale européenne **E**uropean **S**pace **A**gency) définit et exécute le plan spatial européen. France=21%.

Satellisation par le vol L04 4ème vol du lanceur ARIANE 1

Vol de qualification du 20 décembre 1981.

Décollage à 1:29:00 TU. (Injection à 1h45m07s TU)

Lanceur :

Ariane 1

Mission: 4 (**Vol de qualification L04**)

Configuration: L140 / L33 / H8 / coiffe Lancement de l'ELA1 au CSG (Kourou)

Orbite :

Orbite visée (GTO): 200 km x 36 000 km; de la terre; inclinaison par rapport à l'équateur 10,5°.

Orbite réelle selon le QUID 1998: 199 km x 36051 km avec une révolution de 636minutes.

(au 31-12-1989 255km x 32 812km révolution 575.2min Fin d'émission 9-1-1982)

Performance demandée: satellisation en Orbite de Transfert de 1 699 kg

Selon CNES (fax du 29 déc 1981 17h12) orbites THÉSÉE du 22 au 27 décembre 1981

DemiGrand Axe=24839.7094 km

Excentricité= 0.730468403

Inclinaison= 10.46615 °

Argument du périégée= 179.755 °

Ascension droite=270.099 °

Anomalie moyenne= 285.869°

Altitude apogée=35827.5 km environ

Altitude Périégée=196 km

Prévision de rentrée supérieure à 6ans

Charges utiles et Satellites du vol ARIANE L04:

- 1) CAT L04 (technologique) de 157 kg construit par l'Agenzia Spaziale Italiana pour le compte de l'ESA
- 2) **Thésée** (expérience) de 14 kg+21 kg batteries CAT.
Construite par les jeunes du **GAREF** (France) pour son propre compte.
- 3) VID (amortisseurs de vibrations) de 504 kg construit par Matra (France).
- 4) Marecs A (satellite de communications maritimes) de 1 014 kg construit par British Aerospace (Grande-Bretagne) pour le compte de l'ESA.

EXPERIENCE THÉSÉE. Equipements implantés sur la Capsule Ariane Technologique (CAT)

Calculateur de Bord GAREF

Processeur 6800 Motorola
RAM NMOS 64Ko circuits intégrés HM6504 HARRIS (programme 4Ko)
PROM 2Ko circuits intégrés HM6641 HARRIS
16 entrées analogiques
Masse: 3600g, Consommation: 1.7W

Emetteur de mesures GAREF

0.5 à 10MHz 2V càc 50ohms +11dBm en sortie de sondes Zout= 10Mohms

qui inclut synthétiseur de mesure GAREF:

Programmable de 15 MHz à 25MHz avec un mélangeur 15MHz, ce qui donne en sortie du 0.2MHz à 10 MHz; en 256 pas de 39.0625 KHz (pas No 384-640).

Utilisé avec des balayages No 389(195kHz) à 640(10.0MHz) en 1 seconde (32Ko de données) et/ou 0.195 à 5MHz en 0.5sec (27Ko de données).

Technologie CMOS et TTL

Masse:1420g, Consommation: 2.2W

Récepteur de mesures GAREF

0.5 à 10MHz (FI à 15MHz) gamme d'entrée -90dBm à -37dBm
[bruit vers -130dBm]

Filtre à quartz marque CEPE, dynamique 60dB, sortie +5 -5V

Masse:825g, Consommation:1W

4 x Sondes quadripolaires GAREF

Fixées à 45° sur une embase; Chacune est composée d'un Tube en verre époxy diamètre 28.6mm longueur 300mm terminé par une sphère, en tôle d'acier inoxydable, doré, de diamètre 48mm.

Le tube en verre époxy est revêtu d'une peinture Noire+Blanc+dépôt d'Or. Les surfaces peintes sont calculées pour avoir un équilibre thermique vers +25°C dans le vide spatial.

Masse unitaire d'une sonde: Environ 220g avec résine de moulage Solithane113.

Zin de 350Mohms sous 0.9pF. Zout: 50 ohms

Chaque sonde consomme 580mW

Bootstrap (ampli) Zin de 10 Mohms 1pF

Bras de sondes+ tête des 4 sondes+ les sondes (sortent d'environ 1.34m de la CAT)

Emetteur de télémesures (CNES)

Vers le sol **émetteur** du fabricant: INTERTECHNIQUE SAT modèle TME305 fréquence 136.630 MHz 500mW +27dBm (émetteur provenant du satellite D2B) via 4 antennes fouets (AERITALIA) situées sur le pourtour de la CAT.

Modulation: PCM/PM indice 1rd, Codage: PCM BiphaseL 2500BPS trame de 156 octets dont 4 octets de synchro.

Mot de synchro: 11111101 01110010 10000000 10010011 (FD728093 /Hexa).

Récepteur de télécommande (CNES). Récepteur sur la CAT (CNES)

Télécommande montante du sol vers la CAT et THÉSÉE à 148.560 MHz

S/P 7000Hz modulation PDM/AM code TDCS indice 75% adresse 04-08

Puissance émission au sol=2kW (+63dBm).

Récepteur sur la CAT (sensibilité -103dBm) et **décodeur** de télécommandes, marque LCT (récupération du satellite D2B) qui transmet les ordres au calculateur de bord GAREF.

Module distribution alimentations (GAREF)

Module de commande et distribution des alimentations avec convertisseurs DC-DC.

Sorties: +12V -12V +15V -15V +5V

Masse: 2110g.

Emetteur + Récepteur de mesures consomment 3220 mW.

Batteries (CNES)

3 batteries de la CAT (21kg) CdNi SAFT 28V 12Ah (disponible pour GAREF 6Ah).

Tests en environnement spatial réalisés (GAREF-CNES-SOPEMEA-CRPE)

Composants: Temp -20 à +80°C 10cycles de 3h.

Boîtiers: Vide Thermique (<15mmHg) -40°C à +50°C

Vibrations: avec les 4bras (30Hz-200Hz 0.5g et 2g 2min)

sans les 4bras (50Hz-200Hz 10g-20g-25g 2min)

Cartes électroniques: 0.07g²/Hz (environ 13g eff bruit blanc 20Hz-2000Hz)

Pots vibrants utilisés de 47kN et 65 kN.

FINANCEMENTS

Financements du GAREF par CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), le CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications, devenu Orange Recherche et Développement) et Mairie de Paris.

CNES: Total sur la durée du projet: environ 700kF(de 1979) + 40hommesxmois (soit environ 1M€ en € de 2024)

CNET: environ 300kF/an, (soit environ 170k€/an de 2024)

Mairie de Paris: environ 200kF/an, (soit environ 120k€/an de 2024)

EQUIPE

À Kourou en décembre 1981 pour la CAT L04:

Mr LAURANS, CNES, Directeur Des Opérations

Mr PEREZ, CNES, Chef des Opérations de l'Ensemble de Lancement

Mr DUBAU, CNES, Chef de mission
Michel NOBILEAU, CNES, Responsable Projet THÉSÉE au CNES
Bernard SCACHE, GAREF, Président du GAREF,
Xavier LEPOLOZEC, GAREF, Chef de projet Thésée au GAREF,
Jean Marc CHANTY, GAREF
Hervé GORY, GAREF
Nicolas RABATÉ, GAREF
Alain SCHNERB, GAREF

À Paris:

Marcel LEBARON, CNES, responsable SG/RPE

Support scientifique: du **CRPE** Orléans (ancien GRI Groupe de Recherches Ionosphériques) Mr Jean François KARCZEWSKI (CRPE devenu LPC2E)

À Kourou affectés à Thésée, pour le lancement:

Coté GAREF: Bernard SCACHE Président, Xavier LEPOLOZEC Chef de projet Thésée, Jean Marc CHANTY, Hervé GORY, Nicolas RABATÉ, Alain SCHNERB.

Coté CNES Toulouse: Michel NOBILEAU, Mr BRIO (A Toulouse).

Coté CNES Paris: Hubert CURIEN Président du CNES, Frédéric D'ALLEST Directeur des lanceurs du CNES.

LANCEMENT:

Le 20 décembre 1981 à 1h29m00s TU (19dec1981 21h29 locale) depuis l'ELA 1 au CSG.

Injection sur orbite de transfert géostationnaire à 1h45m07s TU.

Des retards dans la préparation du lanceur et une grève au Centre Spatial de Toulouse ont entraîné un report du lancement de 6 jours.

La dernière Ariane de la série de qualification est partie à l'heure prévue, de nuit.

Contrairement aux vols précédents, le 1er étage n'a pas été détruit. Des capteurs placés dessus ont mesuré la vitesse de rotation et la pression des réservoirs. L'objectif était de préparer les opérations en vue d'une éventuelle récupération et réutilisation de l'étage dans la série des vols commerciaux. Dans le cas de L04, aucune récupération n'a été tentée.

EQUIPEMENTS SOLS

CNES-ESA: Station de télémesures/télécommandes de Kourou(KRU92) et Toulouse(JBD)

Antennes et récepteurs décommutateurs PCM primaires et secondaires, enregistreur magnétique 7 pistes.

GAREF calculateur DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION (DEC)

Modèle MINC (PDP 11 16bits avec modules acquisitions numériques et analogiques)
programmé par le GAREF en Fortran 4 avec stockage sur disquettes 8" 1.2Mo.

TRAJECTOGRAPHIE: CNES-NORAD

La trajectographie a été assurée par le CNES et le NORAD (North American Air Defense Agreement)

L04 Ariane 1 Marecs-A CAT-4 Thésée - VID Géostationnaire SUCCÈS

Référencements au plan National et International de THÉSÉE

20décembre1981 L04 Ariane 1: Marecs-A - CAT-4 - Thésée – VID. Géostationnaire; Succès

- AFP Coupures de presse 26septembre1981.pdf
- AIR ET COSMOS no743 du 9décembre1978 .pdf
- CNES THESEE Communiqué presse CNES 22novembre1978.pdf
- CNES THESEE Communiqué presse CNES 25sept1981.pdf
- COMMUNIQUE AFP 1octobre1981.pdf
- ESME No242 oct-nov-décembre 1978 page1.pdf
- ESME No242 oct-nov-décembre 1978 page2.pdf
- FEMMES D'AUJOURD'HUI No8 14-20fevr1979.pdf
- L'HUMANITE 26sept1981.pdf
- LA DEPECHE 26septembre1981.pdf
- LA VOIE DU NORD 2dec1978.pdf
- LE DAUPHINE LIBERE 2dec1978.pdf
- LE FIGARO 26-27 septembre 1981.pdf
- LE MATIN No552 5dec1978.pdf
- LE MATIN 26septembre1981.pdf
- LE MONDE 3-4dec1978.pdf
- LE PROGRES DE LYON décembre1978.pdf
- LE QUOTIDIEN DE PARIS 15-16décembre1979.pdf
- LE SOIR 21décembre1981.pdf
- MESSAGE des PTT No300 janvier 1981.pdf
- PARIS MATCH 8mai1981.pdf
- QUID 1998 .jpg
- RECHERCHE ET NATURE No13 janvier1979.pdf
- RECHERCHE ET NATURE mai1979 THESEEaborddARIANEen1980.pdf
- Review20dec1981 ESA-Libé-AFP-LeMatin-AviationWeek.pdf
- SCIENCES ET AVENIR No382 dec1978.pdf
- SCIENCES et AVENIR No397 Mars 1980 et prix Philips.pdf
- SCIENCES ET LOISIRS juin 1981.pdf
- THESEE Communiqué presse CNES 25sept1981 Telex.pdf
- 321ESPACE No41.pdf

Extraits de presse

LE MONDE 22 décembre 1981 Par MAURICE ARVONNY modifié le 22 décembre 1981 à 00h00

https://www.lemonde.fr/archives/article/1981/12/22/la-reussite-du-quatrieme-tir-d-ariane-assure-l-avenir-commercial-du-lanceur-europeen_2723892_1819218.html

La réussite du quatrième tir d'Ariane assure l'avenir commercial du lanceur européen

Le quatrième tir du lanceur européen Ariane, le dernier du programme de développement, a été un plein succès. À 2 h 29 (heure française), dimanche 20 décembre, le lanceur a quitté son pas de tir de Kourou (Guyane), après un compte à rebours qui - c'est une première - n'a connu aucun retard de dernière minute. Seize minutes après le tir, Ariane mettait sur l'orbite prévue le satellite de communications maritimes Marecs-A et l'expérience **Thésée** d'étude de l'ionosphère.

Marecs-A devait être transféré, ce lundi 21 décembre en début d'après-midi, sur une orbite géostationnaire, par mise à feu de son moteur d'apogée. Il sera stabilisé, dans quelques jours, au-dessus de l'Atlantique par 23 degrés de longitude ouest. Désormais définitivement qualifiée, la fusée Ariane confirme son succès commercial : l'organisation internationale Intelsat devrait prochainement transformer en commandes fermes deux options pour le lancement, en 1985, de deux satellites. Cette commande ferme, représentant un contrat de plus de 500 millions de francs, portera le carnet de commandes d'Ariane Space à quinze commandes fermes de lancement.

" Pression foyer correcte... Pilotage correct... Séparation premier-deuxième étages confirmée... Trajectoire nominale... Allumage troisième étage confirmé... Toutes les télémesures sont à leur valeur nominale... Séparation de Marecs-A... " Pendant les seize minutes de la séquence de vol, entre le décollage et la séparation des satellites, les adjectifs " correct, normal, nominal " ont bien été prononcés une cinquantaine de fois par celui qui, depuis Kourou, décrivait le vol d'Ariane à la petite centaine d'invités qui en suivaient le déroulement à Evry (Essonne), siège de la direction des lanceurs du Centre national d'études spatiales. Il était donc 2 h 29, dimanche, lorsque Ariane quitta son pas de tir, à la minute précise prévue par le plan de vol. Le manque d'éanchéité du système d'alimentation - plaque à clapets - en oxygène liquide du troisième étage avait entraîné, jeudi, un report de tir de vingt-quatre heures. Mais, mis à part cet incident et, samedi soir, une légère fuite de propergol, dans la baie de propulsion du deuxième étage, tout s'est bien passé.

Vingt minutes après l'heure H, venait celle du Champagne. Une heure encore, et l'on apprenait les paramètres d'orbite : 200,1 kilomètres pour le périhélie, 36 036 kilomètres pour l'apogée, ICSS d'inclinaison. Des écarts insignifiants par rapport aux valeurs théoriques, qui confirmaient le parfait déroulement de la mission.

Le programme de développement du lanceur Ariane a été entrepris en 1973 sous l'impulsion de quelques Français décidés - il paraît juste de citer le nom de M. Michel Debré - et accepté du bout des lèvres par les autres pays d'Europe.

Il a été sauvé, ensuite, par cette participation européenne quand, après l'élection présidentielle de 1974, le gouvernement français pensait sérieusement l'abandonner.

Il vient de prendre fin avec, au total, trois succès complets et un échec (le tir du 23 mai 1980).

Cet échec a été utile, puisqu'il a permis de découvrir et de corriger des phénomènes vibratoires engendrée par la combustion, et passés jusqu'alors inaperçus.

Pour le quatrième tir, les moteurs avaient été réglés à un niveau de poussée légèrement supérieur

(1 %) à ce qu'ils étaient lors du précédent tir, et les dangereuses vibrations ne sont pas apparues.

GAREF: 1981 - L'expérience satellisable THÉSÉE

Thésée est une expérience réalisée par le **GAREF - une des plus complexes entreprises par les jeunes du club.**

La réalisation de cette expérience commença suite au **concours "Ariane 80"** organisé en 1978 par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) afin de promouvoir le lanceur européen Ariane auprès de la jeunesse.

Le GAREF remporta le 16 novembre de cette même année [1978] le **premier prix** à ce concours national, et ce, pour une proposition "d'étude de la densité électronique du plasma dans l'ionosphère entre 200 et 2 000 km de la Terre".

Au bout de quelques semaines, le **principe d'installer l'expérience dans la CAT (capsule Ariane technologique) du vol L04** était adopté et les autorisations nécessaires, obtenues de la part de l'ESA (agence spatiale européenne).

Les organismes aidant le club - le Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET), le CNES et la **Ville de Paris** - intensifièrent leurs financements pendant toute la durée de l'expérience. Le CNES a pris à sa charge la plus grande partie des dépenses pour les essais d'environnement spatial, les missions à Toulouse, la **campagne de lancement au Centre spatial guyanais (CSG) à Kourou** (50 jours, 6 personnes) et les opérations grâce aux stations de **Diane (KRU 92)** et **JBD** Toulouse.

Le **20 décembre 1981**, l'expérience THÉSÉE a été satellisée grâce au vol Ariane L04. Pendant les 18 jours qui ont suivi, toutes les 10 heures et 30 minutes, l'équipe du GAREF se rendait à la station Diane de Kourou pour recevoir les données du satellite en orbite de transfert géostationnaire et les traiter. L'expérience Thésée a fonctionné parfaitement jusqu'à épuisement des batteries de bord le 8 janvier 1982. Elle s'est consumée en entrant dans les couches denses de l'atmosphère probablement au cours de l'année 1987.

NATIONS UNIES - COPUOS 1988 21 novembre 1988

(Committee on the Peaceful Uses of Outer Space- Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique)

Résumé: Le 20 décembre 1981 à 1 h 29 TU, Ariane L04 décollait emportant en son sein THÉSÉE et le satellite MARECS-A. Quinze minutes plus tard, l'expérience THÉSÉE était sur une orbite elliptique de 200 à 36 000 km, avec une période de révolution de 636 minutes. Pendant les 18 jours qui ont suivi, toutes les 10 h 36, l'équipe du **GAREF AEROSPATIAL** s'est rendue à la station DIANE de Kourou pour recevoir les données et les traiter.

Au niveau des résultats, **THÉSÉE** a fonctionné parfaitement jusqu'à l'épuisement des batteries de bord le 8 janvier 1982.

NATIONS UNIES - COPUOS 2005 14 juin 2005

COPUOS/T.542

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique- Communication en séance.

Transcription non éditée

542ème séance

Mardi 14 juin 2005, à 10 heures à Vienne (Autriche)

Le premier est une expérience satellisée, nommée THÉSÉE, et réalisée à la suite d'un concours national. En effet, afin de promouvoir le lanceur européen Ariane auprès de la jeunesse, le CNES a organisé en 1978 le concours « Ariane 80 ». Ce concours national s'adressait à 800 étudiants et scolaires dans plus de 27 académies et s'organisait selon deux catégories : l'une artistique, l'autre technique. Le jury, sous la présidence de Monsieur Hubert Curien, président du CNES, comprenait les professeurs Auger, Coulomb, Denisse, M. Levy.

Le 26 novembre 1978, le GAREF Paris a remporté le premier prix pour une proposition « d'étude de la densité électronique du plasma dans l'ionosphère entre 200 et 2000 kilomètres de la Terre ». A commencé alors l'expérience la plus complexe jamais entreprise par l'équipe du GAREF PARIS à ce jour.

Les organismes qui soutiennent le club, France Telecom, secteur recherche et développement (ex-CNET, Centre national d'étude des télécommunications), le CNES et la Ville de Paris ont intensifié leurs financements pendant toute la durée de l'expérience pour le matériel et la logistique et l'organisation de la campagne de lancement. L'objectif de l'expérience était de mesurer la densité en électrons du plasma dans une partie de l'ionosphère, là où les molécules sont ionisées par le rayonnement ultraviolet solaire, entre 200 et 2000 kilomètres de la Terre. Cette expérience permet notamment d'étudier l'influence de l'activité solaire sur l'ionosphère. Au bout de quelques semaines, il a été décidé d'installer l'expérience dans la Capsule Ariane Technologique

COPUOS/T.542 Page 20

(la CAT) du vol ARIANE L04, et les autorisations nécessaires ont été obtenues de la part de l'Agence spatiale européenne (ESA). Pendant tout le développement de l'expérience un ingénieur du CNES Toulouse a été en charge des problèmes d'interfaçage avec la Capsule Ariane Technologique, qui était elle-même implantée sous le satellite MARECS A. On peut d'ailleurs voir sur l'écran la disposition des éléments dans la Capsule Ariane Technologique.

Sur le plan scientifique l'expérience a été soutenue par le CRPE d'Orléans (Centre de Recherche en Physique de l'Environnement terrestre et planétaire), où les membres du GAREF ont reçu des conseils et où ils ont pu effectuer de nombreux essais en caisson à plasma afin de vérifier le bon fonctionnement de l'instrumentation de mesure.

Le système se compose en fait d'une sonde quadripolaire comprenant deux parties émettrices et deux parties réceptrices. Pour les mesures, un signal d'une certaine fréquence entre 200 KHz et 10MHz est envoyé sur les sondes émettrices avec une certaine atténuation en fonction de la densité du plasma. On en déduit la densité du plasma dans l'ionosphère.

Un calculateur de bord pilote l'émetteur et le récepteur et stocke les données. Ces données sont ensuite, sur réception d'un ordre de télécommande, envoyées vers la Terre, grâce à une télémesure 136 MHz avec un débit de 2 500 Kbits par seconde). Notons au passage que le GAREF est le premier à avoir satellisé un calculateur à base d'un microprocesseur 6800.

Les jeunes du club ont conçu et réalisé toute l'électronique : l'émetteur et le récepteur de mesure, le calculateur et le système d'alimentation ; le CNES ayant fourni les batteries, l'émetteur de télémesure et le récepteur de télécommande.

L'équipe du GAREF a fait de nombreux déplacements au CNES de Toulouse pour se former sur les technologies spatiales et réaliser des essais en environnement spatial (vibrations, vide thermique, etc.)

La masse totale de l'expérience implantée au centre de la capsule Ariane technologique du vol L04 représente 35 kg dont 21 kg de batteries.

L'autonomie prévisionnelle étant de 14 jours. Une dizaine de jeunes du GAREF a été intégrée à l'équipe CAT du CNES et a mis en œuvre l'expérience THÉSÉE à Kourou pendant la campagne de lancement L04 en décembre 1981. Le 20 décembre 1981 à 1 h 29 TU, Ariane L04 décollait emportant en son sein THÉSÉE et le satellite MAREX-A. Quinze minutes plus tard, l'expérience THÉSÉE était sur une orbite elliptique de 200 à 36 000 km, avec une période de révolution de 636 minutes. Pendant les 18 jours qui ont suivi, toutes les 10 h 36, l'équipe du GAREF AEROSPATIAL s'est rendue à la station DIANE de Kourou pour recevoir les données et les traiter.

Au niveau des résultats, THÉSÉE a fonctionné parfaitement jusqu'à l'épuisement des batteries de bord le 8 janvier 1982.

Ont été transmis de nombreux spectres du plasma qui ont ensuite été interprétés avec l'aide des ingénieurs du CRPE et ont confirmé bon nombre de résultats déjà connus en la matière.

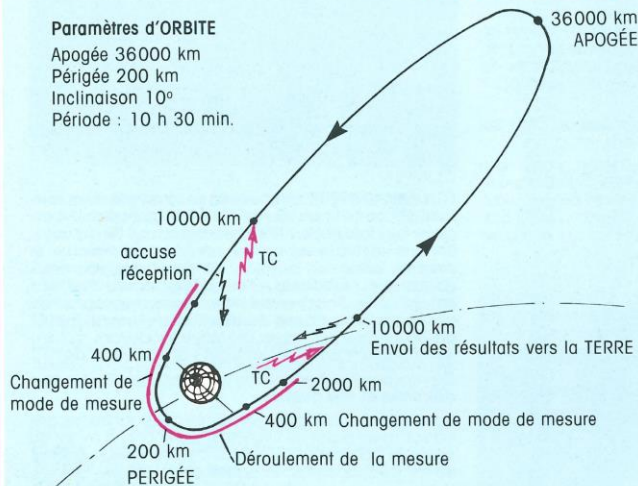
L'expérience s'est consumée en rentrant dans les couches denses de l'atmosphère, (en 1988 ?).

En conclusion, cette expérience est un très bon exemple du rôle du CNES pour encourager les activités scientifiques des jeunes lorsqu'une expérience le justifie. Elle a eu une répercussion internationale avec des centaines d'articles et d'émissions diffusées à travers le monde. Elle a ainsi servi de vitrine pour la promotion des loisirs aérospatiaux et, d'une manière générale, pour les activités aérospatiales auprès des jeunes.

"THÉSÉE", expérience de

Paramètres d'ORBITE

Apogée 36000 km
Périgée 200 km
Inclinaison 10°
Période : 10 h 30 min.



On initialise l'expérience à 10.000 km, à l'aide d'un ordre de télécommande.

Le calculateur de bord envoie un accusé de réception et déclenche une minuterie.

Celle-ci démarre le cycle de mesure lorsque le satellite est à 2000 km et l'arrête lorsqu'il repasse à cette altitude.

Le calculateur de bord mémorise les résultats et les restitue après réception d'un ordre de télécommande, avant 10.000 km, lorsque le satellite est en visibilité de la terre.

Les stations de Kourou en Guyane et JBD à Toulouse assureront les liaisons avec l'expérience THÉSÉE.

C'est fin décembre 1978 que le GAREF PARIS a remporté le premier prix du concours "ARIANE 80" pour son expérience "THÉSÉE".

Ce concours, organisé par le C.N.E.S. (1) sur le plan National, offrait la possibilité à l'équipe gagnante de voir embarqué, lors d'un vol d'essai ARIANE, puis satellisé, l'expérience scientifique ou technique qu'elle avait présentée.

THÉSÉE sera ainsi la première expérience scientifique satellisable conçue et réalisée par des jeunes amateurs français. Il est à noter qu'elle sera également la première expérience à embarquer un calculateur de bord bâti autour d'un microprocesseur (MC 6800).

L'expérience THÉSÉE sera embarquée lors du quatrième vol d'essai du lanceur européen ARIANE et placé sur une orbite de transfert géostationnaire (200 à 36000 km) autour de la terre. L'expérience permettra de tracer des profils aéronomiques de la densité électronique de l'ionosphère pour des altitudes comprises entre 200 et 2000 km.

CARACTÉRISTIQUES SUCCINCTES :

Émetteur de mesure :
0,2 à 10 MHz programmable (11 bits), tension de sortie 1 V c à c/50 ohms.

Récepteur sélectif de mesure :
0,2 à 10 MHz, FI à 15 MHz, 60 dB de dynamique, bande de mesure : 60 KHz.

Calculateur :
construit autour d'un microprocesseur MC 6800 8 bits, 60 Ko de mémoire RAM, 16 entrées analogiques.

Télémesure :
136 MHz 0,5 W, train MIC Biφ-L 2500 bps.

Récepteur de télécommande :
146 MHz, sensibilité - 110 dBm.

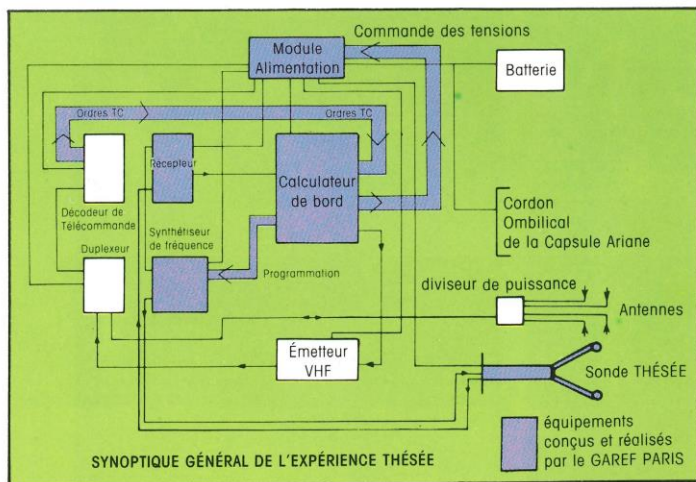
Décodeur de télécommande :
72 ordres possibles.

Alimentations :
fournie + 12, - 12, + 5, + 15, - 15 V. Rendement 35 % global.

Batteries :
28 V 12 AH, 14 V 12 AH.

Autonomie :
14 jours.

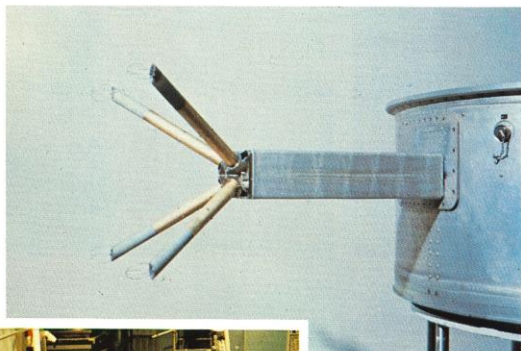
Masse totale :
35 kg dont 21 kg pour les batteries.



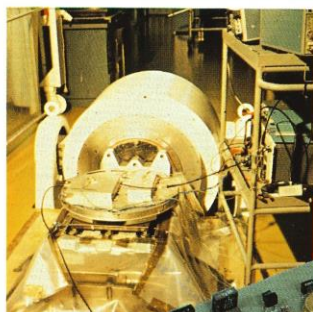
Le GAREF PARIS bénéficie sur le plan scientifique de conseils du C.R.P.E. (2) d'Orléans.

(1) C.N.E.S. : Centre National d'Études Spatiales.
(2) C.R.P.E. : Centre de Recherches en Physique de l'Environnement terrestre et planétaire/ CNRS/CNET.

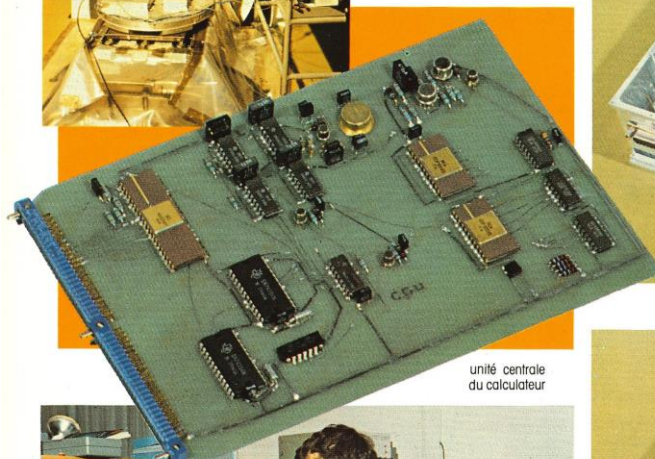
mesure de densité électronique dans l'ionosphère



présentation de la sonde
sur la capsule technologique
d'Ariane L 04



essais en vibration
de l'émetteur et du
récepteur de mesure



unité centrale
du calculateur



photo Jacques Bouvier.

MODULES CONÇUS ET RÉALISÉS PAR LE GAREF-PARIS

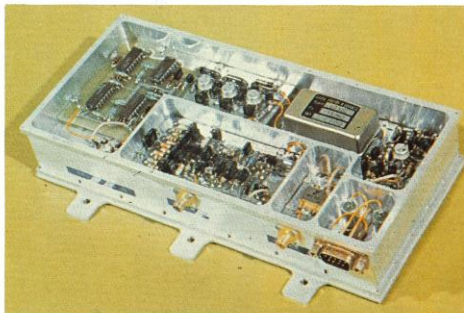


photo Jacques Bouvier.

modèle de qualification du récepteur de mesure

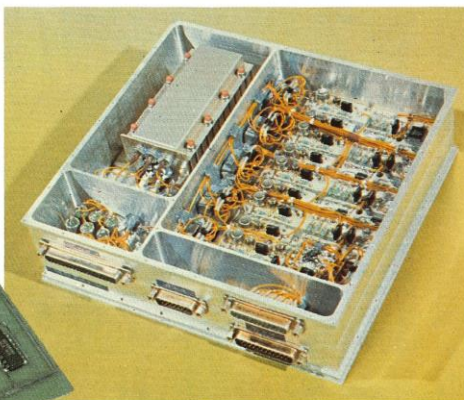


photo Jacques Bouvier.

modèle de qualification : convertisseur et alimentation

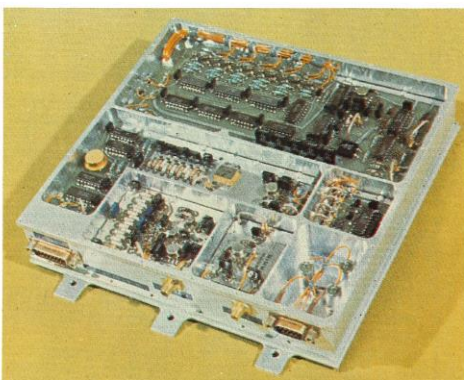


photo Jacques Bouvier.

modèle de qualification de l'émetteur de mesure