



TEXT

TEXT



AIR[FANS]4ALL

Signalisation visuelle pour
pilote déficient auditif ou
ayant des difficultés d'élocution

Avril 2016

Voir « étude de faisabilité » (dernière page)

Contacts



1. Eric Georgeaux
eric.georgeaux@gmail.com
2. Manon Altazin
manon.altazin@yahoo.fr
3. Henri Corderoy du Tiers
henri.corderoy@orange.fr
4. Nestor Béricard
nestor@belicards.com

Contexte (1/2)

Un réel besoin

- Pilotage d'avions par des pilotes **malentendants** ou ayant des **difficultés d'élocution**
- En France :
 - 2 pilotes brevetés, bientôt 3 (Private Pilot License-PPL ou Light Aircraft Pilot License-LAPL)
 - Plus de 30 pilotes d'ULM, car cette catégorie d'aéronef ne requiert pas de dérogation médicale obligatoire pour les pilotes d'avion.
- Au Royaume-Uni :
 - 7 pilotes brevetés PPL ou LAPL, 7 pilotes SPL (planeur)
 - 8 élèves -pilotes
- Autres pays Européens:
 - Pratiquement aucun pilote sourd ou ayant des difficultés d'élocution, du fait d'une gestion restrictive par les autorités nationales

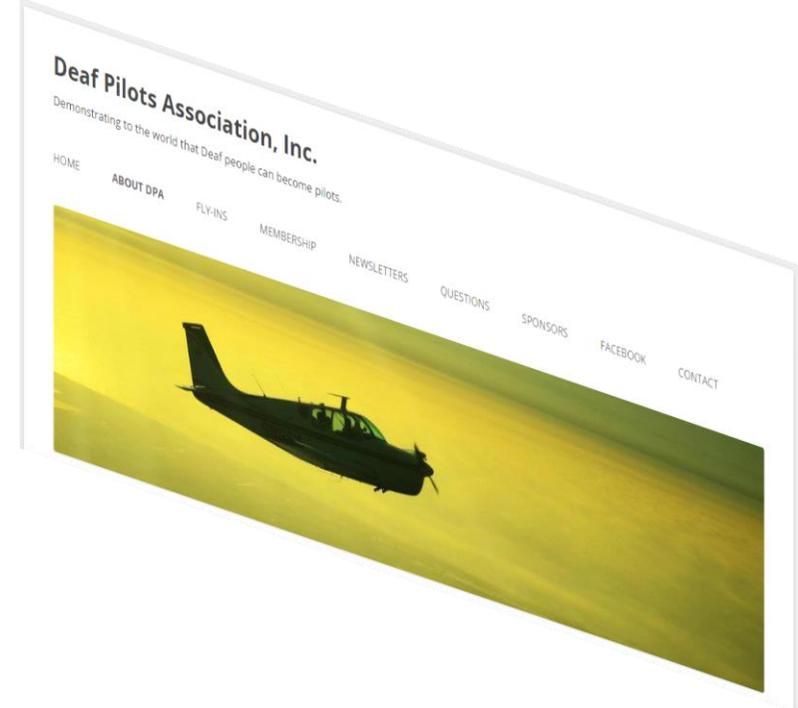
Manon Altazin, secrétaire de l'Aéroclub des Sourds de France (ACSF)



Contexte (2/2)

Fortes différences entre Europe et Etats-Unis

- Abréviation en Anglais : **Hearing and Speaking Impaired (HSI)**
- Très répandu aux Etats-Unis.
 - Beaucoup d'aérodromes non contrôlés (97% source AOPA)
 - Utilisation des procédures « panne radio » avec signaux lumineux et autorisation préalable sur les aérodromes contrôlés (Classe D)
- Contraintes spécifiques en Europe
 - Moins d'espaces non contrôlés, beaucoup d'aérodromes avec TWR ou AFIS (usage radio obligatoire en auto-information) = nécessité de communiquer avec les organismes de contrôle ATC
 - Suppression des matériels de signalisation lumineuse sur la plupart des aérodromes en France



¹CPDLC: Controller-Pilot Data-Link Communication faisant partie de la norme **FANS**: Future Air Navigation System



Opportunité

Réaliser une “première” et favoriser “l’innovation pour le handicap”

- Réaliser une **première mondiale**
 - Tester un système de messagerie certifiée (CPDLC¹) pour l’aviation légère
 - Employer un terminal CPDLC adapté pour une utilisation en zone Terminale (départs, arrivées, roulage au sol)
- Démontrer que **les handicapés contribuent à l’innovation pour la société au sens large**
 - Pour l’aviation, des communications claires et en temps réel sont cruciales pour la sécurité
 - Toute mauvaise compréhension ou mauvaise communication entre le pilote et le sol peut avoir des conséquences désastreuses (confusion d’indicatif d’appel d’aéronef, erreur de paramètres, etc)
 - Il semble certain que la CPDLC ou d’autres formes de système de signalisation deviendront obligatoires dans un futur proche pour tous les aéronefs, et ce à cause du manque de fiabilité des communications en phonie (congestion des fréquences, manque de sureté des échanges) ainsi que de l’augmentation du trafic.

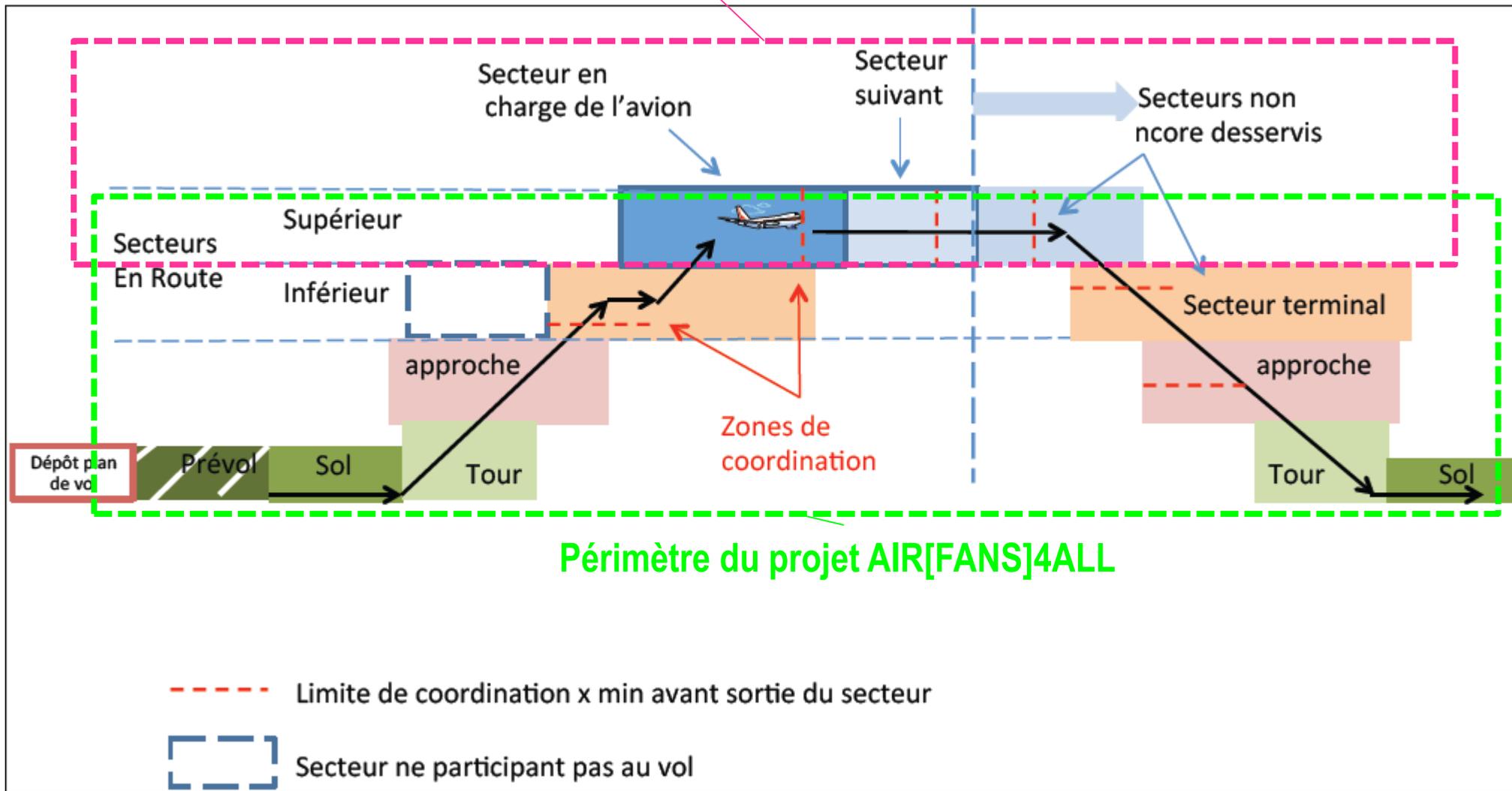
Objectif & Proposition

Enseignements recueillis au travers des expérimentations passées

- La reconnaissance vocale (« speech-to-text ») n'est pas viable (ENSEEIHT , 2001-2004) car sa fiabilité est aléatoire
- Seule une solution **certifiée** peut être une solution viable
 - Utilisation de la messagerie prévue et développée depuis les années 1980 pour le contrôle du trafic aérien¹
 - Pour l'instant cette messagerie est réservée au contrôle à haute altitude des avions de ligne (contrôle « en route »), en particulier pour les vols transocéaniques
 - Le projet AIR[FANS]4ALL vise à déployer la **messagerie** pour le contrôle en zone terminale (altitude < 10,000ft), en particulier pour les **départs et arrivées en vol à vue (VFR) des avions légers**.
 - Il ne s'agit que de hâter, pour les pilotes handicapés, un déploiement qui arrivera de toute façon dans un avenir proche compte-tenu de l'augmentation du trafic et des exigences de sécurité

¹CPDLC: Controller-Pilot Data-Link Communication part of FANS standards: Future Air Navigation System

Périmètre des expérimentations CPDLC actuelles (USA-NextGen / Europe-SESAR)





Les communications radio en phonie sont surchargées et peu fiables

C'est la raison du développement de la norme CPDLC il y a 30 ans

- CBS News story (example)

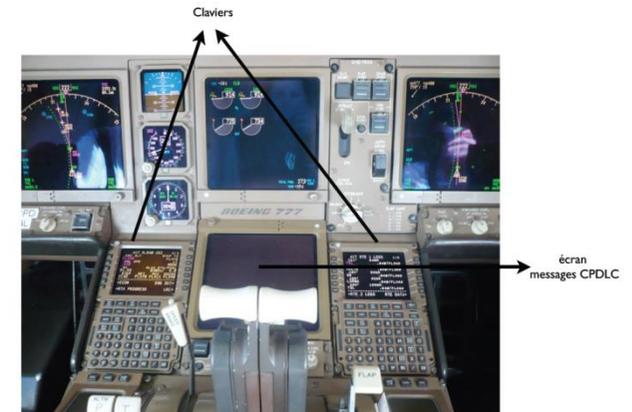


- ATC aircraft-ground voice communications examples
 - Oshkosh: World's Busiest Control Tower conversations [link](#)
 - Air China-JFK Ground miscommunications (scary) [link](#)
 - Example of “criticality” of voice communications (among many) [link](#)

Pas d'obstacles au plan technique

Une messagerie déjà déployée pour les avions de ligne et d'affaires

- Les terminaux de messagerie sont des « ACARS MCDU » (Multifunction Control Display Unit)



- Matériel inadapté à l'aviation légère
 - très lourd (des dizaines de kg) et coûteux (plusieurs centaines de k€)
- L'ergonomie actuelle n'est pas adaptée à la charge de travail plus élevée et en "boucle courte" des phases de départ et d'arrivée (il pourrait être intéressant d'adapter certains mécanismes et technologies mis en oeuvre dans les avions de chasse)



Une proposition originale pour accélérer l'innovation

Quand le handicap sert le progrès de la société au sens large

Malgré...

- Un impact positif évident sur la sûreté et la fiabilité du contrôle du trafic aérien
- Des normes et une technologie existant depuis les années 1980

...la CPDLC (messagerie textuelle) n'est pas implémentée de manière opérationnelle dans les espaces aériens saturés

Les raisons ?

- Les constructeurs aéronautiques, les exploitants d'avions et les compagnies aériennes s'opposent systématiquement aux exigences réglementaires conduisant à l'achat de matériels coûteux ou au financement d'un nouveau service de communications.

La conséquence ?

- Les systèmes CPDLC existant ont été développés par l'industrie, les autorités et les régulateurs sans aucun soutien réel de la communauté des pilotes
- L'ergonomie de ces systèmes CPDLC existant est difficilement utilisable dans l'environnement réel d'un cockpit d'avion
- Le système est inutilisable dans les phases "actives" du vol

Pour la première fois des pilotes soutiendront activement l'industrie pour le développement des interfaces homme-machine actuellement manquantes, adaptées aux phases de vol dans les zones à fort trafic (phases terminales)



L'intérêt des industriels atteste que ce projet bénéficiera à l'ensemble de la communauté aéronautique

Partenaires déjà contactés (au 14/01/2016):

- **Airbus** : leader mondial de l'aviation et du spatial, pionnier de FANS 1/A
- **AltysTechnologies** : entreprise Française reconnue mondialement pour son expertise dans le domaine des liaisons de données, en particulier pour l'aviation civile (ACARS, etc)
- **Dassault Systèmes** : leader mondial du PLM, première entreprise Française du logiciel, pionnier de l'ergonomie et des interfaces simples à utiliser
- **Dassault Aviation** : leader français des avions d'arme et leader mondial des avions d'affaires
- **Safran** : leader européen de la propulsion aéronautique et spatiale ainsi que de l'électronique embarquée et de l'optronique
- **Groupe SII** : partenaire technologique de nombreux grands groupes en France et dans le monde entier.
- **Thales** : leader européen de l'électronique professionnelle et de l'espace, en particulier de l'avionique et du contrôle du trafic aérien (ATC)

- **DGAC** : Direction Générale de l'Aviation Civiles
- **ENAC** (Ecole Nationale de l'Aviation Civile), intéressée par l'établissement d'une chaire de recherche sur ce sujet et par le financement via sa fondation.
- **Aéroclub de France** (AéCF) : premier club aérien au monde, soutien actif au travers de sa section handicap
- **Aéro-club des Sourds de France** (ACSF) représentant les pilotes malentendants et sourds
- **Fédération Française Aéronautique** (FFA)

Partenaires qui n'ont pas encore été contactés :

- **EASA** : European Aviation Safety Authority
- **SESAR JU** : organisme Européen d'expérimentation du nouveau système FANS avec sa composante CPDLC
- **Eurocontrol**
- **Commission Européenne**
- **GIFAS** (en particulier domaine « formation»)



Autres partenaires potentiels

Des contacts sont prévus courant 2016

- Fabricants d'avionique
 - Aspen Avionics
 - Avidyne
 - Honeywell (Bendix/King)
 - Garmin
 - (...)
- US' FAA
- UK's CAA
- US Deaf Pilots Association (DPA, [link](#))
- UK Deaf Pilots Association ([link](#))

Contributions envisagées lors des contacts préliminaires



Safran, Airbus, Thales, Altys Technologies, l'ENAC, Dassault Aviation, Dassault Systèmes et Groupe SII ont manifesté un vif intérêt pour ce projet AIR[FANS]4ALL.

- Leur participation pourrait prendre la forme de mécénat de compétences et/ou de financement.

En outre la réalisation d'une première phase d'expérimentation et de tests pourrait être menée à bien par les partenaires indiqués ci-dessous, avec le support de l'ensemble des partenaires :

- Maîtrise d'œuvre du projet (ENAC, ALTYS Technologies)
- Développement du terminal à bord de l'avion (ALTYS Technologies)
- Fourniture des terminaux au sol ou intégration avec les systèmes existants au sol (ALTYS Technologies)
- Essais au sol et en vol (ALTYS Technologies)



C'est à notre portée, il n'y a qu'à commencer...



Etude de faisabilité (notes à rédiger)

1/2

Réunion du 15/3/2016 avec le [Dr Marie Bénéjean](#) de l'université Rennes 2 et M. Bénéjean, expert FANS, ancien de la DGAC

- Préambule
 - Terrain contrôlé, espace non contrôlé (classe G)
 - VFR, départ et arrivée
 - Ne pas parler/envisager classe E ou D
 - Créneau administratif (arrivée le... entre 12h00 et 12h30)
 - Créneau tactique (attendez, etc)
- Questions (défis) règlementaires
- Ecologie des artefacts en place
- Approche socio-linguistique
 - Rapport à l'écrit ou au visuel (expert parle la langue des signes)
 - Spécificités des pilotes sourds et ayant des difficultés d'élocution qui ont développé des capacités sensorielles etc
- Ergonomie, en dialogue avec les autres domaines ci-dessus)
- Dialogue entre différentes spécialités, dans un cadre assez souple.
- Se doter d'un chef de projet pour coordonner les différents acteurs, ouvrir des espaces de dialogue, faire en sorte que les personnes puissent interagir efficacement: experts, industriels, pilotes, etc
- DGAC: DNA (compliqué, structuré entre régulateur et opérateur)
- Redondance du système: faut-il 2 E/R à bord ?
- Reprendre la liste des messages et leur codification (Doc 44 de l'OACI, docs associées 8689 (règles de séparation) ie toutes les docs FANS/ATM) pour rester dans le cadre déjà normalisé. Utiliser les « bons mots » déjà normalisés. Environ 200 messages. Viser uniquement le VFR. Ex: Affirm/negative vs. « oui-non »
 - Montées, descentes, points de reports, délais
 - Reprendre ce qui existe et proposer une sélection
 - Etat de la piste
- Tout ce qui est prévisible sera OK. Ce qui posera problème sera le cas « anormal »: brouillard, panne, etc, qui nécessitera une communication libre. Prévoir menus « PAN-PAN-PAN » ou « MAYDAY »

.../...

Etude de faisabilité (notes à rédiger)

2/2

Réunion du 15/3/2016 avec le [Dr Marie Bénéjean](#) de l'université Rennes 2 et M. Bénéjean, expert FANS, ancien de la DGAC

- Eléments de communication
- Codage des informations pour réduire le temps de lecture et d'analyse: préformater l'information pour éviter les mauvaises compréhensions (ex: "all right")
- Attention à ce que les réponses possibles soient en rapport avec les questions posées
- On ne peut pas préformater toutes les situations: il faut des espaces d'échanges pour ça.
- Attention au « Wilco » qui peut donner lieu à interprétation. Comment collationner du texte formaté ?
- Listing d'adresses pouvant communiquer, qui avec qui...(quand le système se développera)
- Menus:
 - Listes de points prédéfinis
 - Menu temps, délais, niveau
 - Menu « accord-refus »: « autorisé à l'atterrissage piste... ».
 - Menu « en cas d'accord » pour donner une instruction: orientation, cheminement
 - Menu « information de Traffic » (le plus important)
 - Menu dysfonctionnements : remise de gaz, avec procédure prédéterminée (comme en IFR)
- S'entourer dès les phases préliminaires des pilotes et des contrôleurs, futurs utilisateurs du système
- Intégrer le transpondeur comme codage lié au plan de vol. Toussus: départ radar d'Orly pour surveillance (pas pour guidage). Adressage de l'avion par le code transpondeur.