



Association Aéronautique  
et Astronautique de France

ASSOCIATION AÉRONAUTIQUE  
et ASTRONAUTIQUE de FRANCE

# RAPPORT ANNUEL 2017-2018



3AF, LIEU D'ÉCHANGES DES SAVOIRS :  
RASSEMBLER, DIFFUSER, ÉCLAIRER  
ET PRÉPARER LE FUTUR



# SOMMAIRE

.....

<b>1</b>	<b>LE MOT DU PRÉSIDENT</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RAYONNEMENT DE 3AF</b> .....	<b>6</b>
	■ LE RAYONNEMENT INTERNATIONAL	
	■ LA REMISE DES GRADES 2017 ET DES PALMES 2016	
	■ LA REMISE DES PRIX 2018 ET DES PALMES 2017	
<b>3</b>	<b>3AF PRÉPARE L'AVENIR</b> .....	<b>11</b>
	<b>DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE</b>	
	■ LES TRAVAUX DES COMMISSIONS TECHNIQUES : AÉRODYNAMIQUE, DRONES, MATÉRIAUX, STRUCTURES, ÉSSAIS, AVIATION COMMERCIALE, SIGMA2, PROPULSION, SYSTÈMES OPTRONIQUES, INTELLIGENCE STRATÉGIQUE ET PROSPECTIVE, STRATÉGIES ET AFFAIRES INTERNATIONALES	
<b>4</b>	<b>DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR</b> .....	<b>28</b>
	■ BILAN DE LA LETTRE 3AF, 2017 - 2018	
	■ LES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PARUES SOUS L'ÉGIDE DE 3AF	
	■ LE COMITÉ JEUNES	
	■ LA SOUFFLERIE EOLIA	
	■ LES GROUPES RÉGIONAUX	
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS FINANCIERS</b> .....	<b>43</b>
	■ COMPTES DE RÉSULTATS - 2016 à 2018	
	■ ÉVOLUTION BILANS SIMPLIFIÉS - 2016 à 2018	
<b>6</b>	<b>PERSPECTIVES 2019-2020</b> .....	<b>45</b>
	■ COLLOQUES INTERNATIONAUX 2019 - 2020	
	■ JOURNÉE NATIONALE	
<b>7</b>	<b>PRINCIPAUX MEMBRES COLLECTIFS</b> .....	<b>47</b>



*Bonjour à tous,*

Vous allez découvrir le Rapport d'Activités de votre Société Savante, portant sur les années 2017, 2018. Ce rapport, sur deux années, traduit le fait très souvent souligné que c'est sur deux années qu'il convient d'apprécier l'activité, la vie, de 3AF.

Vous le constaterez, les difficultés ne manquent pas. Faut-il rappeler que 3AF ne dispose d'aucun soutien, en dehors bien entendu des « sponsorings » reçus à l'occasion de nos manifestations et il nous faut remercier tous ceux qui manifestent leur attachement à 3AF en procédant de la sorte, et des cotisations de ses membres.

Nos perspectives, concernant les années à venir, et comme cela sera illustré lors de l'Assemblée Générale du 18 septembre 2019, nous conduisent à maintenir nos effectifs parisiens du Secrétariat Exécutif (dont je rappelle que depuis le 1er septembre 2019, le Directeur Général est Monsieur Michel Assouline), à 4 salariés (alors que 5 serait plus conforme à notre spectre d'activités, comme d'ailleurs souligné lors des états Généraux tenus voici 10 ans) et à amplifier nos efforts de rigueur dans la gestion, rigueur mise drastiquement en œuvre depuis plusieurs années.

## LE MOT DU PRÉSIDENT

### 1

Votre Société Savante 3AF, je peux en attester est très appréciée et à côté de son Secrétariat Exécutif, nous trouvons les structures suivantes :

- Copil CT : Le Comité de Pilotage des Commissions Techniques concerne le cœur de l'activité Société Savante ;
- Copil GR : Le Comité de Pilotage des Groupes Régionaux concerne, entre autres, le Rayonnement, les relations avec les jeunes, avec les PME/PMI/ETI. Les Groupes Régionaux, dont il faut infiniment remercier les acteurs, sont des relais des grandes décisions prises dans les domaines de l'Aéronautique et de l'Espace ;
- HCS : Haut Conseil Scientifique, qui est facteur d'orientation des travaux de 3AF, et qui avalise toutes les recommandations émises par 3AF ;
- GIP : Groupe d'Ingénierie et de Planification des Colloques, assurant la relation nécessaire et incontournable, avec tous nos mandants ainsi que 4 Comités, dont l'objet premier est d'associer aux travaux de 3AF une participation optimisée, avec selon les circonstances, un point de situation présenté lors des Conseil d'Administration : Comité Editorial, Comité Jeune, Comité Affaires internationales, Comité PME/PMI/ETI.

Votre Société Savante 3AF est reconnue, internationalement pour la qualité de ses manifestations : conférences, tables rondes, workshops et colloques.

3AF est aussi appréciée pour sa dynamique interne et ses initiatives !

- Création d'un Observatoire du Digital, création appréciée par les différents ministères concernés ;
- Création d'une Commission Technique qui s'intéresse à l'évolution des processus d'enrichissement humain des Sociétés (le futur des CV).

Rappelons par ailleurs que 3AF est membre actif du CORAC, du COSPACE, et que sa participation dans les différents groupes de pilotage est recherchée et très appréciée.

Si l'on se projette vers le futur, et à côté de la grande rigueur qui caractérise sa gestion, et qui doit continuer à la caractériser, le grand Challenge, qui est le challenge de tous, est de donner à la Société Savante 3AF une dimension opposable à celles de nos pays voisins.

Un autre challenge est celui de renforcer notre ouverture à des coopérations avec d'autres associations, poursuivant des buts semblables aux nôtres.

Ainsi, un travail objectif en profondeur avec l'AAE, l'Académie de l'Air et de l'Espace a été mené, qui a montré une parfaite complémentarité, ce qui est ressenti par tous, et le bien fondé de tout ce qui pouvait contribuer à un resserrement de liens : pour ce faire, 3 « groupes » de contact, qui constituent des structures « d'alerte » relativement à cette complémentarité, tiennent de fréquentes réunions de travail et rendent compte aux deux directions de AAE et 3AF, une fois l'an, et si nécessaire, plus.

3AF travaille également beaucoup avec SEE (Société de l'Electricité, de l'Electronique et des Technologies), et aussi avec d'autres et nous nous devons d'animer cette stratégie d'enrichissement par la coopération.

3AF assure bien son rôle de Société reconnue d'utilité publique et par la même, joue pleinement son rôle.

3AF se développe et il en résulte un important rayonnement nécessaire qui est le fait de chacun de ses adhérents.

3AF constitue une référence pour les nombreuses évolutions qui se manifestent et qui vont voir le jour, dans les domaines de l'Aéronautique et de l'Espace.

3AF, à l'écoute de tous ses mandants, est très appréciée et nous ne pouvons qu'être confiants pour son futur.

*Vive la Société Savante 3AF*

Le Président  
Michel Scheller

## RAYONNEMENT DE 3AF

2

*Fidèle à sa volonté de rayonner au plan international, et répondant par là-même au souhait du monde aéronautique et spatial toujours à l'affût de ses avis et opinions, 3AF maintient une présence appuyée au sein du CEAS (Council of European Aerospace Societies) ainsi qu'à l'IAF (International Astronautical Federation).*

### RAYONNEMENT INTERNATIONAL ENTRE 3AF, LE CEAS ET L'IAF

**A**u Conseil du CEAS (le Board of Trustees, BoT), 3AF est représentée par deux membres, dont Pierre Bescond depuis 2009, qui en a assumé la présidence en 2011 et 2012, et depuis régulièrement élu Vice-President, Publications and External Relations.

3AF a d'ailleurs milité pour que les sociétés membres soient à nouveau représentées au plus haut niveau au BoT et a ainsi fait élire « Trustee » le Président de 3AF, Michel Scheller, en novembre 2018, en militant fortement pour que les autres membres en fassent de même. L'Assemblée Générale a apprécié qu'une société importante comme 3AF juge utile de s'impliquer à ce niveau.

#### Le CEAS

Dans ses actions de promotion auprès de la Commission Européenne (CE), le CEAS a répondu à son vœu de réduire le nombre de colloques aéronautiques et spatiaux en Europe, en consolidant en particulier les conférences biennales du CEAS, d'EUCASS (European Conference for Aeronautics and Space Sciences) et de l'EASN (European Aeronautics Science Network). La CE y a même apporté un financement au travers d'un contrat (ECAero) de 4 ans, renouvelé une fois, passé au CEAS, à EUCASS et 4 autres associations industrielles transversales aussi impliquées en partie dans l'aéronautique et le spatial : ECCOMAS (European Community on Computational Methods in Applied Sciences), ERCOFTAC (European Research Community on Flow Turbulence and Combustion), EUROMECH (European Mechanics Society) et EUROTURBO (European Turbomachinery Society). Malgré des

discussions et négociations poussées, EUCASS et EASN ont poursuivi l'organisation de leurs colloques séparément en 2019. La CE persiste à juste titre à considérer que le CEAS est la société représentative des métiers de l'Aéronautique et de l'Astronautique en Europe, soit l'équivalent de l'AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics) aux Etats-Unis. Sur proposition de Jean-Pierre Sanfourche, chargé de mission à 3AF, le CEAS a d'ailleurs décidé de baptiser son bulletin trimestriel Aerospace Europe, bulletin ayant vocation à devenir le pendant européen de la revue Aerospace America de l'AIAA.

Pour les mêmes raisons, 3AF a proposé au CEAS d'appeler son colloque biennal « The Aerospace Europe Conference », sous-titre qui a été appliqué en avant-première à celui de Bucarest en octobre 2017. La France était bien en vue lors de cette conférence avec des stands de Dassault Systèmes, Safran Aircraft Engines, ONERA, ISAE, etc.

3AF, candidate pour la conférence de 2019 qui sera formellement la première Aerospace Europe Conference, a effectivement obtenu délégation du CEAS pour l'organiser. Des raisons diverses, dont essentiellement l'encombrement de colloques aérospatiaux fin 2019, ont amené 3AF à l'organiser du 25 au 28 février 2020. Sous la responsabilité de Dominique Nouailhas, chef de projet Aerospace Europe Conference 2020 (AEC 2020), dont le thème central est « Greener Aerospace », se tiendra à Bordeaux et regroupera 3 conférences : la 3<sup>ème</sup> conférence 3AF « Greener Aviation », la 7<sup>ème</sup> « CEAS Air & Space Conference » (y compris sa composante spatiale), et la 8<sup>ème</sup> édition de l'Aircraft Noise and Emissions Reduction Symposium (ANERS) de l'AIAA et 3AF.



## RAYONNEMENT DE 3AF

.....

Autre domaine où le CEAS valorise très bien l'aéronautique et le spatial européen : les publications.

Le bulletin trimestriel Aerospace Europe dont Jean-Pierre Sanfourche de 3AF est le rédacteur en chef. À l'instar de la Lettre 3AF, il a mis en place un « editorial board » ainsi qu'une programmation sur plusieurs mois, articulée autour de 4 grands sujets : l'aéronautique, l'espace, la défense et la sécurité ainsi que la formation et les jeunes. On notera d'ailleurs au passage que la CE, forte de ses compétences, lui avait demandé d'éditer les actes de ses Aerodays 2015 à Londres. Cette vaste manifestation qui met en évidence les réalisations concrètes issues de ses financements de recherche et d'innovation en aéronautique, et dont la suivante se tient en deux temps, déjà tenue en mai 2019 à Bucarest, puis en 2020 à Berlin, fera bien sûr aussi l'objet de publications.

Les deux journaux, « Aeronautics Journal » et « Space Journal », créés par le DLR (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt), pour le compte du CEAS et publiés par Springer, sont destinés à assurer la publication en Europe des meilleurs articles proposés par ses scientifiques et ingénieurs. Soumis à comité de lecture, ces articles échappent ainsi à la mainmise des publications américaines. Le facteur d'impact de ces deux revues a augmenté très significativement au fil des années, ce qui en fait désormais des revues bien reconnues. Le DGLR (Deutsche Gesellschaft für Luft-und Raumfahrt), reconnaissant leur couleur un peu trop allemande compte-tenu de leur origine, a sollicité un élargissement du comité éditorial, en particulier à la France, qu'elle a estimée trop peu présente. Cette demande, appuyée par 3AF et Bruno Chanetz, a été acceptée par le Président de l'ONERA : Philippe Beaumier, Directeur de programme aéronautique à l'ONERA y siège donc maintenant. La 3AF milite pour que la soumission d'articles français augmente significativement.

Au plan des « Gold Awards » du CEAS, la France s'est bien distinguée. Après l'attribution à Louis Gallois sur proposition de 3AF en 2013, c'est Eric Dautriat qui l'a obtenue en 2017 sur proposition du NLR National Aerospace Laboratory (Pays-Bas) et Jean-Jacques Dordain en 2018 sur proposition de la Royal Aeronautical Society (UK), reconnaissance implicite de l'ouverture européenne de nos dirigeants aérospatiaux et membres 3AF.

---

### L'IAF

---

Sous présidence française (Jean-Yves Le Gall, Président du CNES) jusqu'au congrès qui se tiendra à Washington fin octobre 2019, l'IAF est un terrain de rayonnement privilégié de 3AF dans le monde spatial. Elle y a toujours été présente et très active. De nombreux membres président d'ailleurs des commissions et des comités de programmes.

Elle a ainsi apporté son soutien au Président Jean-Yves Le Gall dans une situation difficile de divergences de points de vue entre le Bureau et le comité « Honours and Awards (HAC) » en 2017. Ayant aidé à la résolution de cette question et calmé le jeu, elle a de facto été amenée en 2018 à prendre la présidence de ce comité, sur proposition de ses membres, en la personne de Pierre Bescond. Cela lui fournit une réelle visibilité car elle travaille en étroite relation avec le Vice-Président Honours and Awards et accompagne le Président pour la remise de ces prix à la session de clôture du congrès. Elle remet aussi à cette occasion les deux médailles et certificats étudiants qu'elle attribue depuis longtemps à chaque congrès via l'ISAE et le Comité des Prix Étudiants.

Cela a donc de nouveau été le cas pour la 46<sup>ème</sup> Students competition au congrès 2017 d'Adelaïde en Australie et la 47<sup>ème</sup> Students competition à celui de 2018 à Brême en Allemagne : une médaille d'or « Pierre Contensou » et une médaille d'argent « Edmond Brun ».

Également, un comité des sociétés savantes, le Space Societies Committee (SSC) s'étant constitué en 2007, 3AF y tient sa place depuis 3 ans maintenant, aux côtés de Jean-Baptiste Desbois, Directeur de la Cité de l'Espace de Toulouse, Vice-Président du SSC, pour bien positionner 3AF comme partenaire et contributeur important de l'IAF.

On notera enfin que c'est le CNES, membre 3AF, qui a gagné la compétition pour organiser et accueillir le Congrès IAF 2021, faisant de Paris la ville qui aura accueilli le plus grand nombre de congrès IAF (4), après le tout premier en 1950, le 14<sup>ème</sup> en 1963, et le 33<sup>ème</sup> en 1982, tandis que Toulouse avait accueilli le 52<sup>ème</sup> en 2001.

## RAYONNEMENT DE 3AF

## CÉRÉMONIE OFFICIELLE DE REMISE DES GRADES 2017 ET DES PALMES 2016

**E**n vue de valoriser les travaux de ses membres, 3AF récompense les membres individuels. Les Grades comprennent deux niveaux : Membre SÉNIOR (récompense un parcours professionnel remarquable d'au moins 10 ans d'expérience et justifié par des travaux et des publications qui font autorité dans la spécialité) et Membre ÉMERITE (récompense les personnalités qui ont acquis une réputation reconnue par leurs pairs dans un domaine d'excellence).

## Grades SÉNIOR

Les Grades SÉNIOR 3AF 2017 ont été remis par Monsieur Christian Mari, Émerite 3AF, Président du Haut Conseil Scientifique et du Président du Comité des Prix et des Grades.

<b>ASTIER</b> Jean-Pierre	ARIANEGROUP
<b>AUSTRUY</b> Hervé	3AF
<b>BARRAQUÉ</b> Francis	MBDA
<b>BOURDEAUX</b> Madeleine	3AF
<b>CAMALBIDE</b> Thierry	AIRBUS
<b>CHENAL</b> Bruno	C-TEC CONSTELLUM
<b>CLIQUET MORENO</b> Elisa	CNES
<b>COËT</b> Marie-Claire	ONERA
<b>CYMBALISTA</b> Patricia	ONERA
<b>DELEMOTTE</b> Marie-Ange	DASSAULT AVIATION
<b>DESMOULIÈRE</b> Maurice	3AF
<b>DINI</b> Luc	THALES AIR SYSTEMS
<b>DURANT</b> Antoine	MBDA
<b>FABRE</b> Roland	3AF
<b>FAURE</b> Jean-Marc	AIRBUS
<b>GÉTIN</b> Nicolas	MBDA
<b>GUÉNON</b> Valérie	SAFRAN UNIVERSITY
<b>MÉZIÈRE</b> Ludovic	SAFRAN HELICOPTERS ENGINES
<b>OTAL</b> Jean-Luc	AIRBUS
<b>PALERM</b> Sandrine	CNES
<b>PAMART</b> Pierre-Yves	SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
<b>SANCHEZ</b> Jean-Claude	3AF
<b>SCHUYER</b> Maurice	3AF
<b>VALENTIAN</b> Dominique	3AF

7 NOVEMBRE 2017

À L'AÉRO-CLUB DE FRANCE

6 RUE GALILÉE - 75116 PARIS

## Grades ÉMERITE

Les Grades ÉMERITE 3AF 2017 ont été remis par Monsieur Michel SCHELLER, Président 3AF.

<b>BONHOMME</b> Christophe	CNES
<b>BONNAL</b> Christophe	CNES
<b>BOUCHEZ</b> Marc	MBDA
<b>CHEMOUL</b> Bernard	ESA
<b>DECHEZELLES</b> Jean-Jacques	3AF
<b>DECORCHEMONT</b> Jérôme	SAFRAN LANDING SYSTEMS
<b>DUBOST</b> Robert	3AF
<b>MANGANE</b> Laurent	AIRBUS
<b>de MONTLUC</b> Bertrand	3AF
<b>MOTEL</b> Claude	3AF
<b>PAGAN</b> Didier	MBDA
<b>ROCHE</b> Claude	3AF
<b>SACCOCCIA</b> Giorgio	ESA
<b>SURDON</b> Gilles	DASSAULT AVIATION
<b>VIVIER</b> Bernard	3AF

## PALMES

5 Récipiendaires ont été distingués par leur implication et leur action au profit de 3AF. Les Palmes 2016 ont été remises par Michel Scheller.

<b>AURIOL</b> Jean-Marc	AHG
<b>FARNAUD</b> Mickaël	AIRBUS
<b>GUÉDON</b> Yves	3AF Provence
<b>RAZAIRE</b> Michel	3AF Provence
<b>RENARD</b> Thibault	CCI France



## RAYONNEMENT DE 3AF

### CÉRÉMONIE OFFICIELLE DE REMISE DES PRIX 2018 ET DES PALMES 2017

**L**es Prix sont remis les années paires. Ils sont destinés à reconnaître les mérites des membres individuels ou collectifs ainsi que les collaborateurs de membres collectifs dont les travaux ont valorisé les domaines de l'Aéronautique et de l'Espace.

29 OCTOBRE 2018  
 À L'AÉRO-CLUB DE FRANCE  
 6 RUE GALILÉE - 75116 PARIS

#### PRIX

Les Prix 3AF 2018 ont été remis par Monsieur Christian Mari, Président du Haut Conseil Scientifique et du Comité des Grades.

Grand Prix Spécial	<b>MAGNUS</b> Sandra	NASA
Grand Prix Spécial	<b>PESQUET</b> Thomas	ESA
Grand Prix	<b>BOBO</b> François	MBDA
Prix d'Aéronautique	<b>DOUGUET</b> Charles	SAE
Prix d'Astronautique	<b>POINSIGNON</b> Vincent	Airbus D&S
Prix Réussite	<b>Projet Open ROTOR</b>	SAE
	<b>EquipEx PHARE</b>	ECL
Prix Opérations	<b>BARDE</b> Sébastien	CNES
Prix Jeunes Actifs	<b>GOUBY</b> Aurélie	SAE
	<b>VINAY</b> Marie	MBDA
Prix Excellence Scientifique	<b>BIDEL</b> Yannick	ONERA
	<b>BRESSON</b> Alexandre	
	<b>ZAHZAM</b> Nassim	
Prix de Thèse	<b>JODIN</b> Gurvan	ENSEEIH
	<b>LIBSIG</b> Michel	ISL



Sandra MAGNUS  
 ASTRONAUTE



Thomas PESQUET  
 SPATIONAUTE



François BOBO

Charles DOUGUET  
 représenté par  
 Michel DESAULTY

Vincent POINSIGNON

Projet Open Rotor

EquipEx PHARE



Sébastien BARDE  
 représenté par  
 Lionel SUCHET

Aurélie GOUBY

Marie VINAY

Yannick BIDELE  
 Alexandre BRESSON  
 Nassim ZAHZAM

Michel LIBSIG

## RAYONNEMENT DE 3AF

### CÉRÉMONIE OFFICIELLE DE REMISE DES PRIX 2018 ET DES PALMES 2017

#### PALMES

Les Palmes 3AF permettent de reconnaître et de récompenser celles et ceux de nos membres qui par leur présence, leurs actions et leurs apports personnels ont contribué au développement, au rayonnement et à la notoriété de notre Association.

11 Membres ont été distingués en 2017 par leur action, et ont reçu les palmes lors de la cérémonie des Prix 2018 :

<b>DIJKSTRA</b> Klass	Midi-Pyrénées
<b>GILLIÉRON</b> Patrick	Ile-de-France
<b>GOETZ</b> Catherine	Aquitaine
<b>GRISVAL</b> Jean-Pierre	Ile-de-France
<b>MANSUY</b> Bernard	Côte d'Azur
<b>ROCH</b> Jean-Louis	Aquitaine
<b>ROMERO</b> Manola	Midi-Pyrénées
<b>SANCHEZ</b> Annette	Aquitaine
<b>SCHAEFFER</b> Guy	Ile-de-France
<b>LIZON-TATI</b> Jean	Côte d'Azur
<b>VUILLET</b> Alain	Provence



Michel SCHELLER - Klass DIJKSTRA - Jean-Pierre GRISVAL - Patrick GILLIÉRON représenté par Paul KUENTZMANN - Annette SANCHEZ - Guy SCHAEFFER

#### Partenariat

Le 29 octobre 2018, lors de la Cérémonie des Prix et des Palmes : signature du Partenariat entre 3AF et REDOC SPI (Réseau National des Écoles Doctorales Sciences pour l'Ingénieur).

#### Objectif

- Promouvoir l'apport des Docteurs à l'industrie aéronautique et astronautique de France.
- Renforcer la visibilité de 3AF et REDOC SPI auprès de la communauté des Docteurs SPI.

#### Première réalisation en commun

Un site Web « Trouver ma thèse en Aéronautique » avec ONERA Alumni.

#### En 2019

- Conception et début de réalisation d'une cartographie des Docteurs dans l'industrie aéronautique et astronautique de France.
- Sélection de ressources en ligne pour les communautés 3AF et Docteurs SPI.
- Focus sur deux thématiques.



Alain BAMBERGER, Président REDOC SPI  
Michel SCHELLER, Président 3AF

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### 3

Les Commissions Techniques forment - avec les Groupes Régionaux, dont il sera question plus loin - l'armature de 3AF. Elles constituent un véritable laboratoire, rassemblant les meilleurs experts de l'industrie et des organismes nationaux, et couvrant toutes les disciplines du secteur aérospatial et défense. Les titres des Commissions rendent compte des différentes thématiques abordées, de la recherche aux produits de l'industrie, mais sont également une ouverture sur des problèmes moins techniques tels que la propriété intellectuelle ou la stratégie.

Ce chapitre ne donne pas une vue exhaustive des travaux de toutes les Commissions Techniques mais seulement la moitié d'entre elles.

Le rayonnement de 3AF doit beaucoup aux résultats obtenus par les Commissions Techniques en 2017 et 2018, au cours de congrès, de journées thématiques ou de simples échanges entre experts.

### LISTE DES PRÉSIDENTS DES COMMISSIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

HAUT CONSEIL SCIENTIFIQUE	Président	Bruno CHANETZ
COMITÉ DE PILOTAGE	Président	Pierre-Guy AMAND
	Co-Président	Jacques GATARD
• AÉRODYNAMIQUE	Président	Jean DÉLERY
• AVIATION COMMERCIALE	Président	Francis GUIMERA
• AVIATION LÉGÈRE ET MACHINES DÉRIVÉES	Président	Frédéric MICHIELS
• COMPÉTENCES ET FORMATION (nouveau)	Président	Philippe BOULAN
• DRONES	Président	Henri MICHEL
• ÉNERGETIQUE	Présidente	Hélène BLANCHARD
• ESSAIS EN VOL	Président	Renaud URLI
• HÉLICOPTÈRES	Président	Marc GRELLIER
• INTELLIGENCE STRATÉGIQUE ET PROSPECTIVE	Présidente	Nathalie NOGUEIRA
• MATÉRIAUX	Présidente	Anne DENQUIN
• MISSILES TACTIQUES	Président	Eric RIBADEAU-DUMAS
• PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE	Président	Jean-Pierre ASTIER
• PROPULSION AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE	Président	Michel DESAULTY
• SIGMA 2 - (phénomènes aéronautiques non identifiés)	Président	Luc DINI
• STRATÉGIE ET AFFAIRES INTERNATIONALES	Président	Maurice DESMOULIÈRE
• STRUCTURES	Président	Jean-Pierre GRISVAL
• SYSTÈMES OPTRONIQUES	Président	Jean-François COUTRIS
• TRANSPORT SPATIAL	Président	Laurent DARCIS
• OBSERVATOIRE DU NUMÉRIQUE (nouveau)	Président	Iñaky GARCIA-BROTONS
• COMITÉ JEUNES	Président	Gérard LARUELLE

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE AÉRODYNAMIQUE

**L**a Commission Technique Aérodynamique organise la Conférence Internationale d'Aérodynamique Appliquée qui se tient en France chaque année dans une ville différente, siège d'activités industrielles ou de recherche, dans les domaines intéressant l'aéronautique et l'astronautique. Chaque conférence se concentre sur un sujet différent, représentatif des préoccupations actuelles dans le domaine de l'aérodynamique. Elles sont organisées sur la base de cinq demi-journées de présentations techniques, chacune introduite par une conférence pilote donnée par un expert reconnu. La conférence se termine par une visite technique en rapport avec le sujet de la conférence.

---

#### La 52<sup>ème</sup> Conférence Internationale d'Aérodynamique Appliquée de 3AF

AERO2017 intitulée « Progress in flow control », s'est tenue du 27 au 29 mars 2017 à l'École Centrale de Lyon.

Son thème portait sur les progrès récents en matière de contrôle des écoulements, domaine de recherche devant contribuer à la conception de véhicules « plus verts », de moyens de transport plus confortables, plus durables et plus respectueux pour l'environnement. Ces objectifs impliquent une réduction de la consommation en carburant et des émissions polluantes, ainsi que la diminution d'autres facteurs à impact négatif tels que le bruit, les sillages tourbillonnaires, les émissions, etc.

Si l'aérodynamique peut être considérée comme ayant été de tous temps une action de contrôle de l'écoulement autour d'un véhicule, il s'agit ici d'actions locales visant à agir sur l'écoulement afin d'éviter, ou au moins de retarder, des phénomènes néfastes (décollement, instabilités, etc.). L'action de contrôle est appliquée à un niveau très fondamental et fait appel à une connaissance approfondie du comportement du fluide. Elle met en œuvre des développements théoriques et des analyses expérimentales basées sur les techniques de mesure les plus sophistiquées. Les méthodes de contrôle mettent en œuvre des dispositifs passifs ou actifs, le dépôt d'énergie, le morphing (ou adaptation de forme), le profilage, etc.

Le contrôle d'écoulement est présent dans de nombreuses applications incluant les avions, les drones, les hélicoptères, les véhicules terrestres, les éoliennes, les lanceurs spatiaux, les missiles, les turbomachines, les bâtiments, les chambres de combustion, etc.

Incluant les conférences pilotes, 63 communications ont été présentées, qui ont donné un large aperçu des études en cours sur le contrôle des écoulements dans de nombreux domaines, allant de l'aéronautique au transport terrestre en passant par la production d'énergie. Les visites techniques ont permis de présenter quelques installations du Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique.

---

**63** COMMUNICATIONS

**104** INSCRITS

**12** PAYS

ALLEMAGNE, CANADA, ESPAGNE,  
ÉTATS-UNIS, FRANCE, ISRAËL, ITALIE,  
JAPON, PAYS-BAS, POLOGNE,  
RÉPUBLIQUE TCHÈQUE, ROYAUME-UNI

---

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE AÉRODYNAMIQUE

La 53<sup>ème</sup> Conférence Internationale d'Aérodynamique Appliquée de 3AF

AERO2018 intitulée « Multiphysics approach in aerodynamics » s'est tenue du 26 au 28 mars 2018 à l'École de l'air de Salon-de-Provence.

Cette conférence visait à rassembler une gamme variée de disciplines ayant un fort couplage avec l'aérodynamique lors de la conception et de l'optimisation. L'aérodynamique demeure l'un des principaux moteurs de conception de l'aérospatiale et de l'industrie du transport, mais la façon dont l'industrie s'est reformée récemment incite à envisager une approche multiphysique pour aborder les questions environnementales et de développement durable. Cela a également l'avantage de réduire le nombre d'itérations de conception et d'en raccourcir le cycle. Par conséquent, une connaissance plus approfondie du domaine multidisciplinaire tel que l'aéroélasticité, l'aéroacoustique, le comportement des matériaux, l'aérothermique et l'aérothermodynamique, la mécanique du vol, et bien d'autres, est nécessaire.

La conférence s'est déroulée dans de très bonnes conditions grâce à l'excellence de l'accueil offert par l'École de l'air. Le nombre de participants officiellement inscrits était de 99 en provenance de 12 institutions de nationalité différente. Incluant les 5 conférences pilotes, 56 communications ont été présentées couvrant une large gamme de sujets relatifs à l'approche multiphysique en aérodynamique.

A l'issue de la 5<sup>ème</sup> session, un groupe de participants ont pu assister à un vol d'entraînement de la Patrouille de France et admirer les passages impressionnants des Alpha Jets au-dessus de l'assistance.

Un 2<sup>ème</sup> groupe a pu effectuer une visite du Centre de recherche ONERA, Salon-de-Provence, avec présentation de ses activités (Radars imageurs, Optronique, Ingénierie Cognitive, Hélicoptères).

Le détail des communications présentées aux conférences d'aérodynamique appliquées est contenu dans les papiers disponibles sur le site de 3AF.

## 56 COMMUNICATIONS

## 99 INSCRITS

## 12 PAYS

ALLEMAGNE, AUSTRALIE, BELGIQUE,  
CANADA, CORÉE, ESPAGNE,  
ÉTATS-UNIS, FRANCE, IRAN, ITALIE,  
JAPON, ROYAUME-UNI



La Conférence AERO2018 à l'École de l'air de Salon-de-Provence

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### COMMISSION TECHNIQUE DRONES

**L**es faits marquants concernant la Commission Technique Drones sur les deux dernières années sont :

- la publication de la synthèse des travaux menés au sein de la Commission relatifs à la prise en compte des facteurs humains dans la conception des systèmes de drones ;
- la réalisation en collaboration avec le Groupe Régional 3AF Aquitaine, dans le cadre de l'UAV AirShow qui s'est déroulé à Mérignac en octobre 2018, d'une conférence intitulée « Rôle du pilote dans les Drones de demain ».

#### Les travaux de la Commission

En matière de drone, la place de l'homme n'est plus à bord. Pour autant, l'homme doit rester présent dès la conception du système et lors de son exploitation (station de contrôle, mise en œuvre, etc.).

Les travaux menés par la Commission Technique Drones sur la prise en compte des Facteurs Humains (FH) dans la conception des systèmes de drones avaient pour objectif d'identifier et de lister un certain nombre de points clés qui doivent être investigués lors du développement des Systèmes de Drones et couvrant l'ensemble du cycle de vie, sur la base d'un retex (retour d'expérience) auprès de différents utilisateurs (pilotes, télé pilotes, spécialistes mission, opérateurs, experts opérationnels).

La notion de « Facteurs Humains » recouvre un grand nombre de considérations liées, entre autres, à la conception, la réalisation, l'exploitation opérationnelle ou la maintenance d'un système, ainsi qu'à la formation des équipages. Lorsque ces considérations ne sont pas correctement intégrées, en particulier lors de la conception de systèmes complexes, les Facteurs Humains deviennent des sources potentielles de surcharges de travail, d'erreurs, de défauts d'interprétation ou de baisse de performances dans l'exploitation attendue du système, pouvant conduire à la perte de la mission, à des incidents voire à des pannes ou à des accidents dans les cas extrêmes.

Différents points de vue ont donc été considérés : la conception des systèmes, la formation des personnels de conduite ou de maintenance et dans l'explo-

tation des systèmes. Le but final étant de permettre à la fois d'améliorer la sécurité aéronautique et d'aider les équipages à assumer leurs responsabilités de télé-pilotes ou de spécialistes de mission par une meilleure conscience de la situation.

Si l'évolution technologique offre des nouvelles perspectives à un rythme élevé, l'absence de prise en compte réelle des Facteurs Humains pourrait entraver le développement des drones.

Le document issu de ces travaux présente une synthèse des informations recueillies et propose des recommandations pour mieux intégrer la prise en compte des Facteurs Humains.

Ces recommandations, dont la profondeur d'application reste à adapter au regard de la complexité et des usages des systèmes envisagés concernent :

- les règles/principes de conception ;
- les points de vigilance pour assurer la conscience de la situation (environnement, état du système, etc.) ;
- la conception de l'interface Homme - Système et les besoins liés à l'opération à distance ;
- la prise en compte de la sécurité ;
- la maintenance ;
- l'entraînement ;
- les aspects méthodologiques (méthodes et indicateurs) associés au processus de conception.

#### Conférence à l'UAV Airshow

Cette conférence a permis d'aborder, outre les problèmes liés aux Facteurs Humains, les problématiques de gestion du trafic aérien (intervenant de la DSAE), l'usage opérationnel des drones par l'AAF (BA 709 de Cognac).



## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE MATÉRIAUX



a Commission Technique « Matériaux » a organisé 4 manifestations scientifiques en 2017 et 2018.

### Journée « Matériaux thermo-structuraux »

La Commission Technique matériaux a organisé une journée portant sur la thématique des matériaux composites thermo-structuraux à Bordeaux le 23 mars 2017 (Lettre 3AF n°25). Elle a réuni une trentaine de participants et s'est tenue le matin à l'IRT St Exupéry de Bordeaux et l'après-midi sur le site d'Airbus Safran Launchers au Haillan.

Les matériaux composites thermo-structuraux sont connus pour leurs bonnes propriétés mécaniques et leur capacité à conserver ces propriétés à température élevée : composites carbone/carbone (C/C) à renfort fibreux en fibres de carbone et matrice carbone d'une part et composites à matrice céramique (CMC) à renfort fibreux en fibres réfractaires (carbone, céramique ou oxyde) et à matrice céramique ou à matrice mixte C/céramique.

L'Institut de Recherche Technologique (IRT) Antoine de Saint-Exupéry est un des huit IRT créés depuis 2013 dans le cadre du Programme d'Investissement d'Avenir, pour renforcer la compétitivité de notre industrie grâce à une recherche technologique de classe mondiale. Il a été présenté les enjeux de ces matériaux pour le groupe Safran, puis l'évolution des matériaux composites thermo-structuraux depuis les années 80 dans la propulsion spatiale avec les différents types de carbone-carbone ou de carbone phénolique (tuyères de propulseurs à poudre ou liquide). Il a ensuite été dressé un historique des travaux réalisés sur différents types de matériaux CMC depuis 1970. Enfin, il a été présenté l'importance pour les CMC des interphases entre la fibre et la matrice.

La visite d'Airbus Safran Launchers Le Haillan l'après-midi a permis de visualiser les pièces en CMC, les tuyères et les propulseurs, mais surtout de prendre conscience de la dimension et de la complexité des installations industrielles nécessaires pour produire et assembler les propulseurs à poudre de nos lanceurs civils et militaires.

### Séminaire sur la fusion et les poudres d'alliages de titane

L'Institut de Métallurgie du val de Fensch (MetaFensch) et la Commission Technique Matériaux de 3AF ont organisé une journée sur la fusion et les poudres d'alliages de titane (Lettre 3AF n°29), le 30 novembre 2017 sur le site de MetaFensch à Uckange (57). Cette journée a réuni près de 80 participants.

MetaFensch est un groupement d'intérêt public, créé le 12 septembre 2014 dans le cadre de la mise en place dans la Vallée de la Fensch d'une plateforme de sidérurgie et de métallurgie, portant des actions de recherche et de développement à industrialisation rapide des résultats. Financée par le Programme d'Investissements d'Avenir, cette plateforme définit et réalise des projets de recherche collaborative visant à lever les verrous technologiques préalables à des projets industriels. Elle dispose de moyens expérimentaux à échelle semi-industrielle pour l'élaboration des métaux : fusion et coulée sous vide et sous atmosphère contrôlée, fabrication de poudres métalliques, recyclage de titane.

12 exposés ont été présentés lors de cette journée entrecoupés par une visite des installations de R&D. Il a été présenté les techniques de recyclage du titane, les différents types de fusion du titane associés à des modèles numériques de simulation ainsi que des équipements : fours de plusieurs types, production de poudres, machines de fabrication additive ainsi qu'un procédé original de compactage de poudres par choc.

### Journée « Matériaux & Structures » Assemblages Innovants

Cette journée a été organisée par les Commissions Techniques « Matériaux » et « Structures » le 13 juin 2018 à l'ONERA - Chatillon, sur le thème « Procédés et dimensionnement des nouveaux assemblages » (Lettre 3AF n° 33) ciblés pour les applications aéronautiques.

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### COMMISSION TECHNIQUE PROPULSION

**L**es conférences du soir, au nombre de 6, d'une durée d'une heure ont été tenues en 2017 et 2018. Les sujets traités sont les suivants :

- application de la Fabrication Directe à la propulsion, le 17 mai 2017 ;
- SAFRAN TECH – Les technologies de demain, le 14 septembre 2017 ;
- le futur de la Propulsion Aéronautique, le 31 janvier 2018 ;
- Prometheus : Le futur de la Propulsion Liquide Fusée, le 18 avril 2018 ;
- SaM146, Histoire d'une coopération franco-russe, le 19 septembre 2018 ;
- enjeux matériaux associés au dimensionnement des aubages et disques des turbines à gaz aéronautiques avancées, le 27 novembre 2018.

L'ensemble de ces conférences s'est tenu dans la salle de l'Espace au CNES et a donné lieu pour certaines à une retransmission à l'ENSMA-Poitiers ce qui a permis d'augmenter significativement l'audience.

#### Workshops

Un workshop ICVDCW (International Constant Volume and Detonation Comustion Workshop) avec l'AIAA a été organisé du 13 au 16 juin 2017 à Poitiers. Ce workshop a donné une bonne perspective sur les travaux en cours dans le domaine de la combustion de type RDE (Rotating Detonation Engine) qui constitue une option envisagée pour améliorer le rendement thermique des turbomachines du futur.

80 PARTICIPANTS



CRÉDITS CNES/BLACKBEAR, 2017

PROMETHEUS : Le moteur futuriste de la fusée Ariane Next. Les essais à feu de Prometheus, le futur moteur des lanceurs européens auront lieu en 2020.

Voir le site du CNES : <https://spacegate.cnes.fr>

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### COMMISSION TECHNIQUE SYSTÈMES OPTRONIQUES

#### Plateforme d'échanges et de coordination de l'Optronique

La DGA et le CNES, conscients des enjeux stratégiques de la filière optronique française, ont souhaité un état des lieux partagé par les professionnels de l'optronique pour les applications dans les domaines Défense, Sécurité et Spatial et ont confié cette mission à 3AF. Un groupe ad hoc a ainsi travaillé de 2013 à 2015 pour aboutir à un rapport de synthèse et à cinq recommandations qui ont été citées dans le rapport annuel 3AF 2014-2015.

À l'issue de cette phase initiale, la DGA et le CNES, ayant souligné la qualité du travail réalisé, ont souhaité que l'étude se poursuive sur la base de ces recommandations avec, en priorité, l'élaboration des feuilles de route optronique.

Pour répondre à cette demande, et dans le prolongement de l'étape initiale, 3AF a mis en place depuis 2016 une plateforme d'échanges et de coordination de l'Optronique (PCO). Cette plateforme, représentative de la filière optronique, maitres d'œuvre intégrateurs, « composantiers », équipementiers, organismes de recherche, de formation et syndicats et associations professionnelles.

#### L'équipe PCO

La plateforme PCO est composée des acteurs suivants (liste non exhaustive) :

- maîtres d'œuvre intégrateurs : Airbus Defence & Space, Airbus Group, Airbus Helicopters, Dassault Aviation, Naval Group, CNES, MBDA, Nexter, Thales Alenia Space, ArianeGroup ;
- équipementiers et « composantiers » : Safran Electronics & Defense, Thales Optronique, Sofradir/Ulis, BertinTechnologies, CILAS, Lumibird, New Imaging Technologies (NIT), ONERA, Optique de Précision Fichoux, Photonis Technologies, Sensup, ST Microelectronics, Sodern, HGH Systèmes Infrarouges, INEO Défense, Ixblue, Lheritier-Alcen, Oktal, III-V Lab ;
- académiques et scientifiques : CEA, ISL, ONERA, IOGS, ISAE ;
- associations et syndicat professionnel : 3AF, AFOP, CNOP Défi Photonique.

#### Méthodologie

Pour cette seconde phase de travaux, deux segments ont été retenus : le segment Spatial et le segment Défense (terre, air, mer).

Deux approches complémentaires ont été engagées pour consolider la démarche : une approche top-down, tirée par le besoin et le capacitaire, et une approche bottom-up, tirée par la technologie et le potentiel technologique.

Les travaux sont déclinés sur les plateformes suivantes : Air (Chasse), Drone Male, Marine de surface, Sous-marin, Fantassin, Drone tactique, Mini-drone, Véhicules de combat, Véhicule de transport, Missile, Poste de tir, Hélicoptère.

Un modèle d'analyse par plateforme a été défini, qui aborde de manière systématique l'identification des fonctions techniques prioritaires issues d'une hiérarchisation établie sur une analyse multicritères : poids de la fonction technique dans des fonctions opérationnelles et rôle de l'optronique dans ces fonctions opérationnelles, caractère stratégique de l'optronique dans la plate-forme considérée, marché optronique accessible avec ces plateformes. En parallèle, nous avons répertorié les technologies de l'optronique et constitué un groupe de travail par technologie dont l'objectif est de réfléchir à des opportunités d'applications innovantes. L'animation de ces groupes a été majoritairement confiée aux ETI et PME. Pour chacune d'elles, un travail d'analyse approfondi a été réalisé à partir des critères suivants : caractéristiques système, technologies industrielles mises en œuvre, savoir-faire, compétitivité et tendance, technologies à développer pour les applications, caractérisation de la technologie (dualité, criticité, maîtrise versus état de l'art, etc.).

Cette période de travaux 2016-2019 se finalise pour la PCO par un document de synthèse qui sera diffusé et présenté à l'ensemble des mandants et acteurs du domaine d'ici fin 2019, ainsi que par un plan d'actions lançant 2 démonstrateurs de sous-systèmes optroniques complets, avec des points d'étape tous les 6 mois.

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE MATÉRIAUX

Elle comprenait 9 présentations orales sur la stratégie de modélisation avancée des assemblages structuraux, l'assemblage par collage, l'état de l'art des technologies de soudage pour structures thermoplastiques composites, le développement et l'application des thermoplastiques soudés, les dernières ruptures technologiques sur les assemblages mécaniques, les procédés de soudage à l'état solide, l'évaluation de la résistance à la corrosion de structures hybrides cofabriquées aluminium/composite à fibre de carbone, la caractérisation des assemblages composites boulonnés sous sollicitation dynamique et enfin la modélisation multi-échelle des assemblages boulonnés.

La journée s'est terminée par une table ronde, particulièrement animée dont il ressort les points suivants :

- Thématique des assemblages particulièrement intéressante parce que située à l'interface et transverse à des disciplines différentes, d'où les interactions entre spécialistes des matériaux et structures, métalliques et composites, statique et dynamique, liaisons discontinues (ponctuelles) et continues (cordons, surfaces).
- Collage pas toujours accepté comme méthode d'assemblage standard des structures aéronautiques, contrairement au soudage, à la co-fabrication et la cuisson : conservatisme des autorités de certification ? réputation (fausse) de grande variabilité des propriétés (adhésion, durabilité, etc.) des assemblages collés ? L'assemblage par fixations implique l'idée de redondance, alors que l'assemblage collé implique la notion d'assemblage « unique » devant donc être totalement fiable. Enfin nécessité de pouvoir inspecter les assemblages collés mais absence de méthodes de CND efficaces et fiables.
- Autres sujets d'innovation : réduction du nombre d'assemblages ponctuels et optimisation de la liaison ponctuelle, pour limiter la pénalité de masse associée ou augmenter les cadences de production. Innovation possible par les matériaux et leur hybridation : apparition de nouveaux types de liaisons pour bénéficier totalement de leurs avantages. Mais sans doute jamais de technique d'assemblage générique universelle, et sans doute pas par collage.
- Autre driver d'innovation : robotisation et faisabilité de l'automatisation des procédés d'assemblage.

Pour conclure, quelle technique d'assemblage révolutionnaire pour demain ? Collage à froid, velcro, vide, d'autres solutions inspirées du biomimétisme ? Considérer aussi la réglementation REACH qui fait évoluer de nouveaux matériaux, et donc de nouveaux assemblages, qui restent encore à qualifier.

#### Colloque Matériaux 3AF : « Allègement des structures »

La conférence « Matériaux 2018 » était organisée à Strasbourg du 19 au 23 novembre 2018 par 26 sociétés dont 3AF. Elle se composait de 18 colloques dont le colloque 17, « Allègement des structures » organisé par la Commission Technique « Matériaux » de 3AF.

La conférence a rencontré un franc succès avec près de 1400 inscriptions payantes et une exposition réunissant 190 exposants. Le colloque « Allègement des structures » a accueilli de nombreux auditeurs (jusqu'à 80) pour assister à 17 exposés, avec un brassage équilibré entre industriels (Safran, Constellium, Timet, Hexcel Composites) et laboratoires de recherche (ONERA, Mines Paristech, Crismat Caen, UHA Mulhouse, GEM Nantes, IRT M2P, INSA Rouen).

La diversité des sujets traités a été très appréciée : alliages métalliques (aluminium, titane), intermétalliques base TiAl, composites et structures/procédés innovants (treillis, structure 2D triangle, fabrication additive). 3 posters complétaient ces présentations.

Le bilan est très positif, y compris sur le plan financier et permet d'envisager de reconduire cette formule pour la prochaine conférence « Matériaux 2022 ».



Palais des Congrès de Strasbourg

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE STRUCTURES

**L**a Commission Structures regroupe une trentaine de spécialistes et experts du domaine de la mécanique des structures issus du monde académique, industriel et institutionnel.

Elle a pour mission de promouvoir et favoriser les échanges entre la recherche, l'enseignement et l'industrie dans le domaine des structures aéronautiques et spatiales et de l'ingénierie qui s'y rattache afin de les faire progresser en termes de performance, compétitivité, fiabilité et sécurité. Elle établit et assure une diffusion de l'information sur l'état de l'art et identifie les technologies et disciplines clefs du domaine concerné. Elle formule les recommandations sur les priorités de la recherche, du développement industriel incluant les processus, méthodes et outils industriels, ainsi que des évolutions réglementaires.

## Journées scientifiques

Pour cela, elle se réunit périodiquement afin de définir des thématiques de journées scientifiques et les organiser. Sur la période 2017-2018, elle a organisé les trois journées scientifiques suivantes :

- Le 6 décembre 2017 à l'ONERA Châtillon, la journée scientifique « Big data et structures : quelles perspectives et quelles ouvertures ? » organisée en collaboration avec le Département Matériaux et Structures de l'ONERA a réuni des participants du monde académique et industriel. Elle a fait l'objet d'une synthèse « Vers une nouvelle ingénierie combinant physique et données, manipulées et intégrées dans le cadre des mathématiques et l'Intelligence Artificielle » rédigée par Francisco Chinesta (Professeur aux Arts et Métiers ParisTech) et parue dans la Lettre 3AF n°33, septembre-octobre 2018 ;
- Le 13 juin 2018 à l'ONERA Châtillon, la journée scientifique commune avec la Commission Technique Matériaux « Assemblages innovants : de l'élaboration matérielle à la modélisation structurale-enjeux et perspectives » organisée en collaboration avec le Département Matériaux et Structures de l'ONERA a fait l'objet d'une synthèse « Assemblages innovants : synthèse de la journée 3AF Matériaux et Structures » rédigée par

Eric Deletombe (ONERA) et Gilles Surdon (Dassault Aviation) et parue dans la même Lettre 3AF n°33 ;

- Le 28 novembre 2018 en visioconférence entre le CNES Paris les Halles et le CNES Toulouse, la journée scientifique « Amortissement des structures aérospatiales : enjeux et perspectives » organisée en collaboration avec la COMET Structures du CNES et le Département Matériaux et Structures de l'ONERA. Une synthèse pour une publication dans la Lettre 3AF est en cours.

Une synthèse de la journée « Maîtriser la crédibilité des simulations dans l'industrie aérospatiale. Pourquoi et comment ? » organisée à l'ISAE-SUPAERO, Toulouse le 1<sup>er</sup> décembre 2016 et rédigée par Jean-François Imbert, SIMconcept Consulting, est parue dans la Lettre 3AF n°27 d'octobre 2017. Elle a fait également l'objet d'une publication dans la revue de janvier 2018 NAFEMS « Benchmark magazine ».

Dans le cadre d'un partenariat de la Commission avec NAFEMS pour la Conférence Régionale NAFEMS France 2018 qui s'est déroulée à Paris les 14-15 novembre 2018, une session Mécanique des Structures, labélisée 3AF, regroupant 8 conférences a été organisée. À noter que les membres 3AF conférenciers étaient invités par l'association NAFEMS à cette conférence régionale.

---

30	EXPERTS
90	PARTICIPANTS - 6/12/2017
80	PARTICIPANTS - 13/06/2018
110	PARTICIPANTS - 28/11/2018

---

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### COMMISSION TECHNIQUE ESSAIS

**L**a Commission Technique Essais organise deux journées de conférences par an, hébergées chacune par une institution ou un industriel participant différent. Les conférences se concentrent à chaque session sur un sujet spécifique, représentatif des préoccupations actuelles des adhérents dans le domaine des essais sol et vol. Une visite des installations d'essais de l'hôte est organisée en cours de journée, permettant de mettre en valeur les particularités des essais réalisés sur le site en question.

#### Journée capteurs innovants, Smart Sensors, fibre optique, MEMS

Le 23 mars 2017 chez Ariane Group à Vernon, elle a mis en évidence l'augmentation permanente des besoins d'instrumentation chez tous les industriels, pour une meilleure connaissance des phénomènes rencontrés. Les contraintes d'installation et d'environnement semblent devenir de plus en plus difficiles, à l'exemple des installations sur une fusée Ariane ou dans un sous-marin nucléaire. Par ailleurs, une pression économique de plus en plus forte touche tous les sites d'essais, car plus de paramètres sont demandés, ce pour de moindres coûts.

Les principaux sujets ont abordé les mesures par fibres optiques (Bragg, Raleigh) et les technologies de capteurs fonctionnant en réseau et interconnectés par bus numérique simple à installer. La miniaturisation des capteurs va de pair avec une augmentation de leur autonomie, tout en favorisant les transmissions sans fil et une réduction de l'impact sur le composant étudié, afin de rester à demeure sur les appareils en service.

#### Journée Piles et Batteries, Harvesting, systèmes à gestion optimisée d'énergie

Le 23 novembre 2017 chez Safran Aircraft Engines sur le site de Villaroche. Les différentes conférences ont fait l'état des besoins spécifiques quant aux contraintes d'utilisation et d'installation des piles et batteries pour les systèmes de mesure, d'autonomie, de durée d'utilisation et d'environnement. Le principal risque demeure l'emballement thermique provoquant dégazage et une mise en flammes : les

problèmes de Samsung et Boeing restent dans les esprits ! Des systèmes spécifiques de protection électrique et thermique, de même que de management évolué sont nécessaires. Ils ne remplacent néanmoins pas les consignes d'utilisation, de transport et de stockage, visant à encadrer le risque du facteur humain. Le retour d'expérience a montré une autonomie réelle difficile à estimer car fonction des conditions d'utilisation, des problèmes de fiabilité des éléments unitaire (dégazage, décharge), une importante complexité des systèmes de management pour assurer la sécurité des matériels et personnels. Une opportunité semble être apportée par le couplage batterie (pour stockage énergie) et Super Capacité (pour l'amélioration des pics de puissance). En ce qui concerne le Harvesting, la récupération d'énergie par induction s'avère plus fiable et efficace que la récupération d'énergie solaire par cellule photovoltaïque alliée à une super capacité.

#### Journée Essais de drones – essais avec drones

Le 14 mars 2018 chez MBDA à Plessis Robinson. Le sujet couvrait à la fois les essais de drones et les essais pour lesquels les drones servent de moyen d'essais. Dans ce dernier cas, les drones apportent des avantages inégalés pour l'imagerie, la simulation de cible, les relais de télémétrie. Les contraintes d'utilisation, plus de type réglementaire que technique, demeurent importantes et varient en fonction du client (militaire ou civil), des pays voire des sites d'utilisation.



Chez MBDA au Plessis Robinson

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### COMMISSION TECHNIQUE AVIATION COMMERCIALE

La problématique des essais de drones couvre notamment trois domaines distincts : l'instrumentation embarquée, les autorisations de vol ainsi que les sites d'essais. L'instrumentation fait face aux compromis volume/énergie et coûts/fiabilité : les volumes et énergie disponibles sont encore plus réduits que sur des aéronefs alors que la réduction des coûts fait appel à des équipements sur étagère, au dépit de leur fiabilité, car ces équipements sont rarement adaptés à la spécificité de la mission. Les problématiques des autorisations de vols se situent notamment dans la difficulté des démarches, pouvant durer par expérience jusqu'à 6 mois, alors que la disponibilité des sites d'essais reste limitée, les sites étant peu nombreux en France voire en Europe.

#### Journée Utilisation de la simulation dans les essais

Cette journée a eu lieu le 22 novembre 2018 chez Naval Group sur le site de Villaroche. Les conférences présentées ont mis en évidence les avantages de la simulation en amont des essais pour rendre leur préparation plus efficace. Plus tard, en aval des tests, la simulation permet d'augmenter la valeur ajoutée des essais eux-mêmes en validant les modèles et leurs potentielles spécificités. Les technologies de simulation sont diverses et couvrent une grande palette d'outils logiciels et/ou matériels, plus ou moins complexes selon leur mission et leur environnement d'utilisation, des simulations numériques en avionique jusqu'aux essais matériaux et par exemple d'impact. La virtualisation des interfaces selon VIS-TAS permet quant à elle de standardiser et faciliter la mise en place des outils de simulation pour des bus avioniques de différentes technologies, tout en offrant la possibilité de décentraliser les essais en partageant les données par Ethernet et internet.



La Commission Technique Aviation Commerciale travaille sur la chaîne du Transport Civil Commercial dans sa globalité, non seulement sur l'aspect "Vol", mais aussi sur la problématique "Sol".

Deux défis ont été examinés en première approche :

- maintien de l'efficacité du transport aérien sur le court et moyen-courrier ;
- maintien de la compétitivité du Transport Aérien par rapport au train, à la route...

#### Forum étudiants

Organisation du 2<sup>ème</sup> Forum étudiants, les 7 et 8 Décembre 2018 : Réinventer le transport aérien.

Une vingtaine d'élèves ont participé dans 4 groupes : ENAC, Masters ISAE, TBS.

Le déroulement du Forum :

- deux journées (ENAC, TBS) avec présentation de quatre dossiers choisis dans le cadre du sujet du Forum ;
- conclusion par une libre discussion avec deux grands témoins de l'industrie et de l'université.

Intérêts et atouts du Forum :

- un libre échange, collaboratif ;
- la définition de la juste place de l'humain dans le transport aérien ainsi que son impact environnemental. Un bel exemple de réflexion montrant un rôle exploratoire précurseur.



Présentation du groupe TBS au forum 2018

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

### COMMISSION TECHNIQUE SIGMA2

**L**a Commission Technique SIGMA2 conduit ses travaux sur les Phénomènes Aérospatiaux Non Identifiés depuis 2014 suivant 5 axes : la recherche documentaire et de base de données, la communication et les partenariats, l'étude de cas de PANs énigmatiques (classe D selon classement CNES), les éléments de la physique associés aux PANs, les techniques et moyens d'observation.

#### Projets « CONDIGN » britannique - AATIP US

SIGMA2 s'est focalisée d'une part sur le rapport du MoD britannique sur les PANs (UAP en anglais) observés dans le ciel britannique, déclassifié et publié en 2006, d'autre part sur les cas historiques non élucidés, comme celui de la base de Lakeneath (UK, 1956). Lakeneath est une référence dans le rapport de la Commission Condon (commission d'enquête de l'US Air Force en 1969) et dans les archives de la CIA publiées en 2018. Nous avons lu avec intérêt les travaux UK sur les plasmas, les rayonnements micro-ondes et ionisants, mais aussi la veille sur les travaux russes sur les PANs (SETKA - cf rapport Sigma2). L'étude des effets électromagnétiques (électroniques, physiologiques) similaires à ceux des armes à micro-ondes, comme les comportements cinématiques inhabituels recoupé nos travaux.

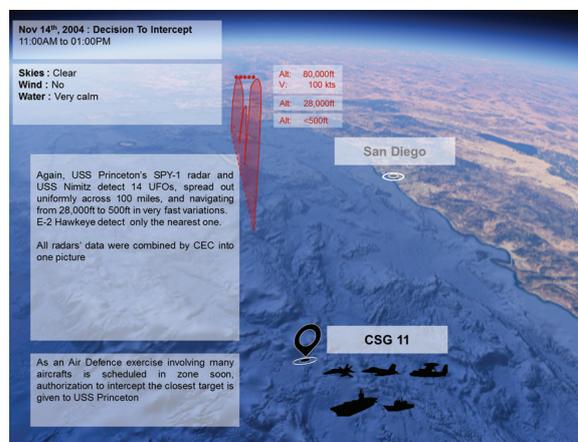
Notre attention a également porté sur la divulgation en décembre 2017 par le New York Times et Politico du programme américain confidentiel AATIP (Advanced Air Threat Investigation Program), de recherche mené par la DIA (Defense Intelligence Agency) sur les menaces aériennes nouvelles (dont les drones et les PANs) entre 2007 et 2012 et confirmé par le Pentagone. SIGMA2 a publié une première note sur AATIP dès janvier 2018 s'interrogeant sur cette communication inhabituelle et planétaire sur un programme discret, tout en gardant du recul. AATIP a été révélé par des anciens du Pentagone et du Conseil national de sécurité US qui ont rejoint la société privée TTSA, et par le sénateur Reird. Cette communication a été accompagnée de vidéos infrarouges provenant de F18 (cas Nimitz, 2004), supposés filmer un PAN, aux manœuvres estimées extraordinaires par les pilotes guidés par les radars du porte-avion Nimitz et du croiseur Princeton (aucune donnée diffusée) qui avaient déjà observé plusieurs PANs évoluant rapidement entre 80 000 ft d'altitude et le niveau de la mer durant plusieurs jours. TTSA a

poussé sa campagne médiatique mais aucun rapport n'a été divulgué ni aucune déclaration faite par l'US Air Force. D'autres pilotes de l'US Navy, ont corroboré des observations insolites jusqu'en 2014 et le congressman républicain Walker a adressé une demande d'explication au secrétaire à la Navy sur les risques induits par ces « engins hyper manœuvrant » de technologie apparemment inconnue, et sur la maîtrise éventuelle de celles-ci par les USA, voire la Chine.

Pourtant, les incursions aériennes ou les manœuvres de rapprochement spatiales, comme les essais de missiles à propulsion nucléaire, sur fond de fin du traité INF, de déclarations des Présidents Trump et Putin, et de tensions entre USA et Iran, ne sont pas un nouveau roman de Tom Clancy sur les UFOs. Ils peuvent créer des confusions réciproques et intentionnelles entre sujets (what's up ? advanced air threat or UAP ?) pour les masquer ou les exhiber pour demander des crédits à l'heure des missiles hyper-soniques.



Vidéo infrarouge Gimbal publiée par TTSA



Reconstitution en cours du Cas Nimitz par SIGMA2 à partir du rapport Forensic analysis du SCU et des vidéos IR

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE SIGMA2

## Coopérations - accords - étude de cas de PAN étrangers : Chili - Porto-Rico - USA

SIGMA2 a poursuivi sa coopération avec le CEFAA chilien, (équivalent du GEIPAN) qui lui a soumis un cas d'observation infrarouge inexpliqué d'un PAN (publié par le Huffington Post en janvier 2017) par un hélicoptère Cougar de la marine chilienne. SIGMA2 a effectué un travail (exposé dans la lettre 3AF n° 27) qui a permis de reconstituer l'observation infrarouge et radar, et de conclure à l'identification d'un A340, transmise au CEFAA mi 2017. Nous avons également mené une analyse plus approfondie sur le cas de survol d'Aquidilla airport de Porto Rico, en reconstituant l'observation optique (IR et laser) et radar, concluant toujours à la possibilité d'un drone, voire d'une lanterne Thai mais dont la signature thermique serait trop faible selon nos experts...

SIGMA2 continue de travailler sur les observations de l'US Navy malgré la non divulgation des données radar, à partir du rapport du groupe scientifique SCU US et des vidéos. Nous avons commencé l'étude du scénario d'observation, en le reconstituant comme nous l'avons fait pour Lakeneath.

## Eléments de physique et communications

SIGMA2 a communiqué successivement dans des interviews écrites (Nexus fin 2017, Ovnis Direct début 2018) pour clarifier son point de vue sur les PANs et annoncer la mise en ligne de son rapport d'avancement. Début 2018, SIGMA2 a publié la note sur AATIP qui a été mise en ligne et communiquée à Leslie Kean (auteur de l'article dans le New York Times), puis a participé à l'émission TV Vent Positif sur CNEWS, le 30 juin 2018, « le point sur les OVNIS ».

SIGMA2 coopère aussi avec le laboratoire de recherche sur la foudre Unité Pegase, et a participé au symposium international sur la foudre en mai 2017 à Aurillac. Nous menons actuellement des analyses sur des cas électromagnétiques, en lien avec les plasmas, comme sur les phénomènes de foudre en boule. Nos travaux se poursuivent avec un intérêt particulier pour les effets des microondes sur l'environnement, l'humain et sur les circuits électroniques.

Enfin, la société de production Planète a contacté différents organismes en France (dont SIGMA2) et aux USA, pour réaliser un montage au sujet des recherches sur les PAN en France et aux USA (AATIP).

## Observation des Pans

L'étude de météores, nous a rapproché de l'IMCCE et de son réseau d'observation Fripon destiné aux bolides. Nous accompagnons un étudiant de l'école 42 sur le projet Trillian d'application de réseaux de neurones à la détection et la classification des phénomènes, bolides mais aussi Sprites, foudre et PANs. Nous sommes d'ailleurs demandeurs d'un renfort d'expertise sur les réseaux de neurones dans SIGMA2.

La coopération avec le GEIPAN se poursuit en participant au collège des experts du GEIPAN. Un gros effort a été fait par ce dernier pour affiner les cas « D inexplicés » du passé ce qui suscite parfois l'irritation de ceux qui souhaiteraient plus de cas mystérieux. SIGMA2 a expliqué le cas Cougar chilien avec objectivité, c'était un A340. Nous avons sans doute déçu certains (dont le CEFAA) et aurions aimé plus de mystère. Nous confirmons le sérieux et l'objectivité du GEIPAN et du collège d'experts. SIGMA2 ne saurait remplacer les capacités d'enquête du GEIPAN, uniques en leur genre, associées à la gendarmerie et à l'armée de l'air en réservant un accueil sérieux et anonyme aux témoins. Nous regrettons pourtant le manque de données scientifiques sur des cas « D inexplicés ». Nous continuerons notre coopération et essayons de contribuer à améliorer les moyens d'observations adaptés aux études scientifiques pour obtenir ces données et créer des bases de données. Nous attendons aussi que le voile se lève sur AATIP, ses rapports et ses données.



Émission de Marc Menant « Vent Positif du Nouveau sur les OVNIS »

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE INTELLIGENCE STRATÉGIQUE ET PROSPECTIVE



Les forums Intelligence Économique et Stratégique (IES) sont organisés tous les deux ans par la Commission Intelligence Stratégique et Prospective (CISP) de 3AF.

Le 14<sup>ème</sup> forum européen IES s'est déroulé à Paris les 3 et 4 octobre 2018 sur le thème « L'IES de demain : artificielle versus humaine », autour de la question, l'Intelligence Artificielle (IA) va-t-elle transformer les métiers de l'Intelligence Économique et Stratégique ?

L'ensemble des communications a montré que l'Intelligence Artificielle est présente au sein des démarches d'Intelligence Économique et Stratégique des uns et des autres et interagit avec leurs pratiques. L'IA accompagne donc déjà les professionnels de l'IES.

Pour autant, le rôle de l'homme dans le dispositif d'IES reste capital et incontournable. L'Intelligence Artificielle va continuer de révolutionner notre monde. L'Intelligence Économique et Stratégique va quant à elle poursuivre sa voie en tirant le meilleur parti de l'IA.

#### L'Espace, gisement de données pour l'IA

L'explosion des données satellitaires, notamment celles liées à l'observation de la Terre, engendre un formidable besoin en moyens d'analyse et de traitement ; les satellites sont créateurs de données pour l'IA. En intégrant l'imagerie satellitaire à des services et applications auparavant insoupçonnés, l'Intelligence Artificielle ouvre de nouvelles perspectives au secteur spatial. C'est le développement et l'utilisation couplés de la robotique et de l'IA qui rendront l'exploration spatiale possible pour l'homme et lui ouvriront à terme la voie vers la colonisation de la Lune et de Mars.

#### L'IA et l'Homme

Il ressort d'un sondage publié en début d'année 2018 par l'institut CSA sur le rapport des Français à l'Intelligence Artificielle que 80% d'entre eux sentent que l'IA est déjà présente dans leur quotidien ou en passe de le devenir ; 47% considèrent que l'IA constitue plutôt une menace pour la

démocratie et 70% pour la protection de la vie privée. L'éthique est au cœur de leurs préoccupations ; elle est la condition première d'une IA acceptable.

Certaines activités soulèvent en effet de graves questions :

- fera-t-on un jour des robots tueurs ?
- quelle « loyauté » de décision d'une IA ?
- quelles parts respectives pour l'Homme et la machine dans la décision et quelles responsabilités en cas d'accidents ?

Avec l'IA on cherche à faire ressembler la machine à l'Homme ; mais l'intégration et la génération des émotions dans la prise de décision manquent encore à l'IA. L'homme est capable d'agir et de décider sans données, alors que la machine, qui n'est dotée ni d'intuition, ni d'intime conviction, ne l'est pas. Cependant, l'apport incontesté de l'IA à la décision est la rapidité de traitement d'un grand nombre d'informations.

#### IES et IA : regards croisés

Une session du forum, consacrée aux rapports entre IES et IA, fut l'occasion de lever le voile sur les techniques mathématiques classiques (extrapolation, interpolation, etc.) qui fondent le « Machine Learning » et les processus décisionnels associés à l'IA et aussi de livrer le point de vue, riche d'enseignements, d'un ingénieur R & T non familier de l'IES, mais doté d'une expérience avérée de l'IA et du Big Data : réserve et prudence sont de mise quant à l'application à venir des techniques d'IA à l'IES. Les difficultés entrevues et les points de vigilance pour une mise en pratique de l'IA sur le volet décisionnel de l'IES sont la robustesse ainsi que la qualification des sources, des métriques et des tailles d'échantillons.



## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE INTELLIGENCE STRATÉGIQUE ET PROSPECTIVE

L'Union Européenne face au triangle  
États-Unis - Chine - Russie

En tant que puissances nucléaires et membres permanents du Conseil de sécurité des Nations Unies ces trois pays jouent un rôle politique direct dans la plupart des grands dossiers internationaux ; ils sont au cœur du processus passé et à venir de mondialisation. Contrairement à l'Union Européenne qui peine à se penser comme une puissance, ces trois pays pratiquent et assument des politiques quasi idéologiques s'appuyant sur la maîtrise des domaines militaire, financier, énergétique et numérique : unilatéralisme pour les États-Unis, nationalisme pour la Russie, marxisme léninisme doublé d'une forte ambition économique et stratégique pour la Chine.

Si elle veut être en mesure de peser sur l'orientation du cours de la mondialisation, plutôt que de la subir, l'Union Européenne doit être vigilante face aux diverses stratégies des États-Unis, de la Chine et de la Russie. Il lui faut les suivre, chacune séparément, et parvenir à tirer parti des convergences ainsi que des intérêts et points communs qu'elle a avec chacun de ces trois pays.

Ses atouts pour cela : un système universitaire de grande qualité ainsi que le poids et la force de ses entreprises. Les grandes entreprises françaises vont, à court terme, être tiraillées entre ces trois puissances et il leur faudra savoir réagir et faire des choix stratégiques.

L'IE aura là un rôle majeur à jouer pour éclairer les décisions, pourvu qu'on veuille bien entendre les alertes et recommandations que les analystes, spécialistes d'IE, ne manqueront pas de formuler.

La CISP, un creuset où le travail  
collaboratif démultiplie l'efficacité de l'IES

La CISP est le réseau 3AF des professionnels des métiers de l'IES : veille, analyse, propriété intellectuelle, prospective, stratégie, etc. Ses membres se réunissent périodiquement, en sessions plénières, ou en groupes de travail (GT) plus restreints.

Afin d'élargir et d'enrichir les débats, la CISP invite à sa table de multiples secteurs d'activités : Assurance, Automobile, Chimie. Lieu de formation continue, d'échanges de pratiques et de partages d'expériences, la CISP permet à chacun de leurs membres d'accroître la robustesse de ses pratiques et d'innover dans ses modes de fonctionnement, cela dans un climat de complète réciprocité, clef de voute de son succès.



14<sup>ème</sup> Forum Européen, IES 2018, Paris, 3 et 4 octobre 2018 :  
L'IES de demain : Artificielle versus Humaine

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE STRATÉGIE ET AFFAIRES INTERNATIONALES

**L**a CSAI (Commission Stratégie et Affaires Internationales) vise à traiter des grandes problématiques internationales de notre secteur et à contribuer à la réflexion stratégique de ses acteurs. Elle est composée d'une quinzaine d'experts juniors ou seniors, actifs et retraités, provenant de centres de recherche, de sociétés d'ingénierie, de centres des Armées, d'agences et surtout des grands acteurs de référence (Airbus, Dassault, Safran, Thales, MBDA, etc.). Le champ étudié concerne l'Aéronautique, l'Astronautique, l'Aviation civile et militaire, l'Espace, les missiles ainsi que les industries de Défense et de Sécurité. La CSAI se réunit une fois par mois durant trois heures sur un projet d'ordre du jour. La restitution est faite sous la forme d'un compte rendu établi dans la semaine.

## Chantiers stratégiques 2018-2019

Chaque année, plutôt pendant l'été, une discussion est consacrée à la définition de projets nouveaux d'études et de recherches pour le semestre ou les années à venir.

Deux chantiers ont occupé les forces vives de la CSAI depuis la fin de l'année de 2017. Initialement très ambitieux les deux sujets retenus étaient :

- état et perspective des politiques industrielles en France et en Europe dans le domaine aérospatial et de l'armement ;
- sûreté et sécurité de l'Espace.

Dès le début, il a été décidé d'approfondir les deux thèmes en rencontrant des personnalités reconnues et compétentes à l'occasion de nos réunions mensuelles ou lors de réunions spécifiques en plus petit comité. Cette méthode s'est révélée particulièrement instructive et enrichissante, les exemples les plus représentatifs des visites ou réunions organisées étant :

- la visite du Commandement Interarmées de l'Espace ;
- Dassault et la coopération ;
- l'évolution d'Airbus sous la gouvernance de Tom Enders (OneWeb, Ariane) ;
- les échanges avec Airbus D&S sur Sûreté/Sécurité dans l'Espace (SSE) ;
- le CNES et la pollution en orbite ;
- le phénomène New Space et la vision du futur d'Airbus D&S, Toulouse.

Ce processus très enrichissant s'est prolongé tout au long de l'année 2018/2019.

Dans le même temps, l'Europe de la défense a pris son envol avec la décision d'affecter des budgets communautaires à la recherche et développement dans le domaine des armements. L'ambitieux programme franco-allemand SCAF a ainsi été lancé, un programme auquel s'est ralliée l'Espagne. L'Espace a pris une place de plus en plus importante dans l'actualité du fait d'une compétition exacerbée sous l'effet du New Space et d'une militarisation accrue des moyens spatiaux. De ce fait, des déclarations officielles et de nombreux documents traitant des deux thèmes que nous avons retenus ont été diffusés fin 2018 début 2019. On citera notamment les vœux de la Ministre de la Défense aux Armées, Madame Florence Parly, le Rapport d'information de l'Assemblée Nationale sur le secteur spatial de défense et le rapport de la Cour des Comptes sur la politique des lanceurs spatiaux.

En conséquence, il a fallu revoir nos objectifs et recentrer les messages en tenant compte de cet environnement particulièrement dense et bien documenté. Identifier la question à traiter restée sans réponse précise, formuler des éléments de réponse facilement audibles et revêtant une importance particulière pour une Europe plus autonome constitue l'essentiel de nos ultimes réflexions.

Nos deux principaux documents, destinés essentiellement aux décideurs politiques et institutionnels, ont été diffusés avant le Salon du Bourget 2019. Ces documents portent deux principales recommandations :

- la première porte sur le SCAF : ce système nécessaire, pour devenir une réalité européenne, un démonstrateur « Combat cloud » à débiter le plus tôt possible,
- la seconde sur l'Espace : comme son titre l'indique, elle prend la forme d'un « Plaidoyer pour un système européen de surveillance et de contrôle de l'espace ».

18 EXPERTS  
2 PUBLICATIONS

## 3AF PRÉPARE L'AVENIR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## COMMISSION TECHNIQUE STRATÉGIE ET AFFAIRES INTERNATIONALES

## Participation à la Lettre 3AF

La CSAI a également inspiré ou produit des articles pour la Lettre 3AF, les thèmes retenus étant :

- l'affaire Alstom sous la fin de la présidence de Monsieur François Hollande ;
- l'achat de la filiale du CSeries de Bombardier par Airbus ;
- la sécurité dans l'Arctique ;
- le rôle des satellites scientifiques et d'application ;
- la figure Elon Musk ;
- et la participation à la rédaction de la Lettre 3AF, numéro spécial Espace à l'occasion du Salon du Bourget 2019.

## Contribution à l'Observatoire du numérique

La CSAI a également contribué à l'initiative « Observatoire du numérique », sous la forme de deux notes intitulées « La digitalisation des entreprises » et « Quelle stratégie pour l'IA ? ». On voit toute l'importance de ces réflexions pour préparer une suite aux deux chantiers stratégiques cités plus haut.

## Contribution au rayonnement de 3AF

Les rencontres et interviews réalisées ont amené à l'accueil de nouveaux membres essentiellement dans le domaine spatial avec un jeune enthousiaste, étudiant à Paris Sorbonne, travaillant dans le droit et l'espace avec l'aide du CNES.



SCAF (Système de Combat Aérien du Futur)  
Document diffusé auprès de la Ministre des Armées  
Madame Florence Parly

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### 4

La diffusion du savoir et de la culture fait partie des devoirs d'une Société Savante. 3AF remplit cette mission pour une part grâce aux congrès organisés par ses Commissions Techniques déjà évoqués (voir chapitre précédent). Dans ce chapitre, d'autres aspects plus spécifiques sont développés : la Lettre 3AF constitue un vecteur de diffusion important de nos activités et propose de nombreux articles à la pointe de la technique. Elle rend également compte d'activités touchant un plus grand public, telles l'histoire des sciences, l'art et la culture, toujours placées dans un contexte aérospatial.

### BILAN DE LA LETTRE 3AF, 2017 - 2018

**A**u cours des années 2017-2018, la Lettre 3AF a opéré une mutation qui s'est traduite par une augmentation du nombre des articles et un doublement du nombre de pages. Ainsi, prenant acte de cette évolution, la dernière Lettre 3AF de l'année 2018, a été sous-titrée « la Revue de la société savante de l'aéronautique et de l'espace », le mot « revue » se substituant au mot « bulletin ». Si la Lettre 3AF a bien sûr toujours pour vocation de rendre compte des travaux des commissions techniques et de la vie de 3AF dans sa diversité géographique, elle s'est néanmoins ouverte au-delà du cercle traditionnel de ses auteurs « maison ».

Comme toute revue, elle n'a pas pour ambition d'être lue in extenso par chaque lecteur.

La diversité des articles, permet à chacun de butiner selon son envie. Des articles très techniques, du niveau de revues scientifiques à comité de lecture, côtoient des articles historiques et culturels. On s'est également efforcé de donner à chaque Lettre une unité géographique ou thématique. Sans que ce soit une règle intangible, le rassemblement dans un même numéro d'articles ayant un lien entre eux, donne de la cohérence à l'ensemble. Ce fil conducteur permet de mieux garder le souvenir d'une Lettre et facilite la consultation des numéros anciens, un grand nombre d'articles conservant un intérêt professionnel bien longtemps après leur publication !

Ces Lettres constituent en effet une base de données de premier ordre sur les techniques les plus novatrices de l'industrie aérospatiale. Notre ligne de conduite reste de proposer un contenu qu'on ne trouve pas ailleurs. Si le rythme de parution, tous les deux mois, ne permet pas de « coller » à l'actualité, il laisse le recul nécessaire à une analyse en profondeur. Touchant un public plus large, l'audience de la Lettre s'est accrue.

Autre nouveauté, on a choisi de concevoir des numéros spéciaux. Deux Lettres ont été consacrées à des partenaires historiques de 3AF, afin d'ouvrir plus largement nos colonnes aux membres institutionnels qui contribuent au rayonnement de notre Société savante. Ainsi, la Lettre n°26 (juillet-août 2017) décrivait une initiative forte du CNES : la constitution de FEDERATION OPEN SPACE MAKER.

Ce projet a en outre fait l'objet d'articles dans deux numéros suivants de la Lettre :

- point sur l'avancement de l'initiative « FÉDÉRATION » (n°29) ;
- le projet « FÉDÉRATION » du CNES (n°31).

La Lettre n°32 (juillet-août 2018) a été dédiée à un autre partenaire historique : l'ONERA. Rappelons que les deux institutions avaient été distinguées en novembre 2016, Jean-Yves Le Gall, Président du CNES recevant le Grand Prix spécial 3AF « Espace » et Bruno Sainjon, Président de l'ONERA, s'étant vu remettre le Grand Prix spécial 3AF « Aéronautique ».



## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

## BILAN DE LA LETTRE 3AF, 2017-2018

## Panorama des articles proposés en 2017 et 2018

## INTERVIEWS

## Dirigeants de l'industrie :

- Bernard Charlès, Directeur général de Dassault Systèmes (n°23) ;
- Alain Charneau, Président-directeur général d'Airbus Safran Launchers (n°24) ;
- Franck Poirrier, Directeur général de SODERN (n°24) ;
- Philippe Petitcolin, Directeur général SAFRAN (n°31).

## Haut responsable des Armées :

- Général Autelet, Commandant de l'École de l'Air (n°22).

## Responsables de l'industrie et des organismes nationaux et internationaux :

- François de La Fontaine, Directeur de l'usine du futur Safran (n°25) ;
- Général Henry de Roquefeuil, Conseiller militaire du président du CNES (n°28) ;
- Bernard Foing, Directeur du groupe international d'exploration lunaire à l'ESA (n°31).

## POINT DE VUE DANS LES DOMAINES

**Éthique et société :** Qui va là ? Pourquoi il faut prendre la question extra-terrestre au sérieux (n°27), L'humain au défi du numérique (n°29), Les 3 G – Genre, Génération, Géographie (n°29) ;

**Scientifique et technique :** Procédé de limitation du réchauffement climatique (n°28), Enjeux et futur de l'aviation d'affaires, Dassault-Aviation (n°25) ;

**Stratégie :** Les ingénieurs de l'armement (n°25), Conséquence de la loi anti-corruption américaine à travers le cas d'ALSTOM (n°27), La prise de contrôle par Airbus du programme Bombardier CSeries (n°29), Réflexions inspirées par la biographie d'Elon Musk (n°33) ;

**Sécurité aérienne :** La sécurité aérienne : l'évolution du rôle de l'autorité (n°30), L'énigme du vol de la Malaysia Airlines (n°30) ;

**Intelligence artificielle :** Intelligence artificielle, une intelligence augmentée au service des entreprises et des managers (n°34), L'Intelligence artificielle symbolique contre-attaque (n°34).

## SCIENCES ET TECHNIQUES AEROSPATIALES

**Aéronautique :** L'ambition d'Airbus Hélicoptère (n°30), Artelis, les hélicoptères du réseau électrique au service de tous (n°30), Vers une aérostation moderne en France, A-NSE (n°30) ;

**Espace :** Deep Space Gateway Initiative (n° 27), Mission Microscope, ONERA (n°28), Optique adaptative et déconvolution : une combinaison unique pour atteindre les performances ultimes des télescopes au sol, ONERA (n°33) ;

**Défense :** Les nouveaux radars Thalès à antenne active pour l'IAMD (n°25), Projet IDEFIX, système DAMB (DGA) (n°27), Evolution du contexte stratégique des défenses anti-missiles, Thales (n°30) ;

**Recherche :** Les hydroptères, ces bateaux qui volent (n°27), ANIMA, projet européen novateur sur l'impact du bruit aéronautique (n°31), Deep learning pour l'aérospatiale, ONERA (n°34), PEA Man Maching Teaming, Dassault-Aviation (n°34), La digitalisation des entreprises (n°34), Imagerie acoustique, ONERA (n°34) ;

**Souffleries :** La soufflerie aéroacoustique de l'ISAE SUPAERO (n°27), Les 40 ans de la soufflerie F1 de l'ONERA (n°27), Les souffleries à grande vitesse du CNRS-ICARE à Orléans (n°31), DGA Essais propulseurs (n°34).

**CONGRÈS, COLLOQUES ET JOURNÉES THÉMATIQUES DES COMMISSIONS TECHNIQUES** organisés en partenariat avec les Groupes régionaux pour certains événements

**Aérodynamique :** 52<sup>ème</sup> conférence internationale d'aérodynamique appliquée à Lyon, 27-29 mars 2017 (n°24) ; 53<sup>ème</sup> conférence internationale d'aérodynamique appliquée à Salon de Provence, 26-28 mars 2018 (n°30) ;

**Hélicoptères :** CR d'un groupe de travail « Améliorer la sécurité de vol des hélicoptères » (n°22) ;

**Structures :** journée scientifique « réduction des modèles », le 21 mai 2017 à Châtillon sous Bagneux, (n°23), « Maîtriser la crédibilité des simulations dans l'industrie aérospatiale. Pourquoi et comment ? », le 1<sup>er</sup> décembre 2017 à Toulouse (n°27), journée « assemblage innovants », le 13 juin 2018 à Châtillon-sous-Bagneux (n°33), « vers une nouvelle ingénierie combinant physique et données, manipulées et intégrées, dans le cadre des mathématiques et de l'Intelligence Artificielle » (n°33) ;

**Matériaux :** journée « alliage d'aluminium » du 24 novembre 2016 à Toulouse (n°23), CR de travaux sur les matériaux incontournables pour les pièces chaudes des turboréacteurs (n°24), journée des matériaux thermos-structuraux, le 23 mars 2017 à Bordeaux (n°25), journée « assemblage innovants » du 13 juin 2018 à Paris (n°33) ;

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

## BILAN DE LA LETTRE 3AF, 2017-2018

**Essais** : journée « utilisation de l'IR dans les essais », le 19 novembre 2015, Les Mureaux (n°22), journée « utilisation technologies wireless », le 17 mars 2016 à Toulouse (n°27), journée « piles et batteries », 23 novembre 2017 à Villaroche (n°30), journée « essais de drones, essais avec drones » du 14 mars 2018, Le Plessis-Robinson (n°33) ;

**Energétique et Propulsion** : Conférence « Advanced Efficiency in a Global Air Transport » (AEGATS), 12-14 avril 2016 à Paris, l'évolution électrique des avions, vers l'aéronef plus électrique (n°22), Bilan du congrès « More Electric Aircraft » (MEA), 1-2 février 2017 à Bordeaux (n°23), Conférence « Greener aviation » 11-13 octobre 2016 à Bruxelles, L'Europe à la recherche d'une aviation plus verte (n°27) ;

**Aviation commerciale** : Journée European Business Aviation Convention and Exhibition (EBACE), 24 mai 2017 à Genève, Un atelier interactif pour augmenter la sécurité de l'avion d'affaire (n°27) ;

**Aviation légère** : Journée aviation légère, le 27 septembre 2017 à Paris (n°28) ;

**SIGMA 2** : Compte-rendu d'une enquête menée par la Commission sur un cas troublant d'observation aérienne au Chili (n°27) ;

**Propriété intellectuelle et Innovation** : Colloque de Strasbourg, octobre 2017 (n°28) ;

**Information pour l'entreprise** : Forum « Intelligence Economique et Stratégique » 2016 (n°23), Forum « Intelligence Economique et Stratégique » 2018 (n°34) ;

**Compétences et formation** : Création d'une Commission Technique : Compétences et formation (n°31).

## AUTRES SALONS, CONFÉRENCES ET FORUMS

**Forums** : AÉROADOUR 2016 (n°23), Forum étudiant organisé par le groupe 3AF Midi-Pyrénées « réinventons le futur du transport aérien » (n°24), Conférence « integrated air missile and defence » ;

**IAMD** : Les nouveaux radars à antenne active à balayage électronique pour l'IAMD, Stockholm 27-29 juin 2017 (n° 25) ;

**Vie 3AF** : Assemblée Générale et remise des Prix 2016 (n°22), Prix 3AF 2016, Excellence scientifique ONERA sur le couplage aérothermique (n°24), La Cérémonie de remise des Prix 2017 et des Palmes 2018 (n°28), Signature d'une convention avec Bordeaux Aquitaine (n°28), Journée internationale des droits de la femme à la mairie du XV (n°30), Christian Mari, Président du Haut

Conseil Scientifique (n°31), Cérémonie de remise des Prix 2018 (n°34), Prix 3AF 2018 Excellence scientifique ONERA sur les atomes froids (n°34), Création de l'observatoire du numérique (n°34), AeroAdour à Pau (n°34), Un nouveau souffle pour EOLIA (n°34) ;

**Vie des Groupes Régionaux** : Provence (n°22), Normandie (n°23), Ile de France (n°24), Poitou (n°28), Provence (n°30), réunion annuelle des Groupes Régionaux (n°30), Naissance du Groupe Régional 3AF Hauts-de-France (n°33).

## ÉDUCATION

**Écoles** : IPSA (n°23), École Centrale de Lyon (n°24), ENAC (n°25), ESTACA (n°30), EPF École d'Ingénieur (n°34) ;

**Organismes de formation** : Les Entretiens de Toulouse (n°27), EUROSAC (n°28), SAFRAN University (n°30) ;

**Centres de recherche et pôles de compétitivité** : Centre ONERA de Salon de Provence (n°22), CRÉA à l'École de l'Air (n°22), Pôle SAFE (n°24), Centres ONERA en Occitanie (n°25), Cap sur le métier de pilote de ligne (n°25).

## ANNIVERSAIRES, HISTOIRE ET CULTURE

Petite histoire de l'École de l'Air : (n°22), Un siècle de mécanique des fluides – IMFT – octobre 2016 (n°23) ;

Les 20 ans de la cité de l'espace à Toulouse : (n°25) ;

Les 90 ans de la liaison Paris-continent américain : (n°25), L'hydravion Nungesser (n°25), Les hydravions de Raymond de Montgolfier (n°27), Charles Renard, géant de l'aéronautique (n°28), Albert Caquot (n°30), Kampé de Fériet et les débuts de l'Institut de Mécanique des fluides de Lille (1939-1940) (n°33), Jean Letourneur, sculpteur du mouvement fluide (n°34).



## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

.....

### PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PARUES SOUS L'ÉGIDE DE 3AF

---

#### Focus sur les publications scientifiques de la Commission Technique Aérodynamique

---

Les publications dans des journaux scientifiques à fort facteur d'impact sont la concrétisation des travaux des chercheurs. Depuis 2009, la Conférence d'Aérodynamique Appliquée, organisé par la Commission Technique Aérodynamique se tient en langue anglaise et accueille des étrangers. Cette évolution s'est accompagnée de l'édition annuelle d'un numéro spécial d'une revue scientifique de haut niveau. Le rapport annuel 2013 présentait les cinq premiers numéros publiés dans l'International Journal of Engineering System and Simulation (IJESMS). Depuis trois autres numéros spéciaux ont été publiés pour ce même journal sous l'égide de la 3AF.

À partir de 2016, grâce au Professeur Abderrahmane Baïri, membre de la CT Aérodynamique, les actes de la Conférence d'Aérodynamique Appliquée sont publiés dans un autre journal : l'International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow (IJNMHFF), de l'éditeur Emerald Publishing, qui présente l'avantage d'un facteur d'impact pour 2018 atteignant 1,958. Le facteur d'impact est le paramètre qui permet d'évaluer l'audience d'un journal au sein de la communauté des chercheurs. Pour point de comparaison, notons que le facteur d'impact pour 2018 d'un excellent journal scientifique français, tel que les Comptes rendus de mécanique de l'Académie des Sciences, édités par ELSEVIER, est égal à 0,9.

Le principe est que la direction du journal confie à la CT Aérodynamique de 3AF le choix et l'expertise des articles composant le numéro. Les meilleures communications du congrès ont ainsi la possibilité d'être publiées. Le Professeur Abderrahmane Baïri, le Président de la Commission Jean Détery et Bruno Chanetz, sont les éditeurs invités. Ils organisent et supervisent le processus de double expertise requis pour publication dans un journal à comité de lecture. Les experts sollicités appartiennent presque tous à la CT Aérodynamique.

Ainsi la 50<sup>th</sup> International Conference of Applied Aerodynamics, Aerodynamics Forthcoming Challenges for Aerodynamics, Toulouse, March 30, 31, April 1, 2015, a fait l'objet du Volume 26, Issue 7, 2016 de l'IJNMHFF :

<http://www.emeraldinsight.com/toc/hff/26/7>

De même la 51<sup>th</sup> International Conference on Applied Aerodynamics, Thermal effects and aerodynamics, Strasbourg, April 4-6, 2016, ainsi que la 52<sup>th</sup> International Conference on Applied Aerodynamics, Progress in Flow Control, Lyon, March, 27-29, 2017 ont fait l'objet du Volume 28, Issue 5, 2018, de l'IJNMHFF :

<https://www.emeraldinsight.com/toc/hff/28/5>

Enfin la 53<sup>th</sup> International Conference on Applied Aerodynamics, Multiphysics approach in Aerodynamics, Salon-de-Provence, March, 26-28, 2018, va faire l'objet d'une publication en 2019.

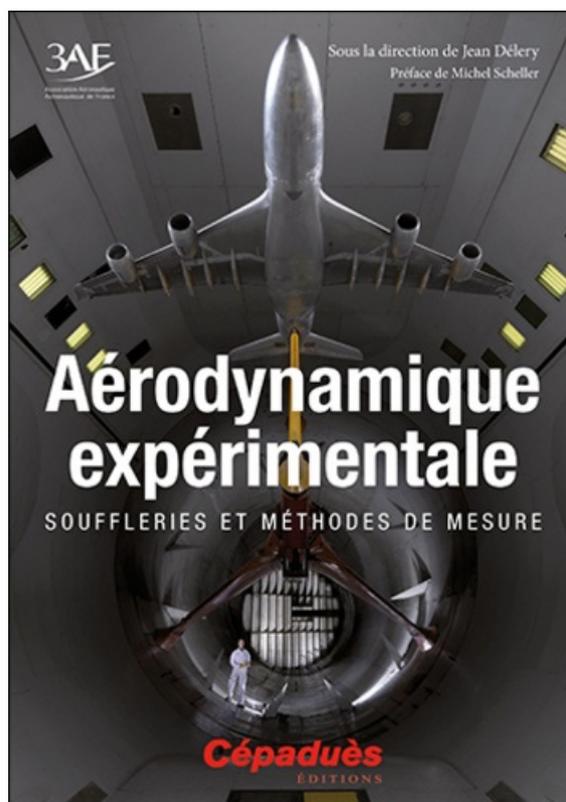
## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

## PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PARUES SOUS L'ÉGIDE DE 3AF

## Publication d'un ouvrage de référence

Fin 2017 est paru l'ouvrage *Aérodynamique expérimentale - « Souffleries et techniques de mesure »*, édité par Cépaduès. Le comité de rédaction était composé de Bruno Chanetz (ONERA), Jean Détery (ancien de l'ONERA), Patrick Gilliéron (ancien de Renault), Patrick Gnemmi (ISL) et Philippe Perrier (ancien de Dassault Aviation). Cet ouvrage présente un état de l'expérimentation dans le domaine de l'aérodynamique, l'importance de cette discipline restant primordiale pour la conception des véhicules aériens et terrestres, pour la production d'énergie, pour les moteurs, pour la tenue au vent des bâtiments et pour bien d'autres domaines. L'ouvrage fournit une information actualisée sur les moyens expérimentaux et techniques mis en œuvre par les aérodynamiciens, ingénieurs et chercheurs. Les divers types de souffleries - du subsonique à l'hypersonique - sont décrits, en présentant les problèmes posés par leur conception et exploitation. Une large place est donnée à la métrologie qui a connu une véritable révolution en permettant d'accéder à une connaissance précise et locale des propriétés d'un écoulement. Ce développement spectaculaire est à mettre en parallèle avec les progrès dans le domaine de la simulation numérique des écoulements (CFD). Enfin, cet ouvrage propose un bilan de la situation actuelle de l'aérodynamique expérimentale à partir d'une vision prospective de cette discipline et d'une définition des problèmes auxquels elle se trouvera confrontée dans les années à venir.

Cet ouvrage a été préfacé par le Président de la 3AF Michel Scheller. Le logo de l'association figure sur la couverture, marquant bien qu'il s'agit d'un produit 3AF. Devant le succès de l'ouvrage en langue française, l'éditeur a demandé une traduction en langue anglaise en cours de finalisation par les auteurs initiaux, auxquels s'est adjoint un membre de la commission, anglophone, Erwin Gowree, professeur associé à ISAE-SUPAERO. La diffusion de cet ouvrage est prévue pour fin 2019 ou début 2020.



## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### LE COMITÉ JEUNES

**L**e Comité Jeunes 3AF a pour mission d'accompagner les jeunes, jusqu'à une trentaine d'années, pour ce qui les concernent plus particulièrement : motivation des très jeunes élèves pour intégrer le secteur aérospatial, conseils pour la formation des étudiants, aide à la recherche de stages, conseils pour l'intégration en entreprise, etc. De multiples actions sont menées dans les Groupes Régionaux ; elles présentent diverses formes, mais les objectifs sont toujours les mêmes. La coordination au niveau 3AF peut généralement se limiter à de l'échange d'informations, notamment des bonnes pratiques des Groupes.

Pour la région Ile-de-France, la situation est particulière : très grande dimension du territoire induisant de longs déplacements, temps libre très faible dû aux horaires chargés des étudiants pour se rencontrer, pas de local parisien pour se réunir et concurrence avec de multiples activités au sein des écoles et universités (sans se déplacer !!). Ces points sont fort contraignants mais doivent être traités pour développer le Comité Jeunes francilien.

En pratique, le Président (francilien) du Comité Jeunes 3AF travaille beaucoup pour les jeunes, seul ou en liaison avec d'autres associations ou écoles aérospatiales. On peut toutefois noter une action inter-régionale fort réussie avec le stand de l'association au salon du Bourget en 2017 ; la coordination centrale a permis de gérer des jeunes 3AF venant de toute la France (et un d'Allemagne) pour se relayer afin d'assurer une permanence. Un triple effet a ainsi été obtenu : permettre de multiples contacts pour promouvoir la 3AF auprès du public ; certains jeunes ont pu contacter des industriels au salon pour leur recherche de stage ou leur embauche. Et pour terminer, nos représentants provinciaux étaient fort heureux de venir se retrouver dans un cadre 3AF convivial.

Pour la motivation des jeunes écoliers et collégiens, des actions sont menées dans le cadre de l'accord 3AF avec la mairie du XV<sup>ème</sup> : exposés, visites avec les parents, séjour au Space Camp en Belgique, etc. L'obtention des aides financières de la mairie du XV<sup>ème</sup> a induit le besoin de créer une association « sœur » : AALCEF (Association Aérospatiale pour les Lycéens, Collégiens et Écoliers de France) ; elle se positionne comme un vivier pour de futurs adhérents à la 3AF. Le Président du Comité Jeunes assure la présidence

d'AALCEF et une partie de l'animation des écoles et collèges du XV<sup>ème</sup>.

Pour la motivation des collégiens et lycéens vers le monde aérospatial, 3AF-Ile de-France travaille avec IESF (Ingénieurs Et Scientifiques de France) qui a développé un portail informatique sur lequel les enseignants franciliens peuvent solliciter un ingénieur pour intervenir dans leur établissement. Chaque année, 3AF intervient environ 25 fois, ce qui induit des contacts avec plus de 500 jeunes et enseignants.

Pour les étudiants, il faut parfois un peu de motivation pour les orienter vers le secteur aérospatial mais ils ont surtout besoin de conseils pour leurs travaux personnels, leurs stages, leur embauche, etc. Faire des cours dans quelques Grandes Écoles et Universités est un bon moyen pour présenter 3AF. La suite est souvent gérée par contacts directs entre les jeunes et le Président du Comité Jeunes. Un complément est fourni avec une Start Up : myjobglasses qui met en contact, via son portail, des étudiants et des professionnels. 3AF intervient régulièrement.

L'idée de faire réaliser par des étudiants de lycées techniques une maquette de la soufflerie S1 de Chalais Meudon a été initialisée par messieurs Gérard Laruelle et Bruno Chanetz. Une aide financière d'« Aéro Eiffel 100 » avec la DGAC, a permis en 5 ans de la terminer et de l'exposer, avec l'aide du GIFAS, au salon du Bourget 2019. Elle est maintenant exposée à la soufflerie Eiffel.

Une forte communication des Mardis Aérospatiaux (8 par an) à la mairie du XV<sup>ème</sup> vers les écoles d'ingénieurs et universités franciliennes (en passant par Orléans, Rouen, etc.) a permis d'accroître notablement la participation des jeunes.



Maquette de la soufflerie S1Ch, vue du côté du collecteur

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### LE RÉSEAU DES SOUFFLERIES EOLIA

*3AF a proposé il y a plus de dix ans une soufflerie pédagogique EOLIA à usage des lycées de France. Le réseau EOLIA compte désormais 26 souffleries didactiques, l'occasion de faire le point sur cette initiative qui constitue un succès pour notre association.*

**G**enèse : sur une idée conjointe de Gérard Laruelle et Jean Tensi, l'aventure de la soufflerie EOLIA démarre en 2005 avec le groupe 3AF Poitou qui conçoit et réalise le premier prototype. Aujourd'hui, 26 établissements scolaires en France et à l'Étranger disposent de « leur » soufflerie EOLIA ce qui donne la mesure du succès de cette soufflerie, outil foncièrement pédagogique.

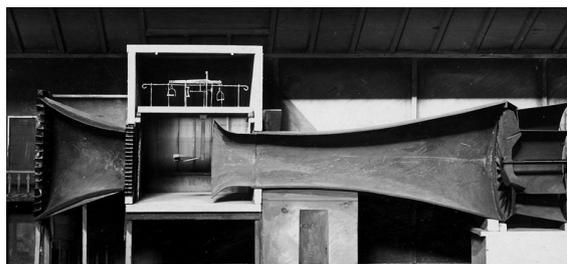
Des considérations de maniabilité, de coût, mais aussi de sécurité et de pédagogie ont guidé le projet EOLIA et constitué un cahier des charges clair pour lequel il fallait :

- pouvoir monter et démonter facilement la soufflerie et assurer ainsi son transport ;
- utiliser des matériaux peu coûteux et facilement usinables ;
- s'assurer que l'utilisation d'EOLIA soit aux normes d'hygiène et de sécurité ;
- définir des expériences aérodynamiques basiques simples de mise en œuvre.

#### Construction du premier prototype

La conception de la soufflerie reprend en compte les trois parties caractéristiques de celle créée par Gustave Eiffel en 1912 : un collecteur d'entrée, une veine d'essais et un diffuseur équipé d'un ventilateur. Le principe fut retenu de la construire de façon modulaire en considérant séparément chacune des trois parties.

Le matériau de base est le contreplaqué, sauf pour la veine d'essai en plexiglass. Le collecteur est obtenu par assemblage de quatre plaques pliées « cylindriquement » le long de gabarits qui servent également de raidisseurs. La veine d'essais (section carrée de 30 cm de côté, longueur 75 cm, vitesse du vent variable de 0 à 25 m/s) est formée de quatre plaques dont le plancher est amovible. Le diffuseur, qui devrait relier un carré à un cercle, est remplacé par une construction permettant de passer d'une section carrée à une section octogonale à partir de 4 plaques « semi-plies » longitudinalement.



Soufflerie de référence de Gustave Eiffel (1912)



Le premier prototype d'EOLIA en 2006 (ENSMA)

La soufflerie mesure 3,5 m de longueur hors tout. Les consignes de sécurité ont été observées : protection du ventilateur de sortie par une grille, variateur manuel sécurisé, circuit électrique aux normes et doté d'un arrêt coup de poing en cas d'urgence.

#### Premières expériences et pédagogie

Des expériences de base ont été rapidement montées : l'une d'elles consistait à poser sur un sol sans frottement une maquette d'automobile retenue par un simple ressort dont on mesurait l'allongement  $X_1$  sous l'effet d'une vitesse  $V_1$ , puis l'allongement  $X_2$  sous l'effet d'une vitesse double  $V_2 = 2 V_1$ , pour vérifier aussitôt que  $X_2$  était égal non pas à 2 fois  $X_1$  mais à 4 fois  $X_1$ , l'effort de traînée aérodynamique étant proportionnel à la vitesse... au carré !

Dans un deuxième temps, il s'agit de peser les efforts aérodynamiques, notamment la traînée  $C_x$  et la portance  $C_z$ . Un système astucieux a été conçu qui transforme la traînée horizontale en effort vertical.

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

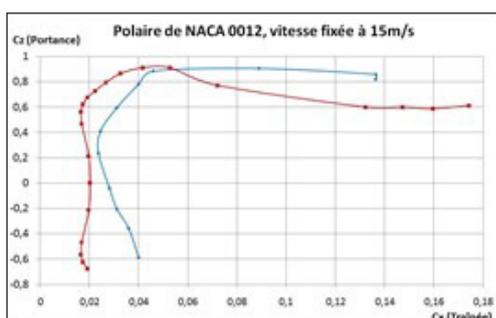
### LE RÉSEAU DES SOUFFLERIES EOLIA

Ceci permet de mesurer à la fois la portance et la traînée grâce à deux balances rudimentaires de type pèse-lettre.

Un des premiers résultats satisfaisants concerne la restitution d'une « polaire » d'un profil répertorié (NACA 0012) dont on a mesuré la traînée  $C_x$  et la portance  $C_z$ . Les courbes sont reportées sur le graphe (en rouge la courbe « théorique », en bleu celle expérimentale) et montrent un très bon accord, d'autant plus si l'on tient compte des « effets de paroi » et de « l'allongement non infini » dans l'expérience en soufflerie !



Principe de la balance d'effort



Polaire d'un profil d'aile



Visualisation de l'écoulement autour d'un modèle réduit

Afin de réaliser des visualisations autour des maquettes, un système d'ensemencement par aérosol (accessoire de « nightclub », peu coûteux !), permet de suivre, dans un plan lumineux, l'évolution du fluide, caractérisant l'écoulement autour de la maquette.

La soufflerie EOLIA fut officiellement inaugurée le 21 mai 2006 au séminaire inter-écoles d'IPS'Action à Paris. Parmi les nombreuses expositions (fêtes de la Science, « Sciences en fête », Aérotop, etc.), signalons le Salon du Bourget en 2009, sur le stand national 3AF, épisode qui restera, pour le Comité Jeunes 3AF de l'ENSMA, un moment phare !

#### Charte d'engagement des établissements scolaires auprès de 3AF

3AF autorise la reproduction de la soufflerie EOLIA sous certaines conditions respectueuses de « l'esprit EOLIA » !

La charte d'engagement précise les engagements mutuels de 3AF et de l'établissement. Elle rappelle que cette soufflerie est avant tout un outil pédagogique destiné aux scolaires des collèges et lycées et aux présentations au grand public.

3AF s'engage en particulier à :

- fournir tous les plans, conseils et documentations nécessaires ;
- assumer le « service après-vente » ;
- contribuer à une dynamique d'ensemble entre les établissements scolaires concernés.

En retour, l'établissement s'engage notamment à :

- ne pas diffuser les plans, ne pas commercialiser ni tirer de bénéfices financiers de quelque façon que ce soit, la soufflerie devant rester un objet pédagogique sans but lucratif ;
- fournir un retour d'expérience à l'équipe de 3AF ;
- faire bénéficier 3AF des améliorations qu'il aurait pu y apporter ;
- faire figurer les noms et logos de 3AF sur tous les supports se rapportant à EOLIA.

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### LE RÉSEAU DES SOUFFLERIES EOLIA

#### 26 ÉTABLISSEMENTS

ONT SIGNÉ UNE CONVENTION  
DE REPRODUCTION D'EOLIA AVEC 3AF



IUT du Limousin - Limoges (février 2010)  
 Lycée Victor Hugo - Besançon (novembre 2010)  
 Lycée Georges Cabanis - Brive (octobre 2011)  
 Lycée La Fayette - Champagne-sur-Seine (octobre 2011)  
 CER ENSAM - Site d'Angers (octobre 2011)  
 IUT - Poitiers (janvier 2012)  
 Lycée Louis Marchal - Molsheim (février 2012)  
 Lycée Pierre-Paul Riquet - Saint-Orens de Gameville (mai 2012)  
 Lycée du Val de Saône - Trevoux (mai 2012)  
 Lycée Victor Hugo - Colomiers (février 2013)  
 Lycée Emile Combes - Pons (mars 2013)  
 Lycée Gay-Lussac - Limoges (Juin 2013)  
 Lycée d'Arsonval - Saint Maur (décembre 2013)  
 Lycée Monge - Chambéry (mars 2014)  
 Lycée Général Technologique - Toulouse (octobre 2014)  
 Lycée Virlojeux - Riom (mars 2015)  
 Collège Jean Seitlinger - Rohrbach les Bitche (avril 2015)  
 Collège - Plan sur Garonne (novembre 2015)  
 Lycée Polyvalent Européen Stéphane Hessel - Epernay (décembre 2015)  
 Istituto Statale Istruzione Superiore Valdarno à Arezzo - Toscane, Italie (février 2016)  
 IPSA - Ivry sur Seine (juin 2016)  
 Lycée Turgot - Limoges (septembre 2016)  
 Lycée Professionnel Brossaud Blancho - Saint Nazaire (octobre 2016)  
 Association Elisa-Aerospace - Saint Quentin (décembre 2016)  
 IUT - Montpellier Sète (octobre 2017)  
 Lycée polyvalent Jean Zay - Jarny (juillet 2018)

#### Y a-t-il une vie après EOLIA ?

L'attractivité d'EOLIA auprès des établissements scolaires n'est plus à démontrer, comme en témoignent les nombreuses demandes formulées auprès de 3AF. La suite de l'histoire veut que les établissements détenteurs de leur EOLIA puissent, grâce à 3AF, communiquer entre eux, qu'ils échangent leurs innovations en matière d'instrumentation, d'expériences et de pédagogie, qu'ils installent en France une dynamique autour d'un outil simple (une soufflerie) permettant d'étudier l'effet du vent sur un objet et par là-même participer de cette réhabilitation des métiers techniques liés à l'aérodynamique !

Un site internet vient d'être créé à cet effet (<https://3af-eolia.ensma.fr/>), qui permet désormais à 3AF d'assumer une de ses fonctions – attractivité et pédagogie - de Société Savante de référence pour l'Aéronautique et l'Espace !

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### LES GROUPES RÉGIONAUX

Les Groupes Régionaux ont une action très forte localement pour propager la culture scientifique et technique auprès d'un large public. Les nombreuses conférences qui sont proposées partout en France, sont en outre de puissants moyens pour faire connaître et reconnaître 3AF. Par ailleurs, certains Groupes proposent, souvent en coopération, des colloques ou congrès qui sont devenus des références dans leur domaine et ont toutes leur place dans le chapitre « manifestations technologiques et scientifiques ». Notamment, MEA (More Electric Aircraft) organisé en alternance entre Bordeaux-Aquitaine et Midi-Pyrénées, ERTS (Embedded Real Time Software & Systems), organisé à Toulouse, par le Groupe Midi-Pyrénées, tout comme ETTC (European Test & Telemetry Conference).

#### Liste des Présidents des Groupes Régionaux

AQUITAINE	Hervé AUSTRUY
CENTRE	Azeddine KOURTA
CÔTE D'AZUR	Jean-Jacques DECHEZELLES
HAUTS-DE-FRANCE	Eric DELETOMBE
ILE-DE-FRANCE	Paul KUENTZMANN
LANGUEDOC-ROUSSILLON	Jean-Pierre DEDIEU
MIDI-PYRÉNÉES	Francis GUIMERA
NORMANDIE	Patrick GIRAULT
PAYS DE L'ADOUR	Bernard VIVIER
POITOU	Jean TENSI
PROVENCE	Louis FABRE

**L**a présence régionale de notre association s'appuie tout particulièrement sur des « Groupes » situés dans la plupart des régions de France. Cette organisation relève d'une longue tradition, qui contribue aux bonnes relations avec les instances locales, facilite l'animation de proximité à travers de nombreuses initiatives, permet aux adhérents de province de mieux se connaître et enfin, relaie les ambitions de l'association.

La création d'un nouveau Groupe « Hauts-de-France », effective en 2018, a permis de porter à onze le nombre de nos représentations actives.

Il est à noter que, pour un meilleur maillage de proximité, les Groupes ne correspondent généralement pas aux régions redécoupées en 2014, plusieurs Groupes pouvant être répartis au sein d'une même région.

De taille variable en nombre d'adhérents, nos Groupes sont le plus souvent localisés dans des territoires traditionnellement aéronautiques et proposent aux membres de 3AF des activités qui sont devenues traditionnelles, mais ils sont aussi à l'origine d'événements plus originaux.

En effet, si la plupart des Groupes proposent régulièrement des conférences, des visites d'établissements industriels ou de défense, ou s'impliquent régulièrement dans la promotion des métiers aéropatiaux auprès des jeunes, certains développent des initiatives plus spécifiques.

#### 1 NOUVEAU GROUPE RÉGIONAL

« HAUTS-DE-FRANCE »

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### GROUPES RÉGIONAUX 3AF

#### Le Groupe Régional « Pays de l'Adour »

Depuis 2009, le Groupe Pays de l'Adour sous la marque « AEROADOUR » propose un événement bisannuel. Salon aéronautique régional jusqu'en 2014, avec plus de 50 entreprises, il a prit la forme d'un important colloque professionnel sur le thème de « l'usine du futur » en 2016 et a ouvert ses portes aux jeunes en 2018, sous la forme d'un forum sur les métiers aéronautiques. Ce dernier rendez-vous, organisé, comme de coutume, avec l'association locale PWA et l'UIMM Adour et le soutien du GIFAS, se déroulait dans le hall de l'aéroport Pau-Pyrénées. Avec plus de 40 entreprises participantes et devant le succès rencontré, l'événement pourrait bientôt devenir annuel...

#### 40 ENTREPRISES

PARTICIPENT ET FORMENT

UN IMMENSE SUCCÈS POUR L'AEROADOUR



AEROADOUR



Collégiens devant le Musée Aquitaine à Bordeaux

#### Le Groupe Régional « Provence »

Dans le domaine de la communication, le Groupe Régional Provence a développé, en 2018, un partenariat avec France Bleu Provence, qui permet au Groupe de mettre en valeur les conférences qu'il propose, notamment par des interviews de l'ordre de trois minutes par thème. Une initiative à reproduire dans d'autres régions, car elle donne de la visibilité à l'action de 3AF, tout en répondant aux critères d'ouverture au plus grand nombre qui s'imposent aux associations reconnues d'utilité publique.

En outre une douzaine de conférences ont été organisées en 2018, dont une avec Thomas Pesquet.

3AF est riche de la diversité de ses implantations régionales et des actions s'y déroulant, qui s'adaptent, dans la flexibilité, aux spécificités des territoires concernés.

Cette forte présence régionale doit beaucoup à l'enthousiasme et à la disponibilité de nos adhérents qui, de manière entièrement bénévole, démontrent régulièrement l'utilité de notre association.

#### Conventions 2017-2018

- Académie d'Aix-Marseille (2017) ;
- Membre officiel du CIRAS (2018) ;
- France Bleu Provence (2018).

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

## GROUPES RÉGIONAUX 3AF

## Le Groupe Régional « Ile-de-France »

En 2017 le Groupe Régional a organisé, une « Journée pour l'aviation légère », dans les locaux parisiens de la DGAC en association avec l'ANPI, la FFA et l'AéCF. Cette initiative originale pour 3AF, notamment consacrée aux technologies du numérique pour l'aviation légère, aux systèmes de gestion de sécurité et à l'usage des simulateurs. Grâce à un accord signé avec la Mairie du XV<sup>ème</sup> arrondissement, 3AF Ile-de-France organise tous les deux mois dans une salle mise à disposition des conférences attirant un large public, bien au delà des adhérents.

Ces Conférences du soir sont gratuites :

- 7 à l'initiative du Groupe Régional d'Ile-de-France, Mairie du XV<sup>ème</sup> ;
- 3 à l'initiative de la Commission Technique Propulsion, salle de l'espace du CNES.

## Liste des Conférences 2017

- « Ariane 6 » par Alain Charneau, Président Directeur Général d'Airbus Safran Launchers, le 21 Février ;
- « Les aéroports franciliens : le temps de la maturité » par François Charritat, Directeur Délégué aux Relations Territoriales et Environnementales, Groupe ADP, le 28 mars ;
- « nEURON, démonstrateur européen de technologies pour drone de combat furtif » par Thierry Prunier, Académie de l'Air et de l'Espace (AAE), le 25 avril ;
- « Simulation terrestre de séjour Martien » par Lucie Poulet, Ingénieure et Doctorante en Génie des Procédés Biologiques et Chimiques et Cyprien Verseux, Astrobiologiste et Doctorant en Biologie Moléculaire et Cellulaire, le 4 juillet ;
- « Aéroélasticité et vibration des aéronefs » par Jean-Pierre Grisval, ex-directeur du Département Aéroélasticité et Dynamique des Structures de l'ONERA, membre correspondant de l'AAE et président de la Commission Structures de 3AF, le 24 octobre ;
- « L'avenir de la propulsion électrique » par Pierre Duval, consultant aéronautique spécialiste de l'aviation générale et militaire, pilote et chroniqueur de la revue Info-Pilote, le 5 décembre.

## Liste des Conférences 2018

- « Histoire et évolution des remorqueurs orbitaux » par Pascal Bultel, Président de la Commission 3AF Exploration Spatiale et Observation, le 6 février ;
- « Le renouveau du supersonique ? » par Gérard Théron, Ancien chef du centre de compétence Propulsion d'Airbus et membre de l'Académie de l'Air et de l'Espace, le 13 mars ;
- « Le tourisme spatial » par Christophe Bonnal, expert sénior à la Direction des Lanceurs du Centre National d'Études Spatiales (CNES) et Jean-Luc Wibaux (Agent du Tourisme Spatial), le 15 mai ;
- « Le concept d'avion électrique AMPERE » par Jean Hermetz, Département Traitement de l'Information et des Systèmes, ONERA, le 12 juin ;
- « La voltige aérienne : la tête à l'envers, les pieds sur terre » par Pascale Alajouanine, double championne d'Europe de voltige, le 18 septembre ;
- « Méga-constellations : nouveau paradigme pour la production de satellites » par Philippe Galland, responsable du retour d'expérience OneWeb chez Airbus Defence & Space, le 9 octobre ;
- « L'environnement spatial et ses effets sur les satellites » par Sébastien Bourdarie, responsable de l'unité de recherche Environnement Radiatif Spatial ; Département Physique, Instrumentation, Environnements & Espace (DPHY/ERS), ONERA, le 20 novembre.

Le mensuel « la Gazette IdF » et le bi-mensuel « Mini-Gazette » sont diffusés en ligne.



La Gazette n°26

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### GROUPES RÉGIONAUX 3AF

#### Le Groupe Régional « Aquitaine »

#### Quelques exemples de Conventions régionales de partenariat

- AAEV ;
- Aerospace Valley ;
- ArianeGroup qui a donné lieu a une déclinaison d'une convention nationale ;
- BAAS Nouvelle Aquitaine (Association des directeurs d'établissements Aéronautique et Aérospatial en Nouvelle Aquitaine) ;
- projet tripartite d'une convention entre 3AF/Cap Sciences/BAAS Nouvelle Aquitaine ;
- CR IMA ;
- ENSAM ;
- Rectorat.

#### Le Comité Jeunes Aquitaine a mené de nombreuses actions de communications

- la page facebook : 3AF jeunes Aquitaine ;
- une communication par mail : adhérents et écoles du groupe INP, IMA, YNOV, Arts et Métiers ;
- l'affichage de toutes les conférences dans toutes les écoles d'ingénieur du site de Talence et l'IMA ;
- l'accent mis sur la communication à la rentrée scolaire : flyers et mails aux écoles.

#### Actions vers les lycées et les collèges

- Prix Aéronautique et Espace Nouvelle Aquitaine ;
- Prix organisé par BAAS Nouvelle Aquitaine et le rectorat.

Depuis 2018, le périmètre du prix est étendu à la dimension de la région Nouvelle-Aquitaine. La finale régionale a eu lieu le 16 mai au Musée d'Aquitaine : 93 équipes de lycées et de collèges - 390 élèves.

#### Les Vainqueurs 2019

- Collège Elhuyar, Hasparren (64) ;
- Lycée Gustave Eiffel, Bordeaux (33) ;
- Prix spécial 3AF : Lycée Portes du Lot, Clairac (47).



Les dernières Conférences en Aquitaine



Collégiens devant le Musée Aquitaine à Bordeaux

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### GROUPES RÉGIONAUX 3AF

#### Le Groupe Régional « Languedoc-Roussillon »

6 Conférences ont été organisées en 2018 par le Groupe Languedoc-Roussillon, avec entre 20 et 70 participants.

- « L'aviation militaire en Algérie de 1945 à 1962 », par Pierre Jarrige, le 8 février 2018 ;
- « Vers un renouveau du transport supersonique ? », par Gérard Théron le 5 avril 2018 ;
- « L'avion Connecté », par Claude Pichavant, le 17 mai 2018 ;
- « Les défis d'une mission sur Mars pour la médecine spatiale », par Bernard Comet, le 14 juin 2018 ;
- « L'éthique d'utilisation des drones », par Jean Marc Moschetta, le 26 septembre 2018 ;
- « Le posé en hélicoptère sur l'Everest », par Didier Delsalle, le 8 novembre 2018.

#### 2 Visites

- « Vallair (ex Latecoère) », sur l'aéroport de Montpellier, le 25 avril 2018 ;
- Visite de l'Arsenal de Toulon avec 3AF Provence, le 22 novembre 2018.

#### Stand 3AF

- Journées aéro académie ;
- Portes ouvertes de l'ENAC ;
- Journée des associations de Montpellier.

Publication de 3 bulletins régionaux.



Jean-Marc Moschetta, professeur d'aérodynamique à l'ISAE-SUPAERO (Crédits : Rémi Benoit)

#### Le Groupe Régional « Centre »

Les activités du Groupe Régional Centre se concentrent sur deux pôles :

- Orléans, due à la présence du CNRS ;
- Bourges, due aux activités de MBDA.

#### 3 Conférences ont été organisées

- « L'aéronautique chinoise », par Jean-Paul Perrais, le 20 juin 2018 ;
- un séminaire exceptionnel : « Exploring Titan : Land, sea and air », par Dr Ralph et D. Lorenz, le 8 novembre 2018 ;
- « Hubble, le défi et la récompense », par Claude Nicollier, astrophysicien et astronaute Suisse de l'ESA, le 20 novembre 2018.

**CONFÉRENCE**  
GRAND PUBLIC  
« Hubble, le défi et la récompense »  
par  
**CLAUDE NICOLLIER**  
Astrophysicien et astronaute suisse  
de l'Agence spatiale européenne  
**MARDI 20 NOVEMBRE 2018**  
20H - EXTENSION DE LA SALLE POLYVALENTE  
Rue André Champault à Saint-Cyr-en-Val  
Entrée libre dans la limite des places disponibles  
Logos : Agence spatiale européenne, fête de la Science, Agence régionale de la culture

## DIFFUSION DE LA CULTURE ET DU SAVOIR

### GROUPES RÉGIONAUX 3AF

#### Le Groupe Régional « Poitou »

En plus du travail effectué auprès d'EOLIA, le Groupe Régional Poitou a organisé en 2018-2019, cinq conférences ou :

- « Aéro-structures Airbus : technologies d'assemblage actuelles et futures » par Damien Desgaches, le 10 octobre 2018 ;
- « Marketing international, vente et financements d'avions de transport civil » par Alain Brodin, le 24 octobre 2018 ;
- « Le programme Ariane 6 » par Gérard Lassourd, le 5 décembre 2018 ;
- « Les moteurs d'avions : de la conception à la mise en service » par Michaël Rodriguez-Berlemont, le 6 février 2019 ;
- « Le projet d'UCAV Neuron : drone de combat furtif » par Thierry Prunier, le 20 février 2019.

#### Deux conférences exceptionnelles

- « Physiologie spatiale et voyage vers Mars », par Jérémy Rabineau, jeune ingénieur SUPAERO, le 26 avril 2018 ;
- « Hermès et les vols spatiaux européens » avec la présence de Patrick Baudry, spationaute et pilote d'essais d'Hermès de 1986 à 1992, le 16 janvier 2019.



Patrick Baudry (Spationaute et pilote d'essais d'Hermès de 1986 à 1992), Philippe Coué (Ingénieur Espace Dassault-Aviation), Anne de Floris (Doctorante spécialiste des programmes spatiaux habités).

#### Le Groupe Régional « Midi-Pyrénées »

Trois congrès tous les deux ans sont organisés par le Groupe Régional Midi-Pyrénées

- ERTS2018, le 29 au 31 janvier ;
- ETTC2019, le 11 au 13 juin ;
- MEA2019, le 6 et 7 février.

Les efforts vont en direction des jeunes, par le biais de différentes activités

- un forum « Etudiants », « Réinventons le Transport Aérien » donnant la parole à des jeunes élèves de l'ENAC, ISAE, TBS, en décembre dernier, 2<sup>ème</sup> édition ;
- avec la Junior Entreprise de l'ISAE, un « E-parrainage » un soutien de parrains expérimentés ;
- « AIR Expo » à Muret, avec une présence sans faille aux meetings aériens organisés par les élèves de première année de l'ENAC et de l'ISAE ;
- une participation à la non conférence SPACE-UP.

Des conférences variées sur les sciences, l'histoire et le patrimoine

- « Les nanosats - Où en est-on à Toulouse ? », à la Cité de l'Espace ;
- « Agreen Culture, PTScientist », au Campus Étudiant, ISAE-SUPAERO- AC, l'aventure de deux start-up spatiales ;
- « Les intuitions extraordinaire d'Edgar Poe », à la Cité de l'Espace ;
- « Le Rallye Saint-Louis-du-Sénégal », au Campus Étudiant, ISAE-SUPAERO ;
- « Pascale Alajouanine la tête à l'envers, les pieds sur terre! », Voltige aérienne, le 29 mai.

3AF est reconnue auprès des Instituts, comme en témoignent les activités récentes

- une activité de patrimoine avec la municipalité de Toulouse avec l'inauguration de «Terre d'envol » à la mémoire de la ligne « Latécoère » ;
- une présence auprès de Toulouse Métropole et du Conseil Régional ;
- une présence auprès d'AEROSCOPIA et des Ailes Anciennes ;
- une participation avec l'IRT St-Exupéry d'étude sur l'IA.

Enfin trois gazettes annuelles sont éditées.

## RÉSULTATS FINANCIERS

5

Bertrand Petot, trésorier de 3AF, présente la situation financière sous la forme de deux tableaux de synthèse : les Comptes de Résultat et les Bilans 2016, 2017 et 2018. Cette situation financière a reçu l'approbation du Conseil d'Administration de 3AF. Le Bilan financier 2018 sera présenté lors de l'Assemblée Générale Ordinaire de 2019. Un Commissaire aux Comptes sera nommé lors de cette Assemblée Générale Ordinaire 2019, qui certifiera les comptes de 3AF à partir de 2019. La présentation des résultats financiers ci-après est conforme à celle autorisée pour les associations.

### ÉVOLUTION COMPTE DE RÉSULTATS 2016 - 2017 - 2018

**L**es montants qui suivent sont basés sur les comptes annuels de 3AF établis par le Cabinet PRAXOR en 2016, 2017 et 2018.

Les principaux postes des Comptes de Résultat 2016, 2017 et 2018 comparés aux prévisions budgétaires, ventilés en produits, charges et résultats, sont présentés sur le tableau de synthèse ci-après.

Les résultats affichés pour 2016, 2017 et 2018 sont respectivement de 126 kEuros, de -89 k€ et de 7 k€.

Ces résultats incluent les correctifs destinés à tenir compte de la préparation des colloques des années postérieures et antérieures.

Rubriques Budgétaires de synthèse (k€)	2016		2017		2018	
	Budget	Réalisé	Budget	Réalisé	Budget	Réalisé
Cotisations Membres Personnes Physiques	130	104	105	97	100	95
Cotisations Membres Personnes Morales	200	192	206	198	205	201
Colloques	620	640	240	229	395	360
Autres & Reprises de Provisions	2	1	2	0	0	104
Autres	84	25	0	0	0	0
<b>TOTAL PRODUITS</b>	<b>1 036</b>	<b>962</b>	<b>553</b>	<b>525</b>	<b>700</b>	<b>760</b>
Salaires & Honoraires	523	486	470	413	472	455
Locaux & Fonctionnement courant	136	104	133	137	135	150
Com., Lettres 3AF, Rapport Annuel, site web Régional & International	22	25	27	21	25	21
Commissions Techniques, jeunes, PME	8	3	6	1	5	1,2
Prix, Médailles, Grades, AG, Le Bourget	7	18	27	32	20	16,1
Provisions, Annuaire, Imprévus	0	5	3	19	3	38
Autres	79	16	0	0	0	0
<b>TOTAL CHARGES</b>	<b>821</b>	<b>736</b>	<b>708</b>	<b>662</b>	<b>700</b>	<b>743</b>
Résultats Bruts	215	226	- 155	- 137	0	17
Correctif Frais Généraux Colloques	-120	-100	100	48	0	- 10
<b>RÉSULTAT avec Correctif Colloques</b>	<b>95</b>	<b>126</b>	<b>- 55</b>	<b>- 89</b>	<b>0</b>	<b>7</b>

## RÉSULTATS FINANCIERS

## ÉVOLUTION BILANS SIMPLIFIÉS 2016 - 2017 - 2018

Les Bilans (simplifiés) de 2016, 2017 et 2018 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

On note sur l'actif, de 2016 à 2018 :

- la baisse significative des créances clients ;
- la baisse des disponibilités financières.

On note sur le passif, de 2016 à 2018 :

- le report des résultats de -7,603 kEuros en 2018, de -89,701 kEuros en 2017 et de 126,060 kEuros en 2016, (arrondis sur le tableau des Comptes de Résultat) ;
- la baisse des capitaux propres.

	BILAN 2016	BILAN 2017	BILAN 2018
<b>ACTIF (k€)</b>			
Immobilisations incorporelles			
Immobilisations corporelles	11 084 €	10 395 €	4 849 €
Immobilisations financières	11 832 €	11 832 €	11 832 €
<b>ACTIF IMMOBILISÉ</b>	<b>22 916 €</b>	<b>22 227 €</b>	<b>16 681 €</b>
En-cours de production de biens et de services*			133 523 €
Créances clients et comptes rattachés	93 657 €	125 317 €	42 288 €
Autres créances	41 183 €	73 572 €	55 509 €
Valeurs mobilières de placement	7 981 €	7 981 €	7 981 €
Disponibilités (banques, CP et autres)	386 042 €	401 850 €	317 916 €
Charges constatées d'avance	99 912 €	227 949 €	28 801 €
<b>ACTIF CIRCULANT</b>	<b>628 774 €</b>	<b>836 669 €</b>	<b>586 018 €</b>
<b>TOTAL GÉNÉRAL ACTIF</b>	<b>651 690 €</b>	<b>858 896 €</b>	<b>602 699 €</b>
<b>PASSIF (k€)</b>			
Fonds associatifs (capital)	1 220 €	1 220 €	1 220 €
Réserves accumulées	414 247 €	540 306 €	450 605 €
Résultat de l'exercice	126 060 €	- 89 701 €	7 063 €
<b>CAPITAUX PROPRES</b>	<b>541 526 €</b>	<b>451 824 €</b>	<b>458 887 €</b>
<b>PROVISIONS POUR RISQUES ET CHARGES</b>			
Emprunts et dettes assimilées		550 €	7 906 €
Avances et acomptes reçues sur commandes	225 €		2 275 €
Fournisseurs et comptes rattachés	18 642 €	52 723 €	55 184 €
Autres dont dettes fiscales et sociales	85 654 €	118 273 €	77 676 €
Produits constatés d'avance	5 643 €	235 526 €	772 €
<b>DETTES</b>	<b>110 164 €</b>	<b>407 072 €</b>	<b>143 812 €</b>
<b>TOTAL GÉNÉRAL PASSIF</b>	<b>651 690 €</b>	<b>858 896 €</b>	<b>602 699 €</b>

\* Nouvelle présentation recommandée par le Commissaire aux Comptes missionné pour 2018 (anciennement charges constatées d'avance liées à la préparation des colloques).

PERSPECTIVES 2019 - 2020

6

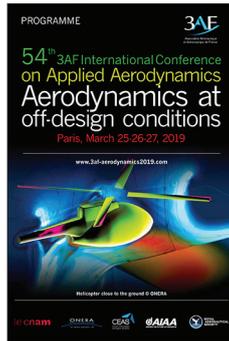
COLLOQUES INTERNATIONAUX



MEA2019

More Electric Aircraft

6 et 7 Février  
Toulouse - FRANCE



AERO2019

54<sup>ème</sup> Conférence Internationale  
d'Aérodynamique Appliquée

25 au 27 Mars  
Paris - FRANCE



IAMD2019

13<sup>ème</sup> Conférence Internationale  
Integrated Air and Missile Defence

14 au 16 Mai  
Rome - ITALIE



ETTC2019

European Test and Telemetry Conference  
Conférence Européenne des Essais et Télémétrie

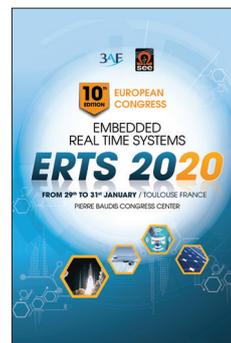
11 au 13 Juin  
Toulouse - FRANCE



OPTRO2020

9<sup>ème</sup> Symposium International  
Optronique en Défense & Sécurité

28 au 30 Janvier  
Paris - FRANCE



ERTS2020

10<sup>ème</sup> Congrès Européen  
Systèmes temps réel embarqués

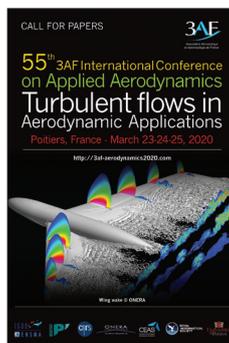
29 au 31 Janvier  
Toulouse - FRANCE



AEC2020

Aerospace Europe Conference

25 au 28 Février  
Bordeaux - FRANCE



AERO2020

55<sup>ème</sup> Conférence Internationale  
d'Aérodynamique Appliquée

23 au 25 Mars  
Poitiers - FRANCE



SP2020

7<sup>ème</sup> Conférence Internationale  
Propulsion Spatiale

5 au 9 Octobre  
Estoril - PORTUGAL

**PERSPECTIVES 2019 - 2020**

**JOURNÉE NATIONALE**

Le 27 septembre 2017, l'amphithéâtre de la Délégation Générale de l'Aviation Civile (DGAC) à Paris accueillait la première Journée de l'Aviation Légère (JAL 2017) organisée par le Groupe Régional 3AF Ile-de-France avec le soutien de la Fédération Française d'Aéronautique (FFA) et de la DGAC. La seconde édition aura lieu le 2 octobre 2019 à Toussus-le-Noble.

## JAL 2019

### AVIATION LÉGÈRE ET ENVIRONNEMENT

*Solutions et Perspectives*



**Mercredi 2 octobre 2019 – 8h30/18h**  
**Centre Culturel du Plessis, 78117 Toussus-le-Noble**

Organisée par





Avec le soutien de













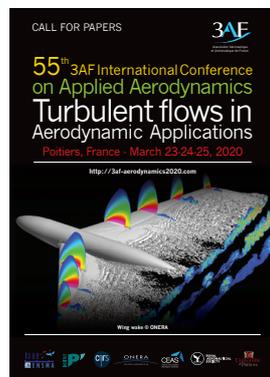
## PRINCIPAUX MEMBRES COLLECTIFS

7



*La rencontre des passionnés de l'aéronautique et de l'espace*

# 3AF, LIEU D'ÉCHANGES DES SAVOIRS : RASSEMBLER, DIFFUSER, ÉCLAIRER ET PRÉPARER LE FUTUR



Association Aéronautique  
et Astronautique de France

6 rue Galilée  
75116 Paris - FRANCE  
Tél. : 01 56 64 12 30