



# La Gazette

**Groupe  
Régional  
Midi-Pyrénées**

**N° 33**

**Mars-Octobre  
2015**



**Midi-Pyrénées**

ISAE campus SUPAERO  
Résidence 2  
10, avenue Edouard Belin  
31400 Toulouse

Téléphone : 05 62 17 52 80  
Messagerie : [aaaf-mp@sfr.fr](mailto:aaaf-mp@sfr.fr)  
Site : [www.3af-mp.fr](http://www.3af-mp.fr)

## Editorial

La 3AF vient de célébrer ses 70 ans et par sa fonction qui l'a fait reconnaître d'utilité publique elle se doit d'exister en tant que «Société savante Française» : servir et représenter l'Aéronautique et l'Espace.

Nous savons que les domaines de l'Aéronautique et du Spatial sont d'une attirance certaine, offrant des déroulés de carrières passionnantes.

La 3AF se doit d'entretenir la flamme de la passion, être un lieu d'éclairage pour assurer une transmission intergénérationnelle permettant le renouvellement des métiers et de leurs évolutions.

Notre Association, Société savante française de l'Aéronautique et de l'Espace joue un rôle essentiel pour susciter cet appétit non seulement chez les actifs et/ou retraités, mais aussi chez les jeunes générations, pour les épauler dans leurs entrées professionnelles! Par la diffusion des données scientifiques et techniques les plus récentes auprès de ses membres, la 3AF a clairement sa place auprès des étudiants.

Notre groupe régional Midi-Pyrénées, se veut être un relais permanent, un partenaire actif auprès des amoureux de l'Aéronautique et du Spatial et plus particulièrement auprès des écoles aéronautiques, pépinières de la culture aérospatiale des passionnés.

Nietzsche disait : « nous apprenons trop, nous ne pensons pas assez ! » Sachons reconnaître que dans notre époque, saturée d'informations, d'expertises, de connaissances, il faut injecter du hasard, de l'intelligence et de la liberté : c'est ainsi que nous sèmerons durablement les graines de l'évolution du monde aérospatial.

Francis Guimera

## In Memoriam



Notre ami et pilote d'essai Jacques Rosay, est décédé le vendredi 12 juin, au premier jour du 51ème salon aéronautique du Bourget.

Nous pleurons, certes un grand pilote d'essai, mais aussi un homme simple, humain, ouvert aux autres, et toujours prêt à aider quiconque.

D'autres que nous se sont déjà chargés de rappeler sa carrière brillante dont le point d'orgue fut d'avoir décollé l'A380 un beau matin d'Avril 2005.

Mais la 3AF-MP se devait de rendre hommage à l'ami, toujours disponible pour présenter ses vues sur différents sujets aéronautiques, et plus particulièrement sur ces avions Airbus, dont il fut l'animateur des vols d'essais.

Ce n'est pas sans émotion, que nous nous rappellerons ses conférences, à Toulouse, certes, mais aussi à Montpellier, Cannes, Bordeaux, pour le plus grand bénéfice de la 3AF.

A Toulouse, le petit monde Aéronautique, dont la 3AF a perdu un de ses grands aviateurs que tous estimaient, respectaient et dont tous appréciaient l'humilité.

## Au revoir Didier



Tu es parti un peu trop vite Didier, nous n'avons pas eu le temps de tous te saluer avant ce départ précipité. Mais à bien regarder l'église de ton village, bien trop petite lors de la cérémonie de ton enterrement ce jeudi 22 octobre, nous n'étions pas les seuls à avoir manqué cet avant-dernier rendez-vous !

Cependant, à l'image des quatre derniers Présidents de 3AF, nous étions présents pour t'accompagner un petit peu et unir nos pensées à ta famille et tous tes amis.

Il faut dire que tu étais une personne d'un contact extraordinaire, on pouvait te déranger à n'importe quel moment, tu avais toujours le sourire et la volonté évidente de trouver une solution à toutes les questions, qu'elles soient simples ou importantes.

Tu as toujours été un relai d'une grande efficacité entre l'3AF et le personnel et surtout les élèves de l'Institut Aéronautique et Spatial. Ce n'était que du bonheur de travailler avec toi pour le bien de tous ces élèves étrangers que tu aimais tant. Quel bonheur d'organiser avec toi des conférences et des visites d'entreprises, voir tes étudiants heureux te remplissait d'aise, que de bons souvenirs !

Nous pouvons te faire une confidence aujourd'hui, quand nous avons une question ou un petit problème, nous ne disons pas : « on va demander à Didier FERIOL, mais ...on va demander à Monsieur GENTIL, il va nous arranger ça ».

Nos pensées vont également pour ta famille, qu'ils soient assurés que nous nous associons à toute leur peine.

Au revoir Didier, tu resteras pour longtemps dans nos cœurs.

Le Bureau 3AF Midi Pyrénées

## Sommaire

- 1 **Editorial**
- 2 In Memoriam
- 3 Sommaire  
CR «L'histoire des nacelles aéronautiques»
- 4 La médiathèque virtuelle
- 7 Les nouvelles de l'Aéronautique**
- 8 50 ans après, la Cité de l'espace marque l'événement
- 10 Lancement 1er satellite français : Astérix, le 26/11/65
- 26 Les nouvelles de l'Aéronautique**
- 27 CR L'automobile du futur ?
- 31 La revue de presse de Philippe**
- 32 La Lune une oubliée ?
- 33 **ERTS 2016**  
Communiqué de presse
- 35 Programme des conférences 2015**
- 36 L'archéologie aéronautique  
par Gilles Collaveri  
Mercredi 9 décembre 2015,  
18h00 à l'ENAC

Compte rendu de la conférence :

### «L'histoire des nacelles aéronautiques?» par Patrick GONIDEC,

Safran - Aircelle

Philippe Mairet

Cet exposé a relaté l'évolution de l'intégration des systèmes propulsifs en aéronautique du XIXème siècle à nos jours. On a montré quelle évolution a suivi la technologie des nacelles depuis les premiers dirigeables (1852) jusqu'aux réacteurs d'avion les plus récents voire les installations les plus surprenantes (Ekranoplane).

Cet exposé a dévoilé la grande diversité des solutions que nos aînés ont imaginées pour intégrer la propulsion aux aéronefs ; ce qui a mis en évidence qu'outre son intérêt historique, la connaissance de cette « saga » des nacelles constitue aussi une formidable source d'inspiration pour de futurs de concepts de nacelles et d'intégrations motrices.

Cette conférence a été suivie par une visite des locaux de Safran-Aircelle Colomiers en particulier des installations de montage des ensembles propulsifs des avions A380, A330 et F5X.

Patrick Gonidec, le conférencier, tient à remercier Philippe Mairet, Olivier Marty, Francis Guimera, le Groupe Régional Midi-Pyrénées de la 3AF, Serge Rièr (Responsable du site de Safran Aircelle Colomiers), qui ont rendu possible cet événement, ainsi que Stéphane Battaia et Patrick Clerc de Safran Aircelle Colomiers, qui ont permis le bon déroulement de la visite du site industriel.

Par ailleurs, il adresse tout spécialement de chaleureux remerciements à Philippe Jung, Président de la Commission Histoire de la 3AF, dont l'érudition et l'enthousiasme pour l'Histoire de l'Aéronautique ont contribué de manière décisive à l'élaboration de l'exposé. En effet, les nombreux documents et conseils qu'il a fournis ont considérablement enrichi la conférence.

Un grand merci également aux nombreux participants à la conférence & visite qui, nous l'espérons, auront pu découvrir par le biais de son histoire, le monde très riche et créatif des nacelles et de l'intégration des ensembles propulsifs en Aéronautique.



# Médiathèque virtuelle 3AF Midi-Pyrénées

Alain Chevalier

Depuis quelques mois, suite à la demande répétée de certains membres, le bureau 3AF-MP et en particulier le Groupe de Travail Patrimoine réfléchit à la possibilité de mettre en place une structure de prêt de différentes sources d'information (principalement écrites à ce jour) aujourd'hui détenues par la structure 3AF-MP (le Bureau situé à l'ISAE) ou également des membres détenteurs d'un riche patrimoine documentaire.

Il est temps aujourd'hui de vous donner une première synthèse de ce très gros chantier qui ne saurait laisser tous nos membres passionnés indifférents. Je vous propose donc quelques réponses aux premières questions que nous nous sommes posées.

## 1)- Une médiathèque 3AF MP, pourquoi ?

Pour permettre à tous les membres 3AF (étudiants, actifs, retraités,...) de mettre en commun et partager toute source d'information concernant l'aéronautique (aviation) et l'astronautique (l'espace).

Pourquoi utiliser le terme de médiathèque ?

Parce que les sources possibles d'information dépassent largement le cadre d'une simple bibliothèque et donc d'ouvrages. Le contenu sera le plus large possible, une première définition sera développée au paragraphe 3.

### Pourquoi virtuelle ?

Parce que les sources ne seront pas toutes localisées dans un espace centralisée, comme pourrait l'être le Bureau 3AF-MP à Toulouse, mais également en dépôt chez des particuliers qui acceptent de partager leurs sources.

*Nota : Il est évident que seuls les membres 3AF à jour de leur cotisation pourront bénéficier de ce service. Une société savante comme la notre doit apporter des services à ses membres et celui-ci pourrait être considéré comme une riche valeur ajoutée.*

## 2)- Une médiathèque virtuelle 3AF MP, pour qui ?

Pour aider tous les membres 3AF à avoir accès à des sources qu'ils recherchent au travers de la grande diversité qui nous caractérise (membres actifs ou retraités, étudiants, chercheurs, membre de nos commissions techniques ou groupes de travail, ....). Mais aussi pour permettre toute participation à des événements ponctuels d'intérêt régional tel que des supports pour expositions scientifiques ou thématiques.

### 3)- Quel contenu pour cette médiathèque 3AF MP ?

Les rubriques suivantes ont été identifiées à ce jour (à l'identique pour l'aéronautique et pour l'astronautique) :

- Livres,
- Revues,
- Journaux
- Bandes dessinées,
- Photographies,
- Cartes postales,
- DVD,
- Actes de congrès,
- Timbres (enveloppes premier jour et timbres spécifiques)
- Maquettes,
- Médailles, Pin's,
- Œuvres artistiques, ...

### 4)- Quel type de fonctionnement ?

Il faudra définir un règlement pour les utilisateurs ainsi que le fonctionnement en interne 3AF-MP (Prêt, Retour,...).

La liaison avec notre site internet sera certainement un point de passage obligé avec la mise en place d'un moteur de recherche performant.

### 5)- Où en est-on aujourd'hui, quelle sont les prochaines étapes ?

Une phase de faisabilité est en cours depuis quelques mois. Elle doit permettre une réflexion de fond démontrant la viabilité et l'intérêt d'un tel projet. Les premiers résultats sont très encourageants puisque la base de données « pilote » compte déjà plus de 1000 sources identifiées ! La collecte se poursuit régulièrement. C'est une phase longue et grosse consommatrice de temps, mais il faut passer par là.

**Appel à tous nos membres :  
Aidez-nous à enrichir notre base de données !**

**Si vous, ou des personnes que vous connaissez, possédez des sources identifiées au paragraphe 3 et que vous êtes prêts à les mettre en commun ou à nous les céder, contacter notre secrétariat 3AF-MP : Joëlle, au 05 62 17 52 80.**

**Un grand merci d'avance.**



**La  
Gazette**

**Groupe  
Régional  
Midi-Pyrénées**



**Les  
Nouvelles  
de  
l'Astronautique**



ASTERIX®-OBELIX® / © 2015 LES ÉDITIONS ALBERT RENÉ / GOSCINNY - JIJERZO

*Le 26 novembre 1965, la France devient la troisième puissance spatiale au monde, avec le lancement du satellite français Astérix par la fusée Diamant.*

**50 ans après, la Cité de l'espace marque l'événement :**

**JEUDI 26 NOVEMBRE**  
**> Accès libre aux animations**

11h : **Cérémonie** autour du dévoilement de la maquette grandeur nature du satellite Astérix.

De 11h30 à 17h30 :

Plateau interviews, images d'archives, **animations et rencontres** avec des témoins et acteurs de cette grande aventure spatiale.

Découvrez en avant-première **le timbre 50ème anniversaire d'Astérix** : Bureau de La Poste présente toute la journée.

Suivez en direct la trajectoire du satellite Astérix avec les étudiants de l'ISAE SUPAERO.

15h47 : **INSTANT ANNIVERSAIRE** dans les Jardins de la Cité de l'espace.

17h30 : Table ronde

**> La France depuis 50 ans dans l'espace : histoire, bilans et perspectives.**

> Retour sur 50 ans d'espace avec **Jacques Villain**, Historien, Académicien de l'Air et de l'Espace.

> De Diamant à Ariane 6 avec **Philippe Couillard**, Président de l'Académie de l'Air et de l'Espace.

> D'A1-Astérix à Rosetta-Philae avec **Lionel Suchet**, Directeur adjoint du CNES Toulouse, et **Eric Béranger**, Directeur des Programme Space Systems d'Airbus Defence and Space

>

Echanges et discussion avec le public sur l'importance des applications des satellites au regard des enjeux planétaires actuels.

Accès gratuit aux animations proposées.

### WEEK-END DES 28 AU 29 NOVEMBRE

> Accessible avec le billet d'entrée à la Cité de l'espace

De 14h à 17h:

Images d'archives, **animations et rencontres** avec des témoins et acteurs de cette grande aventure spatiale.

Suivez en direct la trajectoire du satellite Astérix avec les étudiants de l'ISAE/SUPAERO.

**Construisez votre Diamant** : Ateliers micro-fusées proposés par Planète Sciences Midi-Pyrénées dans les Jardins de la Cité de l'espace.

Accessible uniquement aux visiteurs de la Cité de l'espace.

#### **Merci aux partenaires cet événement :**

Mairie de Toulouse, CNES, Académie de l'Air et de l'Espace, Club Galaxie, Airbus Defence and Space, ISAE SUPAERO, 3AF, 3A CNES, Amis de la Cité de l'espace, Planète Sciences Midi-Pyrénées, La Poste.

# Lancement du premier satellite français : Astérix, le 26 novembre 1965

Alain Chevalier



## Caractéristiques

<b>Organisation</b>	CNES
<b>Masse</b>	42 kg
<b>Lancement</b>	26 novembre 1965 à 14:47 UTC
<b>Lanceur</b>	Diamant-A
<b>Durée de vie</b>	Plusieurs siècles ....
<b>Autres noms</b>	A-1
<b>Orbite</b>	Orbite basse
<b>Périgée</b>	527 km
<b>Apogée</b>	1 697 km
<b>Période</b>	107,5 min
<b>Inclinaison</b>	34,3°
<b>Excentricité</b>	0,080229

**Astérix** est le premier satellite artificiel français lancé le 26 novembre 1965 à 15 heures 47 minutes 21 secondes (heure de Paris) par une fusée Diamant-A depuis le Centre Interarmées d'Essais d'Engins Spéciaux d'Hammaguir près de Colomb-Béchar en Algérie. Cette base saharienne a été conservée par la France jusqu'en 1967 selon les termes des Accords d'Evian de 1962. 4 fusées Diamant-A y décolleront de novembre 1965 à février 1967.

Grâce à ce lancement réalisé par le CNES, la France devient la troisième puissance spatiale après l'Union soviétique et les États-Unis.

Le nom du satellite était à l'origine **A-1** (A pour armée). Au début des années 60, le programme des lanceurs français découle en effet de la mise au point des missiles de la force de dissuasion nucléaire. Il est sous la responsabilité du Ministère des Armées. ). Les participants au projet proposent de nommer le satellite Zébulon, du nom d'un personnage monté sur ressort de l'émission pour enfants « Le Manège enchanté » mais, craignant le ridicule, le CNES préféra baptiser le satellite Astérix en l'honneur d'Astérix le gaulois, héros de bande dessinée créé par Goscinny et Uderzo en 1959. Le 35e album d'Astérix est sorti en librairie en octobre 2015. En 1965, l'irréductible gaulois était déjà un phénomène médiatique. Le 23 décembre 1965, le journal *Pilote* consacre une double page à la mise sur orbite d'Astérix illustrée de ce dessin d'Albert Uderzo. Cette double page est présentée à la Bibliothèque nationale de France du 16 octobre 2013 au 19 janvier 2014 dans le cadre d'une grande exposition consacrée à Astérix.



ASTERIX®-OBELIX® / © 2015 LES ÉDITIONS ALBERT RENÉ / GOSCINNY - UDERZO

Mais qu'Obélix ne boude pas dans son coin, Astérix n'est pas le seul à tourner autour de la Terre.

Le premier satellite lancé par la fusée Ariane, le 24 décembre 1979 fut surnommé Obélix. Il pesait 1 600 kg. Son nom officiel était CAT-1 (Capsule Ariane Technologique).

Idéfix aussi ! Le 4 mai 2002, le pico-satellite Idéfix conçu par des radioamateurs de l'association Amsat-France a accompagné le satellite SPOT-5 sur un vol Ariane-4. Satellite « captif », gros boîtier de 6 kg boulonné sur le 3e étage de la fusée, Idéfix tourne depuis en orbite, même s'il n'émet plus. Ce n'est donc pas le ciel qui risque un jour de nous tomber sur la tête, mais Astérix ou Idéfix ! En raison de l'altitude relativement élevée de son orbite, on ne s'attend pas à ce qu'Astérix rentre dans l'atmosphère terrestre avant plusieurs siècles.

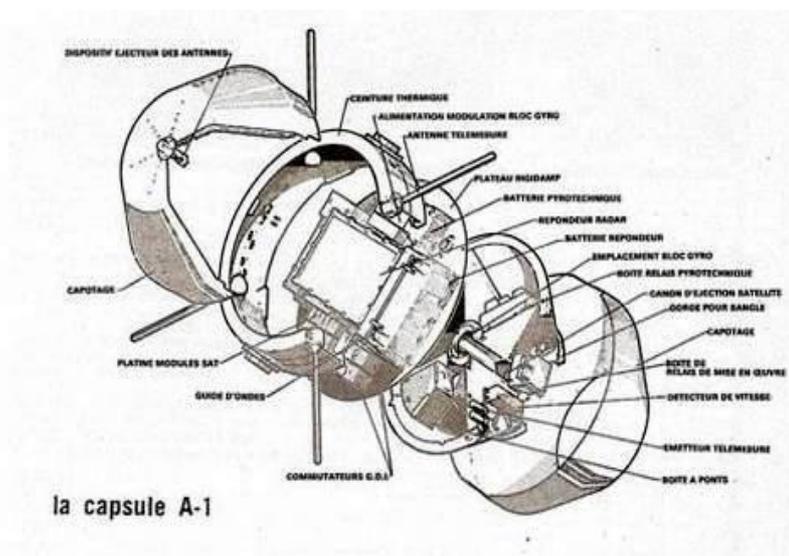
Depuis, tous les lancements ont lieu depuis la Guyane, avec en ouverture de bal, le 10 mars 1970, une fusée Diamant-B.

## Contexte

Le président Charles de Gaulle, convaincu de l'importance stratégique de l'arme nucléaire, décide, après l'échec de négociations avec les États-Unis, que la France développera de manière autonome un missile balistique porteur de l'arme atomique. Il fait créer la SEREB (Société pour l'Étude et la Réalisation d'Engins Balistiques), société de droit privé financée par le ministère de la Défense, qui doit jouer le rôle de maître d'œuvre dans la réalisation de cette nouvelle arme. Conséquence de la course à l'espace lancée par l'Union des républiques socialistes soviétiques et les États-Unis, le général de Gaulle décide le 7 janvier 1959 de créer le Comité de Recherches Spatiales (CRS) chargé d'étudier le rôle que la France peut jouer dans ce nouveau domaine. En juin 1960 les ingénieurs de la SEREB réalisent « sous le manteau » une pré-étude de ce qui allait devenir la fusée Diamant<sup>1</sup>. Le 2 août 1961 le général de Gaulle, qui a pris connaissance de l'étude de la SEREB, décide de profiter de l'opportunité de construire un lanceur de satellites à faible coût : il donne son feu vert à la construction du lanceur Diamant. Il annonce par ailleurs la création d'une agence spatiale, le Centre national d'études spatiales (CNES).

La fusée Diamant s'appuie sur les développements effectués pour le missile stratégique : elle est constituée d'un premier étage doté d'un moteur à ergols liquides de 28 tonnes de poussée développé par le LRBA et de deux étages à propergols solides. Le 3<sup>e</sup> étage non piloté développé spécifiquement pour le lanceur civil doit permettre la satellisation d'un satellite de 50 à 80 kg. Quatre tirs sont planifiés à compter de 1965. Pour permettre la mise au point du missile et du lanceur Diamant, la SEREB lance en 1961 le programme dit des « Pierres Précieuses » : entre 1961 et 1965 toutes les connaissances nécessaires pour la réalisation d'un missile à longue portée ainsi que d'un lanceur de satellite sont méthodiquement acquises<sup>2</sup>. Les débuts du CNES, qui a ouvert ses portes en mars 1962, sont modestes. Considéré comme un simple comité de coordination par de nombreux responsables, il n'arrive pas à obtenir la responsabilité de la conception des satellites que doit emporter la fusée Diamant dont le futur satellite Astérix : celle-ci est confiée au SEREB. Grâce aux contacts pris avec l'agence spatiale américaine, la NASA, par son responsable technique et scientifique J. Blamont, le CNES négocie la réalisation par ses soins d'un satellite scientifique français (satellites FR-1) que les américains acceptent de lancer le 6 décembre 1965, 10 jours après le lancement d'Astérix.

## Caractéristiques techniques



La SEREB confie la fabrication du satellite Astérix à la société Matra, par ailleurs constructeur de la case à équipements du lanceur Diamant. Le satellite, d'une masse de 40 kg, est haut de 54 cm pour un diamètre maximum de 55 cm. Il ne comporte aucun équipement scientifique mais est seulement destiné à vérifier les performances du lanceur. Il emporte un répondeur radar et un système de transmission de télémesures qui fournit notamment les accélérations verticales et horizontales ainsi que la vitesse angulaire. La séparation avec le troisième étage est réalisée par un dispositif pyrotechnique. Quatre antennes, repliées au départ, sont déployées après l'éjection de la coiffe de la fusée pour permettre la transmission des télémesures.



Un jeune ingénieur en costume : Georges ESTIBAL



Georges ESTIBAL se souvient :

*« Il n'y avait pas de case d'équipement dans le satellite mai il y en avait une dans le lanceur Diamant. Elle est située entre le deuxième et le troisième étage et elle a été construite par Matra, de même d'ailleurs que le système de basculement. Ce système, spécifique des lanceurs Diamant, permettait à la fin de la combustion du deuxième étage et avant l'allumage du troisième, d'orienter le lanceur en fonction de l'orbite attendue pour le satellite.*

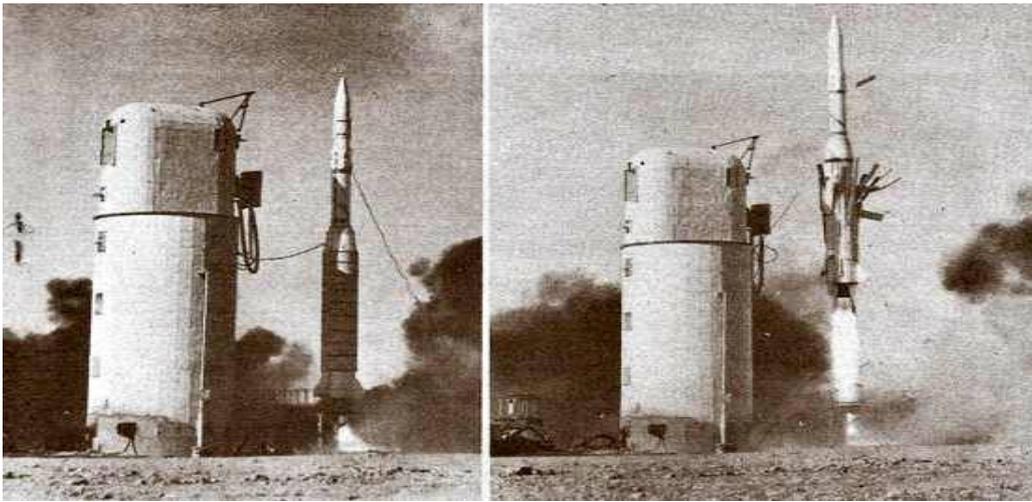
*Tout ceci a parfaitement fonctionné.*

*Par contre, à la mise en rotation de la partie haute du lanceur, qui devait s'accompagner par l'ouverture des quatre antennes fouet de télémesure, ces antennes ont été cisailées par des*

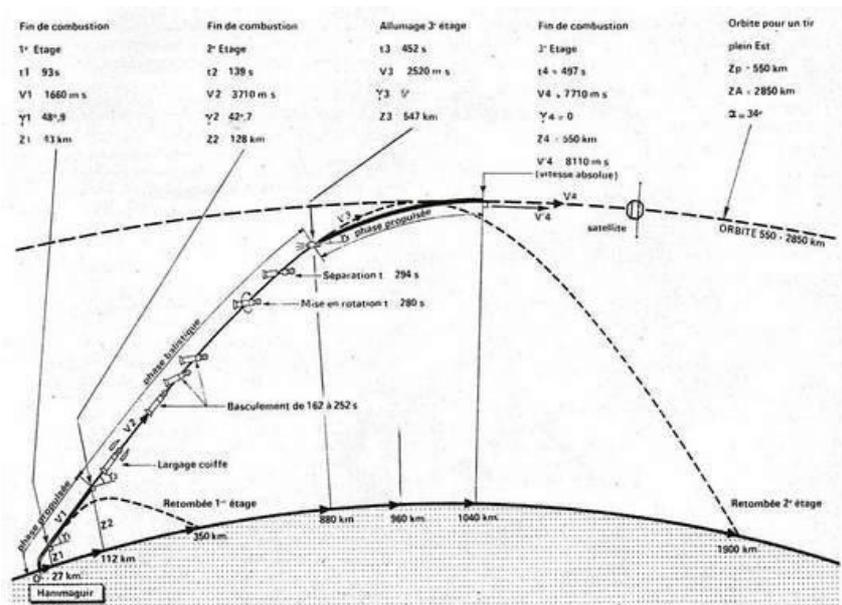
éléments de la coiffe qui étaient restés près du satellite après son éjection à la sortie des couches denses de l'atmosphère. En conséquence le satellite est resté silencieux en ce qui concerne les télémesures. Par contre le répondeur radar Motorola a permis aux américains de recevoir le signal émis et de confirmer la mise en orbite de notre satellite ? Ouf !!! »

## Déroulement de la mission

Le premier tir de la fusée Diamant A1, qui emporte le premier satellite français, est réalisé le 26 novembre 1965 depuis le site d'Hamaguir. Le lancement est un succès.



Le satellite est placé en orbite mais, ses antennes ayant été endommagées au moment de la séparation de la coiffe, l'émetteur radio d'Astérix reste muet. Les radars de suivi américains permettront de confirmer que la satellisation s'est bien effectuée. Le satellite est placé sur une orbite basse elliptique avec un périégée de 527 km, un apogée de 1 697 km et une inclinaison de 34,3°. La période orbitale est de 107,5 minutes.



Grâce à ce lancement la France devient la troisième puissance spatiale capable de placer en orbite un satellite artificiel après l'Union soviétique et les États-Unis. La France devient le sixième pays à disposer d'un satellite en orbite après l'Union soviétique, les États-Unis, le Royaume-Uni, le Canada et l'Italie.

Quelques jours plus tard la satellisation du satellite FR-1 par une fusée américaine Scout vient couronner cette réussite qui fait de la France la troisième puissance spatiale. Le CNES réussit à imposer ses satellites D1 sur les trois tirs suivants qui ont lieu en 1966 et 1967. Le lancement devait avoir lieu huit jours avant le premier tour de la première élection présidentielle au suffrage universel en France. Le ministre français des armées Pierre Messmer craignait l'impact d'un éventuel échec sur les élections, mais le général de Gaulle lui indiqua que le lancement pouvait être tenté.



L'équipe du premier lancement en novembre 1965 à Hammaguir

## Philatélie

Pour célébrer l'événement, les Postes et Télécommunications émettent le 30 novembre 1965 en métropole un triptyque composé de deux timbres-poste et d'une vignette centrale. Le premier timbre représente la fusée Diamant au décollage, le second le satellite A1 en orbite. Ce même triptyque est émis surchargé en francs CFA à la Réunion et avec des

valeurs et des couleurs différentes dans les sept territoires d'Outre-mer (Comores, Côte des Somalis, Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Saint-Pierre-et-Miquelon, Terres Australes et Antarctiques Françaises et Wallis et Futuna) entre janvier et mars 1966.

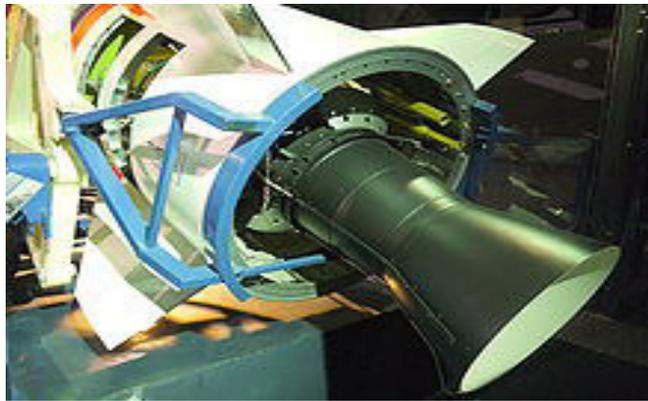




# La fusée Diamant



Fusée Diamant A au musée de l'air et de l'espace du Bourget



Détail de la baie de propulsion du premier étage de la fusée Diamant A



Détail de la baie de propulsion du premier étage de la fusée Diamant A

La **fusée Diamant** est un lanceur de satellites de construction française dont le premier tir a eu lieu en 1965 permettant l'envoi du premier satellite français Astérix A1 (39 kg) sur une orbite basse (500 km x 1500 km environ). Diamant est le premier lanceur construit au-dehors des États-Unis et de l'URSS. Le programme spatial français des « Pierres Précieuses » qui a abouti à Diamant a été lancé fin 1961 et le dernier lancement de la fusée a eu lieu en 1975. Douze fusées Diamant ont été lancées en tout (3 échecs).

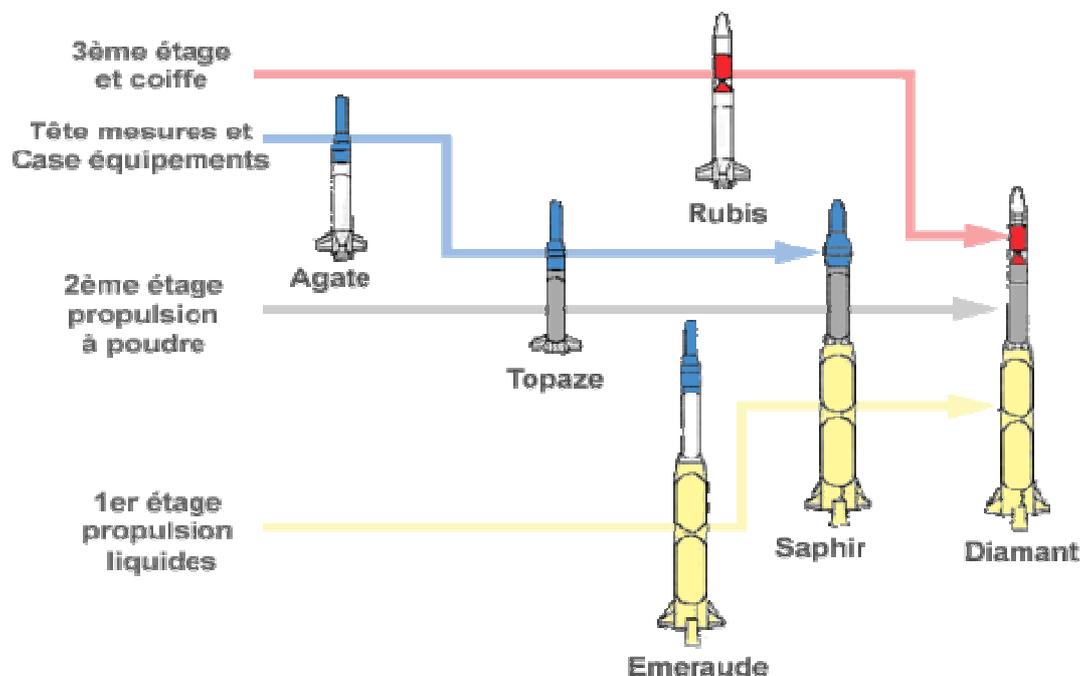
## Un lanceur dérivé du programme « Pierres Précieuses »

La fusée Diamant est l'aboutissement du programme des « Pierres Précieuses » qui devait permettre à la France de disposer d'un lanceur spatial national. Le programme comprend plusieurs types de fusées, conçues par la SEREB sous l'impulsion de Roger Chevalier (société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques), qui ont permis la mise au point des différents composants de Diamant :

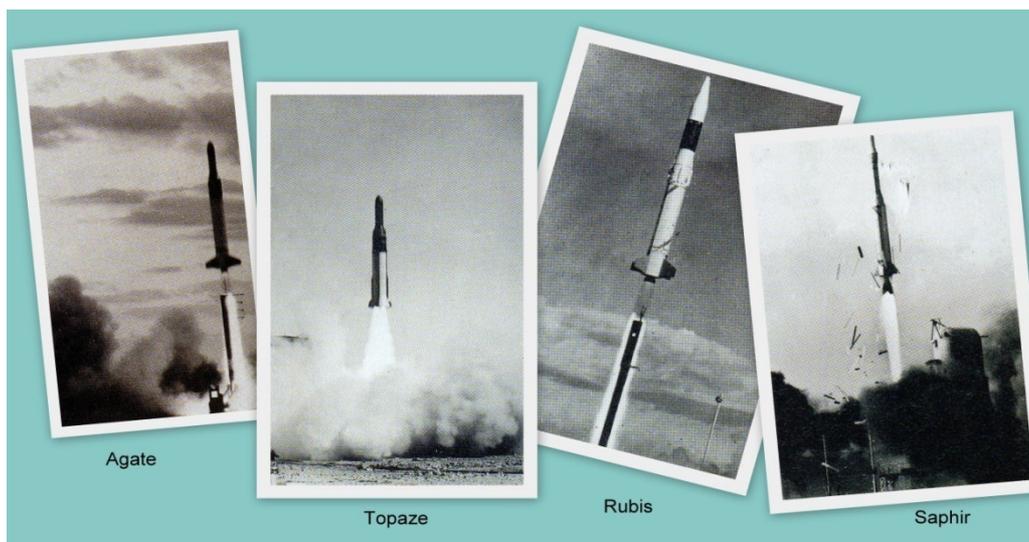
- fusées Agate : mise au point des équipements de mesure embarqués et au sol (1961 à 1963)
- fusées Topaze : mise au point du système de pilotage (1962 à 1965)
- fusées Émeraude : mise au point premier étage Diamant à propulsion liquide (1964 à 1965)
- fusées Rubis : mise au point du troisième étage Diamant (1964 à 1967)
- fusées Saphir : mise au point du pilotage, de la séparation des premier et deuxième étages, du guidage et de la rentrée dans l'atmosphère (1965 à 1967)

Le 26 novembre 1965, la fusée Diamant lancée depuis la base algérienne d'Hamaguir, met en orbite le premier satellite français pesant 39 kg et baptisé Astérix A1, ce qui qualifie la fusée. Trois versions successives de la fusée Diamant sont mises au point, désignées par A, B et BP4.

Douze lancements ont lieu entre 1965 et 1975 dont trois sont des échecs. Les trois premiers lancements ont lieu depuis le Centre interarmées d'essais d'engins spéciaux en Algérie, les suivants depuis le centre spatial guyanais de Kourou en Guyane.



Les fusées du programme des Pierres Précieuses



Remarque :

*Cette série de véhicules, dites de la famille des « pierres précieuses » était en fait la suite des études balistiques de base pour la réalisation des missiles de la future force de dissuasion française décidée par le Général de Gaulle. Chaque lanceur permettait de mettre au point des technologies et des techniques nécessaires aux missiles balistiques : propulsion à poudre et à liquide, guidage, pilotage, ... Tous ces essais militaires étaient ultra-confidentiels. Puis le Général de Gaulle demanda de faire préparer un lanceur spatial civil pour illustrer ces capacités, confidentielles, de la France. C'est ainsi qu'est né Diamant, partie visible de cet iceberg qui servit à la crédibilité de la « force de frappe » opérationnelle en 1971. A souligner la grande diversité de l'équipe industrielle de l'époque : Nord-Aviation pour le premier étage, Sud-Aviation pour les deuxièmes et troisièmes étages, de Matra pour la case à équipement, de la SEPR pour les moteurs et de Sagem pour la centrale inertielle. Il n'est donc pas étonnant de voir ces mêmes sociétés, ou leurs successeurs, être toujours en pointe dans ce secteur spatial, puisqu'elles ont été confrontées au problème il y a 30 ans.*

*C'est aussi à partir du lancement de Diamant A que les Allemands, qui avaient également des ambitions spatiales, commencèrent à prendre des contacts avec l'industrie française et que débuta la fructueuse coopération que l'on connaît aujourd'hui. ».*

*Diamant A a en tout été lancé quatre fois entre 1965 et 1967 et chaque fois avec succès. Ensuite, le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) prit le relais pour Diamant B et Diamant B-P4 qui furent lancés eux aussi avec succès, mais depuis le tout nouveau Centre Spatial Guyanais.*

*Le dernier véhicule de la filière, utilisait le deuxième étage du missile MSBS en fibre de verre. Le dernier lancement eut lieu en novembre 1975, presque jour pour jour dix années après le premier. En tout Diamant fut lancé 12 fois avec deux échecs seulement et il permit 11 satellisations, dont 2 grâce à un lancement double. Ces succès français, ainsi que les problèmes encourus avec les Américains pour le premier satellite franco-allemand de télécommunications, Symphonie, furent sûrement à la base de la décision de réaliser Ariane, suite aux échecs répétés d'Europa, premier lanceur pluri européen.*

Dans le n° 221 de la revue Sciences et Avenir de juillet 1965 (n° disponible à la médiathèque 3AF MP), Albert DUCROCQ présentait dans son article « l'heure de vérité pour

les fusées françaises » son point de vue en soulignant que le programme spatial français semblait être reparti d'un bon pied et que la France était entrée dans la phase finale conduisant au lancement d'un satellite.

L'auteur concluait son article par quelques réflexions de fond écrite, je le rappelle il y a 50 ans... que de chemin parcouru !, je le cite : « *Les problèmes techniques et économiques soulevés par la mise au point de grosses fusées sont par ailleurs étonnamment complexes et on estime que pour construire de grosses fusées la France devrait se donner un budget spatial annuel de l'ordre de plusieurs milliards de francs.*

*Il faut enfin tenir compte de l'interaction entre un programme strictement national et les programmes européens auxquels la France participe. La question se pose d'une part de savoir comment ces programmes se développeront au-delà de 1967 et d'autre part de savoir si la France tiendra à faire porter surtout son effort sur ses propres lanceurs ou à apporter un concours important à ce programme.*

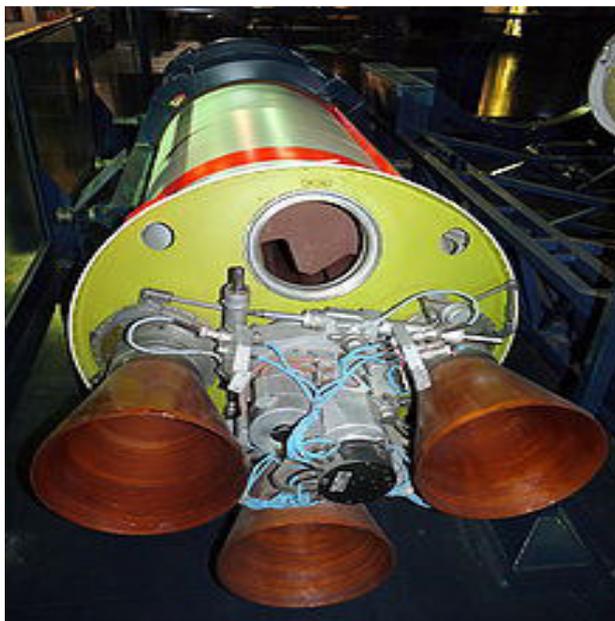
*Surtout, il est évident que le grand test sera le déroulement des premières expériences entreprises avec Diamant et sans doute est-ce seulement au lendemain de ces opérations qu'une politique pourra être arrêtée... »*



## Les différents lanceurs

Trois versions sont successivement développées :

### Diamant A



Détail de la baie de propulsion du 2<sup>e</sup> étage de la fusée Diamant A



Tête de la fusée Diamant A

C'est la première version de la fusée Diamant. Elle est utilisée pour mettre en orbite le satellite Astérix puis par la suite trois autres petits satellites au cours de la période 1965 - 1967. Les lancements ont lieu au Centre interarmées d'essais d'engins spéciaux à Hammaguir en Algérie.

Sur les 4 lancements la fusée ne connaît qu'un seul échec.

Le premier étage est haut de 10 mètres, a un diamètre de 1,4 m et pèse 14,7 tonnes. Les moteurs-fusées de type LRBA Vexin à propergols liquides fournissent une poussée de 269 kN pendant 93 secondes. Le deuxième étage fait 4,7 mètres de long pour un diamètre de 80 centimètres. Il pèse 2,9 tonnes et développe une poussée de 165 kN sur une durée de 44 secondes en utilisant des moteurs à poudre. Le troisième étage fait 2,65 m de diamètre. Son poids s'élève à 709 kg. Son moteur à poudre brûle durant 45 secondes et développe une poussée de 27 kN à 53 kN. Une fois assemblée, la fusée diamant A fait 18,95 mètres de haut et pèse 18,4 tonnes.

### **Diamant B**

C'est une version plus puissante grâce à l'utilisation de propergols plus efficaces (UDMH+N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) sur le premier étage.

Cinq lancements de satellites ont lieu entre 1970 et 1973, dont les deux derniers ont échoué. Tous les lancements se font à partir du Centre spatial guyanais à Kourou.

Le premier étage est long de 14,2 mètres, avec un diamètre de 1,4 mètre et pèse 20,1 tonnes. Son moteur développe une poussée de 316 kN à 400 kN (en fonction de l'altitude de vol) pendant 116 secondes. Le deuxième étage est identique à celui du Diamant A. Le troisième étage a une longueur de 1,67 mètre et un diamètre de 80 centimètres. Il développe une poussée de 24 kN pendant 46 secondes. Une fois assemblée, la fusée Diamant B est haute de 23,5 mètres et pèse 24,6 tonnes.

### **Diamant BP4**

Cette version comporte un deuxième étage à poudre plus puissant permettant de gagner environ 10 % sur les performances du lanceur.

Trois lancements réussis sont effectués en 1975, mettant un total de quatre satellites en orbite.

Le deuxième étage dérive du missile mer-sol balistique stratégique. Avec une longueur de 2,28 mètres et un diamètre d'1,5 mètre il développe une poussée de 180 kN pendant 55 secondes.

Le dernier lancement en 1975 met fin au programme Diamant.

### **Un lanceur à l'origine du programme européen Ariane**

Malgré cette réussite, la France préféra arrêter ce programme pour se consacrer entièrement au programme Ariane :

*« Pour la France, le lanceur devait être développé au niveau européen pour deux raisons principales :*

- *d'une part les coûts étaient trop élevés pour être supportés par la France seule*
- *d'autre part le marché des satellites d'applications en Europe pour les années à venir serait assez important pour justifier que l'Europe dispose de ses propres moyens de lancement et assure son autonomie spatiale. »<sup>4</sup>*

## Lancements des fusées Diamant

Date	Type	Site lancement	satellite	Remarques
26 novembre 1965	Diamant A	Hammaguir	Astérix	
17 février 1966	Diamant A	Hammaguir	Diapason	
8 février 1967	Diamant A	Hammaguir	Diadème 1	Échec partiel; orbite trop basse
15 février 1967	Diamant A	Hammaguir	Diadème 2	
10 mars 1970	Diamant B	Kourou	WIKA & MIKA	
12 décembre 1970	Diamant B	Kourou	PEOLE	
15 avril 1971	Diamant B	Kourou	Tournesol	
5 décembre 1971	Diamant B	Kourou	Polaire	Défaillance du 2 <sup>e</sup> étage.
22 mai 1973	Diamant B	Kourou	Castor & Pollux	La coiffe ne s'est pas séparée.
6 février 1975	Diamant BP4	Kourou	Starlette	
17 mai 1975	Diamant BP4	Kourou	Castor & Pollux	
27 septembre 1975	Diamant BP4	Kourou	Aura	

## Les satellites lancés

- **A-1 (Astérix)** : Capsule destinée à vérifier la satellisation (26 novembre 1965).
- 
- **D-1 (Diapason et Diadème)** : Série de 3 satellites scientifiques consacrés à la géodésie (Doppler et laser). 1966 et 1967.
- 
- **WIKA & MIKA et PEOLE** : Essais techniques. Les 2 premiers lancements Diamant B servent à tester différents dispositifs techniques dont celui du futur satellite EOLE.
- 
- **D-2A (Tournesol)** : Diamant B. Étude de la distribution de l'hydrogène stellaire.
- **Starlette** : Diamant BP4. Satellite passif équipé de réflecteurs laser pour la géodésie.
- 
- **D5A-D5B (Castor et Pollux)** : Couple de satellites technologiques porteurs d'expériences scientifiques préparatoires et de propulseurs à hydrazine à l'essai.
- 
- **D-2B (Aura)** : Astronomie (activité solaire et galactique).

## Sources :

Wikipedia

Satellite Astérix Images

Sciences et Avenir n° 221 de juillet 1965

Revue Aérospatiale n°124

Archives Médiathèque 3AF MP



*Et pour mémoire, durant cette même riche année 1965 ..... le 18 mars, a eu lieu le deuxième vol du vaisseau soviétique Voskhod 2 au départ de Baïkonour avec la sortie extravéhiculaire dans l'espace réalisée par Alexei LEONOV. Cet exploit sera réussi également le 3 juin par les américains, Edward WHITE, gagnant ainsi le titre de second « piéton » de l'espace. Tout ceci fera l'objet d'un prochain article. A suivre ....*

**Alain CHEVALIER**

**Groupe de Travail Patrimoine 3AF Midi-Pyrénées**

**La  
Gazette**

**Groupe  
Régional  
Midi-Pyrénées**



**Les  
Nouvelles  
de  
l'Aéronautique**

Compte rendu de la conférence :

## L'Automobile du futur ? par Paul PARNIERE,

Membre de l'Académie des Technologies.

Jean-Luc Chanel,

«Aviation légère et machines dérivées»

ACADÉMIE  
DES SCIENCES, INSCRIPTIONS ET  
BELLES-LETTRES DE TOULOUSE

LES MARDIS D'ASSEZAT

### L'AUTOMOBILE DU FUTUR ?



par Paul PARNIERE

Membre de l'Académie des Technologies

Hôtel d'Assézat, Salle Clémence Isaure, rue de Metz

Mardi 3 novembre 2015, 17 h 30

Après plus de 150 ans de succès, en raison de l'évolution démographique mondiale et de l'accroissement très rapide du marché automobile dans les pays émergents, les nuisances induites par les véhicules tels que conçus actuellement rendent ce type de véhicule obsolète.

Pour survivre l'automobile devra évoluer très profondément. Les principales pistes en cours de déploiement ou explorées seront décrites, en particulier :

- l'évolution des motorisations,
- l'évolution de la taille et/ou la réduction des masses,
- le changement des principes de sécurité,
- la mise en oeuvre massive des technologies de l'Information et de la communication.

Académie des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse  
<http://www.academie-sciences-lettres-toulouse.fr>  
Union régionale des ingénieurs et scientifiques de Midi-Pyrénées

Pour l'objet notre commission il convient de retenir les aspects concordants avec l'aviation légère et ultra-légère.

L'état de l'art de cette technologie – transverse- nous intéresse.

Un rapide compte rendu a été écrit, le voici :

La population mondiale atteindra 9 à 10 milliards d'individus en 2050 et décroîtra ensuite. Toute projection s'arrête à 2040.

L'automobile est un rêve planétaire partagé par tous.

Très normé, il s'agit d'un objet d'usage courant. Ses nombreuses normes, qui sous-tendent que tous les pays du monde soient d'accords, existent car ces automobiles doivent être conduites par tout le monde sans apprentissage particulier. De ce fait elle évolue relativement peu par rapport à sa naissance il y a 130 ans. Même si une automobile de 1950 n'a rien à voir avec un ancêtre de 1900. De même une automobile de 2010 n'a rien à voir non plus avec une automobile de 1950.

Des investissements très lourds empêchent les ruptures technologiques, sauf « start-up ». Il faudrait des carrosseries en plastiques mais les industriels emboutissent toujours des tôles sous presse de 500 tonnes.

Il y a peu de temps de cela, 10 % des salariés vivaient de l'automobile, aujourd'hui ils sont 7,8 %.

Les start-up donneront de la technologie de rupture aux grands groupes et se spécialiseront. Des accords et des sous-traitances seront conclus.

Le conférencier annonce les deux inconvénients majeurs de l'automobile actuelle :

- La pollution (Co2, mais aussi bien d'autres corps), locales (tous les corps) et générales (le Co2)
- Le bruit excessif pour les riverains, pour toutes les habitations.

En troisième position les accidents de la route sont nommés. Il n'y a pas de catastrophe naturelle ou industrielle qui puisse dépasser en gravité la mortalité routière sur un an. Par ailleurs, si en France nous sommes rendus à peu près au chiffre de friction bas (donc fluctuant autour de la valeur) de 3 à 4000 morts par an, l'INSERM compte 500 000 décès par an toutes causes confondues, en France et donc pour la même durée.

Le conférencier nous donne des chiffres intéressants que j'ai le plaisir de vous transmettre tant ils fixent les idées et permettent de comprendre les priorités :

1 milliard d'automobiles circulaient dans le monde en 2005, il y en a 1,44 milliard actuellement et 2,9 milliards circuleront en 2040. Il n'y aura pas assez de pétrole liquide pour ces besoins grandissants, à ce rythme jusqu'à 2040, si rien n'est changé.

L'automobile électrique est très peu diffusée en France qui se situe dans la moyenne de l'Europe : seulement 0,7 % du parc est électrique. En Norvège, c'est 50%. A l'horizon 2040, l'auteur prévoit qu'environ 50 % d'automobiles seront électriques partout dans le monde.

Ceci dit le conférencier fait état des « freins à la croissance » en focalisant sur les inconvénients des batteries d'accumulateurs :

Les batteries sont aujourd'hui louées car elles sont trop chères pour être intégrées au prix de la voiture.

Ensuite vient le problème de la faible autonomie qui est de l'ordre de 100 km.

Le conférencier fait donc un point sur les autonomies. Actuellement la moyenne se situe à environ 100 km, exceptionnellement 200 à 300 km. Une immense majorité des transports font 10 km. La solution serait d'acheter une voiture électrique pour les 90 % constitués de ces petits trajets et de louer une automobile thermique pour les voyages longs et les vacances. Il se pose là une problématique de pédagogie.

Le problème de la recharge se pose réellement puisque le réseau d'alimentation n'est pas développé. Enfin, il existe un très gros problème de charge rapide : cette pratique destructrice est contre nature ! Aucun fabricant de batteries d'accumulateurs dans le monde ne veut garantir ses batteries pour cette condition de recharge rapide et fréquente.

Le conférencier annonce une bonne nouvelle, le prix des batteries s'amenuise dans le temps.

Il y a 5 ans il fallait compter 1000 euro par kWh, aujourd'hui 500, peut-être 300 euros dans certains cas. Les rapports kWh/masse sont toujours en progrès constant ; 200 Wh par kg à présent. On note une forte progression en sachant que la batterie au plomb se situe toujours à 30Wh/kg.

Si l'automobiliste loue ses batteries aujourd'hui, demain avec la baisse des prix, d'autres solutions seront possibles.

Le conférencier en vient à la problématique de la pollution.

Nous ne sommes pas rendus à Zéro pollution en mode électrique. En moyenne nous pouvons compter 20 grammes de Co2 du puits à la roue. Ce chiffre est variable par pays suivant la provenance de l'électricité.

Il y a 10 ans, le Co2 Moyen était de 130 gr /km pour un véhicule moyen. Aujourd'hui 121. Il est voté en Europe une obligation de 95 gr à l'horizon 2020. En 2040, il faudra être à 50gr.

2,9 milliards d'auto en 2040 avec une pollution de 50 gr de Co2 auront autant d'impact que 1 milliard avec 130 gr/km à aujourd'hui.

Quels seraient les voies de progrès ?

Tout ceci considéré et dans l'état actuel de l'art, l'Hybride rechargeable en roulant reste une excellente solution, pour ne pas dire la meilleure. Les projections sur l'avenir tendent à garder cette solution comme la meilleure.

Hydrogène n'est pas stockable ni distribuable. Il sera possible toute fois de disposer de quelques piles à combustible.

Il est nécessaire de continuer toujours à améliorer la masse et donc le roulement.

Depuis 1990 et jusqu'en 2010, les voitures se sont alourdies en moyenne de 15kg/an (ceci est précis et exact).

De 2015 à 2040, les constructeurs décident d'inverser la vapeur : ils s'engagent à alléger leurs véhicules de 10 kg/an. Il faudra gagner 400 kg à terme. Il sera possible de réduire la masse par le biais des nouveaux matériaux (composite organique, plastique, etc.) et supprimer l'acier autant que possible. L'autre voie à utiliser en parallèle sera de réduire la masse par la réduction des dimensions du véhicule.

En ce qui concerne la réduction de la consommation, nous pouvons encore espérer gagner 20 % sur la combustion des moteurs thermiques avec la loi du Downsizing et la généralisation du Turbocompresseur ou du compresseur volumétrique. Le Carburant bio de 2ème génération sera utilisé.

Le conférencier insiste aussi sur la part sociale de l'automobile, sur les mœurs et habitudes, voire sur les valeurs : il énonce qu'il faudra cohabiter, prêter, partager et rouler moins. Il faudra utiliser d'autres transports ! Le multimodal est évoqué. Il conclue que l'automobile évolue d'avantage vers un outil qu'un statut social. Modération, performance énergétique, aspects pratiques, communication, seront les mots d'ordre.

La sécurité est évoquée.

Les aides à la conduite présentent une limite. Il est inacceptable socialement et très dangereux qu'une automobile désobéisse à la volonté du conducteur. La conduite autonome et automatique ne sera pas la norme. Elle existera en site fermés. Il existe d'énormes problèmes de cohabitation des deux modes et des reconnaissances de danger. Les problèmes juridiques de cette coexistence sont immenses. Les conducteurs ont des besoins et des désirs très dissemblables. En conclusion : Pas de science-fiction, ni de rupture technologique et encore moins d'extrémisme.

Il y aura moins de sécurité passive, consommatrice de matière, de masse, donc de consommation et de pollution ; mais plus de sécurité active (éviter l'accident).

La technologie de l'information permettra cette sécurité active avec notamment des aides à la conduite raisonnables.

La pollution est plus mortifère que les accidents de la circulation.

Pour finir sa conférence, le conférencier énonce un enjeu énorme. Il s'agit de réduire l'embouteillage qui est un fléau mondial. Et véritablement s'attaquer à lui. Il donne des exemples chiffrés. En France, sur 1 an, notre pays perd 5,5 milliards d'Euro, soit environ 1500 E par an et par permis de conduire, en tant que perte totale de temps travaillé, énergie, pollution. Etc. Tout ceci est chiffré mais la frustration est inchiffrable. Comment chiffrer la perte familiale et sociale, celle de ne pas être chez soi auprès des siens ?

**Fin de Compte rendu.**

.../...

## Que peut-on retenir pour notre aviation légère et ultralégère ?

Bien sûr le nombre de véhicules à aujourd'hui et projeté à 2040, et donc les impacts économique, écologique, sociétal, n'ont aucun rapport avec ceux de notre aviation.

L'aviation propre fait partie de notre contribution à l'ensemble de la société et nous ne pouvons que suivre cette direction de modération et de sagesse. Voire de sauvegarde.

De plus, quelques soient les motifs d'agir, par économie ou par goût des performances, produire d'avantage de transport (sous ce vocable : un panel de charge, de distance, de vitesse) avec le moins d'énergie possible, augmenter les rendements, la finesse, le résultat global, ceci pour aller plus haut, plus vite et plus loin ; passionnera toujours les constructeurs et les pilotes. Et ce d'ailleurs depuis toujours.

Bien sûr il faudra continuer à réduire la masse.

Tous progrès concernant les matériaux en matière automobile sont totalement utilisables dans notre discipline. Nous avons même une certaine avance sur cette problématique. Peu d'avion léger sont réalisés en tôles d'acier embouties et indépendamment de toute notion de résistance des matériaux, aucun constructeur d'avion ne produit assez d'avions pour rentabiliser des outils de production très lourds comme pour l'industrie automobile.

Quant à réduire les dimensions d'un avion léger par rapport au nombre de places, je pense qu'il y a peu à gagner, les fuselages et l'espace disponible en cabine sont réduits au strict nécessaire. Les surfaces alaires sont proportionnées à la masse et à la mission. L'aérodynamique est optimisée sans compromis.

Bien sûr il faudra continuer à améliorer la motorisation.

En ce qui concerne la motorisation thermique, les lois de la thermodynamique étant universelles, nous non plus nous ne gagnerons pas plus de 20 %.

L'avantage de notre discipline réside dans un besoin de puissance et de vitesse à peu près constants dans la plus grande phase de notre voyage, c'est-à-dire la croisière. Ce besoin simplifie la tâche des motoristes et le progrès devrait donc être plus grand chez nous, même si nous n'y mettrons pas autant de monde pour y plancher dessus.

En ce qui concerne la motorisation électrique, la masse du moteur et de son système de régulation va compter. Il faudra alléger encore.

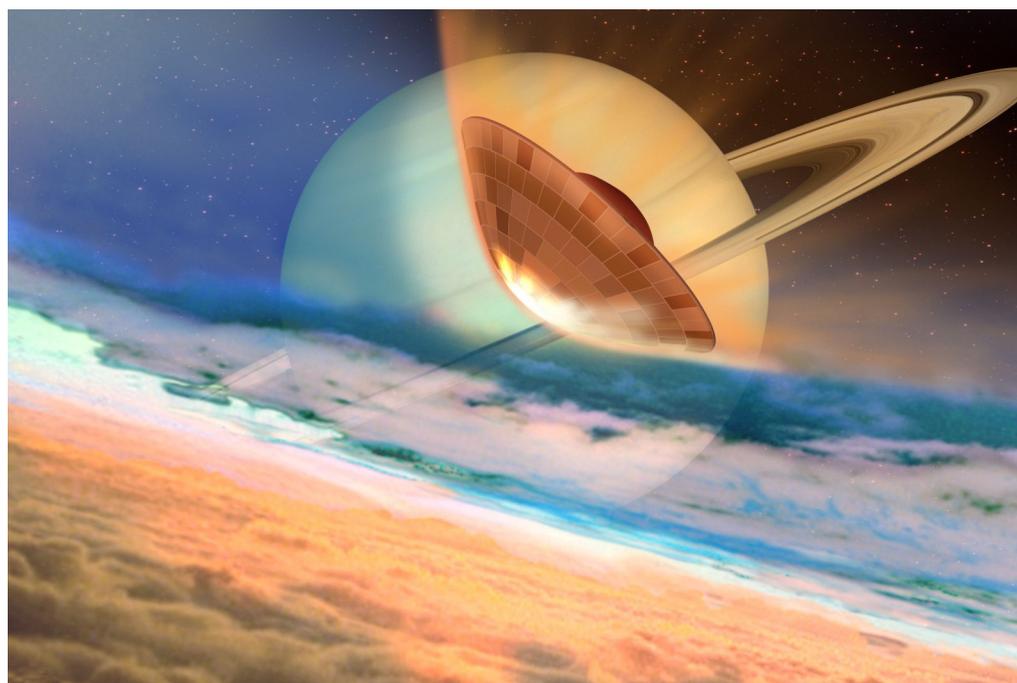
Bien évidemment cette motorisation électrique apporte un silence incomparable, sans autre bruit que le souffle d'hélice, et encore (ce qu'une automobile électrique ne peut prétendre avec le bruit restant de roulement et une aérodynamique pas aussi poussée). Si les consommations d'essence des avions légers ne sont pas un problème directement critique, la notion du bruit émanant des aérodromes et aéroports est un sujet carrément passionnel. Ce qui n'est pas le problème majeur de l'automobile finalement. Sur la notion de bruit, l'avion électrique n'a plus beaucoup de progrès à faire. Tant mieux.

En ce qui concerne les batteries d'accumulateurs, les progrès seront acquis aux deux domaines, les prix baisseront pour les deux disciplines.

Nous savons que les charges rapides des batteries d'accumulateurs sont très néfastes.

Je pense alors que contrairement à l'automobile, le système d'échange de packs de batteries sur le lieu de l'aérodrome (système dit de la diligence) sera bien mieux exploitable pour l'avion que pour la voiture. Nous pouvons en débattre. Cette solution sera étudiée dans notre livrable de 2016 pour l'avion léger tout électrique. Ces quelques lignes présentent une problématique que nous aurons tout loisir de développer dans de prochains articles et réflexions.

# Les Revues de Presse de Philippe





## La lune, une oubliée ?

Philippe Mairat

Le nouveau Patron de l'ESA (Agence Spatiale Européenne), Jan Dietrich Woerner, qui vient de succéder à Jean-Jacques Dordain, a une idée intéressante : le village lunaire.

Même si les USA sont allés plusieurs fois sur la lune il y a plusieurs décennies, et ne souhaitent pas y retourner, du moins actuellement, le "Vieux Continent" commence à en rêver. Si ce grand projet se fait en coopération internationale, chacun y apporterait sa contribution. Pour l'instant, le grand problème en est le financement.

3AF MP avait déjà abordé, dans le passé (2009), la problématique d'un simulateur de base lunaire, du temps où Pierre Conforti présidait la CT EOS. Comme quoi, le village lunaire n'est pas qu'une idée émise comme cela : elle peut intéresser beaucoup d'ingénieurs, de techniciens, d'organisations, de sociétés, de pays à travers le monde.

Aux USA, il y a actuellement un débat entre ceux qui voudraient créer une colonie lunaire et ceux qui préfèrent tenter le grand voyage vers Mars. Il y a également ceux, moins nombreux, certes, qui pensent que visiter un astéroïde (ramené par un engin robotisé dans l'espace cislunaire) et en prélever quelques échantillons grâce à des Astronautes serait intéressant pour en connaître les caractéristiques physico-chimiques et progresser dans notre connaissance des corps célestes.

A quoi rêve donc Jan Dietrich Woerner ? A la lune, puisque, selon lui, Mars peut encore attendre (pas avant 20 ans). Plus exactement : à un avant-poste lunaire sur la face cachée de l'astre sélène.

Le régolithe qui y abonde pourrait être un matériau idéal pour bâtir les habitats. On y vivrait en groupes pendant des périodes de temps plus grandes que les missions lunaires pionnières du siècle dernier, on y ferait de la recherche scientifique, on y installerait un "observatoire astronomique", on y expérimenterait la vie en groupe.

Source : <http://www.letemps.ch/sciences/2015/11/13/vision-creer-un-village-lunaire-autres-nations>



Invitation presse  
Toulouse, le 30 septembre 2015

**Notez sur vos agendas**  
**8<sup>ème</sup> édition du congrès ERTS<sup>2</sup>**  
**du 27 au 29 janvier 2016 à Toulouse**

Le congrès ERTS<sup>2</sup> - Embedded Real Time Software and Systems - est un événement unique et incontournable en Europe sur les systèmes embarqués, organisé tous les deux ans depuis 2002 par les trois sociétés savantes : 3AF, la SEE et la SIA. Cette 8<sup>ème</sup> édition sera à nouveau un lieu de rencontre sans équivalent, où les acteurs académiques et industriels viendront partager vision, enjeux et solutions du monde des systèmes embarqués, cyber physiques et connectés.

**ERTS<sup>2</sup>, un événement incontournable sur les systèmes embarqués, cyber physiques et connectés**

Les systèmes embarqués, cyber physiques et connectés prennent une part de plus en plus importante dans l'économie d'aujourd'hui et interviennent dans tous les domaines industriels. Développés à l'origine dans les secteurs de l'aéronautique, du maritime, du spatial, du ferroviaire et de l'automobile, ils jouent désormais un rôle majeur dans des secteurs aussi divers que l'énergie, les télécommunications, la santé, le bâtiment ou encore la productique, voire l'électroménager.

La réputation croissante des congrès ERTS<sup>2</sup> a pour principale explication leur Comité de Programme présidé chaque année par un acteur scientifique mondialement reconnu. Près de 70 personnes référentes dans leur secteur d'activité issues de XX pays travaillent à l'élaboration de ce programme pour y faire émerger les problématiques d'aujourd'hui et de demain.

Conférences, exposition, rencontres sont les trois ingrédients qui font le succès des congrès ERTS<sup>2</sup>. Les **nombreuses conférences** sont animées par des [experts du domaine](#) et l'**exposition** offre la possibilité aux visiteurs de rencontrer des sociétés spécialisées dans le développement et l'intégration des systèmes embarqués, cyber physiques et connectés.

Carrefour de l'art de vivre typique du Sud de la France et des hautes technologies, réputée pour l'aéronautique et le spatial mais aussi pour l'électronique dans les transports terrestres, Toulouse est fière d'accueillir le congrès ERTS<sup>2</sup> sous la double direction de Joseph Sifakis et Kjeld Hjortnaes, incarnant ainsi la dualité recherche-industrie revendiquée par le congrès.

**Joseph Sifakis**, est professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et directeur du Centre de Recherche Intégrative à Grenoble. Il a reçu le Prix Turing 2007 pour ses travaux sur la vérification des systèmes informatiques (model-checking).



**Kjeld Hjortnaes** est quant à lui, responsable de la division Systèmes Logiciels au sein de la direction technique et gestion de la qualité de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) à l'ESTEC aux Pays-Bas. Il a plus de 25 ans d'expérience dans le domaine des systèmes logiciels pour vaisseaux spatiaux et dans le développement de leurs installations de support sol. Sa division apporte son expertise technique en développement de logiciel de vol, d'installations support sol, de modélisation et de simulation et d'outils d'ingénierie pour tous les projets satellitaires de l'ESA.

Avec plus de 100 conférences, 50 exposants, 500 visiteurs et plus de 2000 rendez-vous d'affaires, l'édition précédente a été un très grand succès que 3AF, la SEE et la SIA, co-organisateurs de ces congrès, entendent bien amplifier à l'occasion de **cette 8<sup>ème</sup> édition**.

## A propos des co-organisateur

### **L'Association Aéronautique et Astronautique de France (3AF)**

L'activité de l'Association Aéronautique et Astronautique de France est en grande partie liée à celle de l'industrie et de la recherche, notamment dans les domaines de l'aéronautique, du spatial et des hautes technologies associées. 3AF est la société savante de référence dans ce domaine et fait connaître les travaux et productions de ses membres, tant ingénieurs, techniciens, que chercheurs ou étudiants.

### **La Société de l'Electricité, de l'Electronique et des Technologies de l'Information et de la Communication (SEE)**

Fondée en 1883, la SEE a pour objet de rassembler la communauté des domaines de l'électrotechnique, de l'électronique, des télécommunications, du traitement de l'information et des domaines annexes. Sa mission est de favoriser la promotion des compétences scientifiques françaises à l'international ainsi que l'enseignement des disciplines notamment par la formation continue.

### **La Société des Ingénieurs de l'Automobile (SIA)**

Depuis 1927, la Société des Ingénieurs de l'Automobile structure le réseau des ingénieurs et de l'ensemble des personnes passionnées et intéressées par l'industrie automobile. Unis par leur passion de l'industrie et de l'innovation, ils échangent informations et connaissances pour progresser dans leurs expertises. La SIA représente l'industrie automobile française au sein des sociétés d'ingénieurs de l'automobile européenne (EAEC) et mondiale (FISITA).

## **Contacts presse**

### **OXYGEN**

Aurélie Mauriès/Aurélie Vérin

Tél. 05 32 11 07 31

aurelie@oxygen-rp.com



**Ce programme peut être modifié – 3 semaines avant les conférences, le site internet est mis à jour**

**Mardi 20 janvier à 18h00 – à la Médiathèque José Cabanis, en partenariat avec l'AAE**

**Drones : l'invasion maîtrisée**

Philippe Cazin, Haut conseiller ONERA – AAE & 3AF

**Mercredi 11 mars à 15h00**

**Visite du Fauga Mauzac : Les souffleries F1 et F4**

**Mercredi 25 mars à 18h30 - à et en partenariat avec la Cité de l'espace**

**De la Terre à l'ISS, le grand succès du programme ATV**

Patrice Benarroche, Chef de projet ATV-CC au CNES

**Mercredi 8 avril à 17h00 en partenariat avec l'AAE**

**Visite Aircele + conférence «Histoire des nacelles»**

Patrick Gonidel, Aircele

**Vendredi 24 avril de 18h30 à 23h30 à et en partenariat avec la Cité de l'espace**

**25ème anniversaire d'Hubble**

**Mercredi 29 avril à 18h30 à et en partenariat avec la Cité de l'espace**

**Nanosats, où en est-on ?**

André Laurens, Expert système au PASO (Plateau d'Architecture des Systèmes Orbitaux) du CNES

**Mercredi 26 mai à 17h30, en partenariat avec l'Aérothèque, Salle Nougaro**

**60 ans de la Caravelle**

Francis Renard, 3AF

**Mercredi 3 juin à 18h00 à l'ENAC, en partenariat avec l'AAE**

**L'imagerie Laser**

Nicolas Rivière, ONERA

Sera précédée à 16h30 par l'Assemblée Générale du groupe régional Midi-Pyrénées

**Mercredi 10 juin à 18h30 - à et en partenariat avec la Cité de l'espace**

**Copernicus, des sentinelles pour notre avenir**

Hervé Jeanjean, Expert senior, Coordination de l'Exploitation des Données en Observation de la Terre & Copernicus

**Jedi 24 septembre à 18h30 - à et en partenariat avec la Cité de l'espace**

**Se nourrir dans l'espace, entre plaisir et nécessité**

Stéphane Blanc, Alain Maillet, Ingénieurs au CNES et Lionel Suchet, Directeur -Adjoint du Centre Spatial de Toulouse

**Mercredi 7 octobre à 18h00 à l'ISAE campus SUPAERO**

**A400M : Essais de certification militaire**

François Barre, pilote

**Mardi 20 octobre à 18h00 à AIRBUS Central en partenariat avec la RAeS**

**Commercial Spaceport Development – Space Tourism and much much more**

Stuart McINTYRE CEO Orbital Access Limited and Bid Leader, Prestwick Spaceport

**Mardi 24 novembre à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis, en partenariat avec l'AAE**

**Les découvertes de Rosetta et Philae**

Philippe Gaudon, CNES

**Du 26 au 29 novembre 2015 à la Cité de l'espace, en partenariat avec le CNES et la Cité de l'espace**

**Les 50 ans du lancement d'Astérix et Diamant**

**Mercredi 9 décembre à 18h00 à l'ENAC**

**Recherche d'épaves aéronautiques**

Gilles Collavéri





La Société Savante  
de l'Aéronautique et de l'Espace  
Groupe régional Midi-Pyrénées

aaaf-mp@sfr.fr - www.3af-mp.fr/

## Conférence

### L'Archéologie aéronautique



Conférence présentée par

**Gilles Collaveri**  
**Association Aérocherche, Président**

**Mercredi 9 décembre 2015, 18h00**

à l'ENAC

7, avenue Edouard Belin, Toulouse

L'archéologie aéronautique consiste à chercher des vestiges d'avions, et à les « faire parler » pour retrouver l'histoire de l'appareil en question.

Le but de cette discipline est « in fine » de reconstituer un événement aéronautique, de retrouver ses acteurs (ou leurs descendants : enfants, neveux, etc..), puis de partager le fruit de ces découvertes grâce à des publications (« le Fanatique de l'Aviation »), expositions (une exposition dédiée à l'archéologie aéronautique est présentée dans le musée « Aeroscopia » qui a ouvert en Janvier 2015, face à la chaîne d'assemblage de l'A380), ou des conférences.

Cette démarche se déroule comme suit :

- (i) sur le terrain d'abord, en recherchant des pièces à l'aide de témoignages locaux que l'on recoupe avec les archives,
- (ii) en analysant et restaurant ensuite les pièces retrouvées qui nous livrent de multiples indices nous mettant sur la piste de l'histoire de l'avion concernée,
- (iii) enfin, grâce à une recherche historique exhaustive (Internet), nous reconstituons la trame de l'événement qui s'est déroulée 60 ou 70 ans plus tôt.

C'est donc un travail de recherche et de mémoire, qui vise à faire revivre l'histoire de l'aviation.

Mise en page 3AF MP - Edition Airbus SAS

Le comité de rédaction remercie toutes les personnes qui ont permis la publication de cette gazette.

3AF MP - ISAE, campus Supaéro - Bureau 02-034- 10 avenue Edouard Belin - 31400 Toulouse

Site : www.3af-mp.fr - Mail : aaaf-mp@sfr.fr - Tél.: 05 62 17 52 80

ISSN : 2112-728X