

EDUCATION PERMANENTE

D O S S I E R

FORMATION ET PRÉVENTION DES RISQUES AU TRAVAIL

REGARD

LECTURES

HOMMAGE

AGENDA

N°

224

Former aux « facteurs humains » pour exorciser le risque aérien

Comment une organisation affronte-t-elle le risque ? L'exemple du transport aérien permet de saisir l'articulation entre une remise en cause des multiples dimensions de son fonctionnement et le travail rhétorique qui l'accompagne et se prolonge dans des formations identifiées.

Face au risque aérien, dans les années 1980, l'Organisation internationale du transport aérien (OACI), les constructeurs puis les compagnies aériennes ont développé la notion de « facteurs humains ». Celle-ci est devenue omniprésente dans les analyses concernant la sécurité du transport aérien, et ses divers usages nécessitent d'en examiner les mécanismes et les présupposés. L'intervention humaine est-elle facteur de risque ou de sécurité ? Autour de cette controverse, se positionnent les différentes postures théoriques recouvertes par les facteurs humains, ainsi que les processus de son intégration dans la chaîne de sécurité aérienne.

Facteurs humains vs facteurs techniques ?

Quand l'OACI adopte cette notion, en 1986, elle la définit d'abord en opposition au facteur technique. Le transport aérien apparaît comme un secteur reposant sur une grande fiabilité technologique, vantée par les constructeurs aéronautiques qui jouent leur propre partie dans ce débat mondial, ce qui ne fait que mettre en évidence le nombre d'accidents générés par une mauvaise intégration dans le système technique de la personne humaine. L'erreur humaine fonde cette première démarche. L'approche des facteurs humains vise à compenser l'intervention humaine et sa part aléatoire : « On sait de longue date qu'à peu près trois accidents sur quatre proviennent du fait que la performance humaine n'a pas été optimale » (OACI, 1989). La personne humaine contrevient à la fiabilité des systèmes

techniques. Des critères identiques à ceux de l'outil technique lui sont appliqués pour garantir leur compatibilité : « Réduire la variabilité de l'être humain pour que ce composant puisse être traité comme un domaine non aléatoire » (Amalberti, 1997). La domination du risque passe alors par la standardisation du travail – voire du comportement – des pilotes, dont l'activité se résume à la gestion d'un système technique.

Dans sa plus récente acception, ce terme intègre l'intervention humaine – « la partie la plus souple, le plus adaptable et la plus précieuse du système que constitue l'aviation » (OACI, 1989) – en tant que composante d'un système socio-technique, défini comme la complémentarité de l'intervention humaine et du système technique. Le *Cockpit Resource Management* (CRM) – ou gestion des ressources de l'équipage – vient compléter cette approche comme cadre de formalisation : le collectif de travail, nouvelle ressource de sécurité, se substitue à l'individu. Les approches mêlent rapports détaillés d'examen, études des circonstances entourant ces accidents et propositions touchant le fonctionnement, la formation, la sélection des pilotes, etc. Les apports de l'ergonomie ou de la psychologie sont mobilisés. Les formations réglementaires intègrent dorénavant un module de formation « facteurs humains ».

La promotion des facteurs humains accompagne la mutation du commandant de bord. Dans un contexte d'extension de la déréglementation du transport aérien, le modèle de la compagnie aérienne « major », appuyé sur des corporations professionnelles puissantes, fait place à des configurations plus fluctuantes (Barnier *et al.*, 2018). Dans l'ancien modèle, l'autorité du pilote s'affirmait à partir du risque assumé et surmonté. Chaque vol était une provocation dans son affrontement avec la nature. Le pilotage relevait de cet « exercice hors du commun [...] révélateur de la capacité de l'homme à se dépasser, à transcender son milieu, ses origines » (Chadeau, 1996). Le risque permanent était valorisé. Aujourd'hui, le pilote est devenu le garant de la sécurité. Le danger est toujours là, mais le risque est conjuré par la technique portée par le pilote. Du fait de « l'effacement progressif du corps » (Moricot, 2000), une tension apparaît « 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 » (*ibid.*).

Ce cadre conceptuel fait désormais partie de l'univers des personnels navigants techniques. Le travail collectif devient la référence. L'entrée des femmes dans le cockpit en est le symbole et le vecteur. Nous présentons ici une étude¹ menée dans les années 2000, dans le cadre d'une recherche doctorale (Barnier, 2005), période caractérisée par le déploiement, en France, du discours et des prin-

1. Quelques propos de pilotes interrogés durant cette enquête (entretiens semi-directifs d'environ deux heures), réalisée entre 2000 et 2004 en immersion dans une grande compagnie aérienne, illustreront notre propos : *Claude*, 44 ans, copilote 777 ; *Martine*, 44 ans, commandant de bord 747 ; *Médéric*, 55 ans, commandant de bord ; *Véronique*, 45 ans, commandant de bord 747.

cipes des facteurs humains ; la confrontation avec l'ancien modèle en fait un objet de débat. Si, par la suite, plusieurs secteurs tels que les centrales nucléaires (Lipart, 2009) ou les transports maritimes (Clostermann, 2014) ont repris ce concept, l'étude du modèle originel conçu dans le transport aérien, et de son insertion conflictuelle dans le contexte des années 1990-2000, permet d'en saisir les fondements et les contradictions.

Outil conceptuel pour accompagner la mutation d'un groupe professionnel, les facteurs humains renvoient à deux lectures différentes. La réduction de la part humaine aléatoire s'affirme d'abord à travers la standardisation du travail, étendue à celle des corps et des relations dans le cockpit. Cette première conception est très vite concurrencée par la promotion de l'intervention humaine dans ce qui constitue sa spécificité : la capacité imaginative et collective.

L'humain, faille du système technique

Les erreurs de pilotage fournissent l'explication centrale des accidents d'avion, contrairement aux équipements aéronautiques réputés fiables. C'est à partir de cet axiome que les compagnies abordent la sécurité aérienne dans les années 1980. L'intervenant humain se doit d'être aussi fiable que le système technique auquel il est assimilé. L'activité de pilotage et son apprentissage tout comme les rapports entre les individus, voire les individus eux-mêmes, sont ainsi redéfinis.

La standardisation du travail et des relations

Supprimer la part aléatoire de l'humain revient à standardiser le travail, depuis les gestes à effectuer dans chacune des situations, y compris en cas de panne, jusqu'à la modélisation des dialogues et des échanges techniques. L'initiative humaine en tant que source de fautes potentielles dans un système technique réputé pur doit être conjurée. L'incorporation des bons réflexes à travers les heures de simulateur de vol participe de cette normalisation des réflexes.

Ces actions normalisées sont d'origine réglementaire, liée à un type d'avion ou d'aéroport, par un empilement de règles internationales, européennes, françaises, ou enrichies au niveau de chaque compagnie aérienne. La procédure à respecter exprime le cadre rigoureux dans lequel doit s'inscrire chaque geste de travail : « S'il n'est écrit nulle part lequel des deux pilotes doit rentrer le train, il y a un jour où quelqu'un va l'oublier » (*Claude*). Par ce respect, chacun démontre « l'adhésion à un système de valeur qui est celui de la sécurité » (Moricot, 1997). L'automatisation des réactions, telle une sécurité incorporée par la formation, permet de réagir dans les moments très courts de dysfonctionnement : l'écran indique la panne et la procédure à suivre. Toute initiative est interdite sous peine de ne plus comprendre le processus, dans un contexte de dégradation des situa-

tions et de charges psychiques en expansion. Le renvoi de responsabilité n'est pas absent de cette normalisation quand, confronté aux conséquences de chacune de ses décisions, l'agent du transport aérien se tourne vers la norme de travail pour prendre ses décisions.

Cette normalisation des actions est complétée par l'encadrement des relations au sein du cockpit, mêlant introspection collective de la relation intra-équipage et codification des échanges. Pour éliminer toute mauvaise interprétation dans le recueil des données ou dans l'action entreprise, les compagnies énoncent chaque terme des dialogues. La procédure édictée permet de dépasser toute inimitié, de limiter le facteur humain lors de vols difficiles où elle se substitue au contact humain : « Quand on fait ce genre de vol, on est très professionnel, on se raccroche beaucoup au métier, aux procédures » (*Véronique*). La procédure d'échange devient le lien social permettant, comme pour les personnels navigants commerciaux, que chacun s'insère dans l'équipage (Barnier, 1999). Le comportement collectif donne consistance à des formations identifiées, intégrées aux processus de certification des pilotes. L'apprentissage du juste dialogue devient l'une des composantes de la formation.

Cette normalisation permet de supprimer la part d'imprévu due à l'intervention d'un autre humain et suscite la confiance qui permet de travailler ensemble. Elle entre en congruence avec l'extension d'un marché mondial du travail des pilotes, une « universalité » (Figarol et Pélerin, 1999) qui nécessite l'interchangeabilité des pilotes, volant avec les mêmes pratiques et échangeant suivant les mêmes codes.

Le contrôle des corps

La personne humaine ne répond pas aux stimuli aussi sûrement que le ferait une machine ; de plus, le fonctionnement biologique est inconstant. Il faut donc contrôler le corps, caractérisé par ses faiblesses : « L'approche axée sur le facteur humain vise à comprendre les possibilités et les limitations humaines prévisibles » (OACI, 1989). L'approche ergonomique de la fatigue et des défaillances humaines devient une composante majeure de la sécurité aéronautique.

La médecine aéronautique, dominée par les recherches militaires ou spatiales, a été aux avant-postes de ces études. Les ergonomes des postes de pilotage examinent parallèlement les besoins physiques et les rythmes circadiens, l'appréhension des signaux et des indications, l'infléchissement des capacités en fonction du stress ou de la fatigue... Ces critères, antérieurs aux CRM, ont été intégrés dans cette nouvelle problématique au point que l'Organisation de l'aviation civile internationale y consacre un de ses manuels (OACI, 1992). Les conseils et les consignes en découlent, tels que dormir l'après-midi quand on part le soir, même s'ils sont parfois impossibles à suivre.

Le *Cockpit Resource Management*, une « école de l'écoute »

S'opposant à la réification de l'individu, une autre conception prône au contraire la reconnaissance du rôle de l'acteur humain, « ultime barrière face à l'accident² ». C'est d'abord en tant qu'équipage que cette intervention humaine positive est perçue et intégrée à la rhétorique générale des facteurs humains, puis reprise au cours des multiples formations initiales et continues. L'expression *Cockpit Resource Management* tend à se substituer aux facteurs humains. Le CRM repose sur l'écoute de l'autre, quel qu'il soit, sa parole ayant *a priori* autant de valeur que celle du plus qualifié. Les exemples abondent dans la documentation de l'OACI (et sont régulièrement convoqués au cours des formations) sur ces morts provoqués par l'absence d'écoute, tel cet accident où le copilote signale la présence d'un avion sur la piste d'envol et se heurte à l'incrédulité du commandant de bord.

L'aviation se présente comme une école de respect et de tolérance, de rigueur et d'humilité, où les prises de décision sont rapides, la remise en question permanente (Bourneton, 2002). Mais la position hiérarchique du commandant de bord vient bousculer cette représentation idéale du travail dans le cockpit.

La déconstruction du rapport hiérarchique

Le CRM promeut l'écoute et la prise en compte de l'avis de chacun. Ce principe s'accompagne d'une remise en question de la dimension hiérarchique, qui s'oppose au travail collectif et à la remontée des informations.

Le commandant de bord appuie historiquement son autorité sur son expertise, reconnue par le principe de promotion uniquement à l'ancienneté (liste de séniorité) intégrant une évolution individuelle dans un continuum de qualification appuyé sur une formation technique (Barnier, 2010). Cette source rationnelle de la légitimité (Weber) est renforcée par des éléments d'autorité traditionnelle, voire symbolique. C'est au commandant de bord qu'est confiée la mission du vol : « Le CRM, c'est un groupe d'individus où chacun a une fonction bien précise, bien structurée, avec une hiérarchie claire. Surtout pas la bande de copains qui se tapent sur le ventre » (*Médéric*). Un paramètre pratique y est associé : la gestion de ces moments délicats et cruciaux de l'atterrissage où le temps de décision limité ne permet pas un échange constructif. C'est « le droit et le devoir exclusif » (Lavorel, 1987) du commandant de bord de garder la main sur la manette afin de décider, en un instant, d'une éventuelle remise de gaz au cours de l'atterrissage.

Les fonctions traditionnelles du cockpit, la radio, la mécanique, la navigation, le pilotage et la responsabilité de la mission (Hutchins, 1999), sont complé-

2. Colloque *Human Issue in Aviation System (HIAS)*, Présentation, Toulouse, 2001

tées par le *CrossCheck*, contrôle réciproque entre les membres de l'équipage technique, à l'image des principes aéronautiques de redondance des équipements. Le rapport qui s'instaure est multiple, fonctionnel et hiérarchique ; il est constitué d'une coopération verticale qui fixe les buts autour de la mission du commandant de bord distribuant et organisant le travail, d'une coopération horizontale qui établit le partage du travail, et d'une coopération temporelle et fonctionnelle permettant de travailler ensemble (Figarol et Pélerin, 1999).

Le respect hiérarchique, intrinsèque au fonctionnement du cockpit, place le copilote dans une situation paradoxale lorsqu'il doit à la fois respecter et s'opposer au commandant de bord : « Cela m'est arrivé une fois de m'opposer à lui, je considérais qu'il ne faisait pas ce qu'il fallait, il mettait la sécurité en jeu, et cela m'était très pénible de le lui dire » (*Claude*). Le collectif des personnels navigants techniques se trouve ainsi confronté à une contradiction : alors que la sécurité, dans la gestion de l'imprévu et des multiples informations disponibles, repose sur le travail collectif, la confiance mutuelle et la surveillance réciproque, la mission est structurée autour du principe de l'autorité du commandant de bord. Ce mode de fonctionnement heurte les jeunes pilotes pour qui dialogue et sécurité vont de pair. Ils se demandent comment sera reçue la moindre remarque du copilote – « s'il y a un problème, qu'est-ce qui va se passer ? » (*Laurent*).

Le recrutement des pilotes, aux coûts de formation élevés, est une donnée essentielle pour les compagnies. A l'occasion de la mise en place du CRM, les critères de recrutement évoluent, les qualités d'écoute sont recherchées. Sont écartées les personnes autocratiques relevant de cet ancien type du pilote « seul maître à bord », issu du cadre individualiste de la « chasse » et prenant seul ses décisions. La mobilisation d'une caractérisation indigène de « caractériel » en évacue la portée sociologique.

Le renouvellement des années 1980 permet l'entrée d'une nouvelle génération, différente, plus solidaire mais aussi plus homogène, de pilotes ayant appris à piloter en équipage dès leurs débuts à l'Ecole nationale de l'aviation civile (ENAC). Les formations associent ainsi la technique à son usage dans les conditions concrètes du vol en équipage, où sont décortiqués les mécanismes de décision.

Le recrutement des femmes pilotes comme levier

Mais la formation ne suffit pas, il faut aussi agir sur la structure du recrutement. Rendue inévitable par les évolutions de la société, l'entrée des femmes dans les cockpits (1983) devient une opportunité pour faire progresser le CRM en valorisant le bouleversement du rapport interne au cockpit. Cette arrivée, freinée par des mécanismes institutionnels très forts, tels que l'interdiction d'accès à l'examen, s'était heurtée à « l'amitié virile du cockpit » (Mills, 1998) associant pilotage et masculinité. La féminisation (relative) du recrutement s'appuie sur l'extension

du modèle de l'ingénieur de vol : « A l'ENAC, il n'y avait pas de problème avec l'égalitarisme » (*Martine*). Les procédures de vol participent aussi au dépassement de toute division interne du groupe des pilotes. Dans l'avion, les femmes pilotes retrouvent de plus la complicité des hôtesses de l'air qui les soutiennent contre les pilotes misogynes, « prenant leur revanche sur des années et des années d'humiliations » (*Véronique*).

L'attribution des rôles définis et l'injonction à la coopération entre les membres du cockpit s'opposent à des processus de concurrence/confrontation entre les deux sexes dans des espaces mixtes partagés (Fortino, 1999). Les rapports très codifiés encadrent la relation de pouvoir en lui donnant l'illusion de la naturalité, retirant toute possibilité d'expression d'autres formes de domination telle que les portent les relations hommes-femmes. C'est à travers un rapport spécifique des femmes à la technique et à l'autorité que l'approche enrichit au contraire le collectif des pilotes, en accompagnant les interrogations portées par les facteurs humains. Car en tant que femmes, elles subissent d'autant plus le poids de l'ancien mode de domination hiérarchique.

Le facteur de division que pourrait constituer la présence de femmes dans un milieu historiquement masculin est finalement dépassé au nom de la solidarité de travail, la nécessité de cohésion surpassant la misogynie ambiante. Leur entrée contribue à la remise en cause de la figure du pilote autocratique pour faire advenir une nouvelle configuration dans l'avion, moins autoritaire et moins hiérarchisée.

Conclusion

Les modules « facteurs humains » sont déclinés aujourd'hui dans toutes les formations réglementaires aéronautiques et participent à la certification des mécaniciens, des pilotes, des hôtesses de l'air et des stewards.

Cette étude concerne une époque caractérisée par l'introduction d'un nouveau concept ; elle mériterait d'être prolongée par l'analyse de son expansion au sein des différentes compagnies aériennes, avec leurs propres cultures professionnelles, ainsi que par l'observation de la perception actuelle du travail collectif du cockpit, de sa formalisation dans la formation des équipages et de sa mobilisation dans l'analyse des accidents d'avion. Mais la faiblesse de la bibliographie plus récente concernant les facteurs humains dans l'aéronautique montre une certaine « naturalisation » de l'approche qu'il faut interroger. Le rapport du bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile concernant l'accident du vol Rio-Paris, en 2009, oscille entre ces deux interprétations suggérées quand il évoque, sans s'y appesantir, une « inversion de la structure hiérarchique du cockpit », tout en restant centré sur la « performance humaine » (BEA, 2012). Le facteur humain est réduit à l'interaction hommes-machine (Conversy *et al.*, 2014).

Les évolutions technologiques permanentes de l'aéronautique enrichissent l'actualité du questionnement : l'intervention humaine est-elle un handicap ou un atout ? Les positions évoluent et se confondent autour de cet enjeu. L'effort de rationalisation du travail concret et le renouvellement des relations professionnelles sont menés conjointement au sein du cockpit. L'autonomie du groupe professionnel des pilotes, dans le cockpit mais aussi à l'égard des directions des compagnies aériennes qui souhaiteraient le contrôler, renvoie aux enjeux de libéralisation, dans un contexte économique où l'interchangeabilité des pilotes, appuyée sur la normalisation du travail, devient un objectif.

Au cœur de cette question demeure une interrogation ontologique sur l'éviction toujours possible de l'humain, telle que peut le signifier la perspective d'un avion sans pilote. Le facteur humain aura alors été résolu. ◆

Bibliographie

- AMALBERTI, R. 1997. « Les facteurs humains en aéronautique ». Toulouse, ENAC, *Actes du colloque « Les facteurs humains en aéronautique : de l'aventure d'hier à la réflexion pour demain »*, p. 5-11.
- BARNIER, L.-M. 1999. « Personnel navigant commercial, d'un savoir intuitif à un savoir d'expertise ». *Formation emploi*. N° 67, p. 25-46.
- BARNIER, L.-M. 2005. *Entre service public et service privé, la valorisation du travail dans le transport aérien*. Université Paris-Nanterre, thèse de doctorat en sociologie.
- BARNIER, L.-M. 2010. « L'initiative individuelle face à ses obstacles. Genre et formation professionnelle dans le transport aérien ». *Cahiers du genre*. N° 48, p. 103-125.
- BARNIER, L.-M. ; CALAME, C. ; VANDEWATTYNE, J. 2018. « Le *low cost* dans le secteur aérien. Vers une reconfiguration systémique de la production ? ». *La nouvelle revue du travail*. N° 12 [en ligne].
- BOURNETON, D. 2002. *La couleur préférée de ma mère*. Paris, Laffont.
- BEA. 2012. *Accident survenu le 1^{er} juin 2009 à l'Airbus A330-203 immatriculé F-GZCP exploité par Air France, vol AF 447 Rio de Janeiro-Paris. Rapport final*. Le Bourget, Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile.
- CHADEAU, E. 1996. *Le rêve et la puissance. L'avion et son siècle*. Paris, Fayard.
- CLOSTERMANN, J.-P. 2014. *Les facteurs humains au cœur de la sécurité maritime. La gestion des ressources en passerelle de navire*. Université de Bretagne-Sud, thèse de doctorat en psychologie.
- CONVERSY, S. *et al.* 2014. « L'accident du vol AF447 Rio-Paris, un cas d'étude pour la recherche en IHM ». Lille, *Actes de la 26^e conférence francophone sur l'interaction homme-machine*, p. 60-69.
- FIGAROL, S. ; PÉLERIN, C. 1997. « Former à une gestion collective du risque ». Toulouse, ENAC, *Actes du colloque « Les facteurs humains en aéronautique : de l'aventure d'hier à la réflexion pour demain »*, p. 49-55.

- FORTINO, S. 1999. « De la ségrégation sexuelle des postes à la mixité au travail : étude d'un processus ». *Sociologie du travail*. N° 41, p. 363-384.
- HUTCHINS, E. 1999. « Comment le cockpit se souvient de ses vitesses ». *Sociologie du travail*. N° 4, p. 450-473.
- LAVOREL, L. 1987. « La qualification du personnel technique de l'aéronautique en France : un paradigme ». *Formation emploi*. N° 17, p. 3-17.
- LIPART, C. 2009. « L'analyse des FH&O dans les démonstrations de sûreté : en quoi la pratique fait évoluer les organisations et contribue à faire évoluer les modèles du fonctionnement de l'homme au travail ». Paris, *Actes du 46^e Congrès de la Société d'ergonomie de langue française*, p. 55-60.
- MILLS ALBERT, J. 1998 « Cockpit, hangars, boys and galleys : corporate masculinities and the development of British Airways ». *Gender, Work and Organization*. Vol. 5, n° 3, p. 172-188.
- MORICOT, C. 1997. *Des avions et des hommes. Socio-anthropologie des pilotes de ligne face à l'automatisation des avions*. Université Paris 1, thèse de doctorat en sociologie.
- MORICOT, C. 2000. « L'engagement du corps : un enjeu dans le pilotage en ligne d'un avion à cockpit de verre [glass-cockpit] ». *Pistes*. Vol. 2, n° 1.
- OACI. 1989. « Notions fondamentales sur les facteurs humain ». *Facteurs humains*. Etude n° 1, circulaire 216-AN/131.
- OACI. 1992. « Ergonomie ». *Facteurs humains*. Etude n° 6, circulaire 238-AN/143.