



FRANÇAIS

## Orchestration du cockpit au doigt et à l'œil

Dirigé par le CSEM, le consortium du projet PEGGASUS développera un nouveau type d'interface homme-machine (IHM) repoussant les limites d'amélioration de l'avionique du poste de pilotage.

Ce projet financé par l'Europe intégrera pour la première fois le suivi à distance du regard des pilotes et la reconnaissance gestuelle dans un système unique utilisant les dernières technologies d'intelligence artificielle (AI) et de vision assistée par ordinateur. Son objectif est double : améliorer les IHM pendant les opérations de vol par l'analyse gestuelle et suivi du regard des pilotes et déployer des applications pour renforcer l'efficacité des opérations et assurer la formation du personnel. En route vers le développement du cockpit de demain !

Depuis les débuts du pilotage automatique en 1914, les pilotes, grâce aux systèmes toujours plus complexes interfacés par de multiples écrans, boutons et autres appareils, se sont retrouvés de plus en plus « connectés » à leurs instruments. Ce degré croissant d'aide au pilotage est motivé pour maximiser la sécurité aérienne en réduisant la charge mentale de travail.

Paradoxalement, les systèmes d'assistance fournissent tellement d'informations sur les événements atypiques que les pilotes sont souvent débordés. Il est donc crucial d'optimiser la conscience situationnelle des pilotes et d'améliorer l'interaction entre l'équipage et la machine.

### PEGGASUS optimise les interactions homme-machine

Soutenu par l'initiative Clean Sky 2, le projet européen PEGGASUS vise à contrer ce « paradoxe des instruments » par une meilleure compréhension des comportements et actions des membres de l'équipage de conduite ainsi qu'une interactivité multimodale leur permettant ensuite de mieux maîtriser leur pilotage. « Nous devons reconnaître le moment où les limites cognitives sont atteintes, comme la confusion ou la somnolence qui ont un impact sur l'attention, la charge mentale et la prise de décision », explique Andrea Dunbar, responsable des systèmes de vision embarqués au CSEM. « La nouvelle IHM que nous développons permettra un jour aux pilotes de prendre des

*décisions rapides et adaptées dans toutes les situations, même lorsqu'ils sont en situation de stress. »*

Le CSEM et ses trois partenaires associent leurs compétences et savoir-faire pour développer une solution sur mesure et contribuer à la réussite du projet. « Notre société est heureuse de soutenir les partenaires du consortium avec une expertise professionnelle dans le domaine du transport aérien. » déclare Christoph Ammann, vice-président, responsable de la formation des équipages de Swiss International Air Lines, membre du groupe Lufthansa. « L'échange mutuel avec des partenaires de la recherche et de l'industrie nous permet de réfléchir à nos normes de formation et de penser à de potentielles applications futures. »

La compagnie aérienne a déjà collaboré avec l'ETH Zurich, également membre du consortium, à la mise au point de nouvelles techniques basées sur le suivi du regard pour surveiller la charge cognitive des pilotes et leur conscience situationnelle. Ces méthodes ont été conçues notamment pour permettre une interaction plus efficace et plus performante entre le pilote et son avion, tout en améliorant les techniques de formation des pilotes. Le consortium s'appuiera, pour développer PEGGASUS, sur cette excellente base d'expérience et sur les données recueillies par ce précédent projet.

### Intégration dans le cockpit

« Le contexte aéronautique pose de réels défis à notre équipe », commente Andrea Dunbar. « Les systèmes de vision et d'algorithmes d'apprentissage automatique que nous développerons devront considérer les deux pilotes dans le cockpit. Cette technologie se doit d'être précise et robuste au cours d'un vol, tout en tenant compte de divers facteurs environnementaux spécifiques à l'aviation, tels que les conditions de luminosité et les vibrations. » Serma Ingénierie, partenaire du consortium, sera responsable de l'intégration du dispositif PEGGASUS dans un prototype de cockpit pour une phase de tests.

Les travaux du consortium seront également soutenus par Thales, leader de Clean Sky 2. Thierry Maret, Responsable du programme chez Thales est enthousiaste à l'idée que PEGGASUS fera un nouveau pas en avant en « fournissant aux pilotes de nouvelles façons d'interagir avec le système de bord, afin qu'ils puissent s'adapter facilement et efficacement aux besoins changeants et complexes de l'avionique du 21ème siècle. »

L'initiative technologique conjointe Clean Sky est un partenariat européen de coopération entre le secteur public et le secteur privé dont le but est de développer un ensemble de technologies nécessaires pour « un système aérien propre, innovant et concurrentiel ».

DEUTSCH

## Mensch und Maschine arbeiten Hand in Hand im Cockpit

Unter der Leitung des CSEM arbeitet das PEGGASUS Konsortium daran, neue Mensch-Maschinen-Schnittstellen für die Bordelektronik zu schaffen.

Mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI) und neuesten Technologien der Computervision wird dieses von der EU geförderte Projekt erstmals Blickverfolgung und Gestenerkennung von Piloten in einem Framework kombinieren. Ziel ist, durch die Überwachung von Pilotinnen und Piloten die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine in den heutigen komplexen Flugabläufen in Cockpits zu verbessern. Das Monitoring der Piloten soll die Effizienz der Crew und die Pilotenausbildung verbessern oder in die Entwicklung zukünftiger Cockpits einfließen.

Seit der ersten Demonstration eines Autopiloten im Jahr 1914 sind Piloten durch komplexe automatische Systeme, Knöpfe und Instrumente im Cockpit immer mehr mit ihren Flugzeugen «verbunden». Die stetige Weiterentwicklung von Assistenzsystemen soll die Sicherheit der Luftfahrt verbessern und den Piloten einen Teil ihrer Arbeit abnehmen.

Paradoxerweise liefern die Assistenzsysteme bei untypischen Ereignissen aber so viele Informationen, dass Piloten oftmals überfordert sind. Es ist daher wichtig, das Bewusstsein der Piloten für die Situation und die Beziehung zwischen Crew und Flugzeugsteuerung zu optimieren.

### PEGGASUS optimiert die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine

Mit Unterstützung der Clean Sky 2 Initiative verfolgt das Europäische Projekt PEGGASUS das Ziel, diesem «Hilfsmittelparado-

# GROH + RIPP

## Die Edelsteinschleiferei für Ihre speziellen Wünsche





Zifferblätter - Cadrans  
Saphirgläser - Verres saphir  
Platinen - Platines



**GROH + RIPP OHG**  
 Tiefensteiner Straße 322a  
**D-55743 Idar-Oberstein**  
 tel. +49/(0)6781/9350-0 • fax +49/(0)6781/935053  
 info@groh-ripp.de • www.groh-ripp.de

xon» entgegenzuwirken. Es will das Verhalten der Crew verstehen und eine multimodale Interaktion im Cockpit ermöglichen, damit Pilotinnen und Piloten mehr Kontrolle gewinnen. «Wir müssen erkennen können, wenn die Aufmerksamkeit, das Denken oder die Fähigkeit, Entscheidungen zu treffen durch Verwirrung oder Müdigkeit eingeschränkt ist», erklärt Andrea Dunbar, Leiterin Embedded-Vision-Systeme beim CSEM. «Unsere neue Schnittstelle wird zudem eine intuitivere und natürlichere Interaktion ermöglichen, damit Pilotinnen und Piloten in jeder Situation schnelle und fundierte Entscheidungen treffen können, auch wenn sie unter Stress stehen.»

Das CSEM und die drei anderen Partner vereinen das nötige Know-how um eine massgeschneiderte Lösung zu entwickeln und dem Projekt zum Erfolg zu verhelfen. «Wir freuen uns, das Expertenwissen einer Airline ins Konsortium einzubringen», sagt Christoph Amman, Vizepräsident und Leiter Crew-Training bei Swiss International Air Lines, einem Mitglied der Lufthansa Group. «Der Austausch mit Forschungs- und Industriepartnern hilft uns dabei, unsere Ausbildungsstandards zu reflektieren und neue Applikationen auszudenken.»

In einer früheren Zusammenarbeit haben die Airline und die ETH Zürich – ebenfalls ein Konsortialpartner – neue Techniken der Blickrichtungsverfolgung entwickelt, um die kognitive Verfassung und das Situationsbewusstsein von Piloten zu überwachen. Diese Methoden wurden insbesondere im Hinblick darauf entwickelt, die Interaktion zwischen Pilot und Flugzeug effektiver und effizienter zu gestalten. Gleichzeitig schaffen sie neue Möglichkeiten in der Pilotenausbildung. Das Konsortium wird bei der Entwicklung

von PEGGASUS auf diesen reichen Erfahrungsschatz und bereits erhobene Daten aufbauen.

### Integration im Cockpit

«Die Luftfahrt stellt unser Team vor einzigartige Herausforderungen», sagt Andrea Dunbar: «Unsere Vision-Systeme and Machine-Learning-Algorithmen müssen beide anwesenden Piloten im Auge behalten. Die Technologie muss während des ganzen Flugs akkurat und robust bleiben, auch bei sich verändernden Umweltfaktoren, wie Lichtverhältnisse und Vibrationen.» Konsortium-Partner Serma Ingénierie wird die Resultate von PEGGASUS für Testzwecke in einen Cockpitprototypen integrieren.

Die Arbeit des Konsortiums wird ebenfalls von Thales unterstützt, einem federführenden Unternehmen in Clean Sky 2. Programm-Manager Thierry Maret von Thales ist stolz, dass PEGGASUS ein weiterer Schritt in Richtung des Ziels ist «Piloten neue Formen der Interaktion mit dem Flugzeug zu bieten, damit sich diese einfach und effizient den komplexen und sich verändernden Anforderungen der Bordelektronik des 21. Jahrhunderts anpassen können.»

Die Gemeinsame Technologieinitiative Clean Sky ist eine europäische Partnerschaft für die öffentlich-private Zusammenarbeit mit dem Ziel, eine Reihe von Technologien zu entwickeln, die für ein «sauberes, innovatives und wettbewerbsfähiges Luftsystem» erforderlich sind.

## ENGLISH

### Ensuring harmonious human-machine collaboration in the cockpit

Led by CSEM, the PEGGASUS consortium is set to enable new types of human-machine interface (HMI) across cockpit avionics, pushing the boundaries of augmentation in the cockpit.

Using the latest in artificial intelligence (AI) and computer vision technologies, this European-funded project will integrate—for the first time—remote eye-gaze tracking and gesture recognition for pilots in a single framework. Its purpose is to enhance human-machine interaction in the complex flight operations of today's cockpits through pilot monitoring, for applications aiming to improve crew efficiency and pilot training, towards the development of new generation cockpits.

Since autopilot was first demonstrated in 1914, pilots have found themselves increasingly “connected” to their aircrafts through numerous displays, knobs and instruments in the cockpit. This increasing degree of pilot assistance has been developed to help reduce pilot workload, always with aviation safety as a driver.

Paradoxically however there is the risk that when faced with an atypical event pilots encounter difficulties coping with the vast amounts of information generated by their instruments. It is therefore crucial to improve and optimize their situational awareness

and the relationship between the flight crew and the aircraft controls.

### PEGGASUS—optimizing human-machine interactions

Endorsed by the Clean Sky 2 initiative, the European project PEGGASUS aims to counter the “instruments paradox” by understanding crew members' actions and behaviour and by moving towards a multimodal cockpit interactivity, thus allowing pilots greater levels of control. “We need to recognize when limitations such as confusion or drowsiness impact attention, mental workload, and decision-making on the flight deck,” explains Andrea Dunbar, Head of Embedded Vision Systems at CSEM. “Additionally, the new HMI we are developing will eventually enable a more intuitive and natural interaction so they can make quick, informed decisions across any situation, even when stressed.”

To design a powerful and tailored solution, CSEM and three partners will provide the essential complementary skills, ensuring the

project's success. "Our company is pleased to support the consortium partners with the expertise of a professional airline," says Christoph Ammann, Vice-President, Head of Crew Training at Swiss International Air Lines, a member of the Lufthansa Group. "Mutual exchange with research and industry partners enables us to reflect on our training standards and on potential future applications."

The airline has previously collaborated with consortium member ETH Zurich to develop novel gaze-based techniques to monitor pilots' cognitive states and situational awareness. In particular, these new methods were designed to allow more efficient and effective interaction between the pilot and the aircraft, while also expanding pilot training techniques. The consortium will build upon this excellent experience base and previously collected data when developing PEGGASUS.

### Integrating HMI systems into the cockpit

"The aeronautic context poses unique challenges for our team," comments Andrea Dunbar. "The vision systems and machine learning algorithms CSEM will develop must take into account both the pilots in the cockpit. The technology will be developed to remain accurate and robust during the course of a flight, considering aviation-specific environmental factors such as changing lighting conditions and vibrations." Consortium partner SER-MA Ingénierie will be responsible for integrating the PEGGASUS output into a cockpit prototype for testing.

The consortium's work will also be supported by Thales, Clean Sky 2 leader. Thales' Thierry Maret, Program Manager, is proud that PEGGASUS will mean another step forward in "providing pilots with new ways of interacting with the aircraft system so pilots can easily and efficiently adapt to the changing and complex needs of 21st century avionics."

The collective Clean Sky Technology Initiative is a European partnership for public-private cooperation aimed at developing a set of technologies necessary for a "clean, innovative and competitive air system".

### CSEM

Rue Jaquet-Droz 1  
CH-2002 Neuchâtel  
T. +41 (0)32 720 51 11  
[www.csem.ch](http://www.csem.ch)

## MACHINE CNC DE RECTIFICATION & LAPIDAGE

TERMINAISON DE PIECE A GEOMETRIE CONVEXE



### ATOUTS MACHINE ET SPECIFICITES

- Machine très polyvalente permettant l'utilisation de meules ou de papiers abrasifs
- Cinématique 5 axes numériques (dont 4 simultanés), simple à programmer
- Grande rigidité permettant l'usinage des matériaux durs: céramique, saphir, carbure, ...
- Dynamique élevée permettant de réduire les temps de cycles
- Grande précision - Technologie Direct Drive sur l'axe C (axe broche) et CNC Fanuc dernière génération
- Tourelle oscillante équipée de 3 broches outil, vitesse maxi jusqu'à 4'000 min<sup>-1</sup>
- Multiple choix pour chargement automatique de pièces
- Dressage automatique des meules dans la machine
- Interface utilisateur RECO simple et conviviale - uniforme sur toute la gamme machines CNC



[www.grouperecomatic.ch](http://www.grouperecomatic.ch)

Recomatic SA | CH - 2905 Courtedoux | t +41 (0)32 465 70 10