



HAL
open science

Activités communicationnelles des pilotes sourds d'aviation de loisir français au sein des espaces aériens contrôlés d'aérodrome

Antoine Février

► To cite this version:

Antoine Février. Activités communicationnelles des pilotes sourds d'aviation de loisir français au sein des espaces aériens contrôlés d'aérodrome. Actes des doctorales de la SFSIC, 2022. ⟨hal-04326253⟩

HAL Id: hal-04326253

<https://hal.science/hal-04326253v1>

Submitted on 18 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License

Activités communicationnelles des pilotes sourds d’aviation de loisir en espaces aériens
contrôlés d’aérodrome

Communication activities of deaf recreational pilots in controlled aerodrome airspace

Antoine Février, Doctorant

PREFICS, Université Rennes II

antoine.fevrier@univ-rennes2.fr

Mots-clés : Aviation, Communication, Surdité

Keywords: Aviation, Communication, Deafness

Résumé

L’activité de pilotage par des pilotes sourds ou ayant des difficultés d’élocution est le fruit de petits arrangements localisés : les dispositifs d’information-communication permettant d’échanger avec les services de l’information et du contrôle de la navigation aérienne se sont développés au travers de la radiotéléphonie. De plus, la certification aéromédicale conditionnant l’exercice des opérations aériennes d’aviation certifiée leur interdit formellement le vol dans les espaces aériens contrôlés. Néanmoins, nous présenterons quelques formes d’organisation de l’activité communicationnelle réalisées par les pilotes sourds avec les contrôleurs aériens au sein de certains espaces aériens contrôlés d’aérodrome.

Abstract

The piloting activity by deaf or speech-impaired pilots is the result of small localized arrangements: the information-communication devices allowing to exchange with the air navigation information and control services have been developed through radiotelephony. Moreover, the aeromedical certification conditioning the exercise of certified aviation operations formally forbids them to fly in controlled airspace. Nevertheless, we will present some forms of organization of the communicational activity carried out by the deaf pilots with the air traffic controllers within some controlled air spaces of aerodrome.



Activités communicationnelles des pilotes sourds d’aviation de loisir en espaces aériens contrôlés d’aérodrome

Antoine Février

Cette communication s’inscrit dans le cadre d’un projet de recherche en cours (COMSOURDS) portant sur une ethnographie des activités d’organisation des pilotes sourds, devenus sourds ou ayant des difficultés d’élocution (HSI – Hearing and Speaking Impaired), visant à analyser l’organisation distribuée de la communication en fonction des circonstances environnementales afin d’identifier les éléments sur lesquels ces derniers prennent appui pour (co-)créer du sens ; lequel doit être suffisant pour assurer la décidabilité de l’action à effectuer et de la sécurité aérienne à maintenir. Cette communication s’insère plus largement dans un projet pluridisciplinaire, mobilisant de multiples organismes du secteur public et privé, intitulé « FANS4ALL »¹, qui s’attache à œuvrer, de manière scientifique, technique et réglementaire, à l’accessibilité des sports aériens pour les pilotes handicapés auditifs.

Actuellement, en aviation légère certifiée de loisir² en France, et plus largement en Europe, les interactions entre pilotes HSI et l’environnement de trafics et de services aériens demeurent pour l’heure complexes et le fruit d’arrangements localisés. La « surdité » entre en situation en tant qu’elle participe à configurer spécifiquement l’accès et la réalisation des activités de pilotage, de navigation et de communication pour des pilotes, sujets de troubles otologiques divers, désireux de pratiquer les loisirs aériens. Pour cause, les dispositifs d’information-communication permettant d’échanger avec les services de l’information et du contrôle de la navigation aérienne et les autres trafics aériens se sont historiquement développés au travers de la radiotéléphonie, sur un modèle audiophonatoire cadencé.

La radiotéléphonie entre en situation, moins en tant qu’outil d’échange radioélectrique que comme équipant une trajectoire historique de rationalisation des communications organisantes entre les pilotes et leur environnement. Le « communiquer » est ici réduit à sa stricte dimension langagière audiophonatoire contrôlée et explicite. Son absence fait entrer l’aéronef dans un situation de « panne » (émission et/ou réception) ; elle marque un « arrêt » momentané accidentel et subi du système d’organisation « à la voix » des trafics ; elle dévoile une

¹« Futur Air Navigation Systems for All » ; pour plus d’informations : <https://fans4all.org>

²Nous référons ici les activités d’exploitation d’aéronefs non-complexes à des fins non-commerciales (NCO) du règlement (UE) n°965/2012 dit « AIR-OPS » et spécifiquement les vols de loisir (sans lien avec une profession ou une activité commerciale) réalisés sur des avions à moteurs à pistons de ≤ 5700 kg, exploités en monopilote.



impossibilité de « faire quelque chose », une « incapacité » relativement au champ de possible ouvert par l'environnement. Dans le champ de l'aéronautique, cette « impossibilité temporaire de communiquer par la radiotéléphonie » est normée et réponds de procédures spécifiques. Pour le régime des appareils, elle qualifie le fonctionnement par l'incapacité technique ; pour le régime des pilotes, elle qualifie des compensations de l'impossibilité physiologique relative (appareiller) et des suppléances pour l'organisation de l'activité communicationnelle avec l'environnement (organiser).

Dans ce contexte, nous portons un intérêt particulier à mettre la focale sur les activités situées de communication de pilotes « sourds », en ce qu'elles se présentent comme plus ou moins « bricolées » tout en s'exerçant dans un écosystème dont la trajectoire historique témoigne d'une rationalisation et d'une normalisation croissante des opérations aériennes au prisme de la « sécurité » et « sûreté aérienne ». Dès lors, la question qui anime notre recherche est la suivante : comment l'activité communicationnelle de pilotes sourds s'organise-t-elle au sein de situations de vol en espace aérien contrôlé ? L'objet de la communication que nous proposons dans le cadre de ces journées doctorales est ainsi de présenter la manière dont les activités de pilotage des pilotes HSI, au sein d'espaces aériens contrôlés, peuvent-être appréhendées dans une perspective info-communicationnelle et organisationnelle.

Dans une situation de pilotage, se produit de l'organisation par des phénomènes info-communicationnels et sensoriels. Nous verrons qu'il s'agit dans notre propos d'examiner la manière dont les significations et leurs modalités sont co-construites historiquement (fabrique institutionnelle) et peuvent en certains moments se confronter soit à l'imprévu relatif (pilotes entendants en panne radio) ou au quotidien d'activité (pilote sourd en panne de réception radio ou en présence d'un copilote entendant), engageant alors des configurations, procéduralisées en surface et bricolées dans le cours des situations en-train-de-se-faire. Le projet de cette thèse est d'articuler l'examen de la construction du sens et de l'agir dans l'immédiateté des situations de vol pour pilotes sourds à un questionnement sur les effets du processus de rationalisation (corps, territoire, opération) sur l'activité de pilotage, de navigation et de communication.

Pour ce faire, nous mobiliserons deux angles méthodologiques : il s'agira d'une part de proposer de caractériser les modalités de l'agir et de la construction du sens en situation, au cœur des moments de vol, à partir d'une entrée méthodologique située et audiovisuelle et d'autres part, d'élargir les actions à leurs rattachements en terme de système d'activité, en confrontant ces instantanés aux stratégies de rationalisation de la communication aéronautique définies à l'échelon des normes réglementaires.



Normes médicales d'accès et d'exercice de l'aviation de loisir certifiée

« *Le vol en aviation soumet l'organisme à rude épreuve et pour être un bon aviateur, il faut être sain et robuste* » (note Ministérielle n°24485 du 19 mai 1918). Au cours des dix années d'évolution des premiers vols habités, l'élévation des altitudes atteintes, l'augmentation des vitesses, l'accidentologie croissante et la précarité des équipements alors disposés ont mis les pilotes d'antan et les organismes d'État face à un fait : les conséquences physiologiques, psychologiques et pathologiques des vols sur les navigants (plus tard, les passagers) dans le développement de l'aviation. La question de l'aptitude médicale des pilotes et de sa normalisation fut alors posée, avec comme base d'appui, les recherches scientifiques de médecine aéronautique qui prenait corps³. Les réglementations suivantes postulèrent l'intégrité totale et l'état anatomophysiologique à respecter, tout en constituant l'exercice médical attaché à les évaluer. Elles s'établirent à l'échelle nationale en concertation internationale. Les accords de Chicago (1944) conventionneront l'organisation de l'aviation civile internationale. Le processus de construction européenne poursuivra régionalement l'édiction de normes communes et de critères harmonisés.

L'audition est une des conditions historiques de sélection médicale initiale et révisionnelle des navigants professionnels et non-professionnels de l'aviation civile certifiée. Que la surdité soit congénitale ou accidentelle, pré-existante au désir de voler ou secondairement acquise à la réalisation d'activité aéronautique, qu'elle touche les voies mécaniques, neuro-sensorielles et/ou nerveuses, elle est comprise médicalement comme une « affection », dont l'expertise de médecins agréés s'attache à identifier le retentissement fonctionnel et les risques potentiels d'aggravation et les conséquences associées sur l'exercice des privilèges de la licence candidatee initialement ou à proroger en révision. Le navigant est alors spécifié, soit sous le régime de « l'inaptitude médicale » ou de l'« aptitude limitée ». À la suite d'examens complémentaires exploratoires en cabinet et en vol réalisés par des évaluateurs certifiés, sous l'instruction du Conseil Médical de l'Aviation Civile, le certificat médical de classe du pilote ayant une « dysfonction » auditive mentionnera, éventuellement, des conditions opérationnelles (vol hors espaces où l'emport et l'usage de la radio est obligatoire), temporelles (périodicité des examens médicaux), médicales (suivi médical), techniques (emport d'un casque de réduction active du bruit, d'implant cochléaires uni- ou bi-latéraux ou autres appareils auditifs certifiés)

³Citons pour information, les travaux de Soubies (1907), Cruchet (1911), Jacques (1915), Bernard (1918), Castex (1918), Behague (1919), Guillaïn (1919), Ferry (1919, 1920), Perrin de Brinchambault (1921).



ou sociales (vol avec second pilote qualifié). L'augmentation de la sécurité aérienne s'accompagne d'une réduction des privilèges de la licence aéronautique dans le cadre de la certification aéro-médicale pour les pilotes ayant une affection auditive « acceptable » donnant lieu à une ou plusieurs restrictions opérationnelles.

Les pilotes qualifiés et élèves-pilotes sourds en formation côtoyés durant notre travail de recherche disposent de conditions variées au niveau otologique, langagier, historique (dont parcours de certification aéromédicale) et organisationnel. Tous disposent d'une aptitude médicale par limitation opérationnelle restreinte aux opérations et aux espaces aériens où l'emport et l'usage de la radiotéléphonie n'est pas obligatoire, sauf dispositions locales définies par les services de contrôle de la navigation aérienne⁴. Voler, pour des pilotes qui ne satisfont peu ou prou les normes oto-rhino-laryngologiques de la certification aéromédicale relève alors, en situation, tout d'abord, de l'accomplissement, plus ou moins bricolée, de ce que disposent les prescriptions aéromédicales et les normes organisant le pilotage, la communication et la navigation ; en parallèle, de l'organisation de manières de « contrôler », en dehors de l'échange radiotéléphonique, le vol.

(Co-)construire le sens avec/sans radiotéléphonie : quelles configurations ?

Plus qu'un outil technique, la radiotéléphonie se présente comme un système historique d'organisation des évolutions spatiales des aéronefs et de coordinations entre les usagers et les services des espaces aériens⁵. Compétence réglementaire de l'État, l'usage, l'emport et l'absence radiotéléphonique sont normés et contrôlés.

Lors de départ, d'arrivée, de transit ou d'évolution, le pilote « entendant » assure un ensemble de liaisons radiotéléphoniques, obligatoires ou recommandées selon les espaces. Il se coordonne avec les autres trafics et/ou réponde d'instruction et/ou d'information des services de la navigation aérienne, dans une phraséologie audiophonatoire cadencée et normée, plus ou moins respectée. Il y transmet explicitement des requêtes, des indications (de position, de trajectoire, de connaissance de trafic, de météorologie, etc.) et y reçoit des autorisations et des informations. L'absence d'usage radiotéléphonique peut être d'origine technique (emport, réglage, dysfonctionnement émission/réception), organisationnelle (préparation

⁴L'espace aérien français est quadrillé en régions, routes, zones, espaces et surfaces définies et classées. Toutes sont réglementées et définissent des conditions d'obligation (dont d'usage radiotéléphonique).

⁵Que les services de la navigation aérienne soit civils ou militaires, qu'ils aient pour objet l'information aéronautique, la planification, le contrôle aérien ou la recherche et le sauvetage. Que les usagers soient civils ou militaires, réalisent des opérations commerciales ou non-commerciales, au manche d'aéronefs complexes ou non-complexes, certifiés ou non-certifiés



navigationnelle insuffisante, absence de pilote en place droite chargé de la radio pour un pilote sourd, horaires de fonctionnement des services de contrôle et/ou d'information, etc.), physiologique (surdité avec ou sans possibilité « d'émersion en l'air ») ou attentionnelle (surdité inattentionnelle).

En fonction de l'origine de la « panne », plusieurs situations de vol sont caractérisables et plusieurs configurations de suppléance communicationnelle sont identifiables :

- Quel est le statut médical de certification du pilote ? Quelles sont ses licences et ses qualifications aéronautiques ? Quel est son expérience ? Vole-t-il seul à bord ou en présence d'un autre pilote qualifié sourd ou entendant ? Le vol est-il réalisé dans le cadre d'une formation ?
- La situation est-elle voulue ou subie ? Est-elle d'ordre technique, physiologique, organisationnelle ou attentionnelle ? Combien de temps le pilote met-il pour caractériser et gérer la situation ? Comment perçoit-il et ressent-il la situation (situation habituelle, inhabituelle, stressante, dégradée, détresse, urgence) ?
- Quelles re-configurations du pilotage et de la navigation engage-t-il ? Comment communique-t-il alors avec les autres trafics et les services aériens environnants et sous quelles modalités d'équipement ?
- Quelle est la situation de l'environnement de vol (phase de vol, aéronef, espace aérien, trafics présents, trajectoire, altitudes topographiques, conditions météorologiques, services aériens présents, appareils secondaires de communication au sol, vol aux instruments ou à vue, de jour ou de nuit) ?
- Le pilote a-t-il co-organisé, avec les services compétents de la circulation aérienne, les activités communicationnelles futures de départ, d'arrivée et/ou de transit dans les espaces associés ?

Pour les pilotes sourds, plusieurs configurations se présentent. En cas de vol seul à bord, les méthodes de communication que les pilotes sourds utilisent comprennent, sans s'y limiter, en espace aérien contrôlé obligeant l'emport et l'usage radiotéléphonique :

- un accord préalable du chef de la circulation aérienne de la plateforme de départ/d'arrivée⁶.

⁶Le contrôleur aérien a le pouvoir discrétionnaire d'autoriser, au cas par cas, l'exploitation d'aéronefs qui ne respectent pas les exigences en matière d'échanges radiotéléphoniques à l'intérieur de zones définies, dans la mesure où les moyens supplétifs de communication et de navigation ont été co-organisés entre le pilote concerné et l'organisme local de contrôle aérien.



- une coordination, en amont du vol, en présentiel, entre le pilote HSI et les services de contrôle de la circulation d'aérodrome co-planifiant les modalités communicationnelles et navigationnelles d'organisation du vol⁷, suivant les exigences réglementaires et opérationnelles locales.
- une activation par un écrit numérique SMS, du pilote HSI à l'intention du contrôleur, des modalités précédemment coordonnées et une obtention, en retour, d'une confirmation ou mise à jour des paramètres du vol (piste en service, point d'attente pour le roulage départ, voies de circulation à emprunter, notamment), complétés par un suivi météorologique et navigationnel par applications électroniques embarquées.
- une navigation suivant les points pré-coordonnés avec le contrôle aérien d'aérodrome (dans toutes les phases du vol en espace ou zone contrôlée ou particulière) et actualisées, au sol et en vol, suivant des échanges de signaux lumineux (lightgun)⁸, d'écrits numériques (SMS) et d'identification radioélectrique (transpondeur).

La synthèse ici proposée ne présente que quelques points d'activités. D'autres activités communicationnelles sont identifiables, suivant l'espace aérien considéré et les services de la navigation aérienne qui y sont délivrés ; l'aéronef et la configuration du vol choisie (vol de formation entre instructeur entendant et élève-pilote sourd, vol d'un pilote commandant de bord sourd avec un pilote chargé des échanges radiotéléphoniques, etc.) ; la variété des dispositions langagières et physiologiques des pilotes HSI ; donnant lieu à de multiples reconfigurations des modalités de médiation et d'équipement de l'activité communicationnelle, avec les autres trafics aériens, les services de contrôle et d'information aéronautique et entre les usagers présent à bord.

⁷Le pilote présente au contrôleur ses intentions de vol (date et heure de départ, destination, points tournants, direction, altitude, heure de retour prévue) et ses renseignements d'aéronef (numéro d'immatriculation, marque et modèle d'aéronef, équipements radioélectriques de bord, passagers, autonomie prévue, code transpondeur départ et arrivée spécifique). Avec le contrôleur aérien, le pilote HSI convient d'une procédure de navigation de départ au sol et en vol de l'espace aérien contrôlé, suivant les spécificités réglementaires de la surface (rejointe du point d'attente au départ, trajectoire et point de sortie de l'espace, trajectoire et point d'entrée de l'espace, trajectoire d'intégration dans le circuit de piste, procédure en cas d'approche interrompue). L'ensemble est équipé dans des supports documentaires, réglementaires ou créés à cet effet. Ils mettent en procédures et médiations (signaux lumineux, écrits numériques SMS, indicateur de pente d'approche, fusée), leurs modalités de communication pendant le vol et les autorisations ou demandes d'information qui y verrait le jour. En complément de son briefing météorologique, le pilote HSI peut obtenir « en papier » les paramètres météorologiques d'aérodrome ou en « numérique » (avec des applications électroniques), normalement transmis de manière automatique sur un répondeur téléphonique ou sur une fréquence VHF attribuée.

⁸En cas de panne du dispositif radiotéléphonique à bord, la réglementation aéronautique [arrêté du 17 juillet 1992 Annexe 1 § 4.4.1] prévoit la transmission, par le contrôle de la circulation aérienne (si elle est en est équipée), de signaux lumineux directs par un projecteur lumineux dit « lightgun ». Sept aérodromes contrôlés en France (tous types de circulation autorisés), déclarent explicitement disposer de moyens de signaux visuels et de moyens pyrotechniques d'alerte opérationnels, sur cent aérodromes contrôlés en France, parmi 1219 surfaces aéronautiques totales. Les signaux lumineux peuvent être adressés à l'intention d'un aéronef au sol ou en vol, selon la portée optique du faisceau lumineux et les conditions météorologiques locales. Ils sont émis en éclats ou projection continue, en trois couleurs (blanc, vert, rouge). Ils peuvent être complétés d'une fusée d'alerte. À chaque signal est associée une instruction à suivre relativement à la position de la manœuvre.



En résumé, l'enjeu de notre démarche réside dans l'approche compréhensive socio-historique et micro-située des activités d'information-communication de pilotes sourds, en ce qu'elles se présentent comme non-formalisées et objet de (nouvelles) configurations, tout en s'exerçant dans un écosystème dont la trajectoire historique témoigne d'une rationalisation et d'une normalisation croissante (Mayère, 2014) de l'accessibilité et de la réalisation des opérations aériennes, au prisme de la « sécurité » et de la « sûreté aérienne ».

Appréhender l'organisation située en vol : défis méthodologiques

Durant notre enquête, nous avons réalisé une forme d'ethnographie multimodale (Grosjean, Matte, 2021) de l'immédiateté des situations de vol (Hutchins, 2011). La mise en place de notre approche intégrative et incorporée du terrain suppose de concevoir une stratégie d'enquête permettant d'accéder aux opérations, actions, activités et aux normes, tant du côté de la médecine d'expertise aéronautique, du contrôle aérien que de celui des pilotes HSI.

L'enquête déployée impliqua tout d'abord de rentrer dans l'activité de pilotage. En parallèle d'une formation pratique⁹ à la licence de pilote privé avion menée à l'Aéroclub de Rennes Ille-et-Vilaine¹⁰, nous avons mené deux campagnes d'entretien sur le temps long, à l'intention de pilotes privés entendants français (6) et professionnel (2), de pilotes privés sourds ou malentendants français (13) et américains (29) AVION et ULM (ultra-léger motorisé), de pilotes privés handimoteurs français (4), de présidents d'aéroclub accueillant des pilotes handicapés (6), de pilotes mirauds volants¹¹ (4), de régulateurs de la Direction Générale de l'Aviation Civile (4), de contrôleurs civils ou militaires de la circulation aérienne (9), d'instructeurs de vol (44), d'ingénieurs aéronautique (3), de médecins aéronautique (10). Ils représentent la somme totale de 133 entretiens et se répartissent chronologiquement sur 22 mois (2020-2021).

Nous poursuivions par une exploration avancée mêlant histoire réglementaire de l'aviation civile¹² et par la récolte tierce ou la réalisation propre d'enregistrements audiovisuels et

⁹Le chercheur se livre ici à une sociologie de la chair (Wacquant, 2015), il acquiert sa connaissance par corps (Huët, 2019), y vit des sensations communes, fait face à des situations socio-techniques (pannes, incidents, cours normaux, etc.) et confronte, sous l'angle du pilote, aux représentations, aux symboles et aux histoires d'une activité sportive.

¹⁰Fin mai 2022, nous comptabilisons 51 heures de vol dont 7h34 en tant que commandant de bord sur avion DR400/120. Notre formation fut équipée, pour la partie recherche, d'un carnet de bord de formation, où les sensations du chercheur apprenti-pilote côtoyait les notes d'observation et des prises audiovisuelles en vol. Nous avons fait le choix de vivre pleinement notre objet de recherche pour accéder à la même licence aéronautique que nos informateurs, sans toutefois avoir la prétention par là même d'en synthétiser leurs expériences aéronautiques.

¹¹Association Européenne des Pilotes Handicapés Visuels (AEPHV) dits « Mirauds Volants ». Pour plus d'information, <https://miraudsvolants.com>

¹²Sur la thématique de la « certification aéromédicale des pilotes privés », notamment par la participation active aux travaux de la Société Française de Médecine Aérospatiale et auprès du service archivistique du Musée du Service de Santé des Armées du Val-de-Grâce.



photographiques en vol sur aérodynes divers avec les pilotes concernés et au sol lors de séances de simulateur. L'ensemble récolté couvre plusieurs heures d'enregistrement et offre une possibilité de restitution de cours d'activité complexes dans leur régime de temps et d'enchaînements d'opération. L'intérêt premier de la mobilisation des méthodes audiovisuelles repose ainsi sur l'ouverture d'un ou plusieurs pôles des activités d'organisation du pilotage, de la navigation et de la communication. L'observation sur le cours du terrain est alors appuyée par une interprétation en situation. L'observation enregistrée audiovisuellement et consultée en suite du cours, ouvre la possibilité d'avancer, de ralentir, de sélectionner des moments, des cours d'actions et des enchaînements d'opérations (Pink, 2007). Elle ouvre également la possibilité de confronter les acteurs à leurs propres pratiques ; de les amener à faire parler les situations de telles sortes à les reconstruire, lors d'une activité réflexive, au-côté de celle du chercheur (Theureau, 1992).

Conclusion

En conclusion, cette recherche présente plusieurs apprentissages : apprentissages tout d'abord, en terme d'objet de recherche. Elle pose l'intérêt de l'étude des phénomènes d'information et de communication et des processus de rationalisation à l'œuvre dans le champ de l'aéronautique. Elle propose également de les étudier sous l'angle des systèmes d'activité (Engeström, 1999) et de leurs cours situés (Theureau, 2006).

Apprentissages méthodologiques ensuite. Elle renouvelle l'intérêt de l'usage des méthodes audiovisuelles (Bravington, King, 2019), par « l'épaulement » du chercheur et/ou de ses informateurs, dans des modalités rétrospectives, réflexives ou projective (Van Belleghem, 2012), pour comprendre en action les processus organisants (Weick, 1995). L'intérêt de l'articulation de la théorie de l'activité et des méthodes visuelles repose sur l'ouverture d'un ou plusieurs pôles des activités. Les méthodes visuelles prennent ainsi place en tant qu'outils d'enquête, de restitution et d'auto-confrontation pour le chercheur et le réseau de participants, dans une perspective de transformation de l'activité communicationnelle des pilotes sourds (FANS4ALL). Néanmoins, les méthodes visuelles ne donnent pas forcément à voir les implications incarnées des différents capteurs sensoriels et de leurs coopérations au cours du vol. La perception et les sensations de l'espace sont multimodales et objet de complémentarités et combinaisons, interrogeant méthodologiquement le chercheur.

Apprentissages empiriques enfin. Cette recherche met en évidence – en filigrane – de la proximité des modalités de résolution des problématiques d'activité entre l'ensemble des



« handipilotes » (moteur, visuel, auditif), autour de l'équipement (technique, normatif et organisationnel) de la suppléance perceptives, communicationnelle et opérative dans le cadre d'une activité de pilotage privé de loisir.

- Pour les pilotes « handimoteurs », il sera question du changement des modalités d'accès et de sortie/évacuation de l'habitacle de l'avion, de certification aéromédicale et de gestion « à la main » de l'axe de tangage, roulis, lacet, de la puissance et symétrie du vol.
- Pour les pilotes « Mirauds Volants », il sera question de l'équipement socio-technique (à la voix de l'instructeur et en notes de musiques du Soundflyer) du pilotage et de la navigation d'un aérodyne léger en vol et de la « lecture à la main » des outils de navigation aérienne au sol.
- Pour les pilotes sourds et devenus sourds, il sera question du changement des modalités de certification aéromédicale et de l'équipement socio-technique en « multi-modal » de la communication organisante avec les services de l'information et de contrôle de la circulation aérienne et l'environnement de trafic aérien, par d'autres canaux perceptifs que l'audition, en suppléance socio-technique (lightgun, texte numérique, vibration) ou en hybridation (copilote entendant) de l'usage radiotéléphonique.

Bibliographie

Behague, P. (1919). Moyens actuels d'apprécier les qualités physiologiques requises pour la conduite des avions. *Monde Médical*, n°564, p. 18-24.

Bernard, A. (1918). Les problèmes médicaux de l'aviation. *Progrès Médical*, n°19, p.166-170.

Bravington, A., & King, N. (2019). Putting graphic elicitation into practice: Tools and typologies for the use of participant-led diagrams in qualitative research interviews. *Qualitative research*, 19(5), 506-521.

Castex, A. (1918). Troubles auriculaires chez les aviateurs militaires. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, n°458, p. 167-175.

Ferry, G. (1919). *Le syndrome de « mal d'aviateur » : Étude expérimentale des réactions cardiovasculaires pendant le vol*. Thèse de Médecine. Université de Nancy, Faculté de Médecine.

Guillain, G. (1919). Les examens médicaux et physiologiques du personnel navigant de l'aviation. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 655-659.



- Huët, R. (2019). *Le vertige de l'émeute*. Presse Universitaire de France.
- Hutchins, E., Nomura, S. (2011). *Collaborative construction of multimodal utterances. Embodied interaction: Language and body in the material world*. Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Miettinen, R., Punamäki, R.-L. (1999). *Perspectives on activity theory*. Cambridge University Press.
- Grosjean, S., & Matte, F. (2021). *Organizational Video-Ethnography Revisited: Making Visible Material, Embodied and Sensory Practices*. Palgrave Macmillan.
- Jacques (1916). L'oreille chez les aviateurs. *Compte-rendu de la Société Médicale de Nancy*, 26-34.
- Mayère, A. (2014). Communication et santé : étude des processus et des dispositifs de rationalisation équipée. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, n° 4. <https://doi.org/10.4000/rfsic.889>.
- Perrin de Brichambaut, P.-L. (1921). *Critères de l'aptitude du vol en avion : Étude comparative des différentes méthodes d'examen employées en France, dans les pays alliés et chez les puissances centrales*. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Nancy.
- Pink, S. (2007). *Visual interventions : Applied Visual Anthropology*. Berghahn.
- Soubies (1907). *Physiologie de l'aéronaute*. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Paris.
- Theureau, J. (1992). *Le Cours d'Action : Analyse sémio-logique. Essai d'une anthropologie cognitive située*. Peter Lang.
- Van Belleghem, L. (2012). Simulation organisationnelle : Innovation ergonomique pour innovation sociale. In M. F. Dessaigne, V. Pueyo, & P. Béguin, *Innovation et Travail : Sens et valeurs du changement, actes du 47^e Congrès de la SELF*.
- Wacquant, L. (2015). Pour une sociologie de la chair et de sang. *Terrains et travaux*, n°26, 239-256. <https://www.cairn.info/revue-terrains-et-travaux-2015-1-page-239.htm>.
- Weick, K.-E. (1995). *Sensemaking in organization*. Sage Publications.

