



La rédaction du 32Info
vous souhaite une bonne année

1996

Dernièrement, j'ai eu l'occasion d'assister à la projection du film «Apollo 13», qui retrace l'une des missions de l'épopée lunaire des années 70. Ce film, très bien fait, nous rappelle l'extraordinaire défi qu'est capable de relever l'homme quand il s'organise pour comprendre, créer et fabriquer des machines dont il a besoin, pour mener à bien ses projets.

Les sciences et les techniques se sont tellement développées qu'un homme seul ne peut les maîtriser, tandis qu'une équipe, elle, est capable de tout. Elle réunit en son sein tous les corps de métier et toutes les fonctions : chercheurs, ingénieurs et techniciens. Tous ces acteurs du projet doivent exceller chacun dans leur domaine, mais également être capables de communiquer les uns avec les autres et être correctement coordonnés.

Depuis leurs origines, le CNES et l'ANSTJ proposent aux jeunes des activités qui leurs permettent d'appréhender de façon ludique la démarche de projet, avec des méthodes semblables à celles pratiquées dans l'industrie et la recherche. Ainsi, ils sont à la fois apprentis chercheurs, ingénieurs et techniciens et peuvent se confronter eux aussi à un extraordinaire défi : concevoir, réaliser et lancer une fusée ou lâcher un ballon stratosphérique leur permettant de mener une expérience scientifique.

Il y a déjà quelques années, j'ai vécu au sein d'une équipe formidablement soudée, cette «aventure spatiale amateur» et ces moments comptent parmi les plus intenses que j'aie connus. Aujourd'hui, j'ai la chance d'être ingénieur de conception d'équipements de satellites, activité qui me passionne. Je milite à l'ANSTJ pour contribuer à ce qu'un maximum de jeunes puissent à leur tour connaître cette expérience.

En cette nouvelle année, qui s'annonce difficile et incertaine, peut-être que les projets de jeunes seront le catalyseur qui suscitera leurs vocations et orientera leurs études et leur vie professionnelle. Ce serait pour nous une très belle récompense.

Pierre Lebrun
Président du Secteur Espace

Dans ce numéro

32Info «nouvelle formule» vous annonce	2
Suivi des clubs «nouvelle formule»	3
Les suiveurs à visage découvert	4
Québec	5
Concours	5
Les ballons en camps de vacances	6
Les temps sont durs	7
L'Espace en fête à Grenoble	7
Tonton Pif raconte :	
il y a trente ans, le lanceur Diamant.....	8

En annonçant, lors de la Campagne de Bourges en août dernier, que c'était ma dernière, j'ai omis de préciser que ma première campagne remontait à 1965... sans doute pour ne pas effrayer la jeune assistance !

On peut toujours se retourner et dire que le parcours était sympa, voire réussi ; mais il est de toutes façons préférable de regarder devant. Alors, 1996.. . année difficile ? année de transition ? année de changement ? Qui peut le dire ?

Les seules choses dont nous soyons sûres, c'est qu'il va falloir s'adapter à la conjoncture rigoureuse, mais aussi imaginer le futur. Aucune inquiétude de ce côté-là, car c'est le point fort de la jeunesse : l'imagination au pouvoir. Alors, si on posait comme postulat qu'il faut trouver des solutions acceptables par tous, solutions qui prouvent le bon sens et démontrent le courage de tous dans l'action ? Nous sommes tous soumis à cette mutation, à quelque niveau que nous soyons, alors il nous faudra peut-être quitter le terrain du loisir éducatif pour aborder celui de la science amateur, trouver des slogans, des sigles nouveaux peut-être. ..

C'est tout cela, 1996. C'est prometteur, c'est complexe aussi, car il faudra faire preuve d'exigence et de souplesse.

À vous de jouer... avec mes vœux de succès.

Marcel Lebaron
Service Jeunesse-Éducation
Centre National d'Études Spatiales

Nouvelle formule : **le suivi des projets expérimentaux**

Comme vous l'a expliqué votre suiveur lors de sa **première** visite, le suivi des clubs prend cette année une nouvelle forme. Cette réforme était nécessaire : seuls 40 % des projets (ballons et fusées expérimentales) commencés à l'automne 1994 ont été lancés ou lâchés. Nous devons réagir et proposer de nouvelles méthodes de suivi.

Instaurer des échéances

Afin de passer au mieux la visite d'avancement et de respecter les délais imposés par le planning, il est nécessaire d'imposer des points de passage pendant l'année. C'est pourquoi ont été créées des revues.

Revue de définition, revue de conception

Chaque revue marque la fin d'une phase. La revue de définition clôt la phase de définition du projet (de novembre à janvier) et la revue de conception clôt la phase de conception (de janvier à avril). Les dates de revues sont programmées dès la première visite et intégrées au planning du projet.

Les revues ont un double objectif : elles permettent de faire un point sur l'état d'avancement du projet et de prendre les décisions qui en résultent. Elles constituent aussi l'occasion de réunir autour d'une même table tous les intetvenants liés au projet (l'ensemble des équipes du club, l'ANSTJ), voire même d'autres clubs venus découvrir un projet autre que le leur.

Un noyau expérimental

Une gestion de projet efficace passe aussi par la définition d'une expérience principale. Nombre d'entre vous l'an dernier ont échoué sur des projets trop ambitieux où les expériences avaient été multipliées sans tenir compte des impératifs de temps. Il est donc primordial de choisir dès le mois de novembre l'expérience prioritaire qui constituera le cœur du projet. Les expériences annexes feront l'objet d'une analyse indépendante lors des revues.

En fonction de l'état d'avancement global du projet, le club décidera alors de poursuivre le développement de cette expérience ou de l'abandonner pour être sûr de mener à terme l'expérience principale sur laquelle il concentrera ses efforts.

Moins de documents

Les revues constituant désormais les étapes importantes du projet pendant l'année, il ne sera plus nécessaire de rédiger les fameux documents d'avant-projet et de projet. En revanche, pour que la revue soit vraiment efficace, le

club rédigera un document préparatoire où figureront en détail les points abordés pendant la réunion.

Démarrer le suivi plus tôt

Afin de profiter dès le début de l'année du temps qui nous, et vous, fera cruellement défaut au mois d'août, il faut commencer le suivi plus précocement. Cet objectif est déjà presque atteint, puisque 90 % d'entre vous ont rencontré leur suiveur avant le 15 décembre. Ce résultat, en net progrès par rapport aux années précédentes, n'est cependant pas suffisant. Il faudra l'an prochain <<boucler>> les premières visites dès le mois de novembre.

Raphaël Bréda
Commission «Clubs»

Revue de définition

*Présen ta tion dé taillée de l'expérience, protocole
Schéma général du projet
Étude avancée des points critiques
Demandes de dérogation au cahier des charges
Point sur le planning
et sa compatibilité avec les expériences secondaires*



Revue de conception

*Analyse de tous les modules conçus par le club
Bilan de performances
(masse, consommation, paramètres de vol)
Chronologie - Problèmes de mise en œuvre
Point sur le planning
et sa compatibilité avec les expériences secondaires*

**La réunion où tout s'est joué
Toutes les photos
exclusives
en page 4 !**

Les suiveurs à visage découvert

Les suiveurs des projets de fusées expérimentales et de ballons se sont réunis les 4 et 5 novembre derniers pour réformer les méthodes de suivi. Les résultats de leurs réflexions vous sont présentés en page 3.



Malgré ses tentatives pour conserver l'anonymat, nous avons pu établir avec certitude la présence de **Régis Plateaux** lors de cette assemblée secrète. Selon des rumeurs persistantes, il pourrait jouer un rôle de premier ordre dans la coordination des suiveurs.

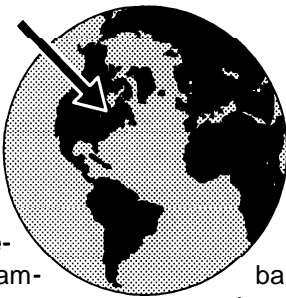


Réunis dans un luxueux manoir normand,

Michel Maignan et Nicolas Verdier, sous prétexte de suivre des ballons, ont échappé l'objectif vigilant de nos photographes

Afin de ne pas nuire à la diffusion de nos confrères Paris-Match, Jours de France et Point de Vue-Images du Monde, avec lesquels ils ont signé des contrats d'exclusivité, nous avons accepté de ne pas reproduire les photographies de Patrice Beaudou, Olivier Boireau, Frédéric Bouchard, Jean-Christophe Lourme et Francis Poussin.

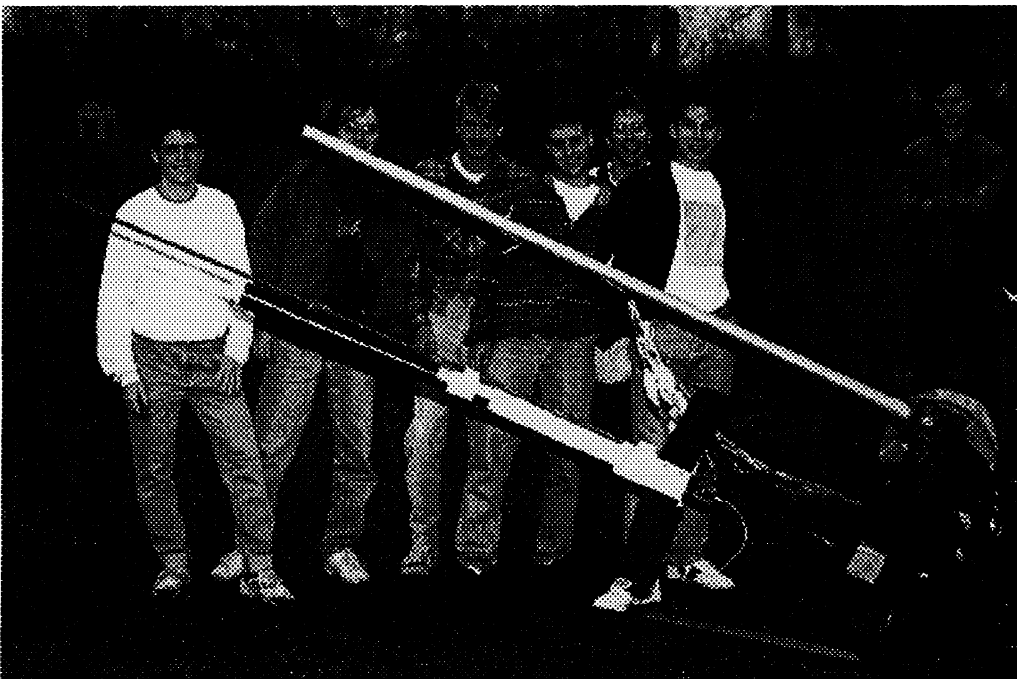
nos reporters les ont débusqués.



Qu'elle sera verte, ma campagne

Le Groupe Aérospatial de l'Université Laval, vos chers cousins québécois, ont entrepris des démarches pour mettre sur pied une campagne de lancement de fusées expérimentales au Québec, vers la fin juillet 1996. Une demande d'autorisation pour utiliser un terrain militaire à proximité de la ville de Québec est en cours.

Nous serions grandement intéressés à accueillir quelques clubs français pour l'occasion, afin qu'ils puissent lancer une de leurs fusées. Les propulseurs que nous prévoyons utiliser sont comparables au Caribou (CRV 7) et au Chamois (GNS 35). Le cahier des charges de l'ANSTJ pour les fusées expérimentales mono-étages dictera la majorité des règles à suivre.



La fusée Capella, réalisée conjointement par le GAUL (électronique) et l'ARDAA (mécanique), dont je vous avais parlé dans le numéro précédent, a pris l'air le 14 octobre à Rosemère, dans la banlieue Nord de Montréal. Modeste par ses dimensions et ses performances, c'est malgré tout bel et bien une fusée expérimentale. L'altitude a été mesurée et enregistrée à bord, et l'engin a été récupéré en parfait état.

Je me suis rendu là-bas du 13 octobre au 1^{er} novembre, pour assister à ce lancement, à la Quinzaine des Sciences (une manifestation comparable à *la Science en Fête*) et au référendum qui devait finalement ne pas décider de l'indépendance du Québec. J'ai pu rencontrer, outre les gens que nous connaissons déjà, et notamment les clubs présents à Bourges, Robert Hurteau qui gère la Cité de l'Espace (missions spatiales, fusées à eau...) et Monique Guay, chargée des communications à l'Agence Spatiale Canadienne. L'Agence Spatiale pourrait jouer un rôle important pour les clubs québécois, et les contacts en ce sens sont à poursuivre. Un compte-rendu est en cours de publication.

Le GAUL, l'ARDAA et un troisième club en formation avaient annoncé leur intention de participer à la Campagne de Bourges en 1996, mais le coût élevé des propulseurs leur pose problème. Quant aux démarches pour permettre des lancements au Québec de fusées plus puissantes, elles sont en cours (voir l'article ci-contre).

Marc Zirnheld

↔ *Capella sur la rampe de lancement à tige (encore non érigée) et l'équipe du GAUL.*

Nous vous invitons à penser immédiatement à cette merveilleuse possibilité qui s'offre à vous. N'hésitez pas à entrer en communication avec nous, soit par le biais de notre adresse postale, soit par courrier électronique, soit par télécopie, afin d'obtenir plus d'informations (coordonnées ci-dessous). Il sera bientôt possible de s'informer en consultant directement notre page WWW.

Nous ne pouvons pas encore vous affirmer que cet événement aura lieu, mais au moment où vous lirez ces lignes, nous aurons sûrement reçu la réponse à notre demande d'accès au terrain. Informez-vous !

Eric Boisvert
GAUL

Groupe Aérospatial de l'Université Laval
Département de Génie Mécanique | télécopie : 1 (418) 656 7415
Pavillon Adrien-Pouliot | aux soins de A. de Champlain
Casier #48 | E-mail : gaul@gel.ulaval.ca
Université Laval | WWW :
Ste-Foy, Québec G1 K 7P4 | http://www.gel.ulaval.ca/~gaul/
Canada

ALLUMEZ VOS MÉNINGES

Un concours organisé par Science et Vie et Science et Vie Junior, avec le patronage du Ministère de l'Éducation Nationale et du Ministère de la Recherche, pour récompenser les projets réalisés par des scientifiques amateurs.

Participez au Concours Européen pour Jeunes Scientifiques et mesurez-vous aux meilleurs d'entre eux

Si vous avez de **15 à 21** ans, et que vous n'avez pas dépassé la première année de l'enseignement supérieur, demandez votre dossier de candidature à :

Concours Européen pour Jeunes Scientifiques
1, rue du Colonel Pierre Avia
75503 PARIS CEDEX 15

Ballons-Sondes en 13-15 ans, acte I

Docteur A. de Juvisy ne vous est sans doute pas inconnu.

Après avoir exercé les fonctions de permanent au secteur Espace de l'ANSTJ pendant trois ans (1989 à 1992), il a sévi deux années au service du secteur Robotique, participant à la mise en place de la Coupe et des Trophées E=M6.

Il est, en outre, animateur de centres de vacances 13-15 ans et 15-18 ans.

Pour la première fois (depuis au moins six ans que je fréquente l'ANSTJ), une expérience d'activité «ballon-sonde» a été menée dans le cadre d'un centre de vacances ANSTJ avec un public jeune de treize à quinze ans, et cela durant les camps de juillet et d'août 1995 à Marcolès (Cantal).

J'ai suivi ces deux projets et me voici vous narrant cette aventure... **A** suivre ???

Un public nouveau

L'activité ballon-sonde a été pratiquée lors d'un centre de vacances de dix-neuf jours avec trente jeunes âgés de treize à quinze ans, totalement novices pour la plupart d'entre eux. Les choix pédagogiques de l'équipe d'animation permettaient aux jeunes de découvrir les trois activités scientifiques et techniques du séjour (ballon, minifusée et robotique) puis de se déterminer au bout du sixième jour pour la pratique de l'une d'entre elles. Pour cette raison, l'activité qui nous intéresse ne devait pas être trop décalée des deux autres par son contenu. Nous devons donc proposer un contenu plus «technique» que «scientifique».

Pour d'autres motifs pédagogiques, nous estimions également que la pratique de l'électronique avec un tel public était impossible (à moins de proposer la réalisation de kits, ce qui n'est pas dans nos habitudes). Il n'était pas question de proposer une activité à l'image de ce qu'on réalise traditionnellement en séjour quinze-dix-huit ans, à savoir des ballons munis de capteurs (pression, température etc..) dont les informations sont retransmises au sol par télémesure.

De plus, le propre des ballons-sondes est d'aller très haut (20 km) et de se laisser porter par les vents. Il n'est donc pas simple de les retrouver et de savoir si l'expérience a fonctionné. Ainsi, pour avoir les résultats, deux solutions s'offraient à nous : soit mettre en œuvre un système de transmission au sol d'informations se déroulant dans la nacelle, soit larguer la nacelle avant de la perdre de vue.

En dernier lieu, je trouve personnellement très intéressant de pratiquer toutes nos belles activités sous forme de défi à atteindre par les jeunes. Cela leur permet d'être confronté à des projets nécessitant une certaine recherche ainsi qu'une optimisation des solutions techniques retenues...

Des défis très techniques

En tant que roboticien fanatique, les contraintes précédemment citées m'amenèrent naturellement à trouver une idée de défi très technique en utilisant au maximum les outils que je connaissais : la mécanique de la robotique (transformations de mouvement, moteurs électriques, cap-

teurs de fin de course) ainsi que les Super-Mecs (modules permettant le pilotage de moteurs grâce à un ordinateur ou un microprocesseur via le bus I²C) et la carte micro-contrôleur développée par le Fox Club (grâce à Monseigneur Dayot, tonton Rachid, le professeur Duglobule, Amar Okanar et moi-même) qui, programmée en Basic, permettrait le pilotage aisé des Super Mecs... Il ne restait plus qu'à trouver une idée de défi... Je n'en vis qu'une seule très simple : prendre au moins trois photos (une du village où nous étions, une de l'horizon et une du ballon) puis larguer la nacelle au bout de cinq minutes (environ 1500 mètres d'altitude).

Un problème de poids

Au mois de juillet, douze jeunes (pour cinq places disponibles) furent intéressés par ce défi. Au mois d'août, le succès fût plus modeste puisque seuls quatre jeunes tentèrent l'aventure. Après avoir, pour chaque élément du ballon, proposé différentes solutions techniques et fait des petites maquettes de ces propositions, et après avoir prévu un scénario (organigramme du programme), le groupe s'est lancé dans la réalisation du ballon, chose qui n'était pas simple compte tenu de l'une des rares contraintes liées aux ballons : la masse de la nacelle, qui ne doit en aucun cas excéder 2,5 kg. Prenez un ou deux moteurs électriques, quelques piles bâton 1,5 V, deux Super-Mec, un appareil photo avec sa pellicule, une carte microcontrôleur et un peu de visserie, et vous êtes déjà aux alentours du kg.. Il reste très peu pour la réalisation d'une structure mécanique ou de systèmes de prise de vue. Bref, après de nombreuses péripéties, les ballons furent lâchés. Aucune des deux nacelles n'effectua correctement sa séparation mais nous retrouvâmes tout de même la première (celle de juillet) avec des photos sombres dues aux très mauvaises conditions climatiques présentes le jour du lancement.

Coté mécanique, l'optimisation de la masse a un coté stimulant lors du choix d'un matériau ou d'une solution de transformation de mouvement. Il faut en tenir compte. Il est cependant très difficile d'avoir une mécanique bien faite et solide tout en restant légère. Sur ce point, la contrainte des trois photos différentes était peut-être ambitieuse. La prise de photos du seul sol aurait cependant appauvri considérablement l'intérêt du défi, la recherche sur les mouvements et la partie informatique.

Programme chargé

Coté informatique, la programmation en Basic MCS-51 (le basic du microcontrôleur) est très difficile pour un public moyen de cette tranche d'âge, à cause du manque de convivialité de ce langage. De plus, l'interpréteur de commandes du Basic MCS-51 est tellement

Ballons en camps de vacances ..suite

médiocre qu'il interdit de nommer les variables avec des termes explicites.

La nature de cette programmation (gérer un port d'entrée-sortie) impose la manipulation d'octets et de bits. Une approche du binaire et de l'hexadécimal a été nécessaire. Si cela ne semble pas poser trop de problèmes sur un séjour 15-18 ans, on ne peut pas en dire autant ici... Quant à réaliser des opérations logiques sur des octets (pour faire des masques en vue de tester des bits particuliers par exemple), je n'ai même pas osé y songer !

Les cartes contrôleur que nous proposons ne sont pas équipées de «chiens de garde». Si le programme «plante» pour une raison atmosphérique (par exemple), rien ne permet au microcontrôleur de recommencer le programme ou, au moins, de larguer la nacelle...

Ciel variable avec bilan mitigé

L'idée des défis a été assez bien perçue, mais à la longue, on s'en lasse... Le nombre de solutions techniques est faible et, à cause de la limitation du poids, on en revient toujours presque aux mêmes systèmes.

Outre l'aspect «robot autonome» qui différencie ce projet d'autres projets de robotique réalisés pendant ces séjours, je n'ai pas trouvé d'aspect particulièrement intéressants. La contrainte du ballon est même plutôt préjudiciable au projet, même si un lâcher de ballon est vraiment très agréable. L'utilisation du microcontrôleur pose vraiment un problème pour ce public un peu jeune.

Peut-être que l'approche qui a été faite de cette activité n'est pas la bonne et qu'il faudrait y réfléchir. Alors, avis aux amateurs !

Alain Arnaudet

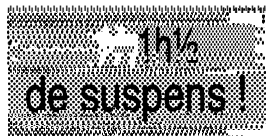
Cassette vidéo du Festival de l'Espace 94

maintenant disponible
au prix exceptionnel de 100 F.
Il n'en reste que quelques unes !

envois de ballons
journal de TF1

ateliers
aire de lancements
à Bourges

décollages
avec Minilir
émission E=M6



**Idéal pour présentation aux sponsors
et recrutement de nouveaux membres**

En couverture

Les temps sont durs !

Période de restriction oblige, le CNES est à son tour touché par la réduction des subsides de l'état. L'ANSTJ et les clubs aérospatiaux amateurs en subissent le contre-coup.

Nous avons dû compresser les coûts, ce qui entraîne, pour l'année 1996, des décisions douloureuses :

- la gamme des propulseurs est amputée du Caribou, le moteur le plus onéreux. Les exemplaires déjà en stock seront affectés à des anciens projets déjà validés ;
- le CNES n'offrira plus aux clubs étrangers que des Koudous. Il appartiendra à ces clubs de trouver le financement nécessaire pour payer les propulseurs de puissance supérieure ;
- un effort important devra être consenti pour réduire les coûts de fonctionnement ;

Le CNES, comme l'ANSTJ, est navré d'avoir à prendre ces mesures, qui sont indépendantes de notre volonté commune. J'espère qu'elles n'affecteront pas trop le déroulement des projets.

*Pierre Lebrun,
Président du Secteur Espace*

L'Espace en Fête à Grenoble

Dans le cadre de «Science en Fête», l'Association Spacizer (Grenoble) a opéré des lancements de micro et minifusées. Le cadre était champêtre et perdu dans la montagne d'Herbeys, au bout d'un chemin de terre... 200 personnes ont néanmoins fait le déplacement pour voir s'envoler les réalisations des clubs Spacizer (Grenoble), INPG (Grenoble), Galaxy (Voiron) et Galiléo (Lyon). Des représentants des collèges Pierre Dubois (Seyssinnet) et Montgontier (Gillonay) s'intéressaient de près à nos engins, qui ont été lancés par deux lanceurs de l'ANSTJ (Jean Yves Bardon et Patrice Beaudou) et par un certain Jean-Louis formé en mai 95 lors d'un agrément à Grenoble.

Pour les microfusées, les membres de clubs ne se sont pas censurés : planeurs, fusée mono-étage instable à point, fusées avec tout plein de parachutes, bi-étages... Et déjà, certains pensent à des microfusées s'envolant flanquées de deux planeurs (un à droite, un à gauche...).

On a été gentils avec les gens venus nous voir, on a fait des minifusées bien lourdes, comme ça, tout le monde les a vues. Les minuteriers étaient calées pile-poile sur la culmination. Deux vols nominaux !

*Xavier Horion
Spacizer*

**Tous les mercredis soirs,
les bénévoles franciliens et les permanents du secteur Espace
attendent vos appels... en mangeant d'immenses pizzas.
Ayez pitié d'eux : téléphonez !**

c'était il y a trente ans déjà, mais...

Les *Diamant* sont éternelles

Deux ans presque jour pour jour après le lancement de la première fusée expérimentale de jeunes à moteur normalisé par l'Association Nationale des Clubs Scientifiques (l'ancêtre de l'ANSTJ)¹, la France rejoignait l'Union soviétique et les États-Unis* dans le cercle très fermé des puissances spatiales.

Le 26 novembre 1965 en effet, le lanceur *Diamant-A* s'élevait dans le ciel saharien, depuis la base française d'Ham-maguir, en Algérie, pour placer sur orbite le petit satellite artificiel A-7, communément surnommé «Astérix», à la grande fierté d'Albert Uderzo et René Goscinny.

Diamant, qui aujourd'hui encore fait rêver le petit Nicolas³, était une fusée trié-tage d'une hauteur de 19 mètres et d'une masse au décollage de 18 tonnes. Sa charge utile pour ce premier essai était de 42 kilos.

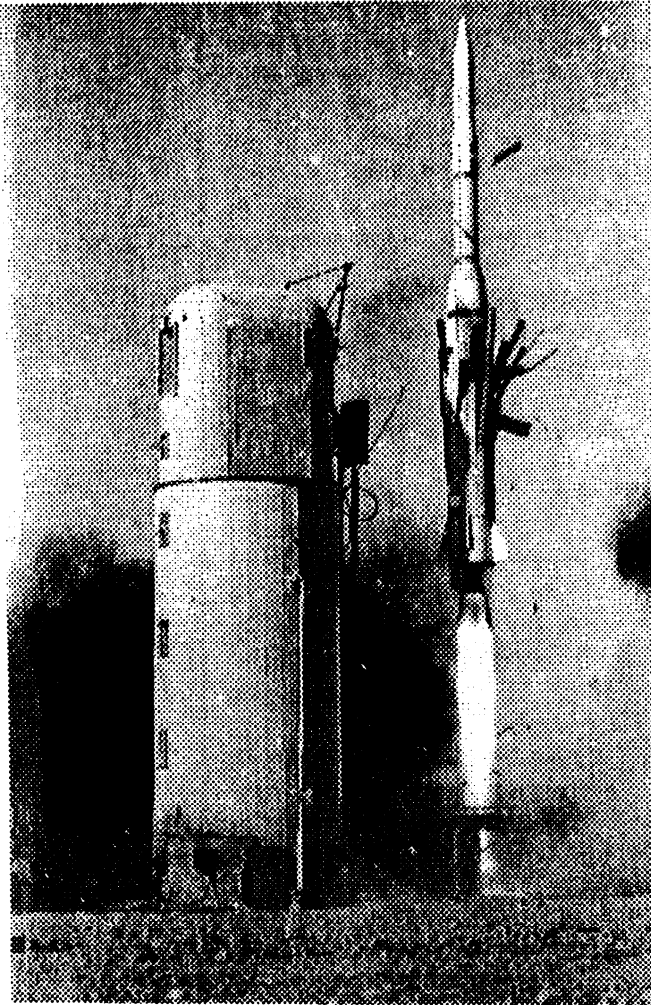
La décision de réaliser un lanceur national civil remonte à mai 1960 ; l'industrie aérospatiale française a été capable de relever le défi en quarante mois et pour «à peine» 100 millions de francs, en profitant notamment des recherches militaires.

Les Français⁴ ont procédé par étapes, mettant au point préalablement des fusées-sondes, les fameuses «Pierres précieuses» :

- *Émeraude*, dont le premier exemplaire a été lancé le 17 juin 1964, a servi à la qualification du premier étage à ergols liquides, son moteur fonctionnant avec le mélange acide nitrique-essence de térébenthine. Elle permit de plus de tester la séparation d'étages, en emportant un second étage, *Topaze*, inerte.
- *Topaze* et *Saphir* ont été inaugurées le 5 juillet 1965. *Topaze* était en fait l'étage supérieur de *Saphir*, dont le premier étage était une fusée *Émeraude*. Il s'agissait de vérifier le bon comportement du deuxième étage (à ergol solide) après la séparation.

Prochain numéro

À paraître début mars. Remise des articles : début février environ.
(informez-vous quant à la date exacte)



Il suffisait d'ajouter un troisième étage à poudre à la fusée *Saphir* (c'est-à-dire *Émeraude* + *Topaze* + troisième étage) pour obtenir *Diamant*...

Dans le même esprit, le lancement du satellite A-7 avait été précédé d'un vol suborbital d'un prototype *D-1*, lancé le 5 juin 1965 par une fusée *Rubis*.

Le premier vol de la fusée française et de son passager fut donc un succès... éclatant. Trois vols succédèrent à ce coup de maître jusqu'en 1967. Puis les lancements français furent effectués depuis Kourou et le lanceur évolua : *Diamant-B* vit le jour en 1970 (cinq lancements dont deux échecs) et *Diamant B-P 4* apparut en 1975 (trois lancements).

L'arrêt de *Diamant* coïncida avec la création de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) et sa volonté de développer un moyen autonome européen d'accès à l'espace. Le CNES, fort de son savoir-faire acquis

durant une décennie, en était le principal instigateur.

Pierre-François Mouriaux

¹ *ALGOL F-1*, de l'Association des Amateurs d'Astronautique (A.A.A.), a été lancée du camp militaire de Sissonne, dans l'Aisne, le 24 novembre 1963. Elle pesait 30 kg et était propulsée par un moteur ATEF-74.

² L'U.R.S.S. a placé sur orbite le premier satellite artificiel de la Terre, *Sputnik-1* (*le compagnon de route*, en russe) le 4 octobre 1957, grâce au lanceur *Semiorka* (R-7) et les Américains ont lancé leur premier engin spatial, *Explorer-1*, le 31 janvier 1958, à l'aide de la fusée *Juno-1* (*Jupiter-C*).

³ Comme quoi M. Verdier, autrefois, ne s'intéressait pas qu'aux ballons !

⁴ C'est-à-dire le CNES et la Société d'Études et de Réalisation d'Engins Balistiques (SEREB).

avis de recherche :

que ceux qui savent où se procurer
une maquette de *Diamant*
me le disent !
Merci d'avance !

Plf

Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse (Secteur Espace)

17, avenue Gambetta — 91130 RIS-ORANGIS — France

téléphone : (1) 69 06 82 20 — télécopie : (1) 69 43 21 43

Rédaction : P.-F. Mouriaux, R. Plateaux & M. Zirnheld

Reproduction autorisée avec mention de la source — les opinions présentées n'engagent que leurs auteurs

Reprographie : Cité des Sciences et de l'Industrie