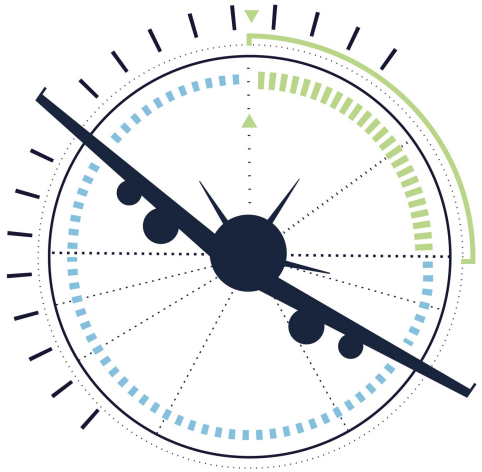
ESG UQÀM

École des sciences de la gestion
Université du Québec à Montréal

CRIAQ

CONSORTIUM DE RECHERCHE ET D'INNOVATION EN AÉROSPATIALE AU QUÉBEC



OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

RDV Réseau
15 septembre 2022

À propos

Jérémie Viret

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

- **Parcours académique :**
  - Maîtrise ès Sciences de la Gestion, ESG UQAM, 2022
  - Licence (équivalent Baccalauréat) Management International, Université Lyon I, 2014

- **Parcours professionnel :**
  - Coordonnateur, Observatoire International de l'Aéronautique et de Aviation Civile, 2019-2022
  - Assistant de recherche, Centre Interdisciplinaire de Recherche et de Formation en Cybersécurité, 2021-22
  - Stagiaire en quantification de risques, Polytechnique Montréal, 2021-22
  - Chef d'équipe accueil passagers, Aéroports de Lyon, 2016

- Ambassadeur ESG UQAM au sein d'Aéro Montréal, 2018-2022
- Coresponsable, Coalition interdisciplinaire pour une transition écologique, 2020-22

Recherche sur la mobilisation des connaissances

en situation d'extrême urgence, chez les pilotes de ligne

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Contexte et problématique

US 1549

TS 236

Automatisation et nouvelles technologies dans les cockpits

Sécurité globale en croissance structurelle

Complexité et imprévisibilité

Articulation connaissances explicites – tacites

Contraintes opérationnelles

Déterminants de la prise de décision fiable

Recherche sur la mobilisation des connaissances

en situation d’extrême urgence, chez les pilotes de ligne

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Méthodologie

Entrevues 10 pilotes commerciaux

18h40 d’enregistrements, 350 pages de verbatims

Résultats

160 perceptions clés et analyse croisée

Cadre de 6 concepts majeurs

Perspectives : EBT/CBTA

Menaces : Cybersécurité et pénurie de pilotes/instructeurs

À propos

Nacer Laalaj

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Parcours académique

- **Maitrise** en Sciences de la Gestion (ESG UQAM)
- Candidat au **Doctorat** en Administration, spécialisation Management (ESG UQAM)
    - Thèse de doctorat : *L'incidence de la transformation numérique sur le travail et la relation humain-machine : une étude des enjeux organisationnels et managériaux de la cybersécurité en aviation et en aéronautique*
- **Chercheur** au sein de l'Observatoire International en Aéronautique et en Aviation Civile (OIAAC)

Parcours professionnel

- Six années d'expérience en entreprise
- Consultant I Gestionnaire de projets I Directeur du développement des affaires et des opérations
- Multinationales et startups d'envergure : Grande-Bretagne, États-Unis, Canada et France
- **Chargé de cours** en management (ESG UQAM)

PageGroup

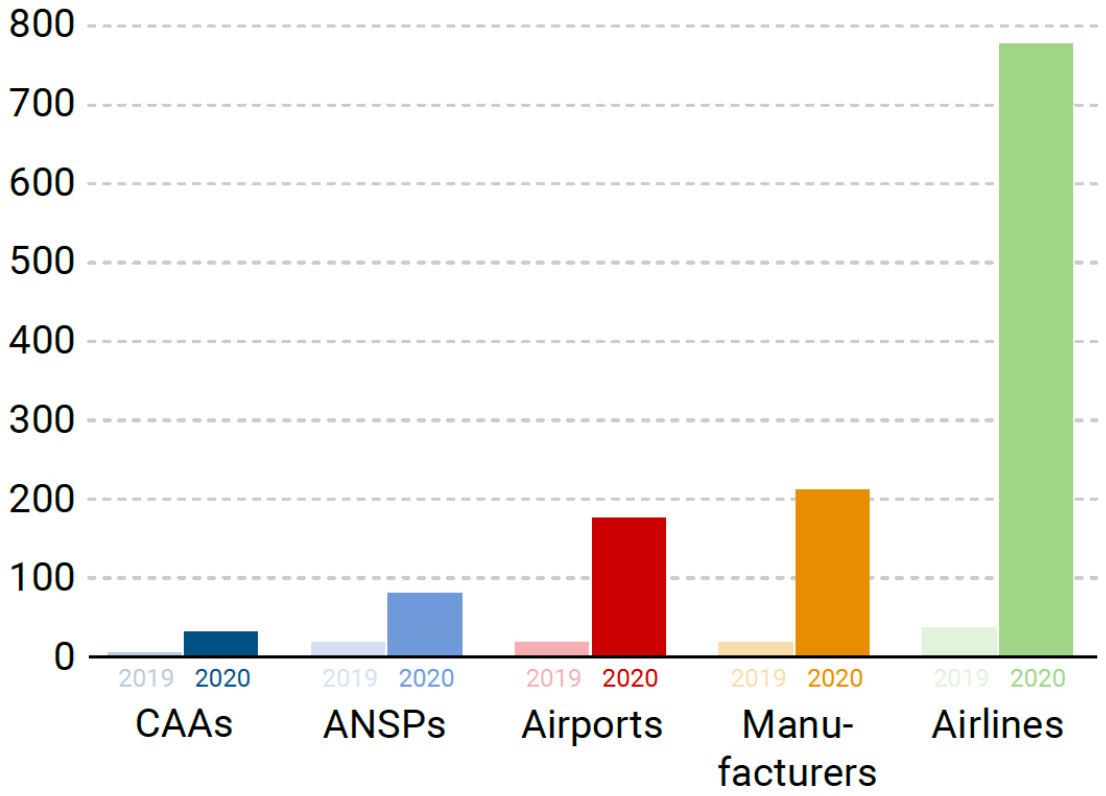
Cybersécurité en aviation et en aéronautique

État des lieux

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

- Hausse de **530 %** des cyberattaques signalées entre 2019 et 2020[1]
- Les compagnies aériennes sont les plus touchées : **61 %** de toutes les cyberattaques dans le secteur de l'aviation en 2020[2]
- **95 %** de ces cyberattaques avaient une motivation financière[4] :
  - **Perte financière** dans **55 %** des cas
  - Près de **35 %** d'entre elles ont entraîné des **vols de données**
- Répercussions majeures sur **la productivité et la continuité des activités**[5]
- **39 %** des organisations subissant des cyberattaques en 2020 ont estimé que ces attaques avaient eu un impact **moyen à élevé** sur leur fonctionnement[6]

Cyberattaques signalées entre 2019 et 2020[3]



Source: EUROCONTROL EATM-CERT

Cybersécurité en aviation et en aéronautique

Constats et recommandations de l'industrie

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

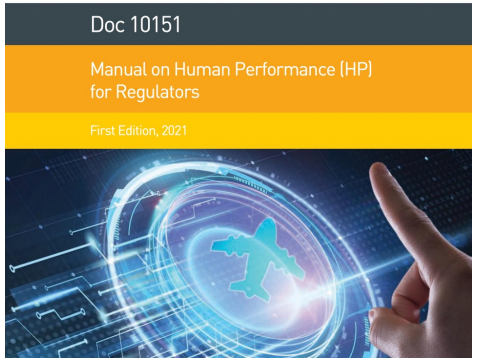
- **Transformation numérique** : formidable opportunité et facteur de risque cyber majeur et systémique
    - Nouveaux modes de communication et de collaboration au sein de l'écosystème
    - Usage des big data pour optimiser et sécuriser le trafic aérien
    - Avion → plateforme numérique et objet connecté

- Plus de **70 %** des cyberattaques commencent par une interaction entre le personnel et le cybercriminel (IATA, 2021)

- Importance de la **contribution humaine** dans l'identification et la gestion des risques cyber (OACI, 2021)

- Les performances humaines sont influencées par des facteurs technologiques, mais aussi humains, organisationnels et managériaux
    - Considérer la cybersécurité dans une **perspective systémique** (OACI, 2021)

ICAO



Cybersécurité en aviation et en aéronautique

Recherche en cours : Pour une industrie cyber-résiliente

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Premier volet

Étude des facteurs **humains**, **organisationnels** et **managériaux** qui influencent le **comportement** proactif ou résistant des individus face à l'intégration des notions de cybersécurité et à l'adoption des solutions technologiques.

✓ **Objectifs :**

- Assurer une **meilleure adéquation** des solutions technologiques aux réalités de l'entreprise et des utilisateurs ainsi qu'un **comportement favorable** des utilisateurs face à ces solutions.
- Contribuer à renforcer la **cyber-résilience** des acteurs de l'industrie.

Second volet

Analyse coût-bénéfice des solutions technologiques et contremesures procédurales de cybersécurité, sur le plan économique, opérationnel, organisationnel et managérial.

✓ **Objectifs :**

- Offrir un **portrait plus complet** et contribuer à l'adhésion positive des diverses parties prenantes de l'industrie aux solutions technologiques.

À propos

Nassam Assouma

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

- **Parcours académique :**
  - Maitrise en Sciences de l'Ingénierie Aérospatiale à *Coventry University*.
  - Étudiant au doctorat en Administration, spécialisation Management (ESG UQAM)
    - Thèse de doctorat **:** *Les enjeux managériaux de la cybersécurité : recherche d'équilibre entre la contribution des humains et des technologies grandissantes dans le secteur de l'aviation*

- **Parcours professionnel :**
  - Emirates Aviation Services | Maintenance technique aéronautique
  - Collins Aerospace | Environnement, Santé & Sécurité (EH&S)
  - Aviation civile des Émirats Arabes Unis (GCAA) | Département des transports aériens

- Ambassadeur ESG UQAM au sein d'Aéro Montréal

- Chercheur au sein de l'Observatoire International en Aéronautique et en Aviation Civile (OIAAC)

Recherche en cours : Volet 1

Étude du cas de la certification par la FAA des systèmes avioniques à partir d'un algorithme

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Error Propagation Complexity =
Sum over all system modes (i in $1..m$),
Sum over all components (j in $1..n$),
Sum over all P-points of component $C[j]$ (k in $1..q[j]$), of
[$OutPropagateFailureCount(i,j,k) \cdot FanOut(i,j,k)$]

(FAA, 2017)

L'algorithme créé se base sur :

1. La complexité de propagation de l'erreur
2. L'effort moyen requis pour résoudre une problématique

La valeur de l'effort requis pour la certification (1x2) est comparée à l'effort de certification disponible afin de déterminer si le système peut être certifié comme sûr.

Recherche en cours : Volet 1

Étude du cas de la certification par la FAA des systèmes avioniques à partir d'un algorithme (suite)

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Causes de la complexité	
Facteurs liés au système	**Facteurs humains et sociaux**
Conception du système ▪ Complexité algorithmique ▪ Complexité structurelle (interaction dynamique entre les composants)	▪ Aspects cognitifs et psychologiques des individus ▪ Équipe de développement (conflits potentiels, expérience collective) ▪ Parties prenantes externes (culture, politique, etc.)

La complexité est liée à des causes qui sont principalement liées au système et à l'humain

+

- Entrevues qualitatives
- Enquêtes
- Dialogues entre utilisateurs

Recherche en cours : Volet 2

Étude du processus de certification en cybersécurité chez Airbus

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

Constats :

1. Absence de méthodologies de *testing* et de standards permettant d'évaluer l'efficacité des solutions existantes en tenant compte des facteurs technologiques et humains

2. Inadéquation des normes de certification de cybersécurité existantes pour atteindre une fidélité suffisante

L'exemple Airbus :

- Tests de pénétration effectués par une équipe interne de hackers sur l'A380

- Audits techniques réalisés lors de la conception d'avions de nouvelle génération (A350 et versions Neo)

Performance-Based Navigation (PBN)

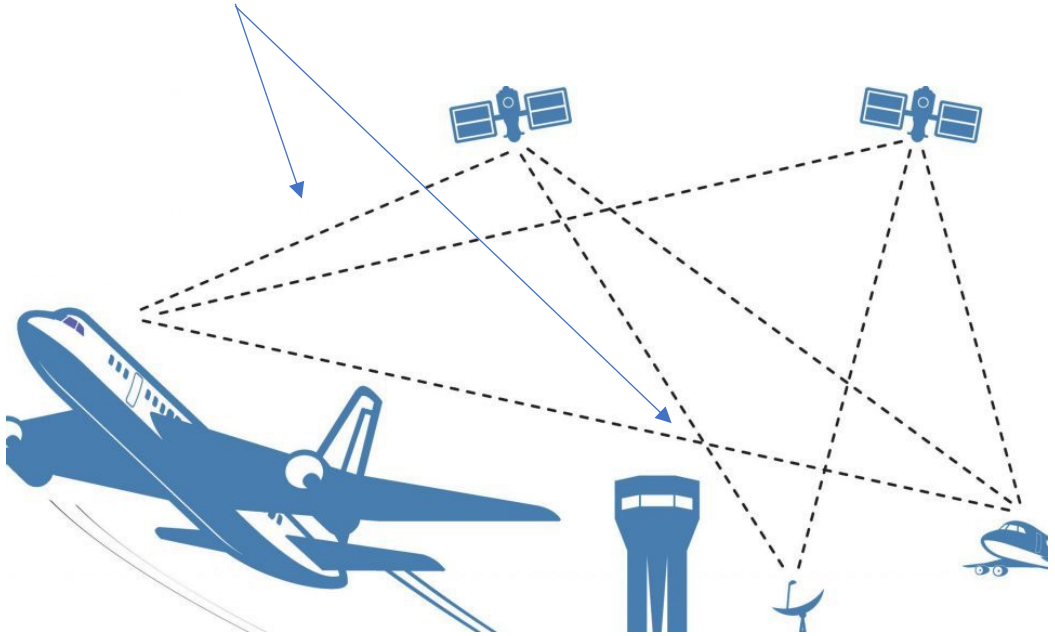
Étude des défis de l'implémentation du PBN

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

- Optimisation de la distance entre aéronefs et amélioration de la sécurité
- Réduction des émissions → Protection de l'environnement
- Optimisation du carburant → Baisse des coûts
- Optimisation de la gestion du trafic aérien → Augmentation de la productivité

Avantages

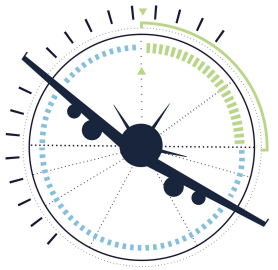
Vulnérabilités



Limites

About me

Hassan Pishdadian



OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

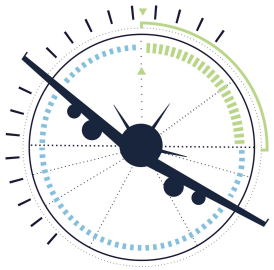
Academic background

- PhD Candidate in Administration at ESG UQAM, QC, Canada
- (Advanced Master) Air Transport Management, Toulouse Business School (TBS) and Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC), France
- (MSc) Computer Science for Aerospace, University of Toulouse III, France
- (BEng) Computer Software Engineering, University of Azad, Iran

Professional background

- Toulouse Blagnac Airport – Intern on Extra Aeronautical Activities
- Web Gostar Sepanta – Web Server Administrator
- Bertina – Web Hosting Expert

ESG UQÀM
École des sciences de la gestion
Université du Québec à Montréal



OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

How Will Open Innovation Affect Customer Experience at Future Airports?

Assessing Technological Innovative Solutions

Motivation of the Research

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

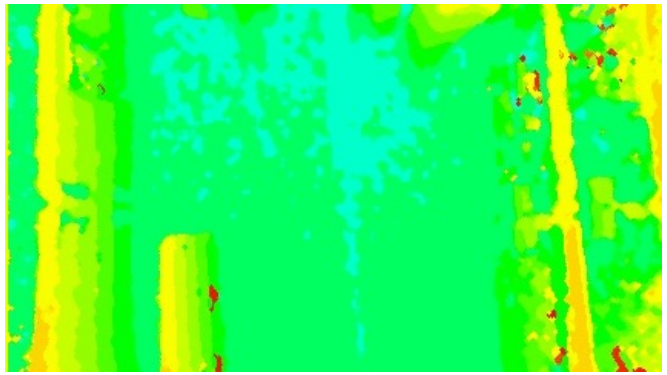
- My advanced master's project
  - Strategic Orientation for Implementation of Tools to Measure and Model Passengers' Flow
    - Enable traffic growth
    - Develop commercial offers
    - Enhance Customer Experience
      - Decreasing waiting time at
        - Security check
        - Passport control

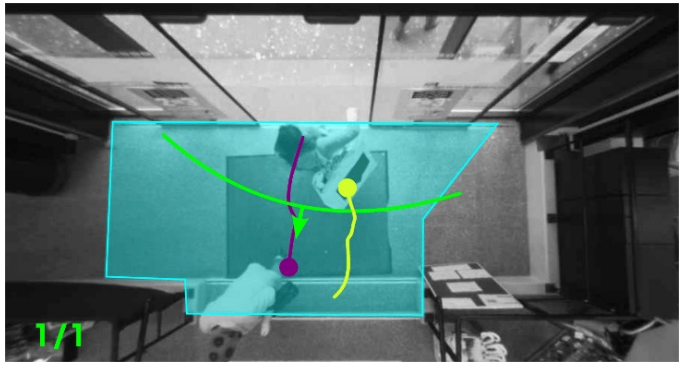
➨ Identifying any gaps at the passport and security checks in order to figure out the correct waiting time.

Solutions

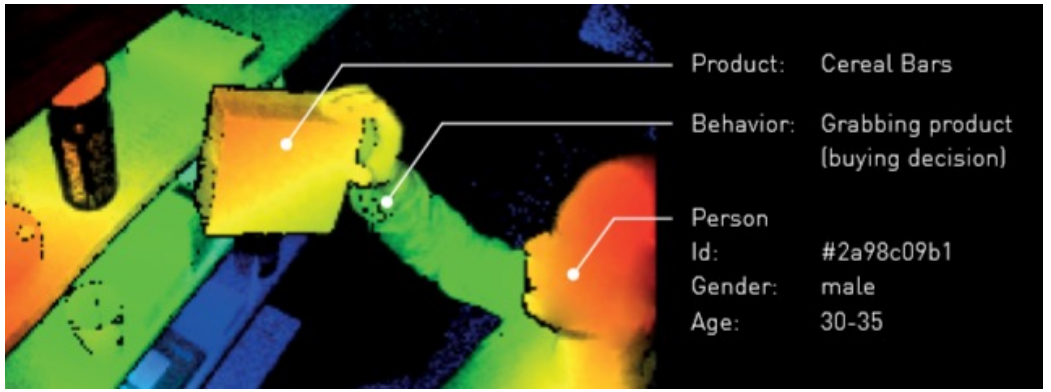
OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

3D Stereo Video Analytics

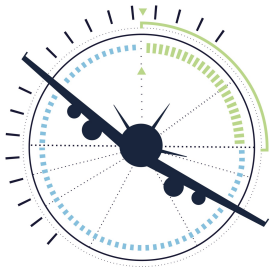




3D AI deep learning vision



Key Takeaways

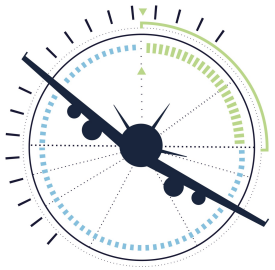


OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

- Considering the customer experience concept, **airlines and airports will need to reassess existing procedures and adopt the technology that allow for increased passenger throughput without jeopardizing safety or security during the next two decades.**
    - Airports have been prepared for this increase in traffic by implementing sensors and analytics systems to have a better understanding of passenger numbers and alter their infrastructure and personnel resources to avoid bottlenecks.

- The acquired information can also be used to **improve the architecture of airport terminals, reducing impediments to smoother passenger flow.**
    - Passenger flow monitoring systems enable airports or airlines to monitor traffic flow, understand passenger behavior, and forecast what will happen, and then match it with workflow optimization tools to optimize passengers' trip.

Questions



OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

That would be crucial to detect the exact passengers' waiting time in various mandatory airport settings – due to airport regulations – through the adoption of digital technologies that identify gaps which had not previously been detected in order to decrease this waiting time, which leads to increased customer satisfaction because travelling is always a stressful process.

So, we want to know that:

- By implementing AI and deep learning-based technology, **how can the customer experience improve and allow a passenger to select an airport in the future?**
- **Is there a link between customer satisfaction and reduced waiting time?**
- In light of local/regional legislation and international regulations, **how can we adapt these digital technologies originating outside of the aviation sector to the airport setting?**
- In order to build a framework for international applications, **how can we improve the use of these technologies based on the outcomes of their implementations at airports and the data they generate?**
- **Is it feasible to create new processes/products based on data collected from these technologies and their integration into the aviation industry, and then promote them to other sectors as an example of inside out innovation?**

ESG UQÀM
École des sciences de la gestion
Université du Québec à Montréal

OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
Aéronautique - Aviation Civile
INTERNATIONAL OBSERVATORY
Aeronautics - Civil Aviation

oiaac.esg.uqam.ca/

linkedin.com/company/oiaac

https://twitter.com/ObservAero