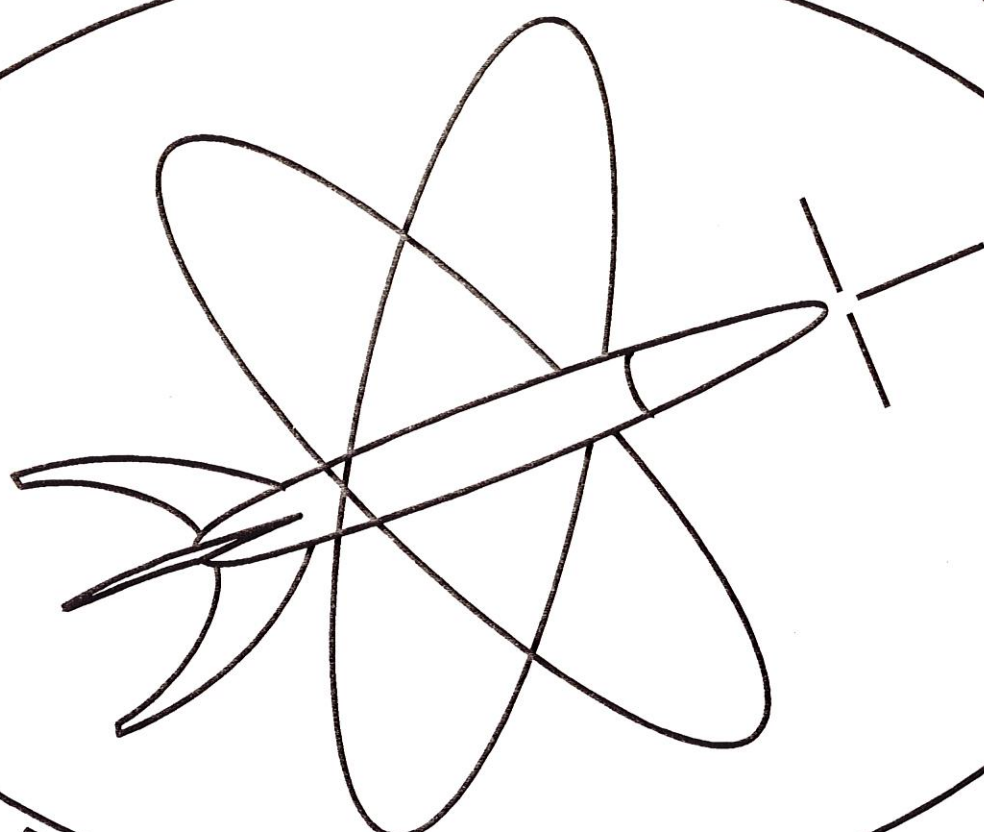


**Depuis 1992**



**AERO-IPSA**

**CONTENU**

Historique du club AERO-IPSA

Projets en cours d'achèvement

Projets Recherche

Objectifs pour l'année nouvelle 1997

Fiche Signalétique de MARGUERITE

Fiche Signalétique de ANGELLE

Festival de Bourges

Compte rendu de la campagne de Caylus fin novembre 96

Fiche signalétique de Parabole

Quelques extraits du reportage photographique du projet Parabole



# Historique du Club AERO-IPSA

Depuis 1992, l'association AERO-IPSA se motive à promouvoir des activités aéronautiques et spatiales au sein de l'école.

---

## Objectifs :

Cette activité, menée sous la responsabilité du Centre National d'Etudes Spatiales (C.N.E.S) et de l'association Nationale des Sciences Techniques Jeunesse (A.N.S.T.J), s'intègre dans le cadre d'un enseignement généraliste d'ingénieur. Elle permet aux élèves de se familiariser avec les technologies de pointe et les procédés de gestion de projet.

## 1993 : ULYSSE, Premier lancement.

L'objectif fut de se familiariser avec les techniques de construction du vecteur fusée. De conception simple, l'expérience embarquée consista en une mesure de vitesse par tube de pitot et retransmise au sol par une télémesure analogique. Le lancement fut un succès complet après un vol à 1200 m d'altitude et à une vitesse maximale de 700 km/h. **Le projet fut récompensé par le prix SNPE (Société Nationale des Poudres et Explosifs).**

## 1994 : Projet EDELWEISS

La fusée *EDELWEISS*, décolla le 28 août 1994 depuis les terrains de la Délégation Générale de l'Armement (D.G.A) à Bourges, avec à son bord 3 expériences. Il s'agissait là de mesurer la pression statique, la température ainsi que les phases de vol avec un système de transmission analogique des données. Ce projet fut un succès total.

## 1995 : Projet TELEMACH

Le projet *TELEMACH*, d'une durée de 2 ans et mené par les fondateurs du club, a permis de battre le record mondial de vitesse des clubs anciennement détenu à Mach 1,27. S'intégrant dans le cadre des projets de fin d'études, *TELEMACH* a ainsi atteint, en août 95, la vitesse extrême de **Mach 1,5 au bout des 3 secondes** de poussée de son propulseur.

**Une fois de plus le vol fut un succès, confirmant les progrès réalisés par le club, aussi bien en qualité technique qu'en nombre de membres. Le prix ONERA fut remporté lors du concours "GIFAS 95".**



Sa mission fut de mesurer les **vibrations transversales** subies lors du vol ainsi que de vérifier la **poussée maximale au décollage** par un moyen astucieux. Celui-ci utilise la théorie de l'essai Brinell des matériaux.. Le système de récupération innova par son parachute placé sous la coiffe de la fusée.

La fusée décolla à Caylus (près de Toulouse) le 23 novembre 1996.

## Projets en cours d'achèvement

### Pour août 97 : Fusée      Marguerite

Une mesure de la **pression différentielle** pendant le vol nous permettra de déduire l'accélération selon l'axe de la fusée. On constatera alors l'effet aérodynamique des **4 aérofreins**. Ces ralentisseurs assureront un choc moins violent à l'ouverture du parachute.

**Selon les aides de contribution financière des sponsors au cours de l'année, le club aura la possibilité d'ajouter des capteurs industriels avec une retransmission des données en numérique :**

- **Capteurs de position géométrique dans l'espace** (type centrale à inertielle) qui pourront valider les logiciels de simulation des vols fusées.
- **Sondes résistives thermiques** sur les parois du propulseur,
- **Gestion** de l'ouverture du parachute et des aérofreins **en temps réel** suivant les configurations de vol,
- Capteurs innovants pour mesurer l'impact au sol en cas de récupération impossible,
- Mesure des efforts de traction sur les suspentes du parachute.

Le lancement est prévu pour le Festival de l'Espace 1997 à Bourges **entre le 29 et le 31 août**.

**Le projet participera au concours GIFAS 97.**

### Pour août 97 : Fusée      Angelle

Cette fusée sera propulsée par un **propulseur moins puissant** que ceux utilisés jusqu'à présent. Ce projet se développe en parallèle de la fusée Marguerite. Il servira à valider les études électroniques des membres en analogique ou bien en numérique.

Il permettra aussi de valider un système de récupération en porte latérale.



## Projets Recherche (P.R.)

### 1/ P.R. 96-1

*Mécanique des Fluides* : Mesure de couche limite sur les parois d'une fusée.

Cette recherche se déroule dans le cadre du projet de fin d'études de monsieur Matthieu Andreucci et aboutira à la rédaction du rapport de ses études dans un premier temps.

### 2/ P.R. 96-2

*Propulsion Hybride* : Etude sur des propulseurs à eau en comparaison avec des procédés de combustion à poudre conventionnellement utilisés par l'ANSTJ.

En cas de non faisabilité, cette étude pourra déboucher sur des travaux sur la propulsion hybride en collaboration avec l'O.N.E.R.A.



## Objectifs pour l'année nouvelle 1996/1997

### 1. Projets fusées :

- *F96-1 :*  
(Marguerite) Terminer les modules électroniques en analogique ou en numérique.  
Assurer une intégration mécanique souple d'utilisation.  
Valider un capteur de choc inventé par le club.  
Valider un simulateur de vol Fusée avec les effets des Aérofreins.
- *F97-2 :*  
(Angelle) Valider une récupération parachute par l'ouverture sur une porte latérale.  
Valider une mesure de phases de vols.
- *Mini fusées* Destinées à faciliter la réussite des équipes débutantes dans ce domaine.

### 2. Domaine pédagogique :

Rédaction d'un *cahier d'aide technique* pour débiter dans la réalisation d'une fusée sonde expérimentale élémentaire

### 3. Période prochaine pour lancer :

Dernière semaine du mois d'Août 1997. (Bourges)

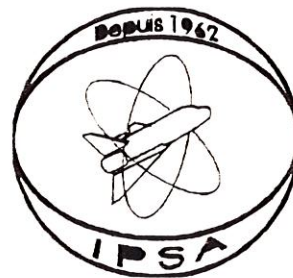
### 4. Intérêts pour nos partenaires :

- Faciliter la réussite de projets scientifiques ambitieux dans le domaine aéronautique et spatial.
- Aider les jeunes de l'ingénierie à la démarche des projets en vue d'acquérir une compétence spontanée lors de leur future entrée dans le monde de l'industrie française.
- Participation financière et technologique à un concours de renommée internationale.
- Collaborer avec les divers entreprises aéronautiques sur un projet innovant et présenté lors du Salon du Bourget ainsi qu'au Festival de Bourges.
- Participer à l'intérêt français dans la promotion de son potentiel jeune, efficace et dynamique.





Association de Recherche Expérimentale  
Spatiale de l'Institut Polytechnique des  
Sciences Appliquées



"les Mercuriales"  
40 rue J. Jaurès  
93176 BAGNOLET  
Tél.: 01 49 72 10 22

# M A R G U E R I T E

Masse 12kg  
Diamètre 90 mm  
Longueur 2m.50

Responsable du club :  
Laurent Gonin

Responsable du projet :  
Christophe Vidal  
12 Participants

## Expériences :

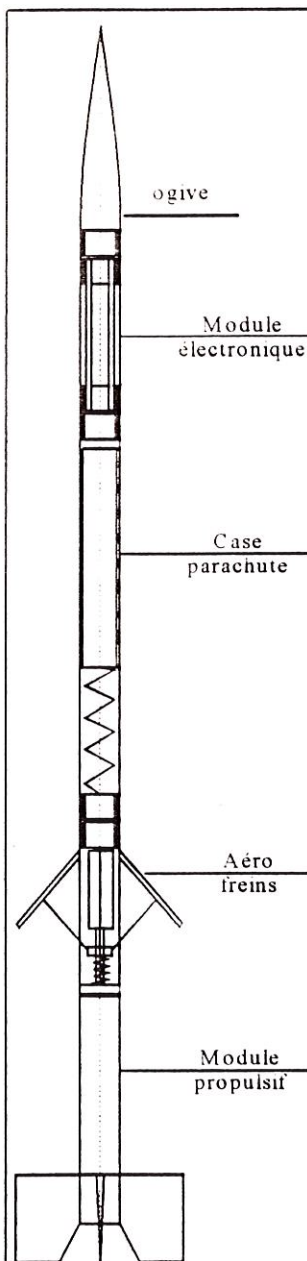
- Mesure de l'accélération longitudinale comparée à une mesure de pression différentielle.
- Expérimentation d'un système de sécurité d'allumage.

## Télémesure :

Analogique + 2 voies IRIG.

## Système de récupération :

Un parachute cruciforme se déploiera quand la fusée aura dégradé son Cx par l'ouverture de 4 aérofreins.



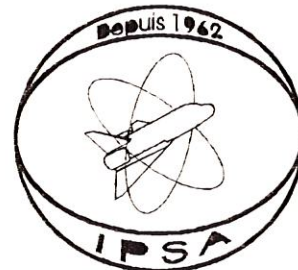
## Partenaires associés au projet :

- \* IPSA (la direction)  
40 rue J. Jaurès  
93176 BAGNOLET cedex
- \* M. Hertert  
(Air France Industrie)
- \* M. Boulier  
Chaudronnerie, mécanique générale  
10 Bd Becquerel - ZI des Touches  
BP 24 - 53020 LAVAL cedex
- \* M. Gaignebet  
Chaire de mécanique du CNAM  
2 rue comté 75003 PARIS
- \* M. Thébault et M. Rousselle  
S.N.P.E  
Société Nationale des Poudres et  
Explosifs  
12 quai Henry IV  
75181 PARIS cedex 04
- \* ANSTJ  
17 Av. Gambetta  
91130 RIS ORANGIS
- \* CNES  
Centre de TOULOUSE  
31055 TOULOUSE
- \* Menuiseries Raffin  
Route du Guillon  
38500 Coublevie
- \* M. Remignon  
Bombes air - sol lisses ou guidées  
250/400 et 1000 kg  
75015 PARIS



Association de Recherche Expérimentale  
Spatiale de l'Institut Polytechnique des  
Sciences Appliquées

"les Mercuriales"  
40 rue J. Jaurès  
93176 BAGNOLET  
Tél.: 01 49 72 10 22



# ANGELLE

Masse 8 kg  
Diamètre 80 mm  
Longueur 1m.80

**Responsable du club :**

Laurent Gonin

**Responsable du projet :**

Olivier Varlet  
(3 Participants)

### **Expériences :**

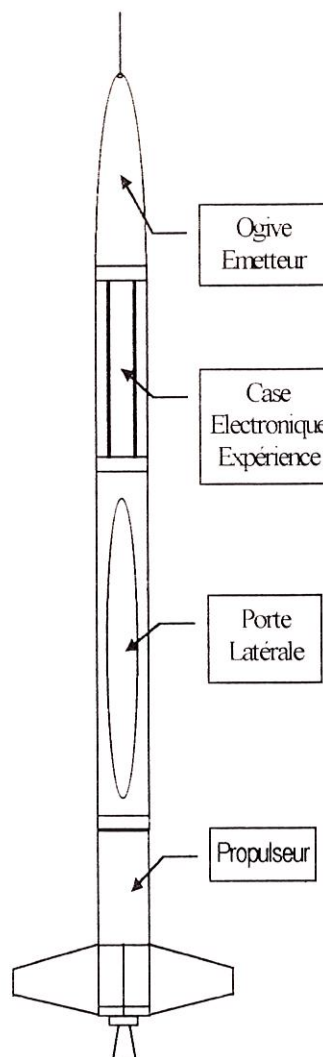
- Mesure de l'accélération sur l'axe fusée
- Mesure du taux de roulis
- Mesure de l'assiette  
Détection d'apogée

### **Télémesure :**

Analogique : 2 à 3 voies IRIG.

### **Système de récupération :**

Parachute éjecté  
par une porte latérale.



### **Partenaires actuels associés au projet :**

\* IPSA (la direction)  
40 rue J. Jaurès  
93176 BAGNOLET cedex

\*ANSTJ  
17 Av. Gambetta  
91130 RIS ORANGIS

\* CNES  
Centre de TOULOUSE  
31055 TOULOUSE



# Festival de Bourges

**DUREE :** 6 jours pour ce rendez-vous annuel.

**LIEU :**

- Parc des Expositions St Paul.
- Les pas de tirs se trouvent sur le terrain militaire de la DGA.

**LES EXPOSANTS :**

Le festival réunit les clubs aérospatiaux français. La dimension nationale s'étend à l'international par la présence de clubs venus du CANADA.

**ATOUTS :**

Le haut niveau technique de plus de 150 clubs aérospatiaux permet de développer des relations avec les industriels et de participer au domaine de la Recherche scientifique.

Chaque club se procure lui-même les moyens de réaliser ses projets. Les difficultés ne manquent pas et un travail en équipe permet d'atteindre les objectifs.

**PARTENAIRES OFFICIELS DU FESTIVAL 96:**

AEROSPATIALE, ANVAR, CONSEIL REGIONALE DU CENTRE, CONSEIL GENERAL DU CHER, INGENIA, LACROIX, MATRA MARCONI SPACE, MINISTERE DE LA CULTURE, MINISTERE DE L'EDUCATION, DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE, SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE, MINISTERE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS, SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION, SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS, SODERM.

**PUBLICITE :**

A travers la semaine d'exposition, une publicité est faite en faveur des industriels qui se sont joints aux projets de l'*AERO-IPSA*. Un poster au format A0 de la fiche d'identité de chaque projet est affichée dans le stand.

**PRESENCE DE LA PRESSE :**

Les projets les plus innovants font l'objet de séquences vidéo reportées dans l'émission E=M6. Les chaînes de télévisions régionales largement présentées n'hésitent pas à reporter l'ampleur de la manifestation.

Le programme de chaque journée est annoncé dans les journaux aux articles " sciences".

La présence de personnalités importantes et célèbres dans le monde de l'aéronautique et de l'Espace sont la preuve de leur intérêt sur la motivation des jeunes dans le développement de ce secteur.



# Compte rendu de la Campagne restreinte de Caylus

du 22/11/96 au 24/11/96.

## Rappel de l'objectif :

Suite aux mauvaises conditions météorologiques qui ont empêché le lancement de 5 fusées sondes expérimentales lors du Festival de Bourges 1996, l'ANSTJ a négocié une nouvelle autorisation de lancement sur le sol français.

Trois associations ont relevé le défis dont l'AERO-IPSA.

L'association se fixa à mesurer les vibrations engendrées par le vol de la fusée subsonique Parabole.

La collaboration des deux autres clubs permis le lancer d'un projet supersonique destiné à mesurer les efforts engendrés sur des ailerons en matériaux composites.

## Compte rendu des vols

- Parabole décolla samedi 23 novembre à 14h40 après avoir validé le vol simulé vendredi soir. Malgré une émission de faible intensité des données mesurées, les vibrations ont été relevées. La trajectoire de la fusée fut parfaite et les performances aérodynamiques ont surpassé les prévisions. Le club ne peut prétendre cependant à un succès total car la fusée a subi un vol balistique : les objectifs ont été atteints au 2/3.
- La fusée supersonique décolla le même jour à 15h20. Au bout de 3 secondes de vol, les ailerons se sont désintégrés sous l'onde choc. Le système de récupération s'est alors déclenché. Les sangles du parachute se sont rompues à une telle vitesse.

## Conclusions :

L'événement donne la preuve que atteindre 100 % de fiabilité pour un projet de fusée sonde est un objectif ambitieux pour les écoles d'ingénieurs scientifiques de Paris.

Les deux projets ont vu naissance la même année : 1995. L'importance de ce facteur vient de se vérifier car les fusées subissent une dégénérescence de leur fiabilité en électronique dans le temps.

En revanche, l'événement a montré la détermination des clubs motivés par une passionnante activité. Chaque campagne de lancement est l'occasion pour tous de tirer profit de l'expérience vécue.



# Festival de Bourges

**DUREE :** 6 jours pour ce rendez-vous annuel.

**LIEU :**

- Parc des Expositions St Paul.
- Les pas de tirs se trouvent sur le terrain militaire de la DGA.

**LES EXPOSANTS :**

Le festival réunit les clubs aérospatiaux français. La dimension nationale s'étend à l'international par la présence de clubs venus du CANADA.

**ATOUTS :**

Le haut niveau technique de plus de 150 clubs aérospatiaux permet de développer des relations avec les industriels et de participer au domaine de la Recherche scientifique.

Chaque club se procure lui-même les moyens de réaliser ses projets. Les difficultés ne manquent pas et un travail en équipe permet d'atteindre les objectifs.

**PARTENAIRES OFFICIELS DU FESTIVAL 96:**

AEROSPATIALE, ANVAR, CONSEIL REGIONALE DU CENTRE, CONSEIL GENERAL DU CHER, INGENIA, LACROIX, MATRA MARCONI SPACE, MINISTERE DE LA CULTURE, MINISTERE DE LEDUCATION, DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE, SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE, MINISTERE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS, SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION, SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS, SODERM.

**PUBLICITE :**

A travers la semaine d'exposition, une publicité est faite en faveur des industriels qui se sont joints aux projets de l'*AERO-IPSA*. Un poster au format A0 de la fiche d'identité de chaque projet est affichée dans le stand.

**PRESENCE DE LA PRESSE :**

Les projets les plus innovants font l'objet de séquences vidéo reportées dans l'émission E=M6. Les chaînes de télévisions régionales largement présentées n'hésitent pas à reporter l'ampleur de la manifestation.

Le programme de chaque journée est annoncé dans les journaux aux articles " sciences".

La présence de personnalités importantes et célèbres dans le monde de l'aéronautique et de l'Espace sont la preuve de leur intérêt sur la motivation des jeunes dans le développement de ce secteur.



# Compte rendu de la Campagne restreinte de Caylus

du 22/11/96 au 24/11/96.

## Rappel de l'objectif :

Suite aux mauvaises conditions météorologiques qui ont empêché le lancement de 5 fusées sondes expérimentales lors du Festival de Bourges 1996, l'ANSTJ a négocié une nouvelle autorisation de lancement sur le sol français.

Trois associations ont relevé le défis dont l'AERO-IPSA.

L'association se fixa à mesurer les vibrations engendrées par le vol de la fusée subsonique Parabole.

La collaboration des deux autres clubs permis le lancer d'un projet supersonique destiné à mesurer les efforts engendrés sur des ailerons en matériaux composites.

## Compte rendu des vols

- Parabole décolla samedi 23 novembre à 14h40 après avoir validé le vol simulé vendredi soir. Malgré une émission de faible intensité des données mesurées, les vibrations ont été relevées. La trajectoire de la fusée fut parfaite et les performances aérodynamiques ont surpassé les prévisions. Le club ne peut prétendre cependant à un succès total car la fusée a subi un vol balistique : les objectifs ont été atteints au 2/3.
- La fusée supersonique décolla le même jour à 15h20. Au bout de 3 secondes de vol, les ailerons se sont désintégrés sous l'onde choc. Le système de récupération s'est alors déclenché. Les sangles du parachute se sont rompues à une telle vitesse.

## Conclusions :

L'événement donne la preuve que atteindre 100 % de fiabilité pour un projet de fusée sonde est un objectif ambitieux pour les écoles d'ingénieurs scientifiques de Paris.

Les deux projets ont vu naissance la même année : 1995. L'importance de ce facteur vient de se vérifier car les fusées subissent une dégénérescence de leur fiabilité en électronique dans le temps.

En revanche, l'événement a montré la détermination des clubs motivés par une passionnante activité. Chaque campagne de lancement est l'occasion pour tous de tirer profit de l'expérience vécue.





since 1992  
AERO-IPSA

Association de Recherche Expérimentale  
Spatiale de l'Institut Polytechnique des  
Sciences Appliquées

"les Mercuriales"  
40 rue J.Jaurès  
93176 BAGNOLET  
Tél.: (1) 49 72 10 22



depuis 1962  
IPSA

# P A R A B O L E

**CHAMOIS**

Masse 12kg  
Diamètre 110 mm  
Longueur 2m.02

**Responsables du club :**

1- Mathieu Andreucci  
2- Laurent Gonin

**Responsable du projet :**  
Laurent Gonin  
16 Participants

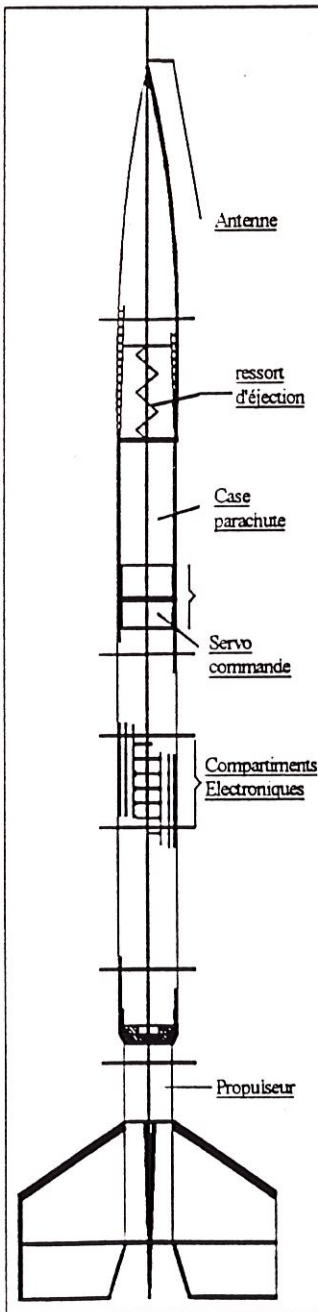
**Expériences :**

- Mesure Vibratoire suivant les 2 axes du plan normal à la trajectoire.
- Mesure d'accélération par essais Brinell

**Télémesure :**  
Analogique + 2 voies IRIG.

**Système de récupération :**

Ejection d'une case parachute logée dans l'ogive. Le système d'éjection est verrouillé mécaniquement et déclenche dès son ouverture une balise goniométrique pour le repérage au sol.



**Partenaires associés au projet :**

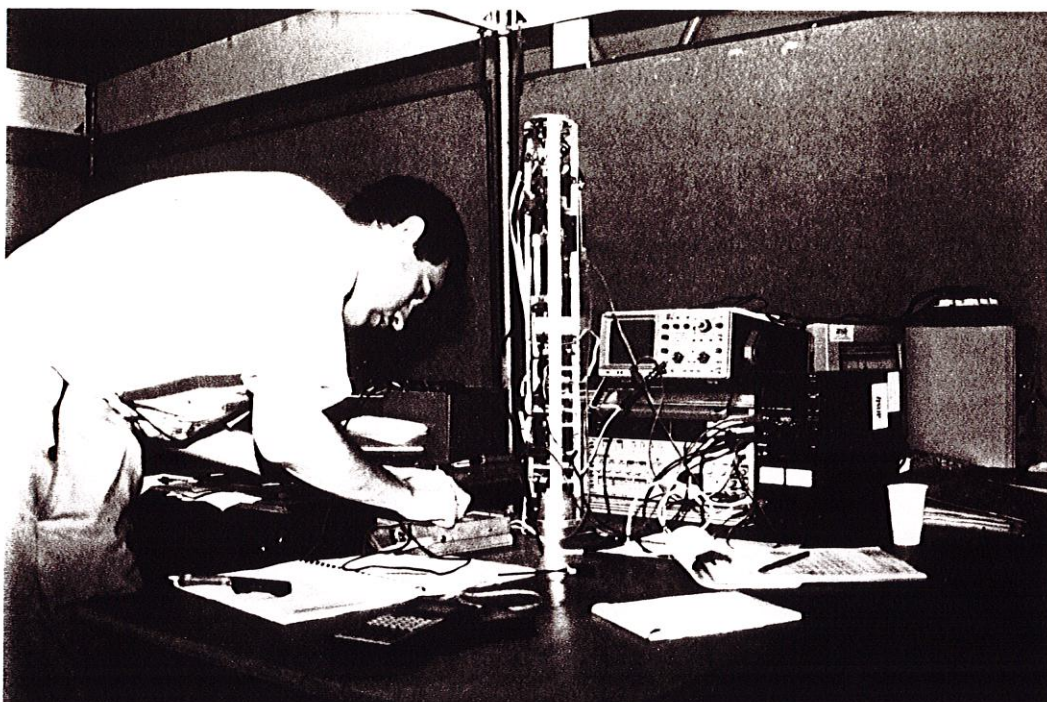
- \* IPSA (la direction)  
40 rue J.Jaurès  
93176 BAGNOLET cedex
- \* M.Hertert  
(Air France Industrie)
- \* LMR groupe M. Delachaux  
Modèles bois et métalliques  
Maquette et prototypes  
124 à 130 av. Pasteur  
93170 BAGNOLET cedex
- \* M. Gaignebet  
Chaire de mécanique du CNAM  
2 rue comté 75003 PARIS
- \* M. Chometon  
Directeur de la chaire d'aéronautique du  
CNAM et corresponsable de l'Institut  
Aéronautique de Saint cyr l'école  
Soufflerie supersonique et subsonique.  
15 rue Marat 78120 Saint-Cyr L'école
- \* M.Thébault et M.Rousselle  
S.N.P.E  
Société Nationale des Poudres et  
Explosifs  
12 quai Henry IV  
75181 PARIS cedex 04
- \* ANSTJ  
17 Av. Gambetta  
91130 RIS ORANGIS
- \* CNES  
Centre Nationale d'Etudes Spatiale  
31055 TOULOUSE

## Reportage photographique du Projet *PARABOLE*

nota :

Pour des raisons de sécurité, les membres des clubs doivent sortir du périmètre de sécurité de 200m. Ainsi, les photos du décollage n'ont pu exprimer la qualité souhaitée.

### 1. Mise au point des modules électroniques.



## 2. Essais de Compatibilité Ailerons/Propulseur.

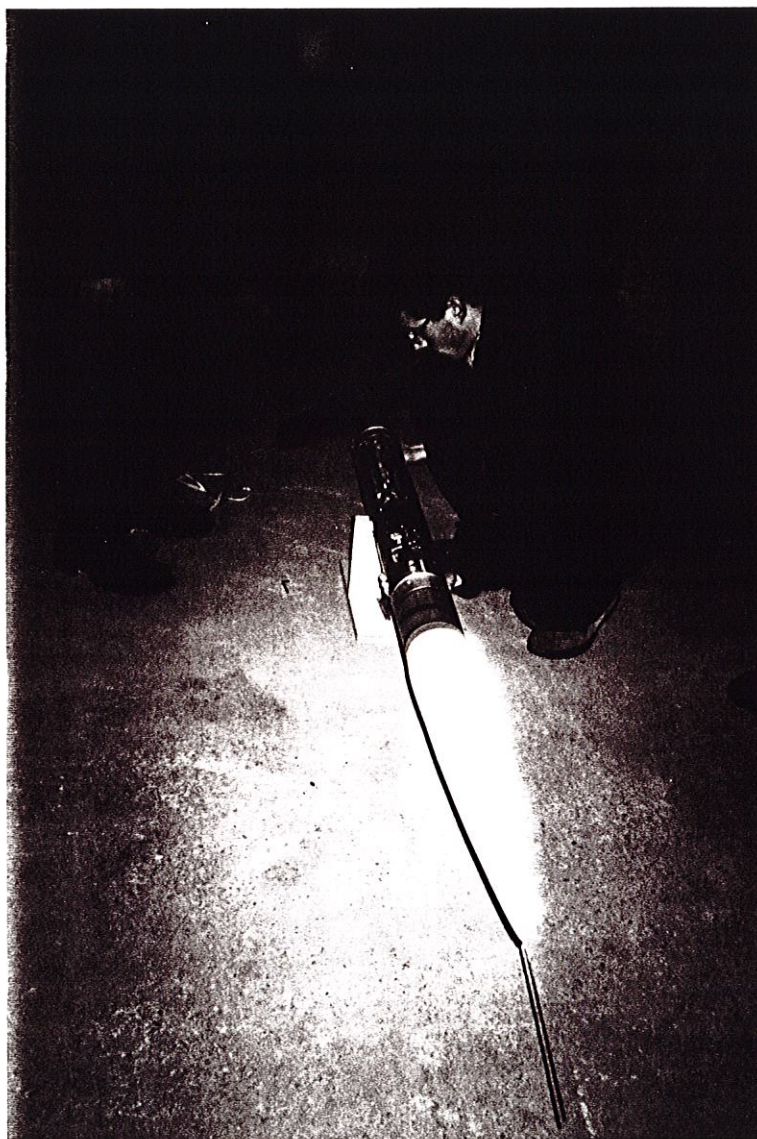


### 3. *Parabole* dans le stand du club à Bourges.





#### 4. Simulation de vol, la veille du tir à Caylus.



5. Mise en place du propulseur par le pyrotechnicien.



6. Un dernier touché avant la mise en rampe de la fusée.



7. *Parabole* mise en rampe prête à décoller.

