



1 & 2 juin 2016

Centre International de Conférences
de Météo-France
Toulouse – France



**Le transport aérien sera-t-il
tout automatique
en 2050 ?**



**Will Air Transport be Fully
Automated by 2050?**



**COMITÉ DE PROGRAMME
PROGRAMME COMMITTEE**

Présidents / Chairmen

- A. GARCIA (AAE)
- J. PINET (AAE)

Membres / Members

- P. ANDRIBET (Eurocontrol)
- N. BART (Belgocontrol)
- G. BOY (FIT, NASA, AAE)
- J. BROQUET (AAE)
- P. CALVET (ex Prof. Université)
- X. CHAMPION (ex Airbus)
- S. CHATY (ENAC)
- D. COLIN de VERDIÈRE (AAE)
- F. DEHAIS (ISAE)
- L. DENEUCHÂTEL (Lima Delta Consulting)
- D. DEVILLER (ex DT EADS)
- P. DUJARDIN (ex Météo-France)
- F. FALCHETTI (Dassault Aviation)
- A. JOSELZON (AAE)
- M. KAÂNICHE (LAAS)
- M. LEMOINE (ex ONERA)
- B. NOUZILLE (Thales)
- M. PÉLEGRIN (AAE)
- J-C. RIPOLL (AAE)
- B. RONTANI (Airbus)
- R. SUMWALT (NTSB)
- C. TESSIER (ONERA)

Objectifs du colloque

Grâce aux nouvelles technologies améliorant son efficacité et sa sécurité, le transport aérien (TA) est devenu l'un des moteurs essentiels des activités économiques et sociales de la planète. D'abord mécaniques, thermodynamiques puis électroniques, ces technologies sont maintenant très imprégnées de numérique, information et communication. Certains des produits résultants, qualifiés d'automates, se substituent à des fonctions de l'homme entraînant une évolution de son rôle, particulièrement de celui du pilote à bord. Cette évolution rend la machine apparemment plus autonome, alors qu'en fait elle ne dote l'opérateur humain qui coopère que de prothèses intelligentes amplifiant ses capacités physiques et cognitives, sans modification de son statut formel de maître à bord. Son extension, visant à améliorer encore l'efficacité du TA, conduit à se poser la question de l'appréhension des limites de cette coopération entre l'automatisme et l'opérateur. En particulier, qu'advient-il d'une panne de prothèse ? Quand et dans quelles conditions l'homme, "surveillant", peut-il reprendre le contrôle direct de la machine sans risque ?

Par ailleurs l'évolution du rôle de l'homme s'est déjà produite avec la réduction de l'équipage à deux pilotes sur les avions de transport. Elle se poursuit avec certaines opérations à un seul pilote à bord ainsi qu'avec des véhicules seulement supervisés à partir du sol. De plus en plus d'acteurs du secteur du TA seront interconnectés pour la transmission des données indispensables à l'accomplissement de la mission sûre et optimale. De la sorte, les aéronefs ainsi plus automatisés, évolueront dans un univers opérationnel de plus en plus complexe nécessitant de nombreuses communications dont la fiabilité, cruciale, doit être assurée. Quels sont les objectifs à viser et pourra-t-on les atteindre ?

La connaissance des limites possibles de ces évolutions à l'horizon 2050 mérite une réflexion approfondie qui sera l'objet de ce colloque.

Aims of the conference

Thanks to new technologies which improve safety and cost-effectiveness, air transport has emerged as one of the main economic and social drivers of the planet. Mechanical, thermodynamic and electronic technologies have been enriched by the digital and ICT revolution. The ensuing automated systems either substitute for certain human functions or profoundly modify those tasks still carried out by humans, particularly the onboard pilot. In fact, this evolution appears to make the machine more autonomous whereas it simply provides human operators with intelligent "prostheses" to enhance their physical and cognitive capacities, while leaving them squarely in control. Extending this evolution, in order to further enhance air transport efficiency, raises the question of the limits of this cooperation between automated systems and human operators. What happens for instance in the event of failure of an automated system? When and under what conditions can the human "supervisor" safely resume direct control of the aircraft?

The human role began to evolve when the crew was reduced to two pilots in commercial air transport. Now certain operations are being carried out by a single pilot on board and even by means of remote control from the ground. Growing numbers of air transport stakeholders will thus need to be interconnected for the transmission of data that is indispensable for a safe, efficient mission. These more automated planes will fly in a more and more complex operational universe requiring fully reliable communications. What goals should we be aiming at and can we attain them?

The conference will take an in-depth look into the possible limits of this evolution within the 2050 timeline.

LIEU DU COLLOQUE CONFERENCE VENUE

Centre International de Conférences
de Météo-France
42, avenue Gaspard Coriolis
31000 Toulouse – France
Tél : +33-(0)5 61 07 80 80

ORGANISATION / ORGANISATION

Académie de l'air et de l'espace

Ancien observatoire de Jolimont
1 avenue Camille Flammarion
31500 Toulouse – France
Tel : +33-(0)5.34.25.03.80
contact@academie-air-espace.com

Ce colloque est un prolongement de travaux menés dans trois colloques organisés par l'AAE sur les thèmes "Aircraft and ATM Automation" en 2005, "Pilotes de transport aérien face à l'imprévu" en 2011 et "Comment volerons-nous en 2050 ?" en 2012. Pour les deux derniers, les Actes et Dossiers de recommandations peuvent être consultés ou commandés sur notre site : www.academie-air-espace.com

This conference will continue work begun in three previous conferences organised by AAE, on the themes of "Aircraft and ATM Automation" in 2005, "Air transport pilots faced with the unexpected" in 2011 and "Flying in 2050" in 2012. For the last two, full proceedings and recommendations Dossier can be consulted or ordered on our website : www.academie-air-espace.com

Mercredi 1^{er} juin / Wednesday 1st June

- 08:00 **Enregistrement, café d'accueil / Registration, welcome coffee**
- 09:00 **Introductions de bienvenue / Welcoming speeches**
Philippe COUILLARD, président de l'Académie de l'air et de l'espace (AAE),
President of the Air and Space Academy (AAE)
Marc PONTAUD, directeur adjoint de la recherche à Météo-France
Deputy Director of Research at Météo-France
- 09:20 **Contrôle des systèmes : rôles positifs et négatifs des non-linéarités**
System Control: positive and negative roles of nonlinearities
Jean-Michel CORON, Académie des sciences, *Academy of Sciences*

Session 1- La philosophie des automatismes et leur introduction progressive au bénéfice de l'aviation / The philosophy of automation and its gradual phasing in the benefit of aviation

- Modérateur / Moderator: **Marc PÉLEGRIN*** Secrétaire / Secretary: **Daniel DEVILLER***
- 09:40 **L'histoire des automatismes et des communications dans l'aéronautique**
The history of automation and communications in aeronautics
Pierre CALVET*, ancien professeur d'Université, *former University Professor*
- 10:00 **Théorie élémentaire et philosophique de l'automatisation de la conduite du vol**
Elementary and philosophical theory of automation for flight control
Jean-Claude RIPOLL*, AAE
- 10:20 **Questions-réponses / Questions & answers**
- 10:30 **Pause / Break**

Session 2- Considérations sur l'extension de l'automatisation dans l'aviation

Considerations on extending automation in aviation

- Modérateur / Moderator: **Jean-Claude RIPOLL*** Secrétaire / Secretary: **Peter POTOCKI***
- 10:50 **Sécurité actuelle et objectifs globaux d'améliorations**
Current safety level and overall goals for improvements
Xavier CHAMPION*, ex Airbus
- 11:10 **Analyse des améliorations possibles (automate / humain)**
Analysis of possible improvements (PLC / human)
Jean BROQUET*, AAE
- 11:40 **Du robot à l'avion automatisé : quelles préconisations pour une automatisation raisonnée ? / From robots to automated aircraft: what recommendations for rational automation?**
Catherine TESSIER, ONERA

12:00 **Questions-réponses / Questions & answers**

12:20 Déjeuner / Lunch

Session 3- Les limites humaines face aux automatismes *Human limits in the face of automation*

Modérateur / Moderator: **Jean-Claude BÜCK**, AAE

Secrétaire / Secretary: **Gérard THÉRON***

13:30 **Intégration "Homme-Système" / 'Human-Systems' Integration**

Guy André BOY, FIT-NASA, AAE

13:55 **Combien de pilotes à bord : 2, 1 ou 0 ? / How many pilots on board: 2, 1 or 0?**

Jean PINET*, AAE

14:30 **Le Pilote dans tous ses états (attentionnels)**

Pilots in their different states (of attention)

Frédéric DEHAIS, ISAE

14:50 **Illustration du cas d'un seul pilote à bord / Example of a single onboard pilot**

Jean BROQUET*, AAE

15:10 **Questions-réponses / Questions & answers**

15:20 Pause / Break

Session 4- Les apports de la recherche / The contribution of research

Modérateur / Moderator: **Dominique COLIN de VERDIÈRE***

Secrétaire / Secretary: **Michel LEMOINE***

15:40 **Méthodes d'évaluation du binôme humain-automate**

Evaluation methods for Human-Autonomy Teaming

Michael FEARY, NASA Ames

16:00 **Concevoir de nouveaux systèmes homme-machine : un défi pour les ingénieurs**

Designing new human-machine systems: a challenge for engineers

Stéphane CHATY, ENAC

16:20 **De la sûreté de fonctionnement à la résilience : vers une tolérance aux fautes adaptatives / Dependability to resilience: Towards adaptive fault tolerance**

Jean-Charles FABRE, LAAS-CNRS

16:40 **Le pilote a-t-il tout sous contrôle ? Comment doit-il gérer les imprévus dans des cockpits hautement automatisés ? / Are pilots in control? How should pilots deal with unexpected situations in highly automated cockpits?**

Arjan LEMMERS, NLR

17:00 **Questions-réponses / Questions & answers**

17:20 **Les progrès des prévisions météorologiques pour l'aviation**

Progress in weather forecasts for aviation

Jean-Louis BRENGUIER, Météo-France

17:40 **L'apport de l'expérience des drones / The contribution of RPAS experience**

Alain JOSELZON*, consultant aéronautique, Aeronautical Consultant

17:55 **L'exemple du nEUROn / The example of the nEUROn**

Frédéric FALCHETTI, Dassault Aviation

18:15 **Fin de la première journée / End of first day**

18:30 **Cocktail**

Jeudi 2 juin / Thursday 2nd June

- 08:00 **Enregistrement, café d'accueil / Registration, welcome coffee**
- 09:00 **Bienvenue, résumé de la veille / Welcome, summary of the previous day**
Alain GARCIA* et Jean PINET*

Session 5- Les propositions de réalisation / Concrete proposals

Modérateur / Moderator: **André BORD***

Secrétaire / Secretary: **Hugues SUBRA de SALAFA***

- 09:10 **Le nouveau système : quel degré d'autonomie ? Quelles informations aux pilotes à bord et à l'extérieur ? Comment assurer la reprise de l'extérieur en cas d'incapacité du pilote à bord ? Les exigences pour l'interconnexion / The new system: what degree of autonomy? What information to onboard and remote pilots? How to ensure remote recovery in case of incapacity of the pilot on board? Interconnection requirements**
Alain GARCIA*, AAE
- 09:35 **Un exemple de réalisation d'automatisme avancé : Rafale...**
An example of advanced automation realization: Rafale...
Colonel Damien ROUILLE, Armée de l'air française, French Air Force
- 09:50 **Satisfaire les besoins de communication : quels enjeux technologiques et économiques ? / Meeting communication needs: what technological and economic issues?**
Luc DENEUFCHÂTEL, Lima Delta Consulting
- 10:20 **Questions-réponses / Questions & answers**
- 10:40 Pause / Break
- 11:00 **Les études de réalisations futures sur la gestion des vols/intercon. chez Thales**
Future project studies at Thales for flight management/interconnectivity
Bruno NOUZILLE, Thales
- 11:20 **Les études de réalisations futures chez Dassault Aviation**
Future project studies in Dassault Aviation
Frédéric FALCHETTI, Dassault Aviation
- 11:40 **Les études de réalisations futures chez Airbus**
Future project studies at Airbus
Bernard RONTANI, Airbus
- 12:00 **Nouvelle répartition des rôles entre Contrôle de la circulation aérienne, Centre de contrôle des opérations (CCO) et pilote / New distribution of roles between Air Traffic Management (ATM), Operations Control Centre (OCC) and pilot**
Éric HOFFMANN, Eurocontrol
- 12:20 **Questions-réponses / Questions & answers**
- 12:40 Déjeuner / Lunch

Session 6- Les points de vue à considérer / Points of view to consider

Modérateur / Moderator: **Gérard ROZENKNOP***

Secrétaire / Secretary: **Alain JOSELZON***

- 14:00 **Points de vue juridiques / Legal points of view**
Sophie MOYSAN, La Réunion Aérienne et La Réunion Spatiale
- 14:20 **Point de vue d'un pilote de ligne / Perspective of an airline pilot**
Robert SUMWALT, NTSB

14:40 **Besoins de formation des opérationnels / Needs for operational training**

Jean-Michel ROY, Airbus

15:00 **Vérification, validation & certification des systèmes d'intelligence artificielle**

Verification, validation & certification of artificial intelligence systems

Dr. Michael FRANCIS, UT Research Center

15:20 **Questions-réponses / Questions & answers**

15:40 *Pause / Break*

Table ronde / Round table

Animateurs/ *Leaders*: **Alain GARCIA***, **Jean PINET***

Secrétaire / *Secretary*: **Patrick DUJARDIN***

15:55 **Participants Invités / Guests**

- Pierre ANDRIBET (Eurocontrol),
- Philippe BIDAUD (ONERA),
- Professeur Jean-Philippe LACHAUX (Inserm),
- Robert LAFONTAN (Airbus),
- Jacques VERRIÈRE (Pilote de ligne-Instructeur / *Airline Pilot Instructor*),
- un représentant de Boeing / *a representative of Boeing*.

En conclusion / In conclusion

Le point de vue de Patrick KY, directeur exécutif de l'AESA

The point of view of Patrick KY, Executive Director of EASA

16:35 **Synthèse, remerciements / Synthesis, acknowledgments**

Alain GARCIA*, Philippe COUILLARD

16:45 **Fin du colloque / End of conference**

** Membre de la commission Aéronautique Civile de l'AAE. / * Member of AAE's Civil aeronautics commission.*

INSCRIPTIONS

Plein tarif.....750 €

Tarif réduit

(inscription avant le 15/04/16)600 €

Étudiant (moins de 30 ans)50 €

sur présentation de justificatif

Les frais d'inscription couvrent les pauses-café, les déjeuners sur place, le cocktail du premier soir, les actes du colloque et le dossier de recommandations en ligne, la traduction simultanée (fr-ang) et les deux jours de conférences.

Les places sont limitées, nous vous conseillons donc de vous inscrire tôt. L'inscription ne sera prise en compte qu'après réception du règlement et dans l'ordre d'arrivée. Les frais ne seront remboursés que pour les annulations parvenues par écrit avant le 2 mai 2016.

REGISTRATION

Full fee€750

Early bird fee

(registration before 15/04/16).....€600

Student (< 30 years old)€50

student card required

Registration fees cover coffee breaks, lunches in the restaurant, the ice-breaking cocktail on the first evening, the online conference proceedings and recommendations dossier, the simultaneous translation (Fr-Eng) and two day's participation.

Seating is limited, early registration is therefore advisable. Registration will be effective only after receipt of payment and in order of arrival. Registration fees will be refunded only if written cancellation is received before 2 May 2016.

Informations, inscriptions / *Further information, registration*

www.academie-air-espace.com/ATA

