



L'engagement du corps : un enjeu dans le pilotage en ligne d'un avion à cockpit de verre (glass-cockpit)

Body involvement : a stake in the line piloting of a glass-cockpit aircraft

El compromiso del cuerpo : un desafío en el pilotaje en línea de un avión con cabina de vidrio (glass-cockpit)

Caroline Moricot



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3835>

DOI : 10.4000/pistes.3835

ISSN : 1481-9384

Éditeur

Les Amis de PISTES

Édition imprimée

Date de publication : 1 mai 2000

Référence électronique

Caroline Moricot, « L'engagement du corps : un enjeu dans le pilotage en ligne d'un avion à cockpit de verre (glass-cockpit) », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 2-1 | 2000, mis en ligne le 01 mai 2000, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3835> ; DOI : 10.4000/pistes.3835

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.



Pistes est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

L'engagement du corps : un enjeu dans le pilotage en ligne d'un avion à cockpit de verre (glass-cockpit)

Body involvement : a stake in the line piloting of a glass-cockpit aircraft

El compromiso del cuerpo : un desafío en el pilotaje en línea de un avión con cabina de vidrio (glass-cockpit)

Caroline Moricot

- 1 L'automatisation des cockpits d'avions n'est pas un fait nouveau, elle remonte aux années trente où les premiers automatismes ont été employés pour stabiliser l'assiette de l'avion. Depuis, différents dispositifs sont venus enrichir ou optimiser, sous le contrôle de l'équipage, ou indépendamment de lui, la gestion du vol. On désigne aujourd'hui l'ensemble de ces systèmes sous le nom de *glass-cockpit*. Ce terme a été utilisé dans un premier temps pour distinguer les avions équipés de systèmes de visualisation à écrans cathodiques. À ce mode nouveau de présentation des informations, s'est ajouté un système de gestion du vol, le Flight Management System, sorte de super-pilote automatique, reposant sur un ensemble d'équipements et de sous-systèmes désormais liés entre eux. Sur les avions les plus récents, les systèmes de commandes de vol comportent, en outre, une logique de protection contre toute sortie du domaine de vol sécuritaire de l'appareil.
- 2 La mise en place de cette nouvelle génération d'avions a fait l'objet de vives controverses et c'est sur cette période quelque peu mouvementée du début des années quatre-vingt-dix que je voudrais revenir. Un des enjeux essentiels du débat qui s'est instauré alors autour des *glass-cockpits* s'est ancré sur la question des sens et plus précisément du retour sensoriel des informations dont les pilotes se sentaient privés. On a vu ainsi émerger explicitement autour de cette question, de l'usage que les pilotes font de leur corps et de leurs sens, un motif de tension entre une automatisation qui tend à mettre le corps à distance et une appropriation qui utilise le corps comme un des moteurs principaux de sa

mise en oeuvre. Le mode de présence du corps, ou sa négation, participe de la définition et du rôle de l'homme dans un environnement automatisé. Un des objets de la recherche sur laquelle s'appuie cet article a été de chercher à comprendre, à l'aide du concept d'appropriation, comment les hommes, mis dans une situation nouvelle pour eux, reconstruisent une représentation de l'objet technique, de leur travail et d'eux-mêmes dans un contexte où l'automatisation se fait de plus en plus présente et où la sécurité constitue un impératif (Moricot, 1997). Nous nous appuyerons sur différents exemples observés en vol ou racontés par les pilotes lors d'entretiens. Celui des « *commandes de vol électriques* » des A-320 et A-340 nous permettra en particulier de comprendre ce qui change pour le pilote dans sa perception du vol et son ressenti physique. L'essentiel du terrain de la recherche a été effectué entre 1990 et 1995, c'est-à-dire au moment même de l'introduction dans les principales compagnies aériennes françaises d'avions de nouvelle génération, dits « *glass-cockpit* ». Aux observations en vol et aux entretiens, s'est ajoutée une enquête par questionnaire qui a fait l'objet d'un traitement statistique. Ce questionnaire a été distribué à l'ensemble des pilotes qualifiés à l'époque, en France, sur des avions *glass-cockpit* (A-320, A-310, B-73S, B-747/400, B-767, F-100). 800 questionnaires sont revenus et ont été traités (les résultats complets et détaillés sont présentés dans Moricot, (1997).

- 3 À côté de l'apprentissage, de l'adaptation ou de la formation, l'appropriation est un processus indéterminé dont la réussite n'est jamais donnée d'avance. Il n'y a donc pas de recette et en ce sens l'histoire de chaque technique est singulière. De ce processus surgit une forme d'efficacité collective des hommes au travail, souvent peu visible, mais dont nous faisons l'hypothèse qu'elle est déterminante de la performance et de la sécurité des grands systèmes techniques. Réfléchir sur le processus d'appropriation nécessite de porter une attention particulière à la manière dont la relation entre les humains et les machines se construit au jour le jour, se transforme aussi. Comment peu à peu un environnement inconnu devient familier et sur quoi repose cette familiarité, quelles sont les étapes significatives de ce processus et quels en sont les préalables ? L'appropriation est d'abord le fruit d'une relation de réciprocité. Réciprocité que l'on peut repérer en différents endroits : elle est un lien au niveau collectif entre un groupe social et un objet technique ou un ensemble de systèmes, mais aussi lien singulier entre un pilote et un type d'avion (voir le matricule piloté aujourd'hui), un lien étroit, familier, basé sur une confiance mesurée mais qui se donne. La familiarité avec les objets naît d'une compréhension de leur usage qui passe entre autres par les sens. Car au fond **ne sont appropriables que les objets dans lesquels on peut se reconnaître**. Autrement dit, un pilote ne peut faire sien un avion qui ne lui renverrait pas son identité de pilote. C'est là l'enjeu essentiel de toute innovation technique. L'appropriation est l'inscription dans une culture préexistante de l'innovation.
- 4 Afin d'illustrer ce propos, commençons par une petite histoire. C'était une de mes premières observations. Orly au petit matin, il faisait encore nuit. Je rencontre le commandant de bord au point de rendez-vous dont nous avions convenu et nous nous dirigeons ensemble en suivant d'interminables couloirs vers la salle de préparation de vol où nous retrouvons l'ensemble de l'équipage. Après la lecture des papiers et le briefing, une navette nous emporte au pied de notre avion et nous montons jusqu'au cockpit par un petit escalier métallique raide et glissant. Les premières lueurs du jour commencent à poindre et donnent un éclairage particulier à cet espace encore endormi et qui, dans quelques instants, va s'animer. Le rituel de prise de possession du territoire commence :

chacun s'installe sur son siège, ouvre son *pilot-case*, étale ses cartes, tourne des interrupteurs, insère des données dans l'ordinateur de bord, etc. J'observe et je prends des notes. À un moment donné, au cours de cette « *installation* », se produit quelque chose d'étrange, une action qui semble ne pas cadrer dans le décor : un des deux pilotes sort de sa petite valise un grand torchon de cuisine en toile épaisse avec une bande rouge. Il me regarde en souriant l'air de dire « *Vous vous demandez bien ce que je vais faire* », et l'étale sur ses genoux avant de commencer à le rouler méthodiquement pour former une sorte de boudin assez allongé. Je suis de plus en plus perplexe et mon air intrigué, bien que j'essaie de ne rien laisser voir, le fait sourire encore plus largement. Finalement, il se soulève un peu de son siège, et tenant son torchon roulé à bout de bras, il va le coincer entre le pare-brise et le tableau de bord, en l'enfonçant bien soigneusement. C'est alors qu'il se retourne vers moi et m'explique en se touchant le front :

« Vous voyez, je suis un peu dégarni et il y a une ventilation très puissante qui sort de là ; au bout de quelques heures, ça me donne des maux de tête, alors je calfeutre. »

- 5 Cette histoire du torchon est très anecdotique et la communauté des pilotes de ligne ne s'y reconnaîtra pas, mais elle est bien révélatrice du processus de l'appropriation. Ce n'est pas une simple adaptation de l'homme à l'environnement technique, c'est beaucoup plus que cela, c'est **la capacité à opérer dans un rapport de familiarité aux choses**. Familiarité visuelle, auditive, tactile constituent autant d'indices qui ne coïncident pas nécessairement avec les repères explicités dans les règles fonctionnelles ou les prescriptions d'utilisation (Thévenot, 1994).

1. La question des sens comme enjeu des *glass-cockpits*

- 6 La question des sens constitue aujourd'hui un enjeu central dans le débat sur l'automatisation des cockpits. Un commandant de bord décrit son métier ainsi :
- « Le métier de pilote consiste à penser pour 85 % et à sentir pour 15 %. Sentir, c'est avoir des sensations musculaires, physiques et visuelles ; mais privé de ces 15 %, on ne pourrait pas piloter ».
- 7 Et précisément, une des critiques les plus virulentes que les pilotes de ligne formulent à l'égard des avions de la « nouvelle génération » touche à cette question du retour sensoriel des informations. Les pilotes se plaignent de « ne plus rien ressentir », trouvent le cockpit tellement bruyant qu'il leur masque le bruit des moteurs, déplorent l'immobilité des manettes des gaz, qui se traduit pour eux par une perte d'information essentielle par rapport à « *avant* » où ils « *sentaient* » la manette bouger, aller en avant ou en arrière et indiquer une poussée ou une réduction des moteurs. Un copilote qualifié sur A-320 explique que désormais
- « pour contrôler l'automanette, il faut regarder les moteurs sur les écrans, c'est moins naturel, moins immédiat ».
- 8 C'est ainsi qu'en référence implicite aux manettes fixes de l'A-320, un commandant de bord sur F-100 me confie :
- « Sur le Fokker 100, les manettes sont encore vivantes ! »
- 9 De plus, avec les *glass-cockpits*, un grand nombre d'informations implicites qui, dans un avion classique sont associées à un geste, doivent trouver une formulation orale. Le corps est moins mobile et, en mode managé (où la gestion des paramètres du vol est confiée par

le pilote aux systèmes), c'est toujours vers le même clavier que les mains se dirigent pour commander des actions de nature très différentes. C'est pourquoi Earl Wiener avait parlé d'un « mur de verre » dressé entre les pilotes. L'écran qui montre, mais aussi qui isole, est un problème qui ne se pose pas seulement dans les cockpits et dont la sociologie de l'information et de la communication se fait largement l'écho (on peut citer parmi beaucoup d'autres les travaux de Quéré et coll. ; Jouët et coll.).

2. L'effacement progressif du corps

- 10 L'origine de l'aviation est souvent racontée comme un conte de fées. Au commencement, l'homme désira voler. Longtemps, les tentatives d'élévation du plus lourd que l'air prendront pour modèle Icare : « l'homme-oiseau » se fixe des prothèses au bout des bras qu'il agite comme des ailes. De cette vision mythique, se dégage une idée importante : l'homme et la machine ne faisaient alors qu'un. Dans cette perspective l'origine de l'aviation peut être envisagée, au niveau des représentations, comme une relation très fusionnelle, ou du moins de grande proximité, entre l'homme et l'objet technique : la machine volante est d'abord mue par l'homme, avant qu'on y adjoigne un moteur (« seule force capable de vaincre la résistance de l'air », avant on ne pouvait que planer - Petit, 1993). L'avion est d'abord pensé à la taille de l'homme : il enveloppe un seul pilote. L'équilibre fragile de cet « oiseau artificiel » est assuré par le déplacement du corps du pilote : le sens de l'équilibre est alors essentiel (comme sur une bicyclette, souvenons-nous que les frères Wright étaient d'abord constructeurs de bicyclettes). La mécanisation puis l'automatisation de certaines fonctions du pilotage, l'invention du réacteur, la pressurisation des appareils, la taille toujours plus grande des avions dont les structures sont désormais métalliques (dans les années vingt, le trimoteur Ford est appelé « *Tin Goose* » - oiseau de fer blanc) modifieront cette image d'homme-oiseau ; les ingénieurs-concepteurs d'avions font leur apparition en tant que corps autonome ; les inventeurs ne sont plus à la fois pilotes et constructeurs. Un nouveau mythe se crée : à celui du vol libre, s'ajoute celui de la conquête de la vitesse et des grands espaces. Dans le même temps, le pilote doit apprendre à reléguer ses sensations physiques au second plan au profit de la lecture des instruments : le corps commence à être contraint. C'est depuis cette époque que les ingénieurs de conception des systèmes aéronautiques opposent l'imprécision des sensations physiques à la précision des instruments. La déclaration, en 1927, de l'un des responsables de l'aviation civile est particulièrement significative en la matière :

« Je n'hésite pas à dire que la mentalité que nous condamnons disparaîtra lorsque tous les pilotes, se servant de leur intelligence pour voler, éduqueront leurs sens à l'aide des instruments de bord et auront compris que ces mécanismes sont infiniment plus précis que les sensations physiques. » (Cousin, Bulletin de la Navigation Aérienne, année 1927, cité par Gras et Poirot-Delpech, 1993)

- 11 Quelques années plus tard, Roland Barthes, dans ses *Mythologies*, parle de « l'homme-jet » pour qualifier le pilote d'avion à réaction et désigne l'amorce de cette « négation » du corps. L'idée qu'il développe dans ce court article est le changement total que ce nouveau type de vol développe dans le registre de l'imaginaire : tandis que l'aviateur traditionnel était un héros en complet veston qui n'abandonnait pas son humanité, l'homme-jet est

« un héros réifié », « une sorte de compromis anthropologique entre les humains et les Martiens ».

Sa particularité est « de ne garder aucun des éléments romantiques et individualistes du rôle sacré, sans pour autant lâcher le rôle lui-même. »

- 12 Le jet est synonyme de vitesse et pourtant, ce qui frappe dit Barthes, c'est l'élimination de la vitesse : « *trop de vitesse se tourne en repos* ». Autrement dit, la sensation de vitesse disparaît et avec elle la griserie du mouvement car il s'agit précisément de « *dépasser le mouvement* », d'aller « *plus vite que la vitesse* » (Barthes, 1957, pp. 94-96). Cette diminution du ressenti physique du vol était donc déjà discutée à la fin des années cinquante. Elle est cependant vécue d'autant plus fortement, que la vision que les pilotes d'aujourd'hui gardent de leurs aînés est celle d'un métier justement très physique dans lequel il existait une réelle complicité entre l'homme et « *la bête* », c'est le temps où l'on pilotait « *aux fesses* ». Ce type de propos ne doit pas nécessairement conduire à penser qu'il ne faut pas automatiser. Il conduit à s'interroger sur la façon dont ces éléments sont pris en compte ou pas dans les avions nouveaux. La question qui se pose est donc de savoir **comment cette perception sensitive du vol est retraduite, de quelle manière elle est réinventée par le pilote.**
- 13 Depuis quelques années, l'arrivée des avions nouvelle génération repose donc cette question de la qualité des rapports au sein du couple que forment le pilote et son avion. L'ordinateur ravive le discours sur la mise à distance de l'homme parce qu'il constitue un intermédiaire d'un nouveau genre même s'il participe par ailleurs de l'instauration d'un nouvel espace de communication et de dialogue entre le pilote et sa machine. Mais ce qui se rejoue aujourd'hui n'est pas nouveau : le pilote a, d'un certain point de vue, toujours développé des stratégies par rapport à cette mise à distance qui lui est imposée par le « progrès technique », auquel il adhère souvent par ailleurs et dont il est fier d'être une des figures de proue, mais qui va, pour une part, à l'encontre de son imaginaire et de celui de sa culture. Il compense de multiples façons : pratique du planeur, pilotage d'avions légers en aéro-club pour retrouver des sensations qu'il dit avoir perdues... et qui mettent son corps en jeu. Il met ses sens en éveil pour capter toutes les informations venant du bruit des moteurs, explique comment il « *fait corps* » avec sa machine... Souvenons-nous que le passage de l'hélice au réacteur ne s'était pas fait sans controverse au sein du monde des pilotes et on rapporte encore aujourd'hui que certains avaient éprouvé beaucoup de difficultés à s'habituer aux « *réactions* » de ces nouveaux avions. Le pilote compense la distance mise entre lui et sa machine, en recréant en vol les conditions d'existence d'un espace sensoriel et symbolique. Ainsi, pour tous les pilotes, la conduite manuelle de l'avion procure un plaisir évident et nécessaire : celui d'être aux commandes, d'exercer une maîtrise sur la machine ; de même que l'affirmation de la position privilégiée de la profession ainsi que l'assurance de la pérennité d'un statut envié.
- 14 En dehors des phases de pilotage manuel, comment se traduit ce ressenti physique qui leur paraît si indispensable ? Les informations qui passent par le canal visuel sont désormais très privilégiées. Mais au-delà de la transmission au pilote d'informations sur le vol, on peut s'interroger sur la fonction latente de l'utilisation des sens. Car encore une fois, à travers son corps, c'est la présence de l'homme dans le cockpit qui est mise en scène. Comment alors interpréter l'inhibition des sens sinon comme une volonté de minimiser son rôle ou de le déplacer, de le rendre en tout cas, moins présent de cette manière (car le corps du pilote est à d'autres moments ou par d'autres manières au contraire rendu très présent, on peut par exemple penser au port de l'uniforme ou encore aux contrôles médicaux très stricts auxquels sont régulièrement soumis les pilotes). Cependant, il semble évident que les sens jouent un rôle important dans la construction de l'expérience, celle imprimée dans le corps (bien qu'il n'en porte pas les traces visibles de l'extérieur), une expérience « vécue », une expérience formatrice qui participe du lien

entre les hommes et les machines. C'est bien dans ce sens que Georg Simmel décrivait les impressions sensibles comme instrument de la connaissance :

« Les impressions sensibles qu'il -l'objet- produit sur nous agissent dans un sens comme valeurs sentimentales, dans l'autre comme instrument de sa connaissance. Mais ces deux courants se mêlent intimement et deviennent la base commune de nos relations avec lui. » (Simmel, 1981, p. 223)

- 15 Ainsi, certains pilotes évoquent encore du « pilotage aux fesses » pour exprimer le ressenti physique du vol.

« C'est aux fesses qu'on sent si un moteur est en panne » (CDB 737/500 Air France).

- 16 Le corps garde parfois des habitudes de cette manière sensible de piloter. Ainsi, par exemple, j'ai le souvenir de cet instructeur, durant des séances de simulateur, irrité par le commandant de bord qui gardait la main sur les commandes de gaz, même en mode automatique. Il le lui faisait remarquer, mais toujours la main du commandant de bord revenait se poser sur les manettes de gaz un peu de la même manière qu'au volant d'une voiture la main vient souvent se poser sur le levier de vitesse. Ce geste qui avait un sens sur un avion classique, celui de contrôler au toucher la poussée des moteurs, se maintenait par habitude car sans doute sa main continuait-elle de chercher cette information qui lui était désormais refusée. Marcel Mauss, dans *Les techniques du corps*, a bien montré l'emprise de cette éducation du corps et ses effets sur la marche, la nage, la façon de bêcher des troupes anglaises et françaises durant la première guerre mondiale (qui obligeait à changer les bêches car chaque tour de main s'accordait avec un type d'outil différent). Il cite même en exemple qu'il y a

« des positions de la main, au repos, convenables ou inconvenantes. » (Mauss, 1980, p. 368).

- 17 Il apparaît désormais « *inconvenant* » de poser la main sur les commandes de gaz, en dehors des moments spécifiques comme le décollage par exemple, où il serait « *inconvenant* » de ne pas le faire !

3. L'habileté manuelle et l'intellectualisation du travail

- 18 Lorsqu'un problème se pose avec un automatisme, par exemple s'il agit d'une manière opposée à celle attendue par le pilote, la consigne est claire : le débrayer. Au cours des différents cas étudiés en entraînement, cette solution est non seulement mise en avant, mais les instructeurs martèlent qu'elle doit apparaître comme un réflexe. Il s'agit de débrayer pour reprendre en main. D'autres motivations peuvent conduire à ce type de pratique : en particulier celle communément mise en avant de la nécessité du maintien de l'habileté manuelle. Il est ici question du savoir-faire, de l'identité d'un métier et du plaisir de travailler : il s'agit de débrayer pour piloter.

- 19 En effet, une grande partie des pilotes (59 %) craignent de perdre leur habileté manuelle du fait des automatismes (Moricot, 1997) :

« Oui, je le crains, demandez à un pianiste de remplacer sa pratique quotidienne par une pratique mensuelle » (CDB F100 TAT).

- 20 Notons encore la métaphore artistique. Une partie des autres n'ont pas cette peur parce qu'ils « *avouent* » les débrancher, cela ressort des nombreux commentaires mis en marge des questionnaires retournés :

« Non, je n'ai pas cette crainte, tout simplement parce que je les débraye pour garder cette habileté et que c'est encore possible. » (CDB A-320 Air France)

- 21 Ces résultats sont tout à fait comparables avec ceux obtenus par les chercheurs anglais de l'IAM (Institute of Aviation Medicine) de la Royal Air Force : 40 % des pilotes déclaraient que leur habileté manœuvrière avait été dégradée du fait des automatismes (James et coll., 1990). De même, les travaux de Wiener en 1989 montraient que près de 50 % des pilotes déclaraient être inquiets par une possible perte de leur habileté due à trop d'automatismes ; par ailleurs, dans la même enquête, près de 90 % déclaraient préférer piloter en manuel une partie de chaque vol, pour maintenir leur habileté. Dans ses observations, Wiener a pu constater, comme nous, que les pilotes débranchent les automatismes et reprennent l'avion en manuel, dans certaines phases du vol (Wiener, 1989).
- 22 Cette question renvoie aussi à l'évolution des commandes de vol en elles-mêmes. On est passé des câbles actionnés directement par le pilote à une assistance hydraulique puis, maintenant, sur les avions les plus récents, à des commandes de vol électriques dont le principe est, du point de vue de l'usage, révolutionnaire : l'action du pilote est interprétée, optimisée, éventuellement limitée par le calculateur de gestion des commandes de vol (*fly by wire*), avant que ce dernier ne la transmette aux gouvernes. Le pilote n'a donc plus de prise directe sur les gouvernes de vol. Symboliquement, il s'agit d'un changement fondamental dans la représentation que le pilote se fait de son travail. Les commandes de vol hydrauliques permettent au niveau des représentations d'associer l'objet au geste : elles démultiplient les capacités physiques de l'homme. Le parcours imaginaire dans lequel s'inscrivent les commandes électriques de vol y superpose une part d'autonomie de l'objet. Un pilote nous explique :
- « C'est un pilotage par impulsion : vous pouvez lâcher le manche, il ne bouge pas ; un avion normal, il faut le piloter tout le temps, on ne peut pas lâcher le manche, c'est une technique différente de pilotage ; la commande que nous donnons est analysée par des ordinateurs, elle est optimisée, l'ordinateur interprète l'ordre du pilote, l'ordinateur est entre le pilote et l'avion, il n'y a plus de contact direct » (OPL A-320 Air France).
- Un autre pilote ajoute : « C'est les commandes de vol qui sont vraiment différentes (...), le pilote ne ressent pas l'avion comme les autres, on ne sent pas l'effort, on ne sent pas de résistance, c'est lui-même qui se trime pour annuler nos efforts, moi je trouve ça agréable, mais il y a des pilotes qui sont allés sur d'autres avions, ça les dérange un peu au niveau des sensations » (OPL 320 Air France).
- 23 Dans un avion classique, le pilote « trime » l'avion par rapport à la résistance qu'il ressent dans le manche. Il trime pour retrouver une sensation d'équilibre, un peu comme quand on cherche sur une balance à équilibrer la réglette par le déplacement du poids. Le trime est automatique sur l'A-320 et l'A-340.
- 24 On voit clairement, dans cet exemple, que **les pilotes ressentent l'innovation directement dans leur corps, dans les sens qu'ils vont devoir mettre en éveil.**
- 25 Indicateur du sentiment de « rivalité » entre l'homme et la machine, ces résultats conduisent à s'interroger sur la question suivante : l'homme se sent-il dépossédé, du fait d'une possible dégradation de son habileté manuelle, d'une partie de ses prérogatives ? Piloter l'avion, le faire décoller ou atterrir constituaient les raisons mêmes du pilote d'être à bord, et ces raisons sont peut-être de moins en moins prégnantes. La machine le remplace depuis longtemps déjà dans certaines fonctions du pilotage (les premiers pilotes automatiques ont vu le jour dans le courant des années 1950). Ce sentiment est directement lié aux transformations du métier, à son intellectualisation et aux nouvelles qualités que l'on demande désormais au pilote de posséder : être un bon gestionnaire (on

parle même aujourd'hui du commandant de bord comme d'un manager). Mais le cockpit d'un avion n'est pas un bureau et il n'est pas question pour le pilote d'aller faire un tour à la cafétéria pour se changer les idées lorsque la situation est critique, le risque est présent *hic et nunc*. Qu'il veuille maintenir son habileté manuelle et, au-delà, son savoir-faire de pilote s'explique alors aisément.

4. L'utilisation des sens, de l'intuition

- 26 Tentons d'aller un peu plus loin et de mieux comprendre la signification, pour les pilotes,
- 27 Le pilotage manuel est facile. Le suivi d'une trajectoire donnée se fait en général sans difficultés. Cependant, le retour au pilote des informations concernant le pilotage se fait presque exclusivement d'une manière intellectuelle et non pas sensorielle :
- Pas de stabilité longitudinale statique au sens classique du terme, donc pas de sensation dans la main de l'écart de vitesse par rapport à une valeur d'équilibre choisie.
 - Pas de mouvements de manettes, donc pas de sensation de l'évolution de l'état de la poussée.
 - Fort bruit ambiant, pas de perception du bruit des moteurs, donc pas de sensation auditive du régime des moteurs.
- « Le pilote doit donc faire preuve d'une vigilance élevée, que la facilité et l'abstraction générale du pilotage concourent à émuquer. » (Rosay, 1990)
- 28 Il rejoint et appuie ici le point de vue des pilotes de ligne. Certains en viennent même à formuler des critiques sur le design général :
- « J'ai l'impression qu'ils sont moins solides, ils sont plus légers, on le sent, quand on touche par terre, ces avions sont comme les voitures modernes, en plastique. Ils sont un peu moins « avion » que par le passé » (OPL A-320 Air France).
- 29 Qu'est-ce qu'un avion pour ce pilote ? Il semble que, pour lui, il devient comme un jouet, un modèle de la réalité !
- 30 Au cours des entretiens, les pilotes montraient, en effet, une grande anxiété par rapport à la diminution des retours sensoriels et cette question est devenue un cheval de bataille dans les discussions parfois difficiles qui les ont opposés aux concepteurs. Le discours traduit une appréhension, mais pourtant, au quotidien, il est impossible de ne pas faire usage de ses sens.
- « Moi, l'A-320, je le trouve très agréable à piloter. On le met sur une trajectoire et puis il y reste. Il est très très fin à piloter. On donne des toutes petites impulsions sur le manche. Moi je pilote... ils ont fait un manche beaucoup trop gros à mon avis. Moi je le pilote avec trois doigts, à la base du manche, et je pense que si ce truc avait la taille d'un demi-crayon, ça aurait été parfait. (...) C'est une façon qui m'est très personnelle parce que peu de gens le font et c'est un conseil que je donne à certains stagiaires lorsqu'ils ont un pilotage instable (...). Avec les doigts, il est très sensible. C'est peut-être pour ça que je le trouve, moi, fin et amusant à piloter. » (CDB A-320 Air France).
- 31 Ce pilote, dans la description très détaillée de sa façon de piloter l'A-320, s'appuyant sur « des petits trucs personnels » d'appropriation, illustre bien une des manifestations de ce que nous avons à cœur de suivre à la trace dans les observations et les entretiens. En effet, dès lors qu'on y porte attention, on se rend compte que toutes les parties du corps sont en éveil :

« Quelquefois les gens viennent nous voir dans le cockpit, ils ont l'impression qu'on ne fait rien. En croisière, j'ai la jambe croisée, mon mollet et ma cheville sentent les mouvements du manche. » (OPL B-73S Air France)

- 32 Dans leur étude de *L'imaginaire technique ordinaire*, Sansot et coll. remarquent que « pour que « ça marche », il faut qu'un sens en soit informé » et, plus précisément, ils expliquent que

« si la main reste le principal interlocuteur des ustensiles et outils, (...) la vue et l'ouïe filtrent quasi totalement le fonctionnement des appareils et machines, jusqu'à sortir du rôle précis de l'objet : la bonne marche d'un réfrigérateur est davantage liée au ronronnement de son moteur ou à l'allumage de sa lampe témoin qu'à sa température interne. » (Sansot et coll., 1984, p. 28).

- 33 Il apparaît que la familiarité, voire l'intimité avec la machine, passe en grande partie par le ressenti physique du vol. Cette union intime conduit à une interdépendance au sein du couple que forment l'homme et la machine. Dans cette relation d'interdépendance (momentanée, elle dure le temps du vol), chacun apporte sa contribution : la machine fait rarement le même travail que l'homme et inversement (Colins, 1992). Tandis que la machine exécute souvent une action répétitive, programmée, l'homme intervient dans l'interprétation des actes de la machine, il en restitue la cohérence, il en rectifie parfois les défauts. **Dans ce travail de traduction et d'ajustement, il apparaît que les sens sont essentiels, même et peut-être surtout dans le pilotage d'un avion glass-cockpit.** L'engagement du corps continue donc d'être nécessaire à l'appropriation des systèmes car la relation de familiarité passe par leur incorporation (Warnier, 1999). Cependant, cet engagement est plus difficile car son espace est restreint par l'automatisation. Cette double contrainte, il revient aux hommes de la gérer dans une relation à leur « corps présent-absent » (Le Breton, 1984).
- 34 Cette situation particulière, difficile pour les hommes, d'appropriation « contrariée » d'un ensemble de systèmes automatisés donne lieu à la production d'un langage spécifique, expression du changement qui s'opère et dont il constitue une trace. Il faut souligner combien le corps est présent dans ce discours informel.

5. « Les mots pour le dire »

- 35 En effet, à côté des paroles formelles échangées entre pilotes et entre pilotes et contrôleurs aériens, paroles plus ou moins strictement dictées par une phraséologie réglementaire (la phraséologie rassure, elle rappelle qu'on n'est pas tout seul à faire ce que l'on fait), d'autres mots s'échangent. Parmi eux, quelques-uns ont retenu notre attention parce que, sur un ton décalé, souvent celui de l'humour et de la dérision, ils racontent le collectif, les avions, les entreprises. Parfois, ce discours SUR les choses prend pour cible l'informatisation du travail. Naissent alors de savoureuses expressions. Ainsi, l'opposition entre avion classique et avion informatisé se cristallise jusque dans le vocabulaire : boîte et quincaillerie sont des mots familiers pour désigner ce que l'avion a dans le ventre.

« Ça, c'est vraiment un problème mécanique..., on appelle ça de la quincaillerie, comme on appelle les calculateurs des boîtes, nous on dit, enfin moi je dis, ça c'est des pannes de quincaillerie par opposition aux pannes de logiciel, de calculateur... en fait, c'est plutôt de l'horlogerie que de la quincaillerie. (...) Parce qu'avant, tout était de la quincaillerie,... quand on dit c'est un problème de quincaillerie, c'est

suffisamment imagé pour que chacun comprenne, mais c'est vrai que quand j'écris, je mets pas ça » (CDB A-320 Air France).

- 36 Le calculateur devient « la boîte à malice », lorsqu'il joue des tours.
- 37 Ces bons mots ont été recueillis parfois de manière fortuite, lorsque dans les couloirs ou au prévol les pilotes se saluent et s'interpellent. Christian Miquel et Guy Ménard s'étaient attachés à montrer que
 « l'objet technique n'est jamais purement instrumental ; il renvoie toujours à des significations symboliques qui donnent sens au monde » (Miquel et Ménard, 1988).
- 38 On peut penser que cette perception symbolique des choses se traduit dans les expressions et métaphores langagières et qu'elle résulte d'un « *processus analogique de l'imaginaire* ». Les métaphores apparaissent alors comme de véritables révélateurs de l'imaginaire et des représentations collectives de la technique, de l'avion, du groupe, de la compagnie et constituent autant d'accroches qui, souvent avec humour, pointent ce qui pose un problème ou désignent l'empreinte que laisse l'appropriation. Ces métaphores fusent, parfois sans complaisance. Il faut aussi souligner qu'elles s'exercent souvent sur le mode ludique. Avant de partir chacun vers son avion, les pilotes au prévol se souhaitent « *bon vol* », mais sur A-320, pour faire référence aux nombreux calculateurs et au mini-manche, ils se disent « *bonne partie !* ». La dimension ludique est bien présente comme dans une partie de cartes ou plutôt ici de console vidéo, mais la référence au hasard du jeu est tout aussi explicite. Une autre expression fait dire au contrôleur aérien qu'il « *shoote* » un avion, c'est-à-dire qu'il le transfère au secteur de contrôle suivant. L'analogie avec le jeu de ballon est explicite, mais une certaine brutalité ressort aussi de ce terme. Dernier exemple tiré des observations : le retour au sol constitue toujours un moment singulier, il y a d'abord la tension de l'atterrissage, l'esthétique de l'arrondi, le toucher des roues, puis la prise de contact avec le sol et toutes ses contraintes, dégager la piste, prendre le bon « *taxiway* », trouver son parking, les pilotes n'hésitent pas à montrer leurs hésitations, c'est parfois comme un jeu ; après la tension, la détente :
 « C'est un jeu de piste pour trouver le parking » (OPL A-320), mais « il faut faire attention de ne pas se retrouver dans un cul-de-sac, il faudrait se faire repousser, ça la fout mal. »
- 39 Le rire libère et l'humour est révélateur des tensions. Yves Clot les considère comme des
 « trappes essentielles pour approcher la vie subjective en milieu professionnel » (Clot, 1995, p. 28).
- 40 On peut aussi comprendre ces expressions comme le partage d'un langage commun et codé, c'est-à-dire un jargon, ce qui soude un groupe. Dédratisation ou au contraire dramatisation des choses, « *le rituel sépare ce qu'il consacre* », selon l'expression de Pierre Bourdieu. Un grand nombre de ces petites phrases servent en effet à consacrer la différence, à singulariser chaque type d'avion et en même temps chacun des groupes que forment les divisions de vol :
 « balises de la mémoire, les microrituels du quotidien perpétuent une identité dans la mesure où leur pratique révèle l'identification à un groupe spécifique et différencié », remarque Claude Rivière (1995, p. 239).
- 41 Ainsi, le langage participe de la définition de l'espace social et, parfois, différentes appartenances se superposent les unes aux autres (ce que Goffman appelle les rôles). Souvent des termes piquants désignent les groupes. Par exemple, les rampants et les volants (cette appellation n'est pas sans rappeler une publicité pour un insecticide !) sont les expressions permettant de différencier, non sans un certain mépris, ceux qui

travaillent au sol (ceux qui restent) et ceux qui travaillent à bord des avions. Les premiers sont bien sûr beaucoup plus nombreux (le contrôle aérien, la maintenance, l'encadrement, le personnel administratif, le personnel commercial au sol, etc.), mais les seconds sont beaucoup plus visibles. Il faut souligner que ces termes sont plutôt employés par les « rampants » pour se désigner eux-mêmes tels qu'ils se perçoivent dans le regard des navigants.

42 Ainsi, souvent, l'humour utilise la caricature :

« Sur l'A-320, le pilote devient un singe, sur 737, il est plus impliqué » (un pilote de 737/200). »

L'A-320, on l'appelle Rantanplan « confie un CDB sur F-100.

Un autre pilote qualifié sur B-737 se moque : Quand deux pilotes d'A-320 discutent entre eux, on ne comprend pas ce qu'ils se disent » (les calculateurs sont désignés par des abréviations et cela finit par créer un jargon).

43 Cela montre combien les pilotes sont très fortement identifiés par les autres à l'avion sur lequel ils sont qualifiés. Ainsi, à propos de la présentation de l'information sur les pages des écrans :

« C'est vrai que je vois maintenant quand quelqu'un veut se moquer d'un équipage A-320, c'est 36 15 codes... ! »

44 Ce qui est intéressant, c'est de voir ici combien l'équipage est associé à l'avion, ce n'est pas l'avion dont on se moque, c'est l'équipage ! On voit ici combien le cockpit de verre est ainsi devenu un marqueur de groupe. D'ailleurs, parfois,

« cela pose des problèmes d'être favorable à l'A-320. Mon meilleur copain ne m'a plus adressé la parole pendant un an » (CDB A-320 Air Inter).

45 Ce qui traduit bien les représentations du monde, les philosophies, qui sont derrière cet avion ou du moins qu'il symbolise. Cela révèle aussi la force du lien qui unit le pilote à l'avion sur lequel il est qualifié. Comme on l'a vu, ce lien est fort dans son esprit, mais aussi dans le regard que les autres pilotes portent sur lui.

46 Les métaphores mettent souvent en scène la corporéité de l'objet. L'anthropomorphisation, que Chalas et coll. appellent « *la greffe du corps sur l'appareillage technique* » est, selon eux, le meilleur garant de l'appropriation, quelle que soit l'échelle de l'objet. Ils remarquent aussi que peu de discours échappent à ce processus (Sansot et coll., 1984, p. 28). L'anthropomorphisme s'applique d'abord à la description de l'objet et la représentation de ses fonctions utilise l'analogie avec les parties du corps, mais parfois cette image ne se cantonne pas au domaine physique et prête des sentiments à la machine :

« J'ai de bonnes vibrations avec cet avion »,

ce qui permet d'engager un dialogue parfois assez direct : « Le FMS, je le tutoie et quelquefois je lui dis qu'il est con » (CDB A-320 Air Inter).

47 Le rapport entre l'homme, la machine et l'espace est sensualisé : « *On va faire du radada sur les nuages* » en descente, avant de passer sous la couche nuageuse, s'offrir encore quelques instants au soleil, jouer avec les nuages en maintenant l'avion sur leur surface et reprendre momentanément l'avion à la main. Voilà un concentré de jeu et de plaisir. Sur un avion classique, il faut « *trimmer son violon* », et « *piloter aux fesses* » traduisent l'exercice d'équilibre (comme à bicyclette) associé au pilotage. Quant à « *piloter aux moustaches* », cela consiste à piloter en manuel avec le Flight Director en mode FPD (flight path director). Les « moustaches » sont matérialisées par des traits de part et d'autre d'un petit losange et dont l'extrémité rebique. Cette expression désigne, avec parfois un peu

d'ironie, une façon de piloter qui nécessite de l'adresse. Enfin, réaliser un « *kiss-landing* », c'est réussir un atterrissage en douceur, reprendre contact avec la terre en l'effleurant d'un baiser. Il faut souligner combien le corps et les sens sont présents dans la plupart de ces expressions qui nous montrent explicitement la trace que laisse l'empreinte de la technique, quand elle est entrée dans la sphère de l'usage.

6. Conclusion : la double contrainte de l'automatisation

- 48 Cette question de l'empreinte physique des hommes, dans les systèmes techniques dont on a montré à la fois la difficulté et la nécessité, doit maintenant être ramenée à la problématique plus large que nous avons proposée en introduction. L'addition d'automatismes ne produit pas nécessairement un automate, même si ce projet est présent dans la légitimation d'une comparaison entre l'homme et le calculateur, dans l'idée de la perfection des machines. Sans doute, une situation radicale d'automatisation totale serait-elle plus facile à gérer, mais en matière de transport aérien, comme dans beaucoup d'autres domaines, il semble que la perspective de l'automate soit pour l'instant écartée. Il résulte de cette situation que le processus d'automatisation des avions a mis les hommes dans une situation ambivalente. En effet, il apparaît que **parce que l'automatisation se fait de plus en plus présente, la présence des hommes est rendue de plus en plus nécessaire**. Il s'agit d'une double contrainte (« *double bind* » au sens de l'école de Palo Alto) parce que si cette présence est paradoxalement plus nécessaire, elle n'est pas toujours facilitée : le corps est mis à distance, le pilote est enclin à la sur-confiance... De plus, la présence des hommes, liée à la gestion des automatismes, est exigeante car il ne s'agit pas seulement de répondre à un rôle de surveillance : il faut anticiper, adapter, communiquer, éventuellement débrayer pour reprendre en manuel, et surtout décider de la fiabilité des informations affichées sur les écrans. En quelque sorte, on lui demande à la fois plus et moins. La sécurité, invoquée dans un premier temps pour légitimer l'automatisation, devient un argument retournable que les pilotes utilisent à leur tour à l'encontre des erreurs de l'automatisation. Tout cela nous conduit vers la nécessité d'une reformulation socio-anthropologique de la question des facteurs humains car les problèmes, évoqués abondamment par les pilotes au moment de l'enquête, s'ils semblent aujourd'hui réglés pour la plupart d'entre eux, ne le sont finalement que localement. Un certain nombre de questions subsistent car ces problèmes, même stabilisés, renvoient à des questionnements plus globaux.
- 49 Une tendance semble en effet se dessiner de plus en plus clairement, celle d'une situation où se renforce la double contrainte évoquée plus haut : le projet de l'automate qui, parce qu'il ne peut jusqu'à présent se réaliser en tant que tel, convoque les hommes comme substituts des machines pour les activités que l'on ne sait pas automatiser. Les hommes, parce qu'ils constituent un collectif, et parce qu'ils produisent un ensemble de gestes autour des machines, continuent de donner un sens à des objets ou à des systèmes dont le fonctionnement est de moins en moins ouvert à leur compréhension. Ils sont parfois mis en situation d'utilisateurs profanes. Est-ce tenable lorsqu'il s'agit de conduire des avions (et plus généralement dans des systèmes à risque) ? Cette tension connaît-elle une limite dont on se rapprocherait ?

BIBLIOGRAPHIE

- Barthes, R. (1957). *Mythologies*. Paris, Seuil.
- Clot, Y. (1995). *Le travail sans l'homme ?* Paris, La Découverte.
- Collins, H. (1992). *Experts artificiels*. Paris, Seuil.
- Dejours, C. (1993). *Le travail usure mentale*. Paris, Bayard.
- Gras, A. avec la participation de Sophie Poirot-Delpech (1993). *Grandeur et dépendance*. Paris, PUF.
- Haudricourt, A.G. (1987). *La technologie science humaine*. Paris, Maison des sciences de l'homme.
- James, A. Mc Clumpha, R., Green, P., Wilson, A., Belyavin, A. (1990). *Pilots attitudes to flight deck automation*. R.A.F., Institute of Medecine.
- Le Breton, D. (1984). L'effacement ritualisé du corps. *Cahiers internationaux de sociologie*.
- Mauss, M. (1980). Les techniques du corps. *Sociologie et Anthropologie*.
- Miquel, C., Menard, G. (1988). *Les ruses de la technique*. Paris, Méridien.
- Moricot, C. (1997). *Des avions et des hommes*. Lille, Presses Universitaires du Septentrion.
- Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage*. Paris, Flammarion.
- Petit, E. (1993). *Histoire de l'aviation*. Paris, PUF, Que-sais-je ? 4e édition.
- Rivière, C. (1995). *Les rites profanes*. Paris, PUF.
- Rosay, J. (1990). *Compte rendu de mission*. Centre d'essais en vol, Istres, Rapport SDT/PN/AC.
- Sansot, P., Chalas, Y., Torgue, H. (1984). *L'imaginaire technique ordinaire*. CRESSON et CNRS-ATP, Grenoble.
- Scardigli, V. (1992). *Les sens de la technique*. Paris, PUF.
- Simmel, G. (1981). Sociologie. Recherche sur les formes de la socialisation. In *Sociologie et épistémologie*, Paris, P.U.F., (1re édition : Leipzig, 1908).
- Simondon, G.N (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Aubier (1ère édition 1958).
- Thevenot, L. (1994). Objets en société ou suivre les choses dans tous leurs états. *Alliage*, 20-21.
- Warnier, J.-P. (1999). *Construire la culture matérielle*. Paris, PUF.
- Wiener, E.L. (1989). *Human factors of advanced technology (« glass-cockpit ») transport aircraft*. Ames Research Center, NASA.

RÉSUMÉS

La mise en place d'une nouvelle génération d'avions de ligne (glass-cockpit) au début des années 90 a fait l'objet de vives controverses. Un des enjeux essentiels du débat qui s'est instauré alors autour des glass-cockpits s'est ancré sur la question des sens et plus précisément du retour sensoriel des informations dont les pilotes se sentaient privés. On a vu ainsi émerger explicitement autour de cette question de l'usage que les pilotes font de leur corps et de leurs

sens un motif de tension entre une automatisation qui tend à mettre le corps à distance et une appropriation qui utilise le corps comme un des moteurs principaux de sa mise en œuvre. Cet article rend compte, à partir de l'expérience des pilotes, de la manière dont le mode de présence du corps, ou sa négation, participe de la définition et du rôle de l'humain dans un environnement automatisé.

When a new generation of aircraft (glass-cockpits) came into service in the early nineties, a violent controversy ensued. One of the main issues of the dispute concerning the glass cockpits related to the problem of physical sensations, and in particular the fact that the pilots felt they were deprived of sensory information feedback. With regard to the ways in which the pilots use their bodies and their physical sensations, it became very clear that a certain amount of tension existed between automation, which tends to keep the body at a distance, and appropriation, in which the body is one of the main factors. This paper is based on the pilots' experiences, and gives an account of how the immediacy or distance of the body helps define humans and their role in an automated environment.

La instauración de una nueva generación de aviones de línea (glass-cockpit) al principio de los años 90 suscitó una gran controversia. Uno de los desafíos esenciales del debate que empezó alrededor de las cabinas de vidrio se centró en la cuestión de los sentidos, y más precisamente de la vuelta sensorial de las informaciones de la que los pilotos se sentían privados. Alrededor de la cuestión del uso que hacen los pilotos de su cuerpo y de sus sentidos, surgió explícitamente un motivo de tensión entre una automatización que tiende a poner el cuerpo a distancia y una apropiación que utiliza el cuerpo como uno de los motores principales de su instauración. Este artículo menciona, a partir de la experiencia de los pilotos, cómo el modo de presencia del cuerpo, o su negación, participa a la definición y al papel del ser humano en un ambiente automatizado.

INDEX

Mots-clés : aéronautique, automatisation, appropriation, corps, sens

Palabras claves : aeronáutica, automatización, apropiación, cuerpo, sentidos

Keywords : aeronautics, automation, appropriation, body, senses

AUTEUR

CAROLINE MORICOT

CETCOPRA, Université de Paris I, moricot@univ-paris1.fr