

## Section Sciences et Ingénierie de l'environnement Design Project 2021 (semestre de printemps)

### Proposition n°20

#### Suivi et contrôle du fonctionnement des groupes auxiliaires de puissance (GAP) des avions par thermographie

##### Partenaire externe

Jérémy Unternährer

[junternaehrer@euroairport.com](mailto:junternaehrer@euroairport.com)

Téléphone +41 (0)61 325 25 31

EuroAirport

Taille de l'entreprise (nbre de collaborateurs) : ~400

Flughafen Basel-Mulhouse, CH-4030 Basel

<https://www.euroairport.com/fr/>

##### Encadrant EPFL

Dr Satoshi TAKAHAMA  
EPFL ENAC IIE LAPI  
GR C1 507 – Station 2  
1015 Lausanne

[satoshi.takahama@epfl.ch](mailto:satoshi.takahama@epfl.ch)

021/ 693 57 77

##### Descriptif du projet

Le trafic aérien provoque des nuisances sonores et des émissions de polluants atmosphériques sur le périmètre des plateformes aéroportuaires. Engagé pour limiter les nuisances et impacts environnementaux, l'Aéroport de Bâle-Mulhouse travaille en continue pour comprendre et améliorer les conditions locales. De nombreux équipements et la mise en œuvre d'études permettent actuellement d'analyser l'impact des avions d'un point de vue bruit et qualité de l'air (installations de mesure du bruit, campagnes de mesure de la qualité de l'air, inventaire des émissions de polluants atmosphériques, etc...). De plus et dans le cadre des enjeux climatiques actuels, l'Aéroport de Bâle-Mulhouse s'est engagé à quantifier et à réduire ses émissions de gaz à effet de serre.

Les avions au sol représentent des sources d'émissions via l'utilisation de leurs groupes auxiliaires de puissance (GAP). Ces appareils sont en fonction lorsque les avions sont positionnés aux postes de stationnement pour effectuer le débarquement et l'embarquement des passagers. Le groupe auxiliaire de puissance (GAP), ou en anglais Auxiliary Power Unit (APU), désigne un groupe auxiliaire (en général un turbogénérateur) destiné à fournir de l'énergie à bord des avions pour assurer l'alimentation continue des différents systèmes de bord (électricité, pressions pneumatique et hydraulique, chauffage et climatisation) lorsque les avions sont au sol et que les moteurs principaux sont à l'arrêt. Ces groupes auxiliaires,

positionnés à l'arrière des avions et alimentés en kérosène, sont également utilisés pour démarrer les turboréacteurs principaux.

Pour des raisons de qualité de l'air sur la plateforme ainsi que pour diminuer l'impact climatique, l'utilisation des GAP sera significativement limitée à l'Aéroport de Bâle-Mulhouse à partir de 2022. En effet, la durée d'utilisation réglementaire autorisée lors d'une escale passera à 20 minutes contre 80 minutes aujourd'hui. Cependant, bien que des règlements conditionnent l'utilisation théorique des GAP, il n'existe actuellement à l'Aéroport de Bâle-Mulhouse aucun moyen pour contrôler et assurer efficacement le respect de cette réglementation.

Dans ce contexte, l'Aéroport de Bâle-Mulhouse souhaite étudier la possibilité de mettre en place un système de monitoring et de contrôle automatique du fonctionnement des GAP par l'utilisation de caméras thermiques. Les techniques d'analyse et de traitement d'images thermiques représentent un potentiel de développement pouvant aider l'Aéroport de Bâle-Mulhouse à optimiser ses opérations au bénéfice de la qualité de l'air et du climat.



**Figure 1: Image thermique d'un GAP et de ses émissions gazeuses à l'arrière d'un avion à l'aéroport de Bâle-Mulhouse**

## **Objectif et buts**

L'objectif principal consiste à développer une méthode d'analyse et de traitement automatique d'images thermiques dans le but de pouvoir suivre et contrôler la durée d'utilisation des GAP aux postes de stationnement de l'Aéroport de Bâle-Mulhouse.

Les buts principaux sont les suivants :

- Analyse et validation de la faisabilité technique de la méthode de détection proposée par l'aéroport (recherche bibliographique, état de l'art, définition des contraintes et limites, etc...);
- Propositions techniques permettant l'amélioration et le bon développement du projet en collaboration avec l'aéroport (position et paramètres caméra, outil d'analyse et de traitement d'images, etc...);
- Développement d'un outil informatique permettant la détection automatique des émissions des GAP par l'analyse d'images-vidéos thermiques dans le but de pouvoir comparer leur durée de fonctionnement avec une valeur limite définie.

## **Descriptif tâches**

Les tâches principales sont décrites ci-dessous :

- Recherche bibliographique sur les techniques de détection par analyse d'images-vidéos thermiques (éventuellement dans le secteur aéroportuaire) ;
- Définition d'un cadre technique adapté et des méthodes à exploiter (données de base, outils informatiques, algorithmes, etc...) ;
- Collecte de données et d'images thermiques en collaboration avec l'aéroport (en raison de la crise sanitaire, les données de base pourront être fournies à distance par l'aéroport si besoin) ;
- Analyse et traitement des données (images-vidéos thermiques) ;
- Développement d'un outil informatique permettant de détecter automatiquement l'état de fonctionnement d'un GAP et de calculer sa durée d'utilisation.

## **Divers**

Le projet pourra s'effectuer à distance et respecter les contraintes de la crise sanitaire. Des rencontres seront cependant possibles si besoin.

Le projet se déroulera en français, il n'est pas nécessaire de pratiquer l'allemand.