

COMPTES RENDUS DE RÉUNION		CR N° 103
------------------------------	--	-----------

Objet : Commission technique Aérodynamique de la 3AF
Réunion du 03/04/2024 - Aéro-Club de France, Paris
+ Téléconférence

Rédacteur : Éric CHAPUT

<u>Participants</u>	Nom	Organisme
	Abderrahmane BAÏRI	Univ. Paris-Nanterre
	Guillaume BONNAVION	PCB Piezotronics
	Jean-Paul BONNET	Université Poitiers
	Jacques BORÉE	ISAE-ENSMA
	Jean-Paul BOUCHET	CSTB
	Laurent CAMBIER	ONERA
	Quentin CHANZY	MBDA
	Éric CHAPUT	Airbus (R.)
	Paola CINNELLA	Université Sorbonne
	Jean COLLINET	Ariane Group
	Baptiste CRAMETTE	MBDA
	Philippe DEVINANT	Polytech Orléans
	Denis GELY	ONERA
	Erwin Ricky GOWREE	ISAE-SUPAERO
	Émilie JÉRÔME	DGA
	Azeddine KOURTA	Polytech Orléans
	Éric LAURENDEAU	Université Montréal
	Nicolas MAZELLIER	Polytech Orléans
	José RAMOS	SAFRAN Eng. Services
	Jean-Pierre ROSENBLUM	Dassault-Aviation
	Fulvio SARTOR	ONERA
	Marie-Françoise SCIBILIA	CNRS (R.)
	Philippe SPALART	Boeing (R.)
	Laurent SUDRE	Airbus Helicopters

Excusés :

Reynald BUR	ONERA
Christophe JEUNE	MBDA (R.)
Loïck LAROCHE-JOUBERT	Airbus
Gérard LARUELLE	3AF
Friedrich LEOPOLD	ISL
Annie LEROY	Ecole de l'Air
Philippe REIJASSE	ONERA (R.)

Diffusion :

Membres de la commission technique Aérodynamique	
Michel ASSOULINE	Directeur Général 3AF
Bertrand PETOT	Président COPIL
Aude LURBE	Assistante événement

Ordre du jour

1. Admission de nouveaux membres
2. Publication de l'IJNMHFF consacré à AERO2023. Préparation de celui consacré à AERO2024
3. Bilan de la 58ème Conférence internationale d'aérodynamique appliquée tenue à Polytech Orléans (AERO2024)
4. Première sélection en vue de la désignation de la meilleure communication à la conférence AERO2024
5. Prochaine conférence AERO2025 à Strasbourg - Confirmer la date. Eléments de texte et illustrations pour l'appel à communiquer. Conférenciers pilotes
6. Décarbonation de l'aviation - Groupe transverse et Workshop
7. Groupe de travail Souffleries
8. Prochaines visites techniques
9. Divers

1. Admission de nouveaux membres.

La CT aérodynamique a enregistré l'inscription de trois nouveaux membres, que nous accueillons aujourd'hui :

Nicolas Mazellier est Professeur de Mécanique des Fluides à l'Université d'Orléans. Il a obtenu son doctorat à l'Université de Grenoble en 2005, puis chercheur post-doctoral à l'Imperial College de Londres, et au CORIA à Rouen. Ses recherches se concentrent sur la modélisation physique et le contrôle des écoulements turbulents décollés et des sillages, avec des applications dans les

transports et la production d'énergie renouvelable. Il est le coordinateur du projet européen PERSEUS, qui vise à concevoir des actionneurs à jet pulsé efficaces pour contrôler les séparations d'écoulement turbulent. Son objectif en se présentant à cette commission technique est de travailler encore plus étroitement avec le secteur aéronautique dans le futur.

Laurent Sudre est Expert Aérodynamique chez Airbus Helicopters, travaillant spécifiquement au service aérodynamique depuis 30 ans pour différents hélicoptères comme le NH 90, le H 175H, et le H 160 et plus récemment dans le développement du Racer, un nouvel hélicoptère en cours de conception. Comme expert chez Airbus, il souligne son rôle dans la veille technologique, la proposition de nouvelles idées et le mentorat de l'équipe pour favoriser l'évolution. Il exprime également son enthousiasme à contribuer davantage à la vie de l'aérodynamique en France via la Commission Technique de la 3AF.

José Ramos est Ingénieur Aérodynamique Hélicoptères chez Safran Engineering Services, où il a un statut d'expert depuis plusieurs années. Il a une formation universitaire en mécanique des fluides, avec un doctorat à Marseille en 1995 et un post-doctorat à NASA Ames axés sur l'aérodynamique des rotors d'hélicoptères. Il a travaillé dans divers domaines du spatial, pour ArianeGroup et Safran Moteurs. Il est actuellement basé à Vitrolles, où il dirige une équipe d'aérodynamiciens travaillant principalement pour Airbus Helicopters, en simulation numérique.

2. Publication de l'IJNMHFF consacré à AERO2023. Préparation de celui consacré à AERO2024

Dahmane Bairi informe la commission de l'avancement des publications dans le journal *Numerical Methods for Heat & Fluid Flow*. Le numéro spécial 3AF "*High speed aerodynamics, from transonic to hypersonic*" consacré au thème de la conférence AERO2023, programmé pour être publié dans IJNMHFF à la fin du mois de mars a dû être reporté à avril 2024 en raison du retour tardif de quelques articles acceptés. Ses références seront donc IJNMHFF 34.5 (Volume 34, Issue 5).

Le calendrier pour l'élaboration du numéro spécial de la 3AF dans l'IJNMHFF 2025 intitulé "*Emerging Approaches in Aerodynamics*", est le suivant :

- Ouverture de la soumission sur le portail ScholarOne : 29 avril 2024
- Décision sur l'article (acceptation, rejet, révision) : dès que les évaluations par les pairs seront reçues
- Date limite de soumission sur ScholarOne pour les nouvelles propositions : 16 décembre 2024
- Acceptation finale : 4 février 2025
- Publication du numéro spécial dans l'IJNMHFF : Volume 35, Numéro 4 (mars 2025).

L'implication des experts est rappelée par Dahmane et fera l'objet d'une réunion spécifique avec un groupe de réflexion sur les journaux de publications, la procédure d'expertise, et le nombre de papiers soumis.

Action Eric Chaput - organiser une réunion spécifique sur la publication dans les journaux.

3. Bilan de la 58^{ème} Conférence internationale d'aérodynamique appliquée tenue à Polytech Orléans (AERO2024)

Eric Chaput présente un bilan moral de la conférence AERO2024 illustré par les informations préparées par Aude Lurbe (cf Annexe). La 58^{ème} conférence 3AF d'Aérodynamique Appliquée s'est tenue avec succès du 27 au 29 mars 2024 dans les locaux de Polytech Orléans. Elle a été ouverte par des allocutions de Régine Weber, Directrice de Polytech, et d'Azeddine Kourta, Directeur du Laboratoire Prisme et Président du Groupe Régional 3AF-Centre. Le Président de la CT Aérodynamique a introduit la conférence après une brève présentation de la 3AF et de la Commission Technique.

Les participants étaient au nombre de 97, provenant de 11 pays : la France (68), le Royaume-Uni (12), les États-Unis (4), le Canada (3), l'Allemagne (3), l'Autriche (2), la Hollande, l'Inde, la Suisse, la Turquie, le Pakistan. Aude Lurbe précise dans son bilan avoir reçu 10 annulations ou absences sans préavis. La conférence s'est malgré tout déroulée conformément au programme avec au total 5 conférences plénières et 11 sessions scientifiques avec 56 présentations et deux exposants, EVO Mesure et PVB Piezotronics. La participation est en nette réduction par rapport à 2023 (153), et 2022(180), nous sommes revenus à des niveaux d'avant COVID. Le sujet de la conférence a pu être la cause d'une moindre attractivité.

Des remerciements à nos collègues de la 3AF, Aude Lurbe et Michel Assouline qui ont assuré l'organisation de la conférence, l'accueil et la gestion du programme en temps réel, ainsi qu'à Azeddine Kourta et ses collègues de Polytech Orléans, Nicolas Mazellier et Cédric Raibardo qui ont permis un déroulement du programme sans problèmes y compris pour la majorité des interventions en visioconférence. Il est suggéré qu'un enregistrement vidéo soit demandé à l'avenir à ceux qui interviendront en visioconférence pour pallier toute défection ou problème technique.

En plus du programme scientifique, la conférence a également proposé plusieurs événements, tels que le **cocktail de bienvenue** offert par la mairie d'Orléans dans le magnifique Hôtel Grosnot chargé d'histoire des rois de France et de Jeanne

d'Arc, et un **dîner de gala** au Château de Meung-sur-Loire précédé par une visite du château très appréciée par les participants. Au cours du dîner de gala, a été remis le prix Jean Détery de la meilleure communication de la 57^{ème} conférence d'aérodynamique appliquée de 2023, à la lauréate Mme Carmen Riveiro-Moreno (ONERA).

La conférence s'est achevée par des **visites techniques** des laboratoires PRISME et ICARE, conduites respectivement par Pierre-Yves Passaggia et Viviana Lago, elles ont été suivies par une large audience.

Ces événements ont été l'occasion pour les participants de se rencontrer et de discuter dans une ambiance conviviale.

Les présentations seront mises en lignes dès réception avec les papiers et les abstracts déjà disponibles.

4. Première sélection en vue de la désignation de la meilleure communication à la conférence AERO2024

Une première sélection a été réalisée par les membres de la CT à partir des exposés auxquels ils ont assisté et des recommandations des présidents de session. Le prix sera attribué après examen des versions écrites.

La sélection s'établit comme suit :

Session 1A #52 P. VADHER - Unsteady Aerodynamics of Vortex Gust Generation

Session 1B #45 M. BLANCHET - A Two-Dimensional Multi-Layer Stochastic Icing Model Utilizing the Immersed Boundary Method

Session 1B #54 R. PERON - Data assimilation of transitional flows to predict aerodynamic instabilities of airfoils at low angles of attack

Session 1B #64 E. PARENTE - The Viscous Region at the Leading Edge of a Plate of Zero Thickness

Session 2A #66 F. ALAUZET - High-Fidelity Film-Cooled Rotor High Pressure Turbine Simulation using Metric-Based Anisotropic Mesh Adaptation

Session 2A #60 F. ALAUZET - A New Rotation Correction for the Spalart-Allmaras Model to Improve Off-Body Vortex Prediction and Vortex-Vortex Interaction Effects

Session 2B #23 K. OZAWA - Measurement of streaks generated by non-uniform surface temperature distributions for delaying high-speed boundary layer transition

Session 2C #65 D. DESVIGNE - Multi-Objective Industrial Optimization of High-speed Helicopter Main Rotor Blades

Session 2C #63 P-Y. PASSAGGIA - Experimental closed-loop control of an airfoil using linear genetic programming at high Reynolds numbers

Session 3A #34 M. TOCQUER - Experimental characterisation of controlled separated flows using high-frequencies sweeping jets

Session 3A #38 P-Y. PASSAGGIA - Separation control of a NACA 4412 with 25° sweep at high Reynolds numbers using pulsed-jet actuators

Session 3B #15 I. PETROPOULOS - Overview of the IDEFFIX project: towards the development of the far-field exergy balance method at an industrial level of complexity

Session 3B #16 I. PETROPOULOS - Development of a far-field drag extraction method for supersonic flows

Session 4A #42 F. LEOPOLD - Aerodynamic Investigation of a Flare-Stabilized Projectile Using Acceleration-Based Measurements and Numerical Simulations

Session 4A #57 Ch. LE PAILLEUR - Towards using Medium-Fidelity Nonlinear Potential Methods for Full Aircraft Configurations

Session 4B #27 T. MISSING - A novel shock control bump approach for oblique shock wave boundary layer Interactions

Session 5A #07 R. DUVIGNEAU - Investigations on Physics-Informed Neural Networks for Aerodynamics

Session 5B #02 M. MIGLIORINI - Effect of a fan on the unsteady distortion of S-duct intakes

Session 5B #22 J. LEWIS - Experimental Investigation of Mixed-Compression Supersonic Intakes using a Highly Re-configurable Model

Session 5B #62 E. FUENTES-NORIEGA - A novel wind turbine simplified model capable of generating a swirling wake

5. Prochaine conférence AERO2025 à Strasbourg

Le thème de la conférence AERO2025 : *Unsteady Flows, Recent Developments and Applications* a été confirmé lors de la précédente réunion. Le lieu proposé pour la conférence est l'Université de Strasbourg avec une organisation locale assurée par Yannick Hoarau. Eric Chaput évoque une possible visite technique à l'Institut Saint-Louis proposé par Yannick, mais la logistique doit être étudiée en raison de la distance. Les dates envisagées étaient les 14, 15 et 16 avril 2025, pendant les vacances scolaires à Strasbourg pour faciliter la disponibilité des salles.

Post-réunion, un échange avec la Direction de 3AF a révélé un conflit de date dû à la proximité d'un autre colloque 3AF organisé en mai 2025. La conférence AERO2025 a donc été repositionnée en accord avec Yannick Hoarau, sur un

calendrier plus habituel du 24 au 26 mars 2025, le lieu retenu est le **Siège du Conseil Régional à Strasbourg** disposant de 4 salles de grande capacité.

L'appel à communications a été initié et enrichi pendant la réunion, mentionnant les cibles telles que les avions, hélicoptères, turbomachines, lanceurs, automobiles et éoliennes. L'importance de mettre en avant ce qui est actuel dans chaque domaine est soulignée afin d'attirer les participants, notamment dans le domaine des hélicoptères et des turbomachines où le colloque est en concurrence avec d'autres événements, respectivement *European Rotorcraft Forum (ERF2025)* et *European Turbomachinery Conference (ETC16 : 24-28 mars 2025)*.

Les sujets suivants ont été retenus comme base de départ, devant être développée pour fournir une première version d'un Flyer qui servira aux discussions avec les potentiels conférenciers pilotes :

- Unsteady aerodynamics in aircraft design and optimization
- Unsteady flow phenomena in rotorcraft and VTOL systems
- Time-dependent fluid dynamics in turbomachinery
- Transient phenomena in space launcher propulsion systems
- Aerodynamic instability and control in automotive engineering
- Unsteady flow phenomena in wind turbine systems
- Transient flow control techniques and applications
- Unsteady heat transfer in hypersonic vehicles
- Aeroelasticity and flutter analysis in aircraft structures
- Aeroacoustics: Modelling, measurements, and applications in unsteady flows
- Unsteady flow simulations and computational methods
- Turbulence modelling approaches on unsteady flows
- Experimental investigations of unsteady flows (wind tunnels tests and Measurement techniques)
- Unsteady flow during off-design conditions (Take-off and landing, Gust) ...
- Surge effects and re-ignition of turbomachinery
- Unsteady flow of air intake
- Urban Air mobility

Une première liste non-exhaustive de conférenciers pilotes a été proposée. Elle permettra d'initier les invitations notamment à l'aide du premier Flyer : appel à proposition provisoire.

- Valérie Ferrand (ISAE-SupAéro) - Experimental and Numerical Unsteady Flows
- Jérôme Huber (Airbus) - Aeroacoustics
- Charbel Farhat (Stanford University) - Aeroelasticity
- Gregorios Dimitriadis (Université de Liège) - Unsteady Aerodynamics & FSI

- Georges Barakos (Glasgow University) - Rotorcraft
- Arnaud Lepape (ONERA) - Aeroelasticity, Rotorcraft
- Michael Augello (Airbus UpNext) - Urban Mobility
- Sébastien Blanc (Airbus) - Albatross

6. Décarbonation de l'aviation - Groupe transverse et Workshop

Le groupe transverse de décarbonation de l'aviation est une réponse à une demande du Haut Conseil Scientifique 3AF, d'explorer des sujets qui transcendent les disciplines habituelles de l'aviation. Erwin Gowree est désigné comme coordinateur du groupe transverse, dont la participation est ouverte à tous. Les CT Aérodynamique, Aviation commerciale, Propulsion, Structures, Aviation légère, Hélicoptères et VTOL, Transport spatial, seront sollicités pour identifier les personnes souhaitant contribuer.

L'objectif principal est la réduction des émissions de CO₂ dans l'aviation via une analyse technique différenciée des précédentes initiatives telles que recensées par l'Observatoire de l'Aviation Durable (<https://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-aviation-durable>). Une coopération avec l'Académie de l'Air et de l'Espace est mentionnée, ainsi qu'une conférence "Towards Sustainable Aviation Summit" pilotée par Alexandre Jay, Ingénieur en chef A380 chez Airbus.

Il s'agit de définir les actions pour contribuer à la décarbonation de l'aviation, en lien avec l'industrie et la recherche et définir les contours d'une nouvelle commission technique qui aborderait des sujets à la croisée de différents domaines de l'aviation.

L'idée est d'organiser une journée scientifique et technique en septembre, avec des start-ups travaillant sur les avions du futur (hydrogène, électriques, hybrides), en se concentrant sur les défis techniques de chaque configuration.

Erwin Gowree encourage les suggestions et invite les membres de la CT à partager leurs idées pour enrichir le projet, à contribuer à l'élaboration de cet événement et à donner leur avis sur les intervenants potentiels. Des entreprises comme Ascendance Flights, Aura Aero, Beyond Aero, et Universal Hydrogen ont déjà manifesté leur intérêt à participer. Des partenaires industriels et centres de recherche comme Airbus, Safran, Onera, et SupAéro seront également impliqués.

7. Groupe de travail Souffleries

A l'initiative de Jean-Paul Bonnet, une discussion porte sur l'état des souffleries en France et sur les moyens de promouvoir leur développement et leur utilisation efficace. Jean-Paul évoque sa participation à un comité scientifique anglais sur les souffleries, soulignant l'investissement significatif du gouvernement britannique dans ce domaine. Il exprime son intérêt pour une démarche similaire en France,

soulignant la diversité des partenaires institutionnels français, notamment l'ONERA et le CNRS. Il rappelle le travail réalisé sous la direction de Jean Déleroy, dans l'ouvrage *Aérodynamique expérimentale ; souffleries et méthodes de mesure*, Edition Cepadues, Sept. 2017

Jacques Borée mentionne les actions entreprises par le CNRS en matière de souffleries, telles qu'un groupe de travail sur les installations de type soufflerie et hydrodynamique allant jusqu'à la combustion, avec l'idée de mise en place de plateformes. Il souligne les défis liés à la gestion et au financement des souffleries universitaires et industrielles en France, ainsi que la compétition entre les laboratoires. La question de l'adéquation des moyens d'essai existants avec les besoins actuels de l'industrie et de la recherche est soulevée, compte tenu des évolutions technologiques telles que les nouvelles motorisations dans l'industrie automobile. Il mentionne le besoin d'une évolution des souffleries pour prendre en compte les nouveaux matériaux et technologies.

Action Jacques Borée - vérifier la possibilité de partager la présentation faite aux *Entretiens de Toulouse* et partage fait en réunion de l'article publié dans la [Lettre 3AF n°45 - Complémentarité des moyens d'essais industriels, étatiques et académiques](#)

Erwin Gowree partage des informations sur les initiatives au Royaume-Uni (<https://www.nwtf.ac.uk/facilities/>), mettant en évidence l'importance de la promotion des bénéfices des souffleries, de l'identification des installations stratégiques et de la définition d'une stratégie claire pour leur financement et leur utilisation. La discussion souligne la nécessité de valoriser les souffleries en France, tant sur le plan de la recherche que de la formation. Il souligne le manque d'échanges entre les universités et l'industrie en France, comparé à d'autres pays comme le Royaume-Uni ou les États-Unis. Il propose de créer des ponts entre les niveaux de technologie de recherche et développement (TRL) plus élevés et plus bas pour faciliter la collaboration entre l'industrie et l'académie.

Azeddine Kourta souligne que la priorité devrait être d'optimiser l'utilisation des moyens existants pour répondre aux besoins de l'industrie et de la recherche, en se basant sur l'exemple anglais. Il suggère de dresser un état des lieux des souffleries en France, de déterminer leur complémentarité avec l'ONERA et de travailler avec les industriels concernés pour définir des projets.

En conclusion, la discussion met en lumière les défis et les opportunités liés à l'utilisation et à la gestion des souffleries en France, ainsi que la nécessité de renforcer la collaboration entre l'industrie, l'académie et les institutions gouvernementales pour optimiser leur utilisation. Il est proposé de partager les travaux déjà réalisés et de poursuivre la réflexion sur la meilleure manière de

défendre et de valoriser les souffleries françaises lors d'une réunion dédiée en dehors des réunions habituelles de la CT.

Action Eric Chaput - organiser une réunion spécifique en juin

8. Prochaines visites techniques

La prochaine visite organisée par Marie-France Scibilia, membre de la CT 3AF Aérodynamique et du GR 3AF Île-de-France, sera une visite technique des souffleries de l'ONERA à Meudon. Elle sera effectuée par **Vincent Brion**, ingénieur de recherche au Département d'Aérodynamique, Aéroélasticité et Acoustique (DAAA) de l'ONERA, responsable des souffleries du centre de Meudon.

Elle aura lieu le mercredi 19 juin 2024 de 14 heures à 16 heures pour un groupe de 15 personnes maximum. La visite portera sur une partie des souffleries en activité du centre : transsonique S3Ch, hypersonique à rafale, R1Ch et R2Ch et petites souffleries du laboratoire de mécanique des fluides ainsi que la grande soufflerie S1Ch historique.

Inscription sur le site 3AF : [Événement : visite-installations-onera-meudon](#)

9. Divers

Eric Chaput informe la CT que la soumission des propositions pour l'attribution des Prix 3AF (Thèses, Jeunes, etc.) est prolongée jusqu'à mi-avril.

La prochaine réunion de la CT Aérodynamique se tiendra le :

Mercredi 5 juin à partir de 9h30, en présentiel à l'ISAE-SupAéro, Toulouse et en visioconférence Zoom.