

# REGLEMENTER LA FORMATION FACTEURS HUMAINS DES PILOTES : OUTIL DE GESTION DES RISQUES OU ILLUSION DU CONTROLE ?

Stéphane Deharvengt  
Direction Générale de l'Aviation Civile  
50 rue Henry-Farman - 75720 Paris cedex 15  
Tél. (33)1.58.09.46.87 - Mél : stephane.deharvengt@aviation-civile.gouv.fr

## Résumé

La réglementation n'est pas considérée en général comme une caractéristique de la résilience. Cet article identifie les questions entourant la mise en place d'une nouvelle réglementation qui vise à introduire un outil de résilience dans un système ultra-sûr.

Le terrain d'étude est fourni par le développement historique et la mise en œuvre des formations à la gestion des ressources de l'équipage pour les pilotes de l'aviation civile dans la réglementation française. L'analyse est réalisée au niveau de l'autorité sur la base d'entretiens et de questionnaires avec des responsables de haut niveau, avec des experts de la discipline facteurs humains, et finalement avec les inspecteurs qui ont la charge de mettre en œuvre ce règlement. L'écart entre les intentions réglementaires et la réalité de sa mise en œuvre illustre la résistance du système à cette approche et les dérives potentielles.

L'article présente les conclusions en termes de caractéristiques du processus de réglementation concernant l'introduction de la résilience. Le manque d'expertise interne et l'absence de suivi expliquent en partie les insuffisances actuelles. On peut donc s'interroger sur la gestion du risque pour le régulateur qui est de se reposer sur une stratégie de conformité réglementaire, qu'elle soit prescriptive ou qu'elle vise à responsabiliser l'industriel, pour sécuriser un système complexe.

## Summary

### RULEMAKING FOR PILOTS' HUMAN FACTORS TRAINING: RISK MANAGEMENT TOOL OR ILLUSION OF SAFETY OVERSIGHT?

Regulation in high risk industry is not considered as a characteristic for resilience. This article identifies issues surrounding the introduction of a new regulation in an ultra safe system that is designed to build more resilience into the system.

The development and implementation of Pilots' Crew Resource Management regulation within the French Civil Aviation Authority is reviewed. Interviews and questionnaires form the basis for the analysis of the intent and practices of those in charge of high level decisions, those having the knowledge of human factors discipline, and those whose job it is to implement this regulation. However the gap between the regulation as imagined, and the regulation as implemented, illustrates the resistance of the system towards this approach to regulation and the potential drifts.

The article presents the findings as characteristics of the regulatory process concerning the introduction of resilience. The lack of internal expertise and lack of implementation monitoring explain the present shortcomings of regulatory authorities and ultimately questions the role of regulation regarding the engineering of resilience.

---

Cette étude trouve son origine dans les divers retours formels et informels concernant la mise en œuvre de la formation CRM (Gestion des ressources de l'équipage - Crew Resource Management) des pilotes de l'aviation civile. Les hypothèses de travail élaborées à cette occasion faisaient état d'un bas niveau général de l'ensemble des formations, niveau qui ferait l'objet d'un certain consensus de la part de l'ensemble des acteurs concernés. Afin de pouvoir définir une ligne d'action cohérente concernant la formation dans le domaine facteurs humains, il paraissait nécessaire de comprendre comment les initiatives des années précédentes avaient été portées à la fois par la structure étatique et par les entreprises de transport aérien et leurs personnels. Il s'agissait d'être en mesure de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses pessimistes sur la base de données de terrain. Ces réflexions ont donné lieu à deux études, l'une contractualisée à un consortium regroupant des compétences établies dans le domaine de la formation CRM [1], et d'autre part à une étude interne au sein de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile), objet de cet article.

L'imbrication des deux études est forte puisque l'étude interne doit permettre de comparer les intentions initiales de l'administration par rapport au constat que l'on peut faire sur le terrain mais aussi de compléter ce constat par une vision des problématiques rencontrées dans le contrôle de la mise en œuvre de ces formations.

## 1 Contexte

L'étude traite de la mise en œuvre de la réglementation concernant les formations CRM pour les pilotes de l'aviation civile. Ces formations « au facteur humain » ont été introduites dans les années 80 après que les analyses d'accidents (Tchernobyl, Airbus A320 du Mont St Odile) eurent identifié la prise en compte des facteurs humains comme une clef de la maîtrise des risques opérationnels. Ces formations se sont généralisées dans les compagnies aériennes pour traiter par exemple des aspects de prise de décision ou de gestion d'erreur. Elles se développent maintenant dans différentes industries, en médecine pour la formation des équipes chirurgicales [2] ou dans les transports terrestres comme le ferroviaire

## 1.1 Les formations facteurs humains

L'aviation n'est pas l'unique creuset ou terrain d'expérimentation en matière de gestion des risques. L'initiation des formations en matière facteurs humains a d'abord bénéficié de la prise de conscience en la matière dans le domaine nucléaire. Les accidents de Three Miles Island et de Tchernobyl sont à l'origine des initiatives des deux Etats concernés, en particulier dans l'aviation. A l'OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale), les Etats-Unis et la Russie oeuvrent pour favoriser les modifications des annexes réglementaires (exigences minimum de reconnaissance entre Etats) dans le sens d'une meilleure prise en compte des facteurs humains dans l'aéronautique (1986 et 1989). Le processus est donc enclenché sur le plan international, relayé d'une part dans la modification des annexes et d'autre part par les séances de formation à destination des Etats.

Un évènement majeur en France est nécessaire afin de précipiter le processus, comme ce fut le cas pour l'accident du mont St Odile (20 janvier 1992). En effet, on retrouve dans la commission d'enquête et au BEA (Bureau Enquête Accidents) les acteurs clefs au niveau de la connaissance scientifique du moment dans le domaine du CRM mais plus largement dans le domaine des facteurs humains et organisationnels. Détenteurs d'une connaissance scientifique particulière mais aussi d'une connaissance du fonctionnement du système, on retrouve dans les recommandations [3], les principes fondateurs des différentes initiatives qui seront portées sur les fondements de la discipline en France et en Europe (voire au niveau international pour ce qui est des aspects de certification de la conception du cockpit).

## 1.2 La réglementation aéronautique

L'histoire du CRM pour la DGAC s'inscrit dans le contexte de l'évolution du contrôle technique dans l'aviation civile, et des compagnies aériennes en particulier.

La complexité du développement de l'industrie aéronautique et les contraintes pesant sur les moyens humains et financiers de l'Etat pour réaliser le contrôle de la mise en œuvre de la réglementation sont des facteurs qui orientent les décisions stratégiques au niveau national et international. En parallèle, l'harmonisation européenne se développe au sein des JAA (Joint Aviation Authorities, « club » d'autorités européennes) sur les fondements de la coopération franco-anglaise de la certification du Concorde puis de la certification du premier Airbus. Il s'agit non seulement d'harmoniser les règlements mais aussi d'harmoniser les pratiques du contrôle technique afin d'assurer une mise en œuvre relativement uniforme en Europe.

Le contexte réglementaire évolue donc d'une vérification du produit (l'avion, la formation, ou l'acte de maintenance) vers une vérification du processus aboutissant à la réalisation du produit. On parle souvent à ce sujet du passage d'une réglementation prescriptive (comment doit être le produit) vers une réglementation par objectifs (comment doit être la structure pour produire ce qu'on en attend). Il s'agit de rendre visible pour l'autorité le fonctionnement de la structure surveillée, qu'elle soit organisme de maintenance ou compagnie aérienne. La traduction de cette vision est perceptible au travers des processus Qualité mais aussi des DOA (Design Organisation Approval, Approbation de l'Organisme de Conception) ou POA (Production Organisation Approval, Approbation de l'Organisme de Production) délivrés à l'industrie. Elle est associée à une transformation du rôle de contrôle par la réalisation, par l'autorité, d'audits visant à s'assurer du bon fonctionnement des processus mis en place.

Ce processus de transformation n'est pas encore totalement abouti. En effet, les représentants de l'autorité « sur le terrain » au niveau des DAC (Direction de l'Aviation Civile, services déconcentrés de la DGAC) ou du GSAC (Groupement pour la Sécurité de l'Aviation Civile, chargé de la surveillance des organismes de maintenance en aéronautique), conservent une certaine expertise sur le produit tout en consacrant une grande partie de leur temps à la réalisation des contrôles sur l'organisation. La réglementation elle-même témoigne de cette ambiguïté puisqu'elle conserve à la fois des exigences très précises sur le produit mais aussi de plus en plus d'exigences sur les processus. Cette perspective est nécessaire pour comprendre comment la réglementation concernant les aspects facteurs humains, et plus particulièrement le CRM pour les pilotes a été conçue, introduite et appliquée par les différents échelons de l'autorité, depuis les organes de direction jusque dans les services déconcentrés, les DAC. Elle rend compte du portage différent de la notion de CRM en fonction de la perspective adoptée, soit centrée sur le processus, soit centrée sur le contenu.

## 2 Objectif

La formation CRM peut être décrite comme une réponse à un besoin de gestion du risque au sein du cockpit mais aussi, si l'on considère la manière dont elle est conçue et intégrée au fonctionnement de la compagnie comme un outil « de résilience » c'est à dire qui participe au développement de capacités d'anticipation, d'analyse du fonctionnement normal et de réponse à des aléas [4]. L'objectif est donc d'identifier si la réglementation peut participer à cette construction et quelles en sont les caractéristiques de succès ou les limitations, voire les dérives potentielles. Cette analyse renvoie à une problématique générale de gestion du risque dans le cadre de l'activité de régulation et de contrôle d'un Etat sur une industrie à risques. La mise en avant du rôle de la relation régulateur – régulé et de ses effets sur la gestion du risque constitue l'aspect innovant de cette analyse, sa maîtrise représentant l'enjeu de cette analyse.

## 3 Démarche

### 3.1 Présentation

Les étapes historiques du processus réglementaire sur la période 1994-2006 sont retracées. L'étude menée s'est attachée à décrire à la fois l'aspect historique de l'introduction des formations CRM pour les pilotes du point de vue des acteurs de l'époque ou de leur représentants mais aussi la réalité de la mise en œuvre du point de vue des personnels en charge de la surveillance des compagnies. Un éclairage sur les aspects institutionnels a été sollicité auprès des acteurs « historiques », représentants de la hiérarchie de la DGAC et experts de haut niveau dans le domaine des facteurs humains. Les premiers abordent les objectifs à haut niveau de cette démarche et le positionnement de cette formation comme outil de contrôle d'une compagnie aérienne. Le point de vue complémentaire des experts « facteurs humains » concerne le contexte scientifique et international. Pour caractériser le processus de surveillance, des questionnaires, complétés par des entretiens, ont été utilisés pour approcher la réalité du travail de la tutelle des compagnies, et donc la mise en œuvre effective de la réglementation issue des orientations de la hiérarchie et du travail des experts de haut niveau.

### 3.2 Méthodologie

Des entretiens semi-directifs ont été développés à partir de l'analyse globale qui avait donné lieu à l'écriture des hypothèses initiales rappelées en introduction de cet article. Ces entretiens ont été administrés individuellement pour les chefs de service qui se sont succédés. Etant donné l'empan temporel considéré (de 1989 jusqu'à nos jours), l'entretien semi-directif permettait de remettre les acteurs dans leur contexte et sur le sujet, tout en leur laissant le loisir d'élaborer leurs réponses.

Afin de croiser les données extraites de ces entretiens avec des traces écrites, une analyse des comptes rendus et documents du Conseil du Personnel Navigant a été effectuée sur la période 1993-1997. Le Conseil du Personnel Navigant Professionnel de l'Aéronautique Civile est un organisme consultatif chargé de présenter aux ministres intéressés toutes propositions relatives aux programmes d'instruction, d'examen, d'entraînement et de contrôle correspondant aux brevets, licences et qualifications de ces personnels. De plus il dégage les enseignements que comporte pour l'exercice de la profession, l'évolution des techniques aéronautiques. Les acteurs rencontrés sont intervenus dans les débats du Conseil lors des discussions relatives à l'introduction des formations facteurs humains, soit à l'occasion de leur développement dans l'année 1994, soit à l'occasion de sa formalisation réglementaire par la suite. Même si leurs fonctions n'étaient pas celles pour lesquelles ils ont été interrogés, l'examen des minutes et des documents permet de refléter la position défendue par l'Administration lors de ces séances.

Pour les acteurs des organes de contrôle de la sécurité de la DGAC, des questionnaires complétés par des entretiens ont été utilisés. La délivrance des Certificats de Transporteur Aérien (CTA) est soumise à une réglementation européenne transcrite en droit national (arrêté OPS 1) dont l'application est confiée à l'heure actuelle à la Direction du Contrôle de la Sécurité (DCS) qui s'appuie sur les organismes déconcentrés en région (Direction de l'Aviation Civile – DAC). La méthode d'enquête s'appuie sur un questionnaire essentiellement directif, adressé de manière nominative au chef de la tutelle de la DAC, et complété par des entretiens utilisant ces questionnaires avec, la plupart du temps, le chef et un inspecteur de tutelle pour le reste des DAC (3 visites au total). Le taux de retour des questionnaires est relativement bon, et en tout, 11 questionnaires ont été remplis sur un total 14.

Enfin les experts facteurs humains ayant participé au processus ont été rencontrés pour des entretiens libres autour de trois axes, à savoir le parcours professionnel en rapport avec la DGAC, la rencontre avec le CRM et les points importants des événements évoqués. Les entretiens étaient préparés par l'analyse des traces et des entretiens réalisés avec la Direction de la DGAC. Des précisions sont obtenues en fonction des réponses reçues. L'entretien est donc axé sur le développement historique des faits et la manière dont les interviewés sont intervenus dans leur déroulement. Il permet de spécifier le concept de CRM et son évolution.

## 4 Résultats

La phase initiale a été volontariste (1994-1999) avec une réglementation détaillée et un accompagnement par l'autorité et ses experts, suivie d'une régression due à une harmonisation européenne mal gérée, se traduisant par une absence de référentiel et un désengagement de l'autorité. On ne retrouve un règlement comparable à celui de 1994 qu'en 2006, mais dans un contexte où les pratiques ont fortement dérivé. L'intention initiale des responsables était de renforcer la visibilité pour l'autorité des mécanismes de gestion des risques au sein de la compagnie. Les experts facteurs humains tentaient d'accompagner un transfert de pratiques vers l'industrie. Les inspecteurs quant à eux laissés sans référentiel ni expertise ne peuvent approuver des formations qu'en se fondant sur une reconnaissance partagée dans toute l'industrie d'une certaine utilité de ces formations sans en comprendre les mécanismes réels. Ces résultats permettent de discuter des risques liés à la réglementation d'outils dont l'objectif est d'augmenter les capacités de résilience. On propose certaines caractéristiques qui permettent d'appréhender les enjeux de ce type de réglementation et les dérives potentielles.

### 4.1 Le CRM comme outil de résilience

Les experts facteurs humains apportent d'abord une vision rétrospective de ce qu'a été le CRM et ce qu'il est devenu. Née aux Etats-Unis, l'adaptation de méthodes de management à la gestion du cockpit est le fondement de cette formation : 80% du CRM de 1ère génération traite de la relation commandant de bord - copilote. C'est cette forme que prend le premier CRM importé par Airbus en 1991, complété par des études de cas. Il influence donc les experts facteurs humains qui s'inspirent de cette formation pour répondre au besoin de la compagnie nationale. Le CRM d'Air France est adapté au contexte de la compagnie pour devenir un CRM dit de deuxième génération sur le thème de la complexité des communications et récupéré plus tard par les américains pour enrichir leur concept (les futures générations du CRM).

Aucune « vision » de ce qu'est le CRM n'existe à l'époque (années 80, début 90). Le CRM américain est fondé sur le leadership enseigné de manière pratique en compagnie. L'optique européenne sera plutôt d'enseigner des connaissances, comme l'erreur humaine, la décision, à la fois au niveau de la formation initiale et en formation en compagnie. Ces deux approches vont se croiser et s'enrichir mutuellement au fil des années. Il est difficile d'identifier avec certitude les moments de la conceptualisation du CRM. Si au début chacun y apporte ses idées sur un substrat américain de type formation au leadership, l'expression du produit final est la résultante de la construction et des interactions dans le temps des différents cursus. C'est l'image qui est donnée ci-après.

Le développement du premier CRM français, celui d'Air France, est l'occasion de confronter les connaissances scientifiques au contexte opérationnel d'une compagnie, de surcroît confrontée à une évolution radicale liée à l'introduction de l'Airbus A320. On ne peut s'empêcher de penser à une démarche de type ergonomique. On suppose donc ici une caractéristique du CRM « à la française » : le CRM répond aux besoins opérationnels de la compagnie.

Cependant ce genre de formation nécessite un renouvellement. C'est dans le retour d'expérience que le CRM récurrent (formation annuelle délivrée aux pilotes) doit trouver sa matière. C'est le deuxième pilier du CRM, à savoir l'ancrage dans le processus continu du retour d'expérience au sein de la compagnie. Mais celui-ci fait l'objet d'un constat d'échec dans sa mise en œuvre. Rien n'a été fait pour accompagner le développement du CRM récurrent et le patinage constaté dans sa mise en œuvre en est le reflet. Cet échec est double, d'une part dans l'absence d'une réelle exploitation du retour d'expérience sous toutes ses formes, d'autre part dans l'absence de lien entre retour d'expérience et formation.

On peut avancer une explication liée à l'expertise nécessaire et à l'interprétation superficielle qui est faite à propos des facteurs humains. On ne peut pas tout attendre d'un pilote formé au domaine des Facteurs Humains (au sens de l'acquisition du vocabulaire vs. de la méthodologie) : « ils savent ce que c'est qu'une erreur, mais ils ne savent pas faire un cours sur l'erreur ». C'est dans ce sens qu'il faut interpréter l'affirmation que les formateurs doivent nécessairement être des pilotes opérationnels. Ceci n'est pas incompatible avec le fait que l'ingénierie de la formation, elle, soit réalisée avec une réelle expertise Facteurs Humains.

On peut donc résumer les caractéristiques du CRM d'après ceux qui ont aidé à son introduction en France : une réponse Facteurs Humains aux besoins de la compagnie développée dans le cadre d'une réelle ingénierie de la formation par l'exploitation et l'enrichissement des retours d'expérience de la compagnie. Présenté ainsi le CRM serait un outil concourant aux capacités de résilience d'une compagnie : l'analyse du retour d'expérience, la confrontation dans la formation aux pratiques réelles, la préparation des pilotes en terme de solutions opérationnelles et le rebouclage vers les autres services de la compagnie pour mieux préparer l'organisation à affronter les aléas.

#### 4.2 Les intentions initiales de la réglementation pour la hiérarchie de l'autorité

La formation CRM apparaît pour les instances dirigeantes de l'autorité comme un moyen supplémentaire de surveillance des compagnies. En cela, elle s'inscrit dans la politique de surveillance du processus. Elle doit « rendre visible » dans le cadre d'une logique où le CRM est perçu comme un outil de contrôle du comportement, donc de la compagnie donc de la sécurité.

Il faut souligner la nécessaire recherche de tels outils au niveau d'une direction. En effet, on contrôle déjà l'individu en terme de performance technique, de sa capacité à piloter mais aborder l'ensemble de l'individu, au travers de son comportement dans le cockpit ne paraissait pas envisageable. Le CRM semble apporter une réponse pour les instances dirigeantes, ou tout au moins un palliatif au déficit de solutions individuelles permettant d'atteindre cet aspect de l'activité de pilotage. Le CRM offre une occasion de regrouper les individus. La formation en groupe apparaît comme un moyen de contrôle des comportements de l'individu. Les formations CRM doivent être une opportunité pour faire interagir les pilotes entre eux, gage d'un meilleur auto-contrôle. La formation CRM s'inscrit donc dans la gestion du processus au sein de la compagnie : on parle de qualité opérationnelle, et même d'intégration au système qualité de la compagnie.

Son fonctionnement relève d'une prise de conscience, individuelle, visant à ouvrir l'esprit sur d'autres aspects du quotidien opérationnel. Cette prise de conscience doit aboutir à une évolution du comportement par diffusion entre pilotes, renvoyant ainsi au caractère collectif de ce genre de formation. Le CRM semble assimilé à une occasion de discussions intéressantes sur le quotidien opérationnel. Il est d'abord basé sur le bon sens et la volonté des individus, avec un apport scientifique postérieur mais qui n'est pas précisé par les interlocuteurs. Il semble que cet aspect collectif de la formation, au contraire de l'ensemble des autres formations dites techniques ait eu un attrait relativement fort pour la direction de l'autorité. L'occasion de réunir ces individualités représente l'avantage majeur de cette formation, ce qui est enseigné semblant passer au second plan en terme d'efficacité. L'objectif majeur est d'aboutir à la modification du comportement de l'équipage qui est le produit des comportements individuels parfois non adaptés mais qui garantit la sécurité du vol. La modification du comportement de l'équipage est donc un moyen, pas un but.

Le concept de CRM, on l'a vu, est étranger à la France. Cependant on reconnaît qu'il a été porté par des personnes, surtout pour une affaire de motivation personnelle. Une fois convaincue par le concept, la direction laisse faire les services compétents chargés de la mise en oeuvre dans chacun des domaines. Il ne semble pas que l'expertise scientifique possédée ou non dans le domaine ait pu être un souci. On notera donc le caractère implicite de l'adéquation du concept à la manière de fonctionner de l'administration du contrôle technique. Le contrôle par la direction de la mise en oeuvre des orientations reste très « implicite ». Tant qu'il n'y a pas d'indication de difficultés relayées aux services, c'est donc qu'il n'y a pas de problème. Par ailleurs, la recherche d'indicateurs sur les résultats obtenus n'est pas aisée, particulièrement dans ce domaine. Pour ce qui est des acteurs externes à la DGAC, comme les organisations syndicales, la perception reste celle d'une neutralité bienveillante. Cette absence de réaction sur un sujet touchant pourtant de près à la formation des pilotes est probablement expliquée par les questions beaucoup plus larges et complexes déclenchées par les débats autour du règlement harmonisé au niveau européen sur la surveillance des compagnies dont la formation CRM ne représente qu'une infime fraction et ceux autour du règlement concernant la licence européenne à cette époque.

#### 4.3 La mise en oeuvre sur le terrain des inspecteurs de compagnies

Les questions concernant les outils de la surveillance, développées sur la base du manuel du contrôle technique de la DGAC [5], permettent de reconstruire les priorités du rôle de surveillance pour un inspecteur, soit lors de la première délivrance d'un Certificat de Transporteur Aérien (CTA), soit lors de la surveillance continue. Dans le premier cas, on peut analyser ces résultats sous l'angle croisé de l'expertise technique des agents de la DGAC et de l'évolution voulue par la hiérarchie. En effet on retrouve d'abord la logique de tutelle commune à la hiérarchie et aux agents (regard sur la compagnie dans son organisation et son fonctionnement). Puis on note l'influence sur l'organisation du travail voulue par la hiérarchie : il s'agit d'abord d'un travail « papier » puis d'un travail sur le terrain. Mais dans le même temps, ce travail est structuré autour de la connaissance de ce qui fait la sécurité, c'est-à-dire les personnes et l'entretien, le maintien en état de vol. Etant donné le caractère généraliste de la formation des agents, les examens sur le terrain sont partagés entre les différents items, qu'ils soient relatifs aux personnels ou au matériel et à son entretien. Dans le deuxième cas, les réponses à cette question sont un reflet intéressant de l'expertise technique des agents de la DAC. De manière synthétique, pour qu'une compagnie vole, il faut des avions en état de marche, une surveillance interne, des personnels formés et une organisation autour. On est bien ici au cœur de l'activité de la compagnie aérienne et c'est ce qui va orienter leur regard de tutelle.

Par rapport à ce travail générique de tutelle, ce qu'on va regarder spécifiquement pour la formation CRM c'est essentiellement l'adéquation du cours aux documents, voire simplement aux attestations et on se fie à sa connaissance de l'organisme délivrant la formation. Les retours faits par les inspecteurs montrent cependant un réseau de connaissances concernant la délivrance des formations CRM. En effet, au travers de connaissances personnelles liées au profil de l'inspecteur, au travers des intervenants connus auprès d'autres compagnies ou au travers des relations entre DAC, les inspecteurs se disent en mesure d'émettre des jugements sur la qualité perçue des programmes de formation. Hors, la moitié des inspecteurs interrogés reconnaît ne pas avoir reçu suffisamment d'information pour pouvoir apprécier le contenu d'un programme CRM. De même, la moitié admet ne pas avoir les compétences nécessaires pour évaluer une formation CRM.

Concrètement, peu d'entre eux ont effectué des constats relatifs au CRM, soit pour le faire évoluer soit pour exiger une meilleure adaptation du programme à la compagnie. Les contrôles sur documents, puis les contrôles dans l'entreprise constituent les outils utilisés par les inspecteurs. Il faut noter qu'ils considèrent les contrôles en vol comme au moins aussi désirables que les contrôles sur documents. Cependant il apparaît que, même si les inspecteurs ont la possibilité théorique de réaliser ce genre de contrôle, il n'est jamais réalisé en pratique. L'évaluation de la formation CRM par les différentes tutelles et au sein d'une même tutelle est réalisée d'un commun accord de manière particulièrement disparate. Il ne faut pas cependant faire du CRM une exception, d'autres travaux ayant montré que l'application de la réglementation peut être différente d'une région à l'autre (rapport DGAC sur les baptêmes de l'air en hélicoptère, travaux sur l'utilisation du Manuel d'Activités Particulières pour le travail aérien). Même si les inspecteurs souhaiteraient disposer d'un guide ou de consignes concernant la formation CRM, le manque de ressources (temps d'analyse ou temps passé dans les compagnies) et le fait que les programmes ne sont que très peu regardés limiterait l'utilité d'un tel investissement. Certains entretiens ont évoqué le rôle de l'OCV (Organisme de contrôle en vol) et des pilotes de la DGAC comme possibles garants du contenu des formations CRM. Cette hypothèse, faisant du contrôle de la valeur intrinsèque de la formation CRM, un contrôle par défaut laissé au corps des pilotes travaillant pour la DGAC



n'a pas été vérifiée. Cependant rien ne permet de croire qu'une expertise particulière sur le domaine du CRM se soit développée dans ces services. On notera enfin qu'aucun suivi n'est assuré concernant le contenu des formations CRM, une fois approuvé.

Malgré les lacunes réglementaires explicitées en tête de paragraphe, 10 ans après les débuts réglementaires du CRM en France et 7 ans sans exigences précises à proprement parler au moment de l'étude, les responsables des tutelles compagnie continuent à percevoir l'intérêt du CRM. En cela ils se déclarent majoritairement capables de décrire ce qu'est une formation CRM, ceci bien qu'une majorité des personnes rencontrées ou ayant répondu au questionnaire n'a pas connu la première phase historique de mise en place du CRM à partir du milieu des années 90. Ils déclarent effectivement connaître les exigences qui avaient été instaurées à cette époque. Deux aspects ressortent de l'étude sur la perception de l'utilité de mener une formation CRM dans une compagnie aérienne, l'un en relation avec la formation individuelle du pilote, l'autre concernant le rôle du CRM dans le cadre de la gestion de la sécurité au sein de la compagnie.

L'intérêt au niveau individuel renvoie aux aspects facteurs humains présentés comme cause contributive des accidents. On identifie ici une amélioration possible de l'individu dans son fonctionnement au sein de l'équipage. Les termes restent très génériques comme « source d'informations », « prise de conscience », « fiabilité individuelle ». On remarquera que les personnes interrogées mentionnent peu l'utilité du CRM par rapport aux modifications du comportement du pilote, ni l'utilisation des ressources disponibles pour répondre aux exigences de la situation. L'autre utilité du CRM est d'ordre organisationnel pour les inspecteurs. Le CRM semble s'intégrer dans la gestion du retour d'expérience (analyse de cas en classe CRM) et dans la gestion de la sécurité des vols. Le CRM est même parfois assimilé au retour d'expérience. C'est une opportunité pour la compagnie de discuter de ces sujets touchant la sécurité et sa gestion opérationnelle d'où son importance relative du point de vue de l'autorité de tutelle.

Le CRM n'est cependant pas exempt de critiques. Certains inspecteurs évoquent un sentiment de déjà vu ou de répétition de ce qui est abordé lors de la formation MCC (Formation au travail en équipage, intégrée dans la formation initiale menant à l'obtention de la licence de pilote). La persistance de certaines caractéristiques humaines en situation de stress est également mise en avant pour minimiser l'apport éventuel des formations CRM. L'appréciation des tutelles concernant leurs compagnies fait apparaître une variété certaine dans la manière dont sont mises en place les formations CRM. La moitié des entreprises surveillées font l'objet d'un jugement positif sur l'importance qu'elles accordent au CRM. Les ressources qui sont allouées à cette formation sont mises en balance par rapport à la qualité perçue de la formation, et non par rapport à son efficacité ou son utilité au regard de la gestion de la sécurité.

Ainsi on constate au travers des réponses à ces différentes questions, que la manière dont le contrôle technique s'est mis en place repose d'abord sur un contrôle sur documents puis sur un contrôle dans l'entreprise, à savoir essentiellement une connaissance de(des) l'instructeur(s) qui délivrent ces formations CRM. L'appréciation est donc effectuée sur la base des programmes déposés, évalués en fonction des référentiels connus par l'inspecteur et sur son appréciation des compétences de l'instructeur qui délivrera la formation soit par constatation directe dans l'entreprise soit par connaissance a priori. Les réponses éclairent le positionnement de l'autorité de contrôle : on sait a priori définir l' « enveloppe de la formation CRM » mais sans savoir exactement ce qu'il en est du contenu exact.

Finalement il est nécessaire de mettre ces constats en rapport avec la situation au plan international. L'interrogation des bases de données du NTSB (National Transportation Safety Board) américain et du BEA (Bureau d'investigation et d'Enquêtes de l'Aviation Civile) français concernant les recommandations émises suite à des accidents montre que sur la période 1995-2005, 4 recommandations relatives au CRM ont été émises par le NTSB pour 6 émises par le BEA. Ces chiffres sont à rapprocher de l'ensemble des recommandations émises par le NTSB toutes causes confondues pour cette période qui est de 836 recommandations. Et pourtant, les actions de l'équipage constituent toujours la part majeure des facteurs contributifs des accidents, aux alentours de 70/80%, comme dans beaucoup d'industrie à risques. Par ailleurs, depuis plusieurs années, les experts du Human Factors Steering Group européen (dépendant précédemment des JAA et reconnu par l'Agence Européenne de Sécurité Aérienne), comportant les représentants de plusieurs autorités leader dans le domaine facteurs humains et qui avaient initié la réglementation CRM européenne dans les années 90, tentent de la faire évoluer sans succès jusqu'à présent. Force est de constater qu'en dehors des années 90, le CRM est sorti des préoccupations des services d'enquêtes-accidents et des autorités de tutelle de l'aviation civile.

#### 4.4 Discussion

L'objet même de la formation CRM reste incertain dans l'esprit des différents intervenants. D'un outil de standardisation des comportements des acteurs de première ligne à un outil de contrôle de la sécurité d'une compagnie aérienne en passant par la fonction de cette formation vis-à-vis d'autres fonctions au sein de la compagnie (procédures, retour d'expérience, formation technique), chacun retient les aspects qui paraissent pertinent au vu des fonctions exercées pour le compte de l'autorité. C'est peut-être une raison pour laquelle l'appropriation du CRM s'est finalement faite (tous les pilotes utilisent les termes du « jargon » CRM, un comportement particulier peut « être CRM » ou pas) même si les ambitions restent en deçà de certaines intentions initiales.

Plusieurs éléments peuvent être relevés pour favoriser un processus réglementaire de cette nature : une fenêtre d'opportunité est nécessaire (pour la hiérarchie) ; une compétence de haut niveau doit être mobilisable (pour traduire et expliquer). Cependant d'autres éléments viennent perturber cette mise en œuvre sur le long terme : l'absence de suivi dans la mise en œuvre réglementaire (pour la hiérarchie et les acteurs de terrain) ; une certaine inadéquation entre les principes d'un outil de résilience et le cadre réglementaire actuel (la surveillance nécessite une certaine expertise). On peut postuler ainsi les propriétés que pourrait revêtir une stratégie réglementaire du point de vue d'une autorité pour introduire des capacités adaptatives dans une industrie à risques : profiter d'une fenêtre d'opportunité, disposer d'une compétence de haut niveau ; effectuer un suivi de la mise en œuvre sur le long terme ; permettre une surveillance adaptée. Ce dernier point est le plus difficile à mettre en œuvre : même si la réglementation permet des solutions adaptable par l'industrie, le contexte de responsabilisation actuel appelle un contrôle sur une base claire et précise, donc non flexible par essence. On peut ainsi contraindre les capacités d'adaptation de l'industrie et on favorise une mise en conformité à minima fondée sur les critères d'acceptation de l'autorité.

Les pistes de solutions proposées dans le cadre de l'étude portent sur trois axes qui sont l'amélioration de la circulation d'information sur la mise en œuvre des règlements, la gestion d'une expertise Facteurs Humains pertinente, le développement d'une compréhension partagée entre régulateur et régulé. Concrètement une fenêtre d'opportunité s'est ouverte dans le cadre de la mise en œuvre des règlements internationaux dans l'aéronautique qui imposent à chaque Etat la mise en place de son propre système de gestion de la sécurité, dénommé Plan Sécurité de l'Etat [6]. On trouve ci-après la traduction des postulats du paragraphe précédent dans les actions que mène actuellement la DGAC pour satisfaire à ces exigences.

Du point de vue du fonctionnement réglementaire, l'exemple du CRM montre que les retours en terme d'adéquation de la réglementation à sa mise en œuvre sur le terrain restent très fortement opportunistes ou n'existent quasiment pas. Chaque niveau de l'organisation développe des stratégies adaptées à ses besoins et ressources respectives : délégation aux services « compétents » pour la mise en œuvre, réponse aux « urgences réglementaires », acceptation des cursus de formation sur la forme plutôt que le fond. On retrouve donc

l'expression de la rationalité locale, non partagée au sein de l'organisation. Un retour d'expérience axé sur la mise en œuvre des règlements faciliterait le partage d'information et le pilotage global de cette activité. Un axe de travail spécifique sur l'efficacité en matière de sécurité « dans l'élaboration de la réglementation et l'orientation de la surveillance dans les relations avec les opérateurs » a trouvé sa place dans le plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité 2008-2013 de la DGAC [7].

Les évolutions actuelles questionnent la mise en œuvre de réglementations porteuses de problématiques humaines et organisationnelles (analyse de risques et systèmes de gestion de la sécurité, formation des pilotes « aux compétences », gestion du risque lié à la fatigue) sans pour autant posséder la compétence nécessaire sur ces problématiques. Peut-on approuver des processus sans comprendre ce que doivent produire lesdits processus ? On constate qu'historiquement les autorités de l'aviation civile font appel à une expertise facteurs humains de haut niveau mais ponctuelle et souvent externalisée. Un pilotage actif de ce type d'expertise, bénéficiant d'une orientation à haut niveau, relayée par des experts sur le terrain formés ou sensibilisés, rendrait la structure plus apte à intégrer les objectifs de ces diverses réglementations et permettrait à l'autorité de retrouver un rôle de conseil vis-à-vis de ces réglementations. Le « renforcement de l'expertise et la formation dans le domaine des facteurs humains » est une des actions du plan stratégique 2008-2013.

L'analyse effectuée auprès de l'industrie dans le cas des formations facteurs humains pour les pilotes, les personnels de cabine et la maintenance, fait ressortir le besoin d'un accompagnement spécifique de la part de l'autorité. L'exemple de la réglementation facteurs humains en maintenance illustre une réponse possible puisque l'autorité a su organiser une réflexion menant à un guide avec l'industrie et les représentants des personnels pour assurer une mise en œuvre acceptable de la phase initiale de cette réglementation. L'initiative menée actuellement par la DGAC pour la mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité pour les compagnies aériennes va dans le même sens et figure dans les actions liées à la « promotion des systèmes de gestion de la sécurité » du plan stratégique 2008-2013.

## 5 Conclusion

Même si l'autorité n'est pas un système à risques en soi, son interaction avec l'industrie est un facteur dans les pratiques de gestion de risques. On a mis en évidence cette influence dans un cas particulier. Le défi présenté revient à interroger les pratiques du régulateur et sa propre gestion du risque. On peut analyser cette problématique en terme de barrières limitant l'amélioration du niveau de la sécurité [8]. A la lumière de l'exposé précédent, l'aéronautique semble encore se débattre avec les deux dernières barrières, plus particulièrement pour ce qui concerne le rôle du régulateur : La fin de l'optimisation égoïste des solutions à chaque niveau (l'autorité est protégée par le règlement mais l'inspecteur qui l'applique ne l'est pas) et la perte de visibilité sur le risque (quel est le sens d'une réglementation non comprise ?).

Dans un système ouvert où le cadre réglementaire fixe des contraintes importantes à l'activité des opérateurs et où des ressources sont consacrées à la démonstration et à la surveillance de son respect, la complexité et la variété des phénomènes d'interaction et de rétro action entre les différents acteurs rend peu probable des solutions simples pour introduire de la résilience, surtout si l'on considère la sécurité comme un phénomène émergent de ces systèmes sociotechniques. Une gestion différente de cet équilibre dynamique pourrait nécessiter un changement de paradigme dans la manière dont nous concevons actuellement le fonctionnement de la maîtrise des risques.

## 6 Références

1. Paries, J. and F. Mourey, CRM and HF Training Regulations: a Reality Check based on the French Example, in 7th International Symposium of the Australian Aviation Psychology Association. 2006: Sydney, Australia.
2. Haller, G., et al., Effect of crew resource management training in a multidisciplinary obstetrical setting. International Journal for Quality in Health Care, 2008: p. 1-10.
3. Commission d'enquête, Rapport de la commission d'enquête sur l'accident survenu le 20 janvier 1992 près du Mont Sainte-Odile (Bas Rhin) à l'Airbus A 320 immatriculé F-GGED exploité par la compagnie Air Inter. 1993, BEA.
4. Hollnagel, E., D.D. Woods, and N.G. Leveson, Resilience Engineering - Concepts and Precepts. 2006: Ashgate.
5. Direction du Contrôle de la Sécurité, Manuel du Contrôle Technique des entreprises de Transport aérien Public. 2006, Direction Générale de l'Aviation Civile: Paris.
6. Organisation de l'Aviation Civile Internationale, Annexe 6 à la convention relative à l'aviation civile internationale, Ire Partie - Aviation de transport commercial internationale - 8e édition. 2001.
7. Direction Générale de l'Aviation Civile, Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité - Plan 2008-2013 - volet transport aérien commercial - version du 18.01.2008. 2008.
8. Amalberti, R., et al., Five barriers to achieving ultra safe health care. Annals of Internal Medicine, 2005. **142**(9): p. 756-765.

Note : Les opinions exprimées dans cet article n'engagent que son auteur et ne doivent en aucun cas être considérées comme des positions officielles du ministère de tutelle (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire) ou de toute organisation internationale aux travaux desquelles il contribue.

# REGLEMENTER LA FORMATION FACTEURS HUMAINS DES PILOTES : OUTIL DE GESTION DES RISQUES OU ILLUSION DU CONTROLE ?

Stéphane Deharvengt  
Direction Générale de l'Aviation Civile  
50 rue Henry-Farman - 75720 Paris cedex 15  
Tél. (33)1.58.09.46.87 - Mél : stephane.deharvengt@aviation-civile.gouv.fr

## Résumé

Cet article identifie les questions entourant la mise en place d'une nouvelle réglementation, la formation à la gestion des ressources de l'équipage des avions commerciaux, présentée comme un outil concourant à la résilience d'un système ultra-sûr. Sur la base d'entretiens et de questionnaires (responsables de haut niveau, experts facteurs humains, et inspecteurs de compagnies aériennes) on montre l'écart entre les intentions et le contrôle effectué. La faible qualité des formations interroge sur le risque pour le régulateur d'une stratégie fondée sur la conformité réglementaire, prescriptive ou visant à responsabiliser l'industriel, pour sécuriser un système complexe.

## Summary

This article identifies issues surrounding the introduction of a new regulation, pilot's crew resource management, which is designed to build more resilience into the aviation system. With interviews and questionnaires (regulators' decision makers, human factors experts, airlines' inspectors), the gap between intentions and actual controls is illustrated. The poor quality of actual training questions the risk management strategy of the regulator that is based on either prescriptive or objective based regulations for engineering resilience.

---

## Contexte

L'étude traite de la mise en œuvre de la réglementation concernant les formations à la gestion des ressources de l'équipage (Crew Resource Management ou CRM) pour les pilotes de l'aviation civile. Ces formations « au facteur humain » ont été introduites dans les années 80 après que les analyses d'accidents (Tchernobyl, Airbus A320 du Mont St Odile) aient identifié la prise en compte des facteurs humains comme une clef de la maîtrise des risques opérationnels. Ces formations se sont généralisées dans les compagnies aériennes pour traiter par exemple des aspects de prise de décision ou de gestion d'erreur. Elles se développent maintenant dans différentes industries, en médecine pour la formation des équipes chirurgicales ou dans les transports terrestres comme le ferroviaire.

## Objectif

Le constat d'un bas niveau de délivrance de ces formations a été établi dans l'aéronautique [1]. La relation régulateur – régulé intervient comme l'un des facteurs explicatifs du bas niveau constaté. Peut-on réglementer pour introduire des outils « de résilience » c'est à dire qui participent au développement de capacités d'anticipation, d'analyse du fonctionnement normal et de réponse à des aléas [2]?

## Démarche

Les étapes historiques du processus réglementaire sur la période 1994-2006 sont retracées. Des entretiens sont menés au sein de l'autorité avec les responsables de la hiérarchie de la DGAC afin de comprendre les objectifs à haut niveau de cette démarche et le positionnement de cette formation comme outil de contrôle d'une compagnie aérienne. Le point de vue complémentaire des experts « facteurs humains » a été sollicité afin de comprendre le contexte scientifique et international. Cette perspective historique est complétée par une analyse de la mise en œuvre sur le terrain au travers d'un questionnaire distribué de manière ciblée aux responsables de la tutelle des compagnies aériennes françaises. En complément des entretiens ont été menés avec certains inspecteurs ou responsables de tutelles.

## Résultats

La phase initiale a été volontariste (1994-1999) avec une réglementation détaillée et un accompagnement, suivie d'une régression due à une harmonisation européenne mal gérée, se traduisant par une absence de référentiel et un désengagement de l'autorité. On ne retrouve un règlement comparable à celui de 1994 qu'en 2006, mais dans un contexte où les pratiques ont fortement dérivé. L'intention initiale des responsables était de renforcer la visibilité pour l'autorité des mécanismes de gestion des risques au sein de la compagnie. Les experts facteurs humains tentaient d'effectuer un transfert de pratiques vers l'industrie. Les inspecteurs quant à eux laissés sans référentiel ni expertise ne peuvent approuver des formations qu'en se fondant sur une reconnaissance partagée dans toute l'industrie d'une certaine utilité de ces formations sans en comprendre les mécanismes réels. Ces résultats permettent de discuter des risques liés à la réglementation d'outils dont l'objectif est d'augmenter les capacités de résilience. On propose certaines caractéristiques qui permettent d'appréhender les enjeux de ce type de réglementation et les dérives potentielles.

## Conclusion

Même si l'autorité n'est pas un système à risques en soi, son interaction avec le régulé est un facteur dans les pratiques de gestion de risques. On a mis en évidence cette influence dans un cas particulier. Le défi présenté revient à interroger les pratiques du régulateur et sa propre gestion du risque en regard des dernières barrières qu'il faut franchir pour assurer un niveau de sécurité ultra sûr [3]: La fin de l'optimisation égoïste des solutions à chaque niveau (l'autorité est protégée par le règlement mais l'inspecteur qui l'applique ne l'est pas) et la perte de visibilité sur le risque (quel est le sens d'une réglementation non comprise ?).

## Références

1. Paries, J. and F. Mourey, CRM and HF Training Regulations: a Reality Check based on the French Example, in 7th International Symposium of the Australian Aviation Psychology Association. 2006: Sydney, Australia.
2. Hollnagel, E., D.D. Woods, and N.G. Leveson, Resilience Engineering - Concepts and Precepts. 2006: Ashgate.
3. Amalberti, R., et al., Five barriers to achieving ultra safe health care. Annals of Internal Medicine, 2005. 142(9): p. 756-765.