

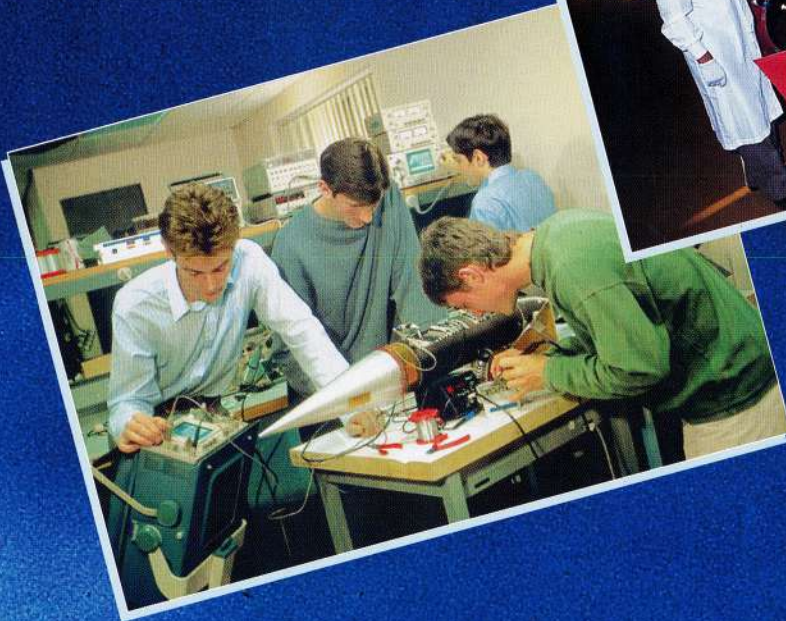
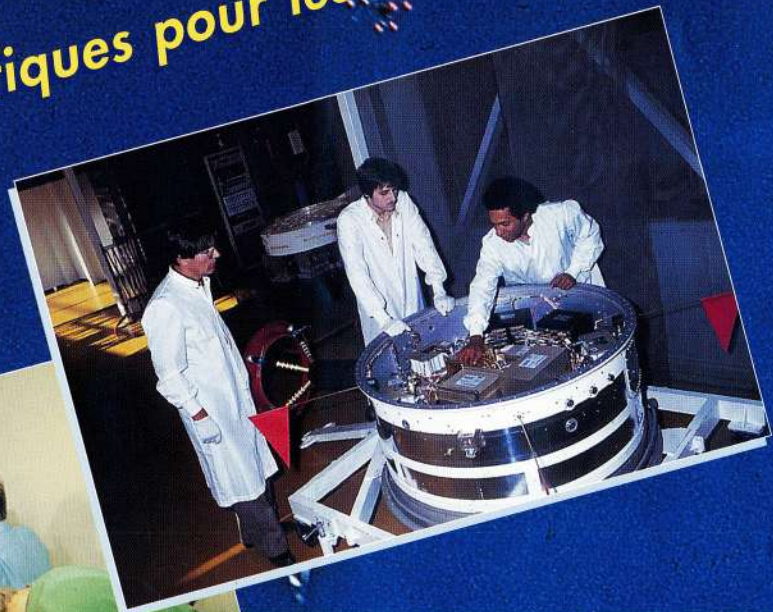


# GAREF AÉROSPATIAL

Club scientifique de jeunes



Des loisirs scientifiques pour les 15 - 24 ans !







*Le Club scientifique de jeunes, GAREF AÉROSPATIAL, fait preuve une nouvelle fois dans ce rapport de son dynamisme.*

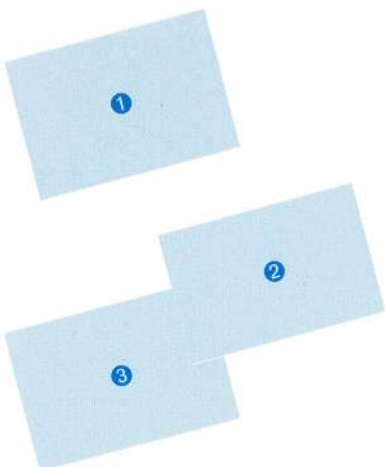
*Au travers de ses nombreuses activités, l'on ressent fortement la véritable passion qui anime ses jeunes.*

*Ce rapport est riche d'expériences exceptionnelles de toute envergure, menées par différentes équipes se renouvelant sans cesse de projet en projet. De l'initiation en passant par la réalisation de ballons sondes et d'expériences satellisables, vous découvrirez la dernière réalisation, ATALANTE, fusée expérimentale lancée à partir du Centre Spatial Guyanais à Kourou avec la même attention qu'Ariane.*

*L'on comprend dans le contexte social et économique actuel l'importance d'offrir à la jeunesse des possibilités de se réaliser et de se former aux nouvelles technologies. L'on comprend la nécessité de donner, ou de redonner, à notre jeunesse le goût de l'effort. L'on comprend enfin, la nécessité, pour ne pas dire l'obligation, qui est celle des collectivités locales et des grandes entreprises de soutenir ces actions et de ne pas se couper de la jeunesse, surtout en période de difficultés économiques.*

*Qu'il me soit permis de remercier, à cette occasion, tous ceux qui soutiennent depuis 35 ans le GAREF AÉROSPATIAL et notamment ses trois principaux partenaires France Télécom Cnet, le Centre National d'Études Spatiales et la Direction de la Jeunesse et des Sports de la Mairie de Paris.*

**Jacques TOUBON**  
Ancien Ministre  
Maire du 13<sup>e</sup> arrondissement  
Adjoint au Maire de Paris



Photos de couverture (GAREF PARIS) :

- 1 - Lancement du ballon sonde Télidat à partir du Centre de lancement du CNES à Aire-sur-l'Adour le 14 septembre 1986 (n° 0466).
- 2 - Intégration de l'expérience THÉSÉE réalisée par le GAREF AÉROSPATIAL, dans la Capsule ARIANE Technologique en 1981 (n° 1439).
- 3 - Conception et réalisation par l'équipe du GAREF de la fusée expérimentale Eurydice en 1992 (n° G-94-F016).



# GAREF PARIS

## Club scientifique de jeunes

Créé en 1964 à l'initiative de jeunes passionnés d'aérospatial et de hautes technologies, le GAREF PARIS est un club scientifique de jeunes sous la forme juridique d'une association de loi 1901 à but non lucratif.

Il regroupe aujourd'hui deux établissements dont les activités sont axées pour l'un, sur l'Aérospatial, pour l'autre sur l'Océanographie.

*Le GAREF AÉROSPATIAL et le GAREF OCÉANOGRAPHIQUE ont tous les deux le même but : permettre à tout jeune passionné âgé de 15 à 24 ans de réaliser pendant ses loisirs, des activités allant de la plus simple initiation jusqu'à des projets plus scientifiques et techniques.*



Départ de la fusée expérimentale à deux étages AXOR 3 réalisée par le GAREF AÉROSPATIAL.

Photo Centre d'essais de la Méthénée - Garef Paris n° 1017



Photo Mairie de Paris - Gérard Sonz

Pour la réalisation des projets, divers domaines sont abordés comme l'électronique, l'informatique, la mécanique...

*Réaliser et concevoir des expériences,  
avec le concours de grands spécialistes de l'Aérospatial et de l'Electronique  
tout en travaillant en équipe dans un esprit de détente et de loisirs !*

Le GAREF PARIS est géré par ses adhérents. L'association est administrée par un Conseil d'Administration, qui est composé exclusivement de membres actifs, élus lors de l'Assemblée Générale. Le Conseil d'Administration a pour rôle de diriger de manière opérationnelle l'association. En ce qui concerne

les activités, ce sont essentiellement les jeunes qui assurent leur propre encadrement. Cette organisation est un excellent moyen pour les responsabiliser et apprendre à travailler en équipe avec méthode et rigueur. Ce mode de gestion est un très bon tremplin pour la vie étudiante et par la suite, professionnelle.





# L'établissement **GAREF AÉROSPATIAL**

Espace et hautes technologies à la portée de tous les jeunes

Le GAREF AÉROSPATIAL s'adresse à tous les jeunes âgés de 15 à 24 ans, sans aucune distinction de niveau scolaire, passionnés par l'espace et les hautes technologies. Responsables de leurs projets, ils mènent de multiples activités allant de la simple initiation, à des projets plus scientifiques. Ainsi, ils réalisent des expériences aussi bien sur des fusées sondes, que sur des ballons sondes ou même des satellites.

Ces expériences permettent également de découvrir différents domaines comme :

## **L'électronique :**

Logique, microprocesseur, linéaire, hautes-fréquences, télémesures...

## **L'informatique**

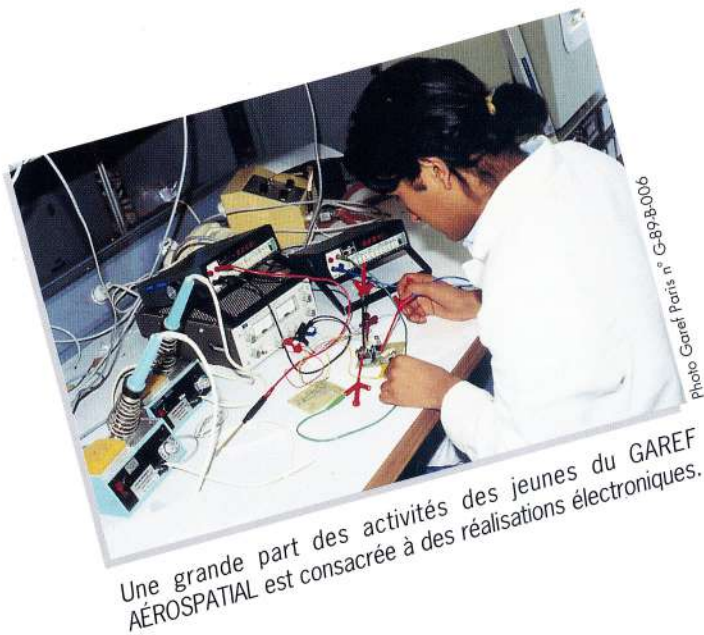
Programmes de calcul de trajectoires, acquisition de données, traitement d'images, gestion.

## **La mécanique**

Structures de fusées, nacelles de ballons sondes, caméra, boîtiers...

## **L'aérodynamique,**

## **La conception de circuits imprimés.**



Une grande part des activités des jeunes du GAREF AÉROSPATIAL est consacrée à des réalisations électroniques.



Pour la conception et la réalisation de ses expériences, le GAREF AÉROSPATIAL est équipé de logiciels de CAO/DAO et de systèmes informatiques VAX™.



De telles expériences représentent un travail d'équipe passionnant, permettant d'allier des compétences variées.

## L'âge

Toute personne de moins de 24 ans, peut adhérer au club. Généralement, les jeunes s'y inscrivent vers l'âge de 15 ou 16 ans. Les plus passionnés y restent une à deux années de plus après la fin de leurs études.

Le niveau scolaire n'a pas d'importance. Ce qui compte c'est non seulement la passion, mais aussi la volonté de faire quelque chose et d'apprendre.

Souvent, les jeunes bricolent déjà chez eux, mais finissent par être limités par le manque de moyens matériels et de conseils techniques.

Le GAREF AÉROSPATIAL leur permet alors de s'intégrer à une équipe afin de progresser dans leurs domaines de prédilection.

## Les horaires de fonctionnement

Les adhérents du GAREF AÉROSPATIAL peuvent venir à tout moment, pendant leurs loisirs, et en fonction de leur

disponibilité. Le club est ouvert la semaine, les week-ends, les jours fériés et pendant les vacances scolaires.



Photo Garef Paris n° G-98-C-169

Escapade dans la forêt guyanaise avant le lancement d'ATALANTE - Février 1998.



Photo Garef Paris n° G-98-B-001

Intégration d'ATALANTE avant son départ pour le Centre Spatial Guyanais à Kourou - Paris, janvier 1998.





# Le fonctionnement du **GAREF AÉROSPATIAL**

## DES PARTENAIRES EFFICACES

*Le GAREF AÉROSPATIAL est principalement financé par trois organismes :*

### France Télécom Cnet

(Centre National d'Etudes des Télécommunications)

Depuis 1965, France Télécom Cnet fournit une aide matérielle : composants électroniques, appareils de mesures, systèmes informatiques, matières premières...

et une aide en service : stages, conseils, impressions de documentations, réalisations mécaniques, fabrication de circuits imprimés, reprographie...

### Le CNES

(Centre National d'Etudes Spatiales)

Depuis 1964, et en application de la circulaire du Ministère de l'Intérieur du 7 août 1962 n° 490, le CNES doit contrôler et conseiller les clubs scientifiques de jeunes pour la réalisation de fusées expérimentales. Ceci non seulement dans le but d'encourager les jeunes dans ces expériences scientifiques, mais aussi dans un souci de sécurité.

Le CNES fournit également les propulseurs, et organise les campagnes de lancement. Il a financé en majorité la réalisation de l'expérience THÉSÉE et les opérations de lancement TELIDAT et ATALANTE. Il assure la logistique des opérations sur les sites de lancement des ballons sondes et des fusées expérimentales, et assure la sécurité pyrotechnique.

### LA MAIRIE DE PARIS

Depuis 1977, après signature d'une convention faisant de l'association le Club scientifique de jeunes de la Ville de Paris, la Mairie de Paris accorde une subvention de fonctionnement, un

crédit pour l'achat de matériel et l'entretien des locaux. Il faut également y ajouter le remboursement des traitements des deux salariés administratifs et des aides spécifiques.

*D'autres partenaires se joignent ponctuellement aux projets :*

- Le Groupe SNPE  
et sa filiale PyroAlliance,
- l'ONERA,
- le DGA-LRBA,
- les relais électroniques DEUTSCH,
- AÉRAZUR,
- AÉROSPATIALE
- ARIANESPACE,
- ENDEVCO,
- la SOPEMEA.

*Pendant 30 ans, il a fallu beaucoup de rigueur de gestion, de réalisations d'expériences primées sur le plan national pour s'assurer du soutien et de la confiance de nos partenaires actuels.*

## Un encadrement assuré par les membres les plus anciens Des conseils donnés par des spécialistes

Pour le fonctionnement quotidien, les plus jeunes s'en remettent souvent aux conseils de ceux qui ont plus d'expérience dans le club, ou aux responsables de projets.

Bien que les jeunes du GAREF conduisent seuls leurs projets, ils sollicitent l'aide de professionnels pour les conseiller dans leurs projets qui se déroulent toujours dans un esprit de loisirs et de détente.

## Des locaux très agréables

Depuis 1976, le GAREF AÉROSPATIAL dispose de locaux, construits par ses soins, dans le 13<sup>e</sup> arrondissement. Ces locaux sont devenus propriétés de la Mairie de Paris suite à une convention signée entre elle et le GAREF PARIS. La Mairie de Paris

assure depuis, au titre de cette convention, toutes les dépenses incombant au propriétaire et le GAREF PARIS, celles du locataire.

Ses locaux, d'une surface de 130 m<sup>2</sup> climatisés, ont été entièrement rénovés en 1994.



Photo Garef Paris n° G-89-B-013

Bâtiment du GAREF AÉROSPATIAL - 13<sup>e</sup> arrondissement.



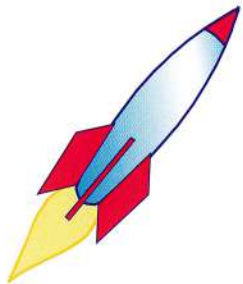


## Des projets d'initiation ... ... jusqu'à des réalisations scientifiques.



### L'activité "Ballons sondes"

*De celui demandant quatre ans d'efforts :  
l'expérience TELIDAT ...  
... à celui construit en un mois :  
le ballon sonde paparazzi.*



### L'activité "Fusées expérimentales"

*D'AXOR 1 ... à ATALANTE.*



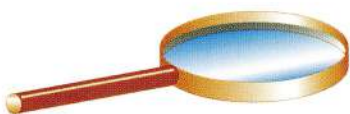
### L'activité "Expérience satellisable"

*THÉSÉE, une extraordinaire expérience  
satellisée par le vol ARIANE L04.*



### Des sorties régulières sur le terrain

*Des visites scientifiques à des déplacements  
sur le terrain.*



### Les projets du GAREF AÉROSPATIAL

*Ballons sondes, robotique, satellites.  
Ses objectifs.*



## Activité "Ballons sondes"

Réalisé en moins de 6 mois, les résultats de TOUT-AMB-AHLON 3 sont excellents malgré des conditions météorologiques difficiles.



Photo Garef Paris n° G-92-G-057

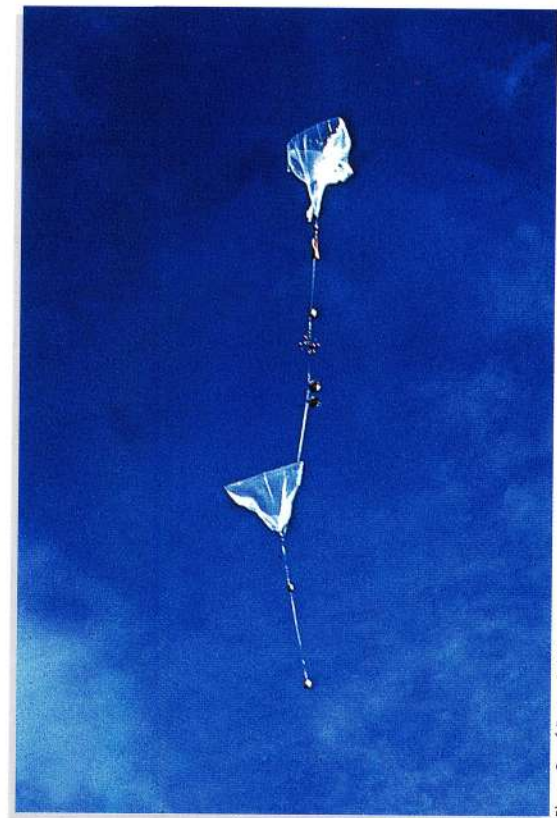


Photo Garef Paris n° 465

## Activité "Fusées expérimentales"

La fusée expérimentale EURYDICE entièrement conçue et réalisée par les jeunes du GAREF AÉROSPATIAL, a atteint 1,2 fois la vitesse du son, culminant à une altitude de 4 500 mètres lors de son lancement le 13 juillet 1992.



Photo CNES - Garef Paris n° 1458

## Activité "Expérience satellisable"

L'expérience THÉSÉE est la première expérience satellisable du GAREF AÉROSPATIAL. Elle a été satellisée par le vol ARIANE L04 le 20 décembre 1981. Sur la photo THÉSÉE est située sous le satellite MARECS A.





## L'activité "Ballons sondes"

Il s'agit de réaliser une nacelle comportant un certain nombre d'équipements électroniques, optiques, mécaniques, et devant être emportée par ballon stratosphérique.

On peut ainsi réaliser par exemple des images des territoires survolés à l'aide d'une caméra embarquée à bord d'une de ces nacelles, et reliée à un ensemble d'équipements électroniques.

Ces images, simultanément retransmises à des équipements au sol, subissent alors un traitement informatique qui permet de recueillir une multitude d'informations concernant la nature de la végétation, sa composition, sa répartition, son état, son évolution saisonnière, le degré de pollution des cours d'eau...



Photo Garef Paris n° 101

TOUT-AMB-AHLON 1 est le premier ballon sonde conçu par le GAREF AÉROSPATIAL. Il a permis de tester des systèmes de télémesures à 72 MHz réalisés également par le GAREF.



Photo Garef Paris n° G-86-D078

Lâcher de l'expérience TÉLIDAT le 14 septembre 1986 d'Aire-sur-l'Adour (Landes). Nacelle de 168 kg.

### Les moments clés de l'activité "Ballons sondes"

11 septembre 1966	Lancement de TOUT-AMB-AHLON 1 au camp militaire de la Courtine.
Avril 1968	Lancement de TOUT-AMB-AHLON 2 au camp militaire de la Courtine, qui donne une retransmission des mesures à 72 MHz de bonne qualité sur plus de 40 km.
3 décembre 1973	Lancement de TOUT-AMB-AHLON 3 au CNES (1). (Centre National d'Etudes Spatiales) d'Aire-sur-l'Adour (Landes).
31 octobre 1974	Prix national scientifique PHILIPS pour les jeunes (expérience TOUT-AMB-AHLON 3).
31 mai 1975	Prix USIAS pour l'expérience TOUT-AMB-AHLON 3. (Union Syndicale des Industries Aéronautiques et Spatiales).
14 septembre 1986	Lancement de TELIDAT au CNES (1) d'Aire-sur-l'Adour.
2 août 1998	Lancement du ballon sonde Paparazzi lors du Festival de l'Espace à Bourges, organisé sous l'égide du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales).



## De celui demandant quatre ans d'efforts ...

### Une belle réussite : l'expérience TELIDAT lancée à partir du CNES à Aire-sur-l'Adour

Il s'agissait là pour l'équipe du GAREF de réaliser un nouveau projet. Elle choisit donc de concevoir un ballon sonde qui, comparé à une fusée sonde, permettrait d'embarquer une masse plus importante et à des altitudes stratosphériques.

Sur les conseils du CNES (1), elle s'est orientée vers une expérience de télédétection. C'est ainsi que le projet TELIDAT (TELédétection Informatisée à Détecteur A Transfert de charges) commença en 1982.

L'intérêt d'une telle expérience résidait principalement dans les nouveaux procédés employés. En effet, la télédétection se faisait généralement à partir d'un avion, et à l'aide de clichés sur pellicule photographique. L'approche du GAREF PARIS était totalement différente puisque l'expérience fut embarquée sur ballon stratosphérique, et qu'elle employa des techniques récentes en électronique et informatique.

L'innovation dans la méthode de prise de vue fut obtenue grâce à la réalisation d'une caméra conçue autour d'un capteur CCD (Capteur à transfert de charges).

Tout le traitement était entièrement numérique, c'est-à-dire que le signal issu de la caméra était digitalisé, stocké dans une mémoire temporaire, puis retransmis au sol. La réception était réalisée par un ordinateur qui enregistrerait les résultats et affichait en temps réel les images sur un écran couleur. Par la suite, ces images subissaient un traitement informatique pour faire apparaître les informations désirées.

Dès 1983, le projet fut scindé en trois différents domaines (électronique, informatique et mécanique) afin d'obtenir une maquette de la mécanique de la nacelle et de la première version du calculateur de bord.

Mi-83, la nacelle vit le jour avec l'aide des ateliers de France Télécom Cnet (2) et un prototype de la caméra permit d'obtenir les premières images.

Après plusieurs essais techniques de juillet à septembre 1986, le GAREF PARIS procéda le 14 septembre 1986 au lancement de TELIDAT au centre de lancement du CNES (1) à Aire-sur-L'Adour.



Photo Garef Paris n° G-86-D-066

Après une semaine d'attente pour réunir des conditions météorologiques favorables, TELIDAT a pu effectuer son vol plafonnant à 26 km d'altitude.

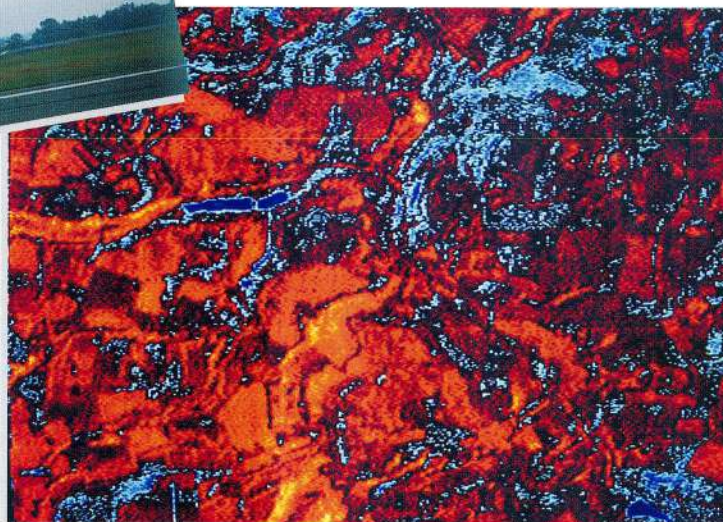


Photo Garef Paris n° G-87-C-031

Cette image est traitée en fausses couleurs afin de faire ressortir un lac en bleu foncé et la végétation en orangé.

(1) CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.  
(2) France Télécom Cnet : Centre National d'Etudes des Télécommunications.



## ... à celui construit en un mois

### Lancement réussi du Ballon sonde "Paparazzi" - Août 1998



Photo Garef Paris n° G-98-H-046

Le lancement du ballon sonde "paparazzi" fut une complète réussite. Sa nacelle a été récupérée par l'ANSTJ fin octobre 1998 à Ouzouer-sur-Trézée.

#### Caractéristiques techniques du ballon

- Masse de la nacelle :** 2,485 kg.
- Ballon :** KYASAM type 1 200 g, Chloroprène, SN B98075, gonflé à l'hélium.
- Emetteur :** 2 235 MHz, 3 W FM.
- Antenne :** peau, polarisation circulaire droite.
- Moyens de prises de vues :** appareil photo numérique 1 280 × 1 024 pixels (8 Mo compressés en JPEG).
- Modules électroniques :** conçus et réalisés par le GAREF AÉROSPATIAL.
- Moyens de localisation :** systèmes GPS avec transmission des données en temps réel.



Photo Garef Paris n° G-98-H-059



Photo Garef Paris Image 006.jpg

Photographie prise par l'appareil numérique embarqué dans la nacelle du ballon à 7 600 mètres d'altitude.

C'est à 13 h 57 minutes et 40 secondes le dimanche 2 août 1998, que le ballon sonde "Paparazzi" réalisé et conçu par l'équipe du GAREF, a été lancé du polygone DGA-ETBS de Jussy-en-Champagne. Ce projet avait pour but la localisation et la prise de vue de photographies numériques jusqu'à 18 000 mètres d'altitude. Durant tout le vol, différentes télémessures ont été retransmises en temps réel. Ces dernières ont ensuite été traitées et analysées par les jeunes du GAREF à leur retour à Paris.

#### Station de réception au sol

##### GAREF AÉROSPATIAL :

antenne hélicoïdale, bande S, préampli, récepteur Bell, calculateur PC, logiciel GAREF.

#### Description de l'expérience

- Altitude :** 18 000 mètres au bout de 1 h et 3 mn.
- Vitesse ascensionnelle moyenne mesurée :** 4,8 m/s.
- Fin d'émission des télémessures en temps réel :** au bout de 2 h et 30 mn.
- Expériences embarquées :** 4 mesures de température interne et externe, mesure de tension des batteries, prises de vue de photos numériques.





## L'activité

# "Fusées expérimentales" - D'AXOR 1 ...

Cette activité consiste en la réalisation de fusées expérimentales de toute envergure. Par exemple, la dernière fusée expérimentale réalisée par l'équipe du GAREF, ATALANTE, mesure 3,64 mètres de hauteur, pèse 129 kilos, et a atteint une vitesse proche de MACH 3 en moins de 3 secondes à une altitude maximale de 18 350 mètres.

Pour ces projets les jeunes sont responsables de leur complète réalisation. Ils fabriquent entièrement les fusées et assemblent à bord les dispositifs électroniques. Ces derniers permettent de prendre des mesures de pression, de température, de giration et d'accélération grâce à des capteurs. Les données sont retransmises au sol en temps réel.

### Les fusées réalisées et lancées par le GAREF AÉROSPATIAL

AXOR 1	- Camp Militaire de Sissone (Aisne)	Ø 16 cm	- Long. 1,82 m - 39 kg	3 avril 1966
ROXA 1	- Camp Militaire du Valdahon (Doubs)	Ø 9 cm	- Long. 1,50 m - 9,5 kg	3 avril 1967
AXOR 2	- Camp Militaire de la Courtine (Creuse)	Ø 16 cm	- Long. 2,67 m - 41 kg	5 septembre 1971
AXOR 3	- L'île du Levant - Centre d'Essai de la Méditerranée	Ø 16 cm	- Long. 3,52 m - 73,62 kg	29 novembre 1976
ROXA 2	- Camp Militaire de la Courtine (Creuse)	Ø 12,5 cm	- Long. ≈ 2 m - ≈ 20 kg	27 août 1978
EURYDICE 1	- CNES Centre Spatial Guyanais (Kourou)	Ø 12 cm	- Long. 1,95 m - 25 kg	31 juillet 1991
EURYDICE 2	- CNES Centre Spatial Guyanais (Kourou)	Ø 12 cm	- Long. 1,95 m - 25 kg	13 juillet 1992
ATALANTE	- CNES Centre Spatial Guyanais (Kourou)	Ø 17,5 cm	- Long. 3,64 m - 129 kg	13 février 1998



Photo Garef Paris n° 1139

ROXA 2 avant sa mise dans la rampe de lancement au camp militaire de la Courtine (Creuse) - Le 27 août 1978.



Photo Garef Paris n° G-91-A-096

Préparation du lancement d'EURYDICE 1 qui est introduite dans sa rampe de lancement. CNES - CSG (Centre Spatial Guyanais) - Le 31 juillet 1991.



## ... à ATALANTE.

# ATALANTE, superbe ! Lancée à partir du CSG à KOUROU

Suite au succès d'EURYDICE, l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL décide de mettre sur pied un projet d'une plus grande envergure : ATALANTE, la plus grosse fusée expérimentale jamais construite par des amateurs en Europe. ATALANTE, réalisée par l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL, est le fruit de cinq années de travail. Cet engin dont les caractéristiques sont exceptionnelles pour une fusée expérimentale réalisée par des jeunes, a atteint 2,6 fois la vitesse du son, soit environ 3 200 km/h, et une altitude maximale de 18 350 mètres.

Son lancement a été mené comme un lancement ARIANE avec tous les moyens opérationnels du Centre Spatial Guyanais.

Dotée de capteurs, d'électronique, et d'un émetteur, ATALANTE a retransmis en temps réel au sol des télémesures de bonnes qualités, qui ont ensuite été traitées et analysées par l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL.



Photo Garef Paris n° G-98-C-028

L'équipe du GAREF réalise l'assemblage final d'ATALANTE avant son lancement.

### Caractéristiques

Longueur totale	3,64 m
Diamètre	17,5 cm
Envergure des ailerons	67,5 cm
Masse au décollage	129 kg
Propulsion	44 kg de butalane 3 700 daN pendant 2,7 s
Vitesse maximale	Mach 2,6 à T0 + 2,7 s (environ 3 200 km/h)
Accélération maximale	51 g (499 m/s <sup>2</sup> )
Altitude de culmination	18 350 m à T0 + 56,25 s
Angle site	85,5°
Durée totale du vol	20 mn 9,29 s

Récupération par parachutes de la charge utile et du propulseur.  
Structure en composite carbone-époxy dont le procédé de moulage a été mis au point par l'équipe du GAREF.

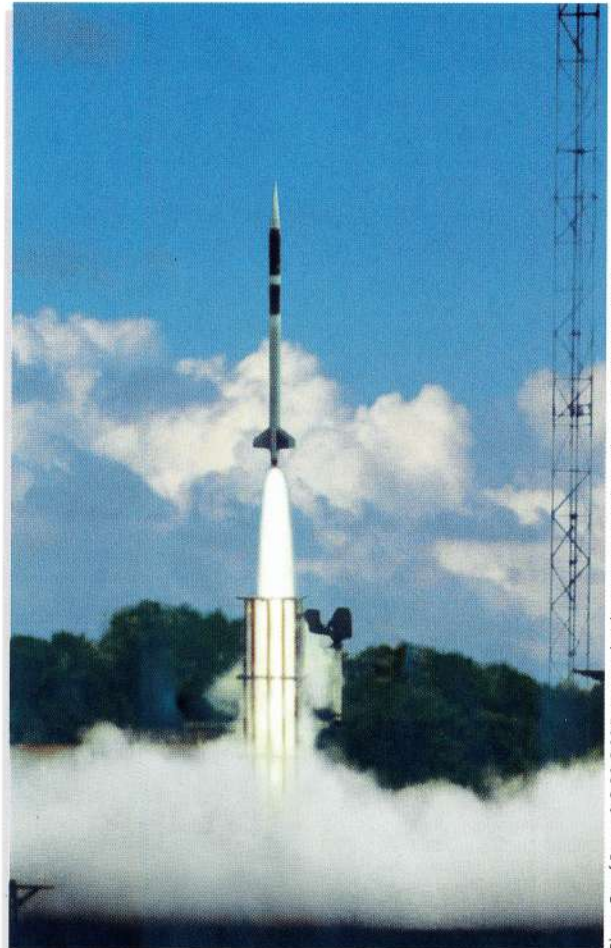


Photo Garef Paris n° G-98-C-085 à partir du Film 1 200 images/seconde - Service Optique CSG

ATALANTE a pris son envol avec succès le 13 février 1998 à partir du pas de tir fusée sonde du CNES CSG à Kourou en Guyane.

Cette expérience a été réalisée avec le soutien technique et financier du **CNES**, de **France Télécom Cnet** et de la **Mairie de Paris**.

Ce projet a pu être entrepris grâce à l'appui du **Groupe SNPE** pour la partie propulsive et de sa filiale **PyroAlliance** pour le système de séparation.

Se sont également joints ponctuellement à cette expérience :

**L'ONERA** : pour la vérification de la stabilité de l'engin, l'étalonnage et les essais de températures sur les capteurs.

**Le DGA-LRBA** : pour les essais en vibration, en centrifugeuse et en choc.

**Les relais électroniques DEUTSCH** : pour la fourniture de tous les relais.

**AÉRAZUR** : pour la fourniture des parachutes.

**AÉROSPATIALE** : pour le transport et la mise en œuvre pyrotechnique à Kourou.

**ARIANESPACE** : pour l'autorisation de transport et le stockage des éléments pyrotechniques.

**ENDEVCO** : pour la fourniture des capteurs de pression.

**LA SOPEMEA** : pour les essais en vibration.





Photo Garef Paris n° G-97-J001

Essais d'assemblage de la fusée expérimentale ATALANTE.

### Description du vol

Après 2,7 secondes de propulsion, ATALANTE est à 1 200 mètres d'altitude et une vitesse de 900 mètres/seconde. Un vol balistique l'entraîne ensuite jusqu'à une altitude de 18 350 mètres au bout de 56 secondes. Un séquenceur embarqué déclenche alors la mise à feu d'un cordeau de découpe qui sépare l'engin en deux parties.

La charge utile et le propulseur descendent ensuite sous parachutes pendant 20 minutes. Pendant tout le vol, les mesures ont été retransmises par télémesure à la station de réception au sol qui les a enregistrées, et a affiché les courbes et les résultats en temps réel.



Photo Vidéo - CSG (hélicoptère)

Descente sous parachute de la charge utile ATALANTE au-dessus de la forêt guyanaise.

### Expériences embarquées

- Mesure de la déformation de la structure réalisée en matériaux composite carbone-époxy.
- Mesure de la température en huit points du cône.
- Mesure de la pression interne du propulseur.
- Mesure de l'accélération.
- Mesure des vibrations.
- Mesure de la pression atmosphérique.
- Mesure de la rotation par gyromètre.

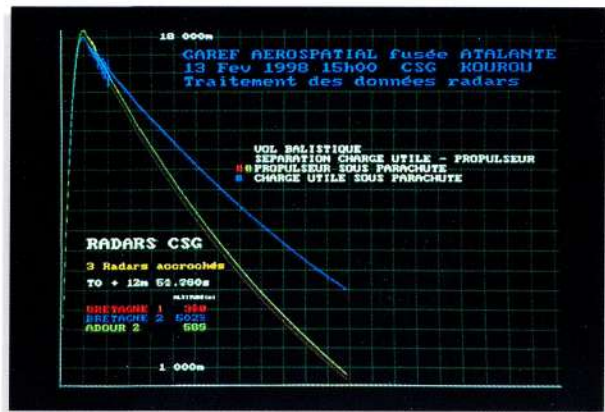


Photo Vidéo Garef

Traitement des données radars.

### Équipement au sol

Équipement au sol GAREF AÉROSPATIAL

- Système de réception de télémesure avec stockage et affichage en temps réel des mesures sur PC.
- Antenne de réception motorisée.
- Rack d'armement et de contrôle au sol.
- Programme de calculs de trajectoires prévisionnels.

### Moyens au sol

Le CNES Centre Spatial Guyanais a mis à la disposition du GAREF le site de lancement fusées sondes. Il a également fournis tous les moyens techniques, matériels et personnels du CNES Centre Spatial Guyanais qui ont permis de lancer ATALANTE dans les meilleures conditions de sécurité : radars, station de réception télémesures, météo, sauvegarde sol et vol, optique et vidéo, moyens de récupération et opérations, relations médias.

### Electronique embarquée construite par l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL

- 10 tiroirs électroniques reliés par un bus numérique.
- 87 mesures réalisées par seconde sur chaque capteur.
- Calculateur entièrement numérique.
- Alimentation des modules en +28V DC.
- Séquenceur numérique de pyrotechnie composé de deux minuteriers comprenant chacune 3 systèmes de comptage avec vote majoritaire. Double sécurité électrique par relais fiabilisés et vis d'armement.
- Emetteur synthétisé 6 W (+37 dBm), 2 235 MHz FM, BW = 800 kHz à -40 dBc, PCM 38,46 bits/s, biphase L.
- 4 antennes de peau.
- Tous les modules sont enrobés d'une résine et remplis de mousse polyuréthane.

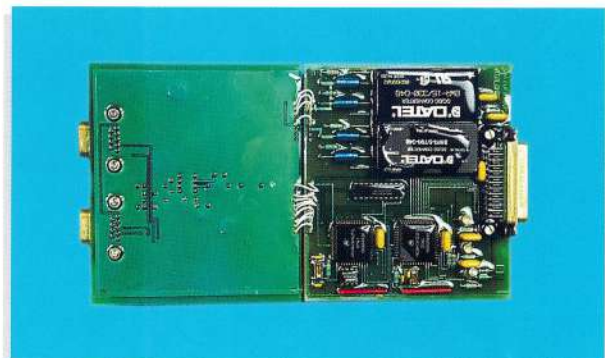


Photo Garef Paris n° G-97-P-017

Calculateur électronique.





## L'activité "Expériences satellisables"

### THÉSÉE, une extraordinaire expérience satellisée par le vol ARIANE L04

*Il s'agissait là, pour l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL, de réaliser une expérience originale destinée à être satellisée par une fusée. Cette opération a permis de prendre différentes mesures en orbite, puis de les transmettre au sol au moyen d'un émetteur de télémesure. Ces mesures ont aussitôt été traitées à l'aide d'outils informatiques.*

Afin de promouvoir le lanceur Européen ARIANE auprès de la jeunesse, le service des relations publiques du CNES (2) a organisé en 1978 le concours "ARIANE 80".

Ce concours national s'adressait à 800 étudiants et scolaires dans 27 académies et s'organisait selon deux catégories : l'une artistique, l'autre technique.

Le jury sous la présidence de M. Hubert CURIEN, Président du CNES (2), comprenait les professeurs P. AUGER, J. COULOMB, J.F. DENISSE, M. LEVY.

Le 16 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 2 000 km de la terre".

A commencé alors l'expérience la plus complexe jamais entreprise par l'équipe GAREF PARIS à ce jour.

Au bout de quelques semaines le principe d'installer l'expérience dans la Capsule ARIANE Technologique (CAT) du vol L04 fut adopté, et les autorisations nécessaires ont été obtenues de la part de l'ESA (Agence Spatiale Européenne).

Les organismes qui aident le Club, France Télécom Cnet (1), le CNES (2) et la Ville de Paris, ont intensifié leurs financements pendant toute la durée de l'expérience.

Le CNES (2) a gardé à sa charge la plus grande partie des dépenses pour les essais d'environnement spatial, les missions à Toulouse, la campagne de lancement au CNES (2) CSG (Centre Spatial Guyanais) à KOUROU (50 jours pour 6 personnes), les opérations d'exploitation à l'aide des stations de réception : Diane KRU 92 en Guyane, et JBD à 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 h 30, l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL s'est rendue à la station Diane de Kourou pour recevoir les données 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 dans l'année 1987 (Référence citée dans le QUID).

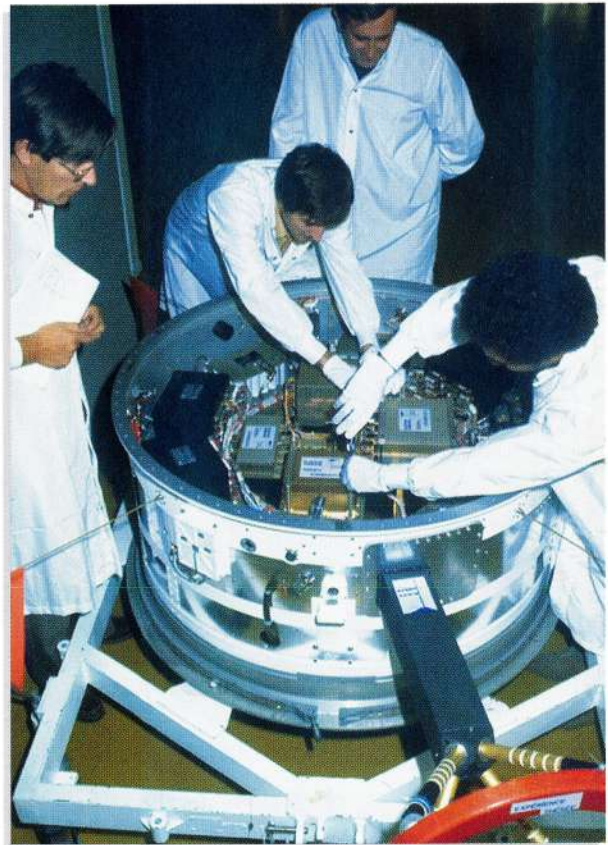


Photo Garef Paris n° 1433

*Intégration de THÉSÉE dans la capsule ARIANE TECHNOLOGIQUE. Satellisation par le vol ARIANE L04 le 20 décembre 1981 (1 h 45 mn 07 s T.U).*

(1) France Télécom Cnet :  
Centre National d'Etudes des Télécommunications.

(2) CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.





## Des sorties régulières sur le terrain

### Les visites scientifiques

Dans le but de s'informer de toutes les nouveautés en matière de nouvelles technologies, le GAREF AÉROSPATIAL organise régulièrement des visites scientifiques. Ces dernières représentent l'occasion de rencontrer de nombreux chercheurs, mais aussi des industriels spécialisés dans les domaines de l'aérospatial et de l'électronique. Citons entre autres une des dernières visites



L'équipe du GAREF au pied de la navette à Cape Canaveral quelques heures avant le lancement de la navette ATLANTIS STS-84 le 15 mai 1997, embarquant Jean-François CLERVOY, ancien membre du GAREF, astronaute à l'ESA.

Photo Garef Paris n° G-97-H-006



Les jeunes du GAREF rencontrent les spécialistes du site ballon sonde du CNES (2) à Aire sur l'Adour en vue de leur prochain projet.

Photo Garef Paris n° G-98-O-027

organisée par le GAREF AÉROSPATIAL : la mission ATLANTIS. Elle a eu lieu en mai 1997 en Floride à Cap Canaveral. Les jeunes du GAREF AÉROSPATIAL, invités par l'Astronaute de l'ESA (3) et ancien membre du GAREF, Jean-François CLERVOY, ont pu assister le 15 mai 1997 à 3 h 46 du matin (heure locale) au lancement de la navette ATLANTIS au Centre Spatial Kennedy.

(3) ESA : European Space Agency.





Photo CNES CSG

Photo de famille : le GAREF et ses partenaires au pied de la maquette ARIANE 5 à Kourou en février 1998 !

## Les sorties techniques

En complément des activités menées dans les locaux parisiens, les jeunes du GAREF peuvent participer à certaines expérimentations avec le concours de professionnels. Ainsi plusieurs sorties techniques sont régulièrement organisées notamment au CNES (1) Centre Spatial Guyanais à Kourou, au CNES (1) Centre Spatial à Toulouse, au LRBA (2) à Vernon.

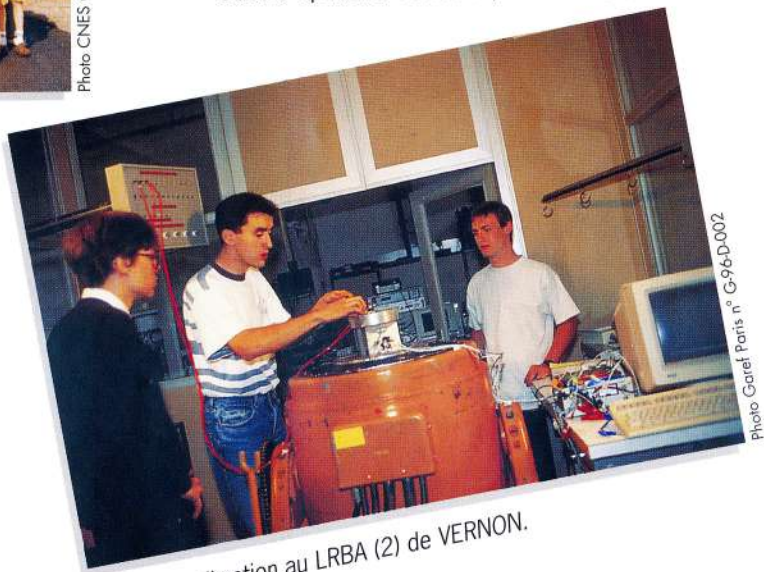


Photo Garef Paris n° G-96-D002

Essais en vibration au LRBA (2) de VERNON.

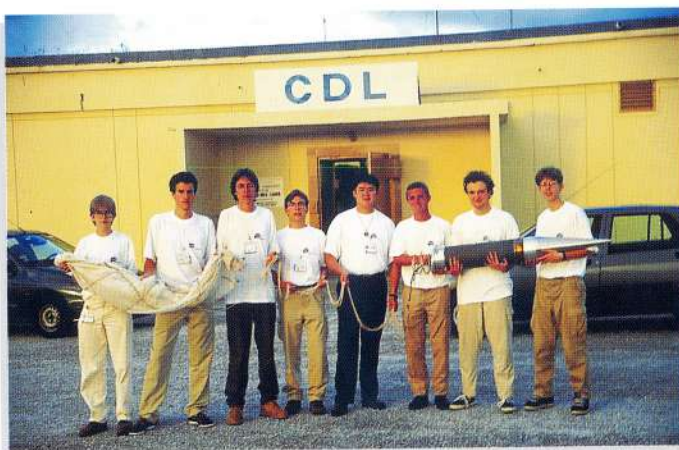


Photo Garef Paris n° G-98-C-091

Une partie de l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL à Kourou avec ATALANTE récupérée au centre de lancement - 13 février 1998.

## Les déplacements sur le terrain

Afin de rencontrer d'autres jeunes passionnés et de faire partager son expérience, l'équipe du GAREF AÉROSPATIAL participe à de nombreux événements. A titre d'exemple, elle participe régulièrement au Festival de l'Espace organisé chaque année avec l'ANSTJ (3) sous l'égide du CNES (1). A l'occasion de ce festival en 1998, les jeunes du GAREF ont présenté au public et aux professionnels son expérience ATALANTE et ses résultats. Ils ont également conçu pour cette occasion un ballon sonde "Paparazzi" et l'ont lancé à partir du polygone DGA-ETBS de Jussy-en-Champagne.

- (1) CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.
- (2) LRBA : Laboratoire de Recherche en Balistique et Aéronautique (DGA).
- (3) ANSTJ : Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse.





# Les projets du GAREF AÉROSPATIAL



## Projets : ballons sondes, robotique et satellites

Suite au succès de l'expérience ATALANTE, les jeunes du GAREF AÉROSPATIAL souhaitent s'orienter désormais vers des projets de ballons sondes, de robotique et de satellites. Ces expériences leur permettront de continuer à maîtriser de nombreux domaines (informatique, électronique) tout en travaillant en équipe, dans un esprit de loisirs et de détente.

### Objectifs

Le GAREF AÉROSPATIAL continue largement à fonctionner grâce à la motivation et à la passion de l'ensemble de ses adhérents. L'équipe du GAREF se renouvelle d'ailleurs régulièrement, permettant de laisser libre cours à de nouveaux projets à la portée de tous.



Préparation au lancement du ballon sonde "Paparazzi" à l'occasion du Festival de l'Espace à Bourges - 2 août 1998.



Visite du magasin RON JON lors d'un séjour en Floride à l'occasion du lancement de la navette ATLANTIS - Mai 1997.

Le GAREF AÉROSPATIAL tient à conserver un rôle d'initiation et de vulgarisation aux techniques électroniques, mécaniques et informatiques. Son principal but consiste avant tout de permettre à tous les jeunes de mener des expériences allant de la simple initiation, à des projets plus scientifiques pouvant s'étendre sur plusieurs années.





# Pour le fan club du **GAREF AÉROSPATIAL** un peu d'histoire !



## Des premières années ...

Octobre 1964	Fondation du GAREF PARIS dans un foyer de jeunes travailleurs, rue de Lourmel (15 <sup>e</sup> arrondissement) par quelques passionnés d'aéronautique. Il s'appelle alors le Club Spatial de Lourmel.
Novembre 1964	Les membres du club prennent contact avec le CNES (1) qui aide les jeunes à construire en toute sécurité des fusées expérimentales. Le projet de construction de la première fusée AXOR 1 commence.
5 avril 1965	M. Galy-DEJEAN présente les représentants du GAREF PARIS au Ministre des Postes et Télécommunications, M. Jacques MARETTE. France Télécom Cnet (2) décide d'apporter une aide au GAREF PARIS.
3 avril 1966	Au camp militaire de Sissone (Aisne), le GAREF PARIS procède au lancement d'AXOR 1.
11 septembre 1966	Expérimentation d'émetteurs au camp militaire de la Courtine et lancement de TOUT-AMB-AHLON 1.
3 avril 1967	Lancement avec succès de ROXA 1 au camp militaire du Valdahon (Doubs).
Avril 1968	Lancement du ballon sonde TOUT-AMB-AHLON 2.
Juin 1969	Le projet de la troisième fusée AXOR 2 reçoit le premier prix de l'Union des Syndicats des Industries Aéronautiques et Spatiales : U.S.I.A.S.
Printemps 1970	AXOR 2 est terminée et permet au club de recevoir le prix PHILIPS, placé sous la présidence de Louis LEPRINCE-RINGUET.
Automne - Hiver 1970	Le GAREF PARIS est agréé par le Secrétariat d'Etat à la Jeunesse, aux Sports et aux Loisirs et déménage pour le 1 cité Canrobert (15 <sup>e</sup> ).
5 septembre 1971	AXOR 2 est mise à feu à 14 h 12 au camp militaire de la Courtine. C'est une complète réussite.
28 septembre 1972	Le GAREF PARIS présente à France Télécom Cnet (2) après un an de dépouillement, les résultats de l'expérience AXOR 2.
3 décembre 1973	TOUT-AMB-AHLON 3 est lancé à Aire-sur-l'Adour (Landes).
Octobre 1974	10 <sup>e</sup> anniversaire du GAREF PARIS.
31 octobre 1974	Le club obtient deux prix scientifiques PHILIPS pour les jeunes pour son ballon sonde TOUT-AMB-AHLON 3 et la construction d'un fréquence-mètre.
13 mars 1975	Le Conseil de Paris accorde au GAREF PARIS la concession d'un terrain dans le 13 <sup>e</sup> arrondissement pour y construire un nouveau local.
31 mai 1975	Prix USIAS pour l'expérience de TOUT-AMB-AHLON 3.
29 avril 1976	Inauguration du nouveau bâtiment par M. René Galy-Dejean, Président d'honneur du GAREF PARIS.
29 novembre 1976	15 h 43 : mise à feu à l'île du Levant d'AXOR 3 qui est récupérée 13 minutes plus tard flottant en Méditerranée.
8 février 1977	Signature d'une convention avec la Mairie de Paris assurant au GAREF PARIS le statut de Club Scientifique de Jeunes de la Mairie de Paris.
11 octobre 1978	Emission Antenne 2 "Mi-Fugue, Mi-Raison" qui se déroule en direct du GAREF PARIS.
1 <sup>er</sup> décembre 1978	Le concours "ARIANE 80" attribue le premier prix au GAREF PARIS qui réalisera donc un satellite. Celui-ci sera mis en orbite pour le 4 <sup>e</sup> vol d'essai du lanceur européen ARIANE.
Août 1979	Définition complète, sur le plan technique, de l'expérience THÉSÉE.
5, 6, 7 octobre 1979	Exposition au Palais de la découverte dans le cadre d'une manifestation de promotion des "Activités Scientifiques et Techniques de Jeunes".

(1) CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.

(2) France Télécom Cnet : Centre National d'Etudes des Télécommunications.



## Séquence : il était une fois ...



Photo Garef Paris n° 055

Première équipe de jeunes passionnés du GAREF AÉROSPATIAL - Foyer Lourmel 15<sup>e</sup> arrondissement.

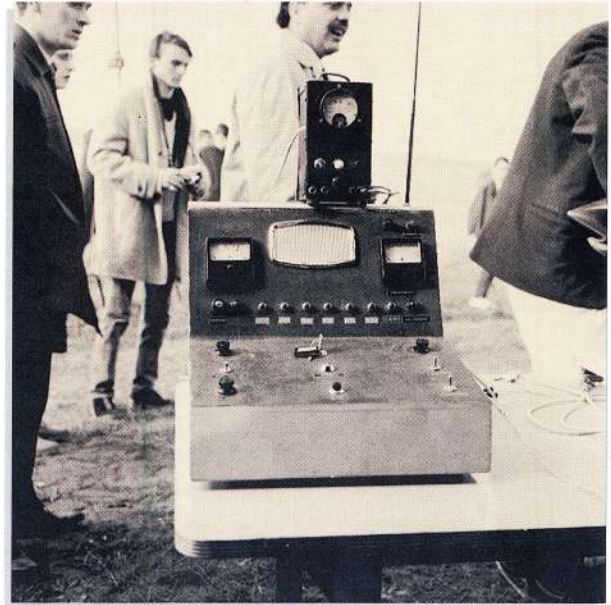


Photo Garef Paris n° 075

Premier pupitre de lancement réalisé et construit par les jeunes techniciens en herbe du GAREF AÉROSPATIAL - 1965.



Photo Garef Paris n° 388

Les pupitres de lancement évoluent... les câbles proviennent toujours d'Hammaguir (Algérie) - 1969.

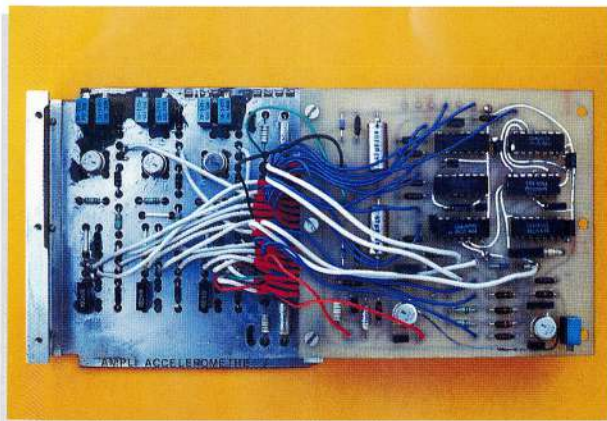


Photo Garef Paris n° 1043

Un exemple de circuit électronique d'AXOR 3...



Photo Garef Paris n° 807

Inauguration le 29 avril 1976 du bâtiment du GAREF AÉROSPATIAL dans le 13<sup>e</sup> arrondissement en présence de M. Alain PROFIT, Directeur de France Télécom Cnet.



## ... jusqu'à l'expérience PAPARAZZI

16 novembre 1979	M. Hubert CURIEN, Président du CNES (1), remet au GAREF PARIS le Prix Scientifique Philips de la catégorie Espace et Electronique, pour l'étude et l'expérimentation sur fusée sonde ROXA 2 d'un système de codage MIC.
26 décembre 1979	Présentation de la maquette de l'expérience THÉSÉE au CNES (1) de Toulouse.
Décembre 1979	Antenne 2 tourne une séquence dans les locaux du GAREF PARIS puis à Toulouse pendant les essais d'environnement de la maquette sur table.
1 <sup>er</sup> mars 1980	L'émission "Jeune pratique" (13 minutes), sur T.F.1 est consacrée à l'expérience THÉSÉE.
Avril 1980	Etude thermique du bras de sonde THÉSÉE au CNES (1) à Toulouse.
<b>Octobre 1980</b>	<b>16<sup>e</sup> anniversaire du GAREF PARIS.</b>
<b>20 décembre 1981</b>	<b>Satellisation de THÉSÉE en orbite de transfert géostationnaire par ARIANE LO4 à 1 h 45 mn 07 s T.U.</b>
<b>Mars 1985</b>	<b>Célébration du 20<sup>e</sup> anniversaire du GAREF PARIS.</b>
<b>14 septembre 1986</b>	<b>Départ de l'expérience TELIDAT du centre de lancement de ballon stratosphérique d'Aire-sur-l'Adour dans les Landes.</b>
<b>31 juillet 1991</b>	<b>Lancement d'EURYDICE I du Centre Spatial Guyanais à Kourou. Les résultats souhaités ne sont pas ceux obtenus.</b>
<b>13 juillet 1992</b>	<b>Lancement d'EURYDICE II du Centre Spatial Guyanais à Kourou.</b>
<b>1992</b>	<b>Début du projet ATALANTE : la plus grosse fusée expérimentale jamais construite en Europe.</b>
1992	Le GAREF PARIS organise le concours jeunes "Kourou 92" avec le Cnet, le CNES et la DJS de la Mairie de Paris.
25 août 1993	Mission technique au CNES (1) à Toulouse.
12 septembre 1994	Mission à PYROMECA à Toulon. 1 <sup>er</sup> essai du cordeau découpant.
27 décembre 1994	Mission technique au CNES (1) Centre Spatial Guyanais à Kourou.
2 mars 1995	Mission technique au GROUPE SNPE à Bordeaux.
<b>13 mars 1995</b>	<b>Célébration du 30<sup>e</sup> anniversaire du GAREF PARIS. Inauguration par M. Jacques TOUBON du bâtiment rénové du GAREF AÉROSPATIAL, Paris 13<sup>e</sup> et du nouvel établissement le GAREF OCÉANOGRAPHIQUE dans le 14<sup>e</sup>.</b>
28 avril 1995	Mission technique à PYROMECA à Toulon.
12 février 1996	Mission technique au GROUPE SNPE à Bordeaux.
26 février 1996	Essais en centrifugeuse des batteries d'ATALANTE au LRBA (2) de Vernon (Eure).
7 juillet 1996	Essais en vibrations et en chocs au LRBA (2) de Vernon (Eure).
Janvier 1997	Sortie technique au CNES (1) Centre Spatial Guyanais à Kourou.
6 février 1997	Sortie technique à l'ONERA.
15 et 16 février 1997	Sortie technique à PyroAlliance Toulon et au Four Solaire d'Odeillo.
17 février 1997	Sortie technique au CNES (1) à Toulouse.
<b>13 mai 1997</b>	<b>Mission Atlantis en Floride aux Etats-Unis à l'occasion du lancement de la navette spatiale Atlantis. L'équipe du GAREF AÉROSPATIAL était invitée par Jean-François CLERVOY, astronaute de l'ESA, et ancien membre du GAREF AÉROSPATIAL.</b>
Décembre 1997	Mission technique du CNES (1) Centre Spatial Guyanais à Kourou.
<b>13 février 1998</b>	<b>Lancement de la fusée expérimentale ATALANTE au CNES (1) Centre Spatial Guyanais à Kourou en Guyane.</b>
13 février 1998	Diffusion sur RFO au journal télévisé du lancement d'ATALANTE.
17 février 1998	Diffusion sur FRANCE 2 d'un reportage sur le lancement d'ATALANTE au journal télévisé de 13 heures.
2 août 1998	Lancement du ballon sonde "Paparazzi" à partir du polygone DGA-ETBS de Jussy-en-Champagne.

(1) CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.

(2) LRBA : Laboratoire de Recherche en Balistique et Aéronautique.





Photo Garef Paris n° 1172

Emission télévisée diffusée sur Antenne 2 sur le GAREF AÉROSPATIAL "Mi-Fugue, Mi-Raison", animée par Laurent BROOMHEAD, Patrice LAFONT et Brigitte SIMONETTA.



Photo Garef Paris n° G-95-E-041

30 ans de présidents du GAREF PARIS. Inauguration le 13 mars 1995 du GAREF OCÉANOGRAPHIQUE.

De gauche à droite :

Pierre CLEENEWERCK, 1966-1975 - Bernard SCACHE, 1976-1981 - Jean-Marc CHANTY, 1982.

De droite à gauche : Hervé GORY, Président du GAREF depuis 1986 - Alain SCHNERB, 1983-1985.

Au centre de gauche à droite, 2 personnalités : Jacques TOUBON, Garde des Sceaux, Ministre de la Justice, Adjoint au Maire de Paris, Maire du 13<sup>e</sup> arrondissement - Jean-Daniel LEVI, Directeur Général du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales).



Photo Garef Paris n° G-95-D-001

Célébration du 30<sup>e</sup> anniversaire du GAREF PARIS. Inauguration en mars 1985 du bâtiment renové du GAREF AÉROSPATIAL dans le 13<sup>e</sup> arrondissement, en présence de : M. Pierre RAMAT, Directeur délégué International et Espace du Cnet - M. Jean-François BERAUD, Directeur de la Jeunesse et des Sports - M. Philippe LOTTIAUX, Chef Service Jeunesse Loisirs de la DJS Mairie de Paris.



Photo Garef Paris n° G-97-H-047

Déplacement en Floride aux Etats-Unis pour le lancement de la navette ATLANTIS - Mai 1997.

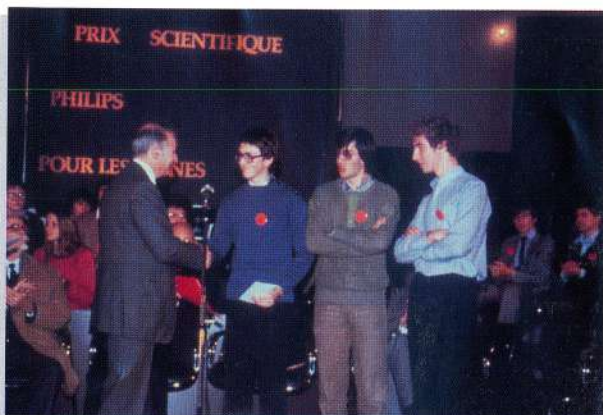


Photo Garef Paris n° 1282

Remise du prix scientifique PHILIPS pour les jeunes dans le cadre de la réalisation de ROXA 2, en présence de M. Hubert CURIEN, alors Président du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales).



# Manifestations nationales et internationales, concours en direction du grand public

*Depuis sa création, le GAREF PARIS a réalisé et participé  
à de nombreuses manifestations et expositions*

## **OCTOBRE 1972 - 23<sup>e</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL D'ASTRONAUTIQUE À VIENNE EN AUTRICHE**

**27 avril au 12 mai 1974 : SCIENTAM**

Participation à la première exposition des sciences et techniques d'amateurs SCIENTAM dans le cadre de la Foire de Paris.

**26 avril au 11 mai 1975 :**

Participation à SCIENTAM dans le cadre de la Foire de Paris avec une promotion sur les activités informatiques grâce à France Télécom Cnet (1).

**1<sup>er</sup> au 16 mai 1976 :**

Nouvelle participation à la Foire de Paris sur un stand de 18 m<sup>2</sup>.

**30 avril au 15 mai 1977:**

Participation à la Foire de Paris.

**10 septembre 1979 :**

Exposition à Lannion (Côtes-du-Nord) à l'occasion du congrès annuel de l'AFAS.

## **JOURNÉE DE SENSIBILISATION DES JEUNES À LA MICRO-INFORMATIQUE**

**11 et 12 décembre 1982 :**

Le GAREF PARIS a organisé une exposition dans le cadre des "Ateliers d'Initiation aux Techniques Modernes" de la Ville de Paris, dans une Maison de Jeunes du 14<sup>e</sup> arrondissement. Cette exposition a accueilli plus de 500 personnes pendant deux jours, et a été inaugurée par M. Jacques CHIRAC.

Le but de cet événement était de sensibiliser les jeunes aux différentes techniques de l'informatique. Ainsi, une cinquantaine d'ordinateurs ont été mis à la disposition du public, et l'encadrement a été assuré par les membres du club.

## **SALON DE LA MAQUETTE ET DU MODÈLE RÉDUIT au Parc des Expositions à la Défense**

**du 31 mars au 8 avril 1984**

Afin de promouvoir ses activités les "Ateliers d'Initiation aux Techniques Modernes" de la Ville de Paris, le GAREF PARIS exposait les expériences AXOR 2 et AXOR 3. Divers éléments de fusées et des équipements de rechange de l'expérience THÉSÉE étaient également présentés. Plus de 3 000 documentations ont été distribuées à cette occasion.

## **CÉLÉBRATION DU XX<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE DU GAREF PARIS**

**22 mars 1985**

Dans le cadre de l'Année Internationale de la Jeunesse, le GAREF PARIS organisait avec l'aide de la Direction de la Jeunesse et des Sports de la Ville de Paris, une manifestation pour son XX<sup>e</sup> anniversaire. Cette manifestation a réuni dans ses locaux non seulement les plus anciens de ses membres mais aussi, les différents organismes qui ont contribué aux expériences successives du club. A cette occasion, un film retraçant les 20 ans d'activités du GAREF PARIS a été présenté.

Ont participé à cette manifestation :

- Monsieur POITEVIN, Directeur de France Télécom Cnet (2).
- Monsieur LEBARON, Représentant le CNES (1).
- Monsieur Jacques TOUBON, Député de Paris, Maire du 13<sup>e</sup> arrondissement.
- Monsieur Guy DRUT, Adjoint au Maire de Paris pour la Direction de la Jeunesse et des Sports.
- Diverses personnalités de différents organismes.



Photo Garef Paris n° 623

Participation du GAREF AÉROSPATIAL à l'exposition des Sciences et Techniques d'Amateurs "SCIENTAM", du 26 avril au 11 mai 1975.



Photo Mairie de Paris

Journée de Sensibilisation des Jeunes à la Micro-Informatique le 11 et 12 décembre 1982. A cette occasion, les jeunes du GAREF AÉROSPATIAL ont accueilli M. Jacques CHIRAC, Maire de Paris, sur leur stand.



Photo Garef Paris n° G-84-B.026

Exposition des réalisations du GAREF AÉROSPATIAL au Salon de la Maquette et du Modèle Réduit au CNIT la Défense du 31 mars au 8 avril 1984.



**OPÉRATION PORTES OUVERTES  
DES MAISONS DE JEUNES DE LA VILLE DE PARIS**

**29 et 30 novembre 1985**

Le but de cette exposition était de présenter les activités des Maisons de Jeunes. Un montage de diapositives et un film vidéo retraçaient les activités du Club. Quelques éléments de l'expérience THÉSÉE, ainsi que la fusée AXOR 3 étaient exposés.

**29 septembre 1988 :**

Visite des jeunes Pékinois à Paris, présence de M. TOUBON.

**12 décembre 1988 :**

Visite de Paul QUILÈS au GAREF AÉROSPATIAL.

**12 octobre 1988 :**

Exposition au Palais de la découverte.

**1990 :**

Exposition sur les réalisations du GAREF AÉROSPATIAL à la Villette.

**1992 :**

Le GAREF PARIS organise le concours jeunes "Kourou 92" avec le Cnet, le CNES et la DJS.

**9 avril 1992 :**

Exposition à la Mairie du 13<sup>e</sup> Arrondissement à l'occasion du Forum des Associations du 13<sup>e</sup>.

**26 juin 1992 :**

Participation au FIFEJ (Festival International du Film Et de la Jeunesse).

**1<sup>er</sup> décembre 1992 :**

Exposition à l'AQUABOULEVARD.

**12 juin 1993 :**

Participation au Prix GIFAS. (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales).

**14 août 1993 :**

Visite d'une délégation des jeunes Marocains.

**27 août 1994 :**

Participation au Festival de l'Espace à Bourges.

**14 juillet 1995 :**

Participation à la réception des jeunes à l'Elysée.

**16 et 17 novembre 1996 :**

Forum des Associations du 13<sup>e</sup> arrondissement à la Mairie du 13<sup>e</sup>.

**30 août 1997 :**

Participation au Festival de l'Espace à Bourges.

**30 juillet au 2 août 1998 :**

Participation au Festival de l'Espace à Bourges.

**12 décembre 1998 :**

Participation à la journée de rencontre sur les Métiers de la Science à la Maison du Développement de l'activité économique et de l'emploi du 13<sup>e</sup> arrondissement.



Photo Garef Paris n° G-88-D-004

Visite au GAREF AÉROSPATIAL de M. Paul QUILÈS, Ministre des Postes et des Télécommunications - Le 12 décembre 1988.



Photo Garef Paris n° G-88-B-006

Rencontre internationale. Visite des jeunes Pékinois en présence de M. Jacques TOUBON - 1988.

(1) CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.

(2) France Télécom Cnet : Centre National d'études des Télécommunications.



Photo Garef Paris n° G-92-A-007

Participation en 1992 au forum des associations du 13<sup>e</sup> arrondissement en présence de : M. TOUBON, Garde des Sceaux, Ministre de la Justice, Maire du 13<sup>e</sup> arrondissement - M. BERAUD, Directeur de la Jeunesse et des Sports de Paris.



Photo Garef Paris n° G-95-J-010

Le GAREF envahit l'Elysée... Réception des jeunes à l'Elysée - Le 14 juillet 1995.





# Le GAREF AÉROSPATIAL, vu par la presse

## LE CONCOURS ARIANE-80

### Un chef de projet âgé de 19 ans pour un satellite scientifique

Le quatrième tir de qualification de la fusée européenne Ariane, prévu pour octobre 1980, permettra le lancement d'un satellite d'une douzaine de kilogrammes réalisé par un club scientifique de jeunes, le Groupe d'amateurs de réalisations et d'études de fusées (GAREF-Paris); le chef de projet est un étudiant en mathématiques spéciales âgé de dix-neuf ans, M. Xavier Lepolozec. Le satellite qui sera construit sous sa direction emportera une expérience scientifique destinée à mesurer la densité d'électrons de l'ionosphère.

Cette expérience a été choisie, au terme d'un concours à la fois artistique et technique sur l'espace, baptisé Ariane-80, organisé par le Centre national d'études spatiales (CNES) sous le patronage du ministre de l'éducation et du ministre de l'industrie, avec l'aide des cen-

tres régionaux de documentation pédagogique. Huit cents établissements scolaires ont participé à ce concours, au terme duquel un jury, après une première sélection locale, a récompensé une demi-douzaine d'œuvres choisies entre 246 (184 dessins, 20 maquettes, 17 poèmes ou textes, 10 audiovisuels, 8 expériences scientifiques).

En plus du premier prix technique attribué au GAREF-Paris, le premier prix dans la catégorie artistique (un voyage au centre spatial guyanais de Kourou) a été remis à Jean-Claude Pruzinska, de Montchanin (Saône-et-Loire), pour la réalisation d'un montage audiovisuel; le second et le troisième (un voyage au centre spatial de Toulouse) respectivement à Alain Durdu, de Draguignan, pour un dessin, et Nathalie Preclin, de L'Aigle (Orne), pour un poème.

Le Monde - 2 février 1978.

### G.A.R.E.F.-PARIS : EXPÉRIENCE CONCLUANTE POUR LE LANCEMENT DE T.E.L.I.D.A.T. 1

Le célèbre club scientifique de jeunes amateurs G.A.R.E.F.-Paris a procédé le 14 septembre dernier à Aire-sur-l'Adour (centre de lancement du C.N.E.S.) au premier lancement de son ballon T.E.L.I.D.A.T.

T.E.L.I.D.A.T. (Télé-détection Informatisée à Transfert de Charges) est la réalisation d'une nacelle comportant un certain nombre d'équipements électroniques, optiques, mécaniques, devant être emportés par ballon stratosphérique.

L'expérience permet de réaliser des images des territoires survolés à partir d'une caméra embarquée et reliée à un ensemble d'équipements électroniques.

Ces images, simultanément récupérées au sol subissent, sur place, un traitement informatique qui permet d'en extraire une multitude d'informations : nature de la végétation, composition, répartition, état sanitaire, évolution saisonnière, degré de pollution des cours d'eau, etc.

T.E.L.I.D.A.T. 1 conçu et lancé grâce au soutien de la Ville, du Centre National d'Études des Télécommunications et du Centre National d'Étude Spatiale est monté à 23 km, émettant pendant plus d'une heure.

Les images reçues ont été parfaitement traitées et le matériel de la nacelle intégralement récupéré — en parfait état.

Le prochain lancement pourrait être effectué en juin prochain et T.E.L.I.D.A.T. 2 devrait alors atteindre 36 km et transmettre pendant 5 ou 6 heures...

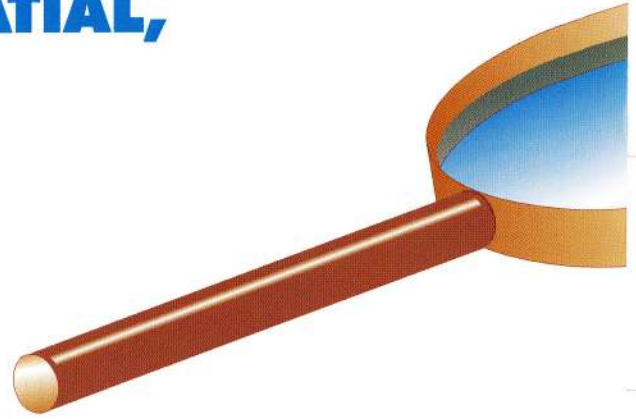
Et maintenant attention !

Ceci s'adresse à tous les jeunes gens de seize à vingt-cinq ans passionnés d'informatique, d'électronique et de mécanique :

G.A.R.E.F.-Paris reprend pour eux un projet de fusée...

Les amateurs doivent se présenter le samedi après-midi, ou téléphoner le plus rapidement possible à **G.A.R.E.F.-Paris, 2-6, rue Émile-Levassor. Métro : Porte-d'Ivry. Tél. : 45-85-56-13 et 45-83-09-53. Inscription : 187 F par an.**

Journal Ville de Paris n° 81, page 39 - Novembre 1986.



## Garef

### La tête dans les étoiles

Parce qu'ils ont entre 15 et 24 ans, qu'ils sont passionnés par l'espace et la physique, le GAREF est leur lieu de rendez-vous. Marc-Antoine, David et les autres se retrouvent au moins trois fois par semaine, au n° 2-6 de la rue E. Levasor. Ce petit bâtiment situé entre les tours du 13ème et le stade G. Carpentier abrite quelque 200 m<sup>2</sup> climatisés entièrement consacrés à la construction de fusées, satellites, ballons-sondes et au dépouillement de savantes mesures scientifiques effectuées par des appareils sophistiqués qui "voyagent" sur Ariane... C'est qu'avec le GAREF, les idées prennent vite de l'altitude ! Si ce club s'adresse aux plus jeunes membres de la communauté scientifique, il n'en reste pas moins vrai que l'amateurisme s'y conjugue avec la passion et la perfection.

Prête pour le lancement...



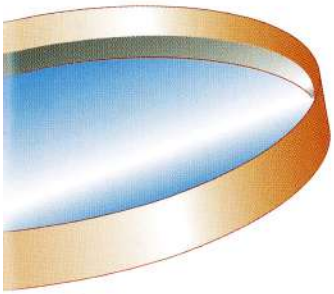
Créé en 1964 par un groupe dynamique qui ne doute de rien, le GAREF se lance dans l'aventure scientifique corps et âme. Peu de moyens au départ mais déjà des projets d'envergure qui intéressent le CNES et le CNET, partenaires du GAREF, au même titre que la Mairie de Paris. Traces concrètes de cette période : quelques objets volants parfaitement identifiés comme les fusées Axor (I, II, et III) et Roxa (I, II, III) qui ont jalonné les années 64 à 78.

En 78, le CNES lance le concours "Ariane 80" qui voit le club obtenir le 1er prix : une place pour une expérience de mesure de densité électrique dans les hautes atmosphères à bord du vol 4 d'Ariane. La construction du ballon-sonde TELIDAT, équipé d'une caméra réalisée au centre et chargée de renvoyer des images du sol, marque les années 81 - 85. Puis, à partir de 86, avec les fusées Eurydice I et Eurydice II, on aborde l'utilisation des matériaux composites comme la fibre de carbone. Les expériences se soldent par le lancement en 91 à Kourou de la fusée Eurydice II. Sa mission : effectuer des mesures de température, rotation, accélération... Succès total. L'expérience est primée au salon du Bourget. Le GAREF reçoit le prix Dassault. La relève semble décidément bien assurée. D'autant que les portes du GAREF restent grand'ouvertes à tous les jeunes parisiens "bidouilleurs" qui rêvent d'étoiles !

Ce centre est géré par l'association GAREF Paris présidée par M. Hervé Gory. Responsable du centre : Bernard Scache.

Centres d'Animation Magazine n° 11.





Des astronautes en culottes courtes travaillent en secret

## PARIS AUSSI VA ENVOYER UNE FUSÉE DANS L'ESPACE

Décidément, on peut vraiment tout faire dans la capitale. Et même s'adonner aux savants calculs de l'aéronautique.

EN 1978, les professeurs Tournesol Juniors du Garef, un club scientifique de jeunes, se distinguent en lançant le premier satellite amateur d'Europe. « Thésée », de son petit nom, leur rapporte d'ailleurs à l'époque le premier prix du concours national Ariane 80 organisé par le C.N.E.S. (Centre national d'études spatiales).

Dix ans plus tard, ils récidivent et s'attaquent à un gros morceau : une fusée en fibre de carbone, « Eurydice », qu'ils comptent bien expédier dans les cieux parisiens quand le moment sera venu. C'est-à-dire selon le degré d'avancement des travaux.

Cette opération de taille constituera à nouveau la première relâchée amateur d'une technologie de pointe.

### Le noyau dur

Ces soixante passionnés de mécanique, d'électronique et d'informatique à la sauce spatiale, dont le noyau dur a entre quinze et vingt ans, ne sont pas (complètement) des génies. Certes, on ne trouve guère au Garef des échappés de la fac de lettres ou de socio, mais plutôt des élèves de



Le noyau dur du Garef présente la première phase du projet « Eurydice » : pour l'instant ils ont achevé la partie mécanique. Il reste encore plus d'un an de travail avant le jour « J ».

(Photo O. LEJEUNE.)

terminales C, d'écoles d'ingénieurs ou de maths physiques. Mais le club reste ouvert à tous, comme à Christophe, un « culot », d'Athis-Mons : « Mon père était un fou d'électronique. Il m'a communiqué sa passion », dit-il, comme pour excuser sa présence.

Pour s'intégrer au Garef, il n'existe, en effet, aucune condition restrictive. On vous demande « seulement » d'être passionné et disponible. Ce qui explique que, malgré une certaine souplesse dans la limite d'âge, (vingt-quatre ans au moment de l'inscription) peu d'amateurs perdurent une

fois le pied dans le monde du travail. Faute de temps.

Dernier détail : il est préférable d'aimer la collectivité : le Garef est autogéré, ses membres composent la totalité du conseil d'administration, décident des orientations et assurent l'encadrement. Mieux vaut le savoir.

Garef : tarif d'inscription 250 F par an. 2/6, rue Emile Levassor 75013 Paris. Tél. 45.85.56.13. L'association, agréée par le secrétariat à la Jeunesse et aux Sports, est aidée par le C.N.E.S., le C.N.E.T. (Centre national d'études des Télécommunications) et subventionné par la Ville de Paris. **Sophie CAMBAZARD**

Le Parisien, page 10 - Jeudi 7 septembre 1989.

## DES RECHERCHES DE HAUT VOL

L'association Garef Paris a pour vocation de permettre à des jeunes de 15 à 24 ans de mener à bien des projets scientifiques de haut niveau. Elle comporte deux sections spécialisées, l'une dans l'aérospatial, l'autre dans l'océanographie. Ainsi, des étudiants en biologie et en informatique participent-ils actuellement à la mise au point d'une expérience-pilote en matière de tracking d'animaux. Il s'agira de fixer un émetteur sur un requin afin de suivre ses déplacements. L'expérience devrait avoir lieu cet été, au large de Brest, à l'occasion des prochaines migrations.

De son côté, la branche aérospatiale devrait procéder, depuis le Centre spatial guyanais, au lancement de la fusée expérimentale Atalante : la concrétisation de deux années de travail pour une dizaine de jeunes, encadrés par des chercheurs du Cnes (Centre national d'études spatiales) et du Cnet (Centre national des études des télécommunications). Objectif principal : tester la résistance de la structure en fibre de carbone, à la vitesse Mach 3 (trois fois la vitesse du son) lors du décollage.



Contact Garef Aérospatial : **M. Gory** au (1) 45.82.11.99.  
Garef Océanographique : **M. Bossut** au (1) 40.64.11.99.  
Cotisation : 400 F/trimestre.

L'équipe spécialisée dans l'aérospatial construit des fusées de A à Z.

EUREKA n° 5 - Mars 1996.

## LA VIE DES QUARTIERS

XIII° ► Construite par des étudiants

# Atalante a suivi le chemin d'Ariane

LA science peut parfois faire bon ménage avec la superstition. Hier, vendredi 13, les jeunes du Groupement associatif de recherche et d'études sur les fusées (Garef), club scientifique du XIII<sup>e</sup>, ont eu une chance... au décollage : Atalante, la fusée qu'ils ont conçue et construite a été lancée du centre spatial de Kourou. Confiants en leur bonne étoile, ces jeunes parisiens passionnés d'espace avaient même prévu un départ à 13 h 13, avant de le reporter à 15 heures — on ne sait jamais.

La fusée qui s'est élancée sur les traces d'Ariane a presque tout d'une grande : 3,64 mètres et 129 kilos, et le ventre plein d'électronique de pointe. Depuis six ans, une quarantaine de lycéens et d'étudiants de 15 à 25 ans y consacrent tout leur temps de loisirs. Plans, conception, réalisation : ils ont tout fait eux-mêmes, à l'exception du propulseur, sécurité oblige.

Les heureux pères d'Atalante (ce sont majoritairement des garçons)

présents à Kourou étaient un peu angoissés à quelques heures du lancement. « Les parties de la fusée ont toutes été testées séparément, jamais ensemble. On ne sait pas comment elles résisteront une fois assemblées », explique David, 23 ans et vétéran de l'équipe, puisque Atalante est son troisième « bébé ». La fusée a tenu ses promesses : elle s'est élancée à 18 km de la terre en une minute. Pendant sa poussée d'accélération, elle a atteint trois fois la vitesse du son en moins de trois secondes !

Atalante va bien et ses créateurs sont ravis : avant de retrouver la terre, la fusée leur a transmis toutes sortes de données sur la pression, la température et la résistance des matériaux. De quoi donner aux jeunes du Garef aérospatial tout ce qu'il faut pour offrir une petite sœur à Atalante.

**Christine RIBEYRE**

► Garef aérospatial : 6, rue Emile Levassor (XIII<sup>e</sup>). Tél. 01.45.82.11.99.



PARIS XIII<sup>e</sup>, LE 27 JUILLET 1997. Elle a tout d'une grande. (Photo LP/Claire GARATE.)

Le Parisien n° 16623 - Samedi 14 février 1998.

## DES ETUDIANTS LANCENT UNE FUSEE DE KOUROU

Le club scientifique GAREF Aérospatial doit lancer le 13 février la fusée expérimentale Atalante (129 kg) depuis le pas de tir pour fusées-sondes du Cnes au centre spatial guyanais de Kourou. Les jeunes étudiants du GAREF avaient entièrement réalisé l'électronique de bord et les plans mécaniques de cette fusée qui mesure 3,6 m de haut pour 1,75 m de diamètre. Conçue en carbone époxy et acier inox, elle est dotée d'un nouveau type de propulseur lui permettant d'atteindre une vitesse de Mach 3 et une altitude de 18 km. Equipée de capteurs, Atalante retransmettra en temps réel au sol, pendant les 40 min de vol, des mesures de pression, de températures et de contraintes exercées sur les matériaux utilisés. Dans ce projet, le GAREF a bénéficié du soutien

d'industriels comme la SNPE et sa filiale Pyro-Alliance, l'Onera, le LRBA, les relais électroniques Deutsch, Aerazur, Aérospatiale, Arianespace, Endevo et la Sopemea. Le Cnet, le Cnes et la Mairie de Paris ont contribué au financement de ces activités. Par ailleurs, dans le cadre du projet pédagogique et de recherche de l'Estaca, une quarantaine d'élèves avaient conçu et construit la fusée expérimentale C. A. Roll (Contrôle actif du roulis) qui a été lancée au festival de l'espace à Bourges organisé par le Cnes et l'ANSTJ en août 1997. Actuellement, ils travaillent sur d'autres projets dont la fusée Arbre qui sera lancée en août 1998. Son objectif est de faire redescendre une fusée en autorotation. ■

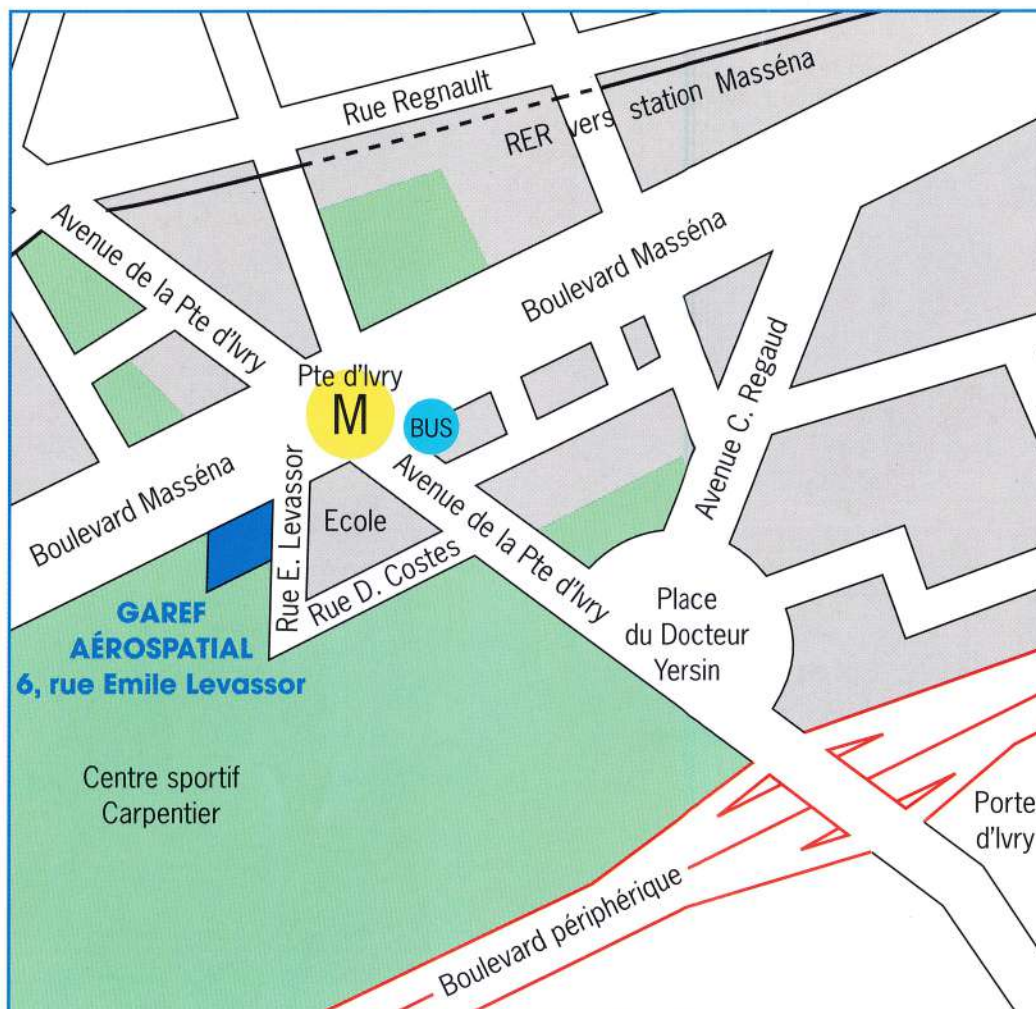
Air et Cosmos n° 1642 - Vendredi 23 janvier 1998.





# GAREF PARIS

*Des loisirs scientifiques pour les jeunes de 15 à 24 ans  
passionnés par l'aérospatial ou l'océanographie*



## **GAREF AÉROSPATIAL**

6, Rue Emile Levassor - 75013 PARIS

Téléphone : 01 45 82 11 99 - e.mail : [aero@garef.com](mailto:aero@garef.com)

Métro : Porte d'Ivry - Ligne n° 7

SIRET : 311 550 644 00018

**Rencontrez également le GAREF PARIS sur Internet : <http://www.garef.com>**

*Et pour les passionnés du monde aquatique, il existe aussi un autre établissement :*

**GAREF OCÉANOGRAPHIQUE :** 26, allée du chef d'Escadron de Guillebon - 75014 PARIS

Téléphone : 01 40 64 11 99 - e.mail : [oceano@garef.com](mailto:oceano@garef.com) - SIRET : 311 550 644 00026

**GAREF PARIS :** Association sans but lucratif (loi 1901)

Siège : 6, rue Emile Levassor - 75013 PARIS - Téléphone : 01 45 82 11 99